

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტი

ISSN 1512-3537

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა

№2 (33) 2015

სასწავლო – მეთოდური და
სამეცნიერო – კვლევითი ნაშრომების კრებული



გამომცემლობა „ ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“

თბილისი 2015

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა
TRANSPORT И МАШИНОСТРОЕНИЕ
TRANSPORT AND MACHINEBUILDING

სარედაქციო კოლეგია

პროფ. გიორგი არჩვაძე; პროფ. იოსებ ბაციკაძე; პროფ. ზურაბ ბოგველიშვილი; პროფ. ბორის ბოქოლიშვილი; პროფ. ალექსი ბურდულაძე; პროფ. ოთარ გელაშვილი (მთავარი რედაქტორი); პროფ. ვახტანგ გოგილაშვილი; პროფ. მერაბ გოცაძე; პროფ. დავით თავხელიძე; პროფ. ჯუმბერ იოსებიძე; პროფ. სერგო კარიბიძის; პროფ. ვასილ კოპალეიშვილი; პროფ. თამაზ მეგრელიძე; პროფ. ენვერ მოისწრაფიშვილი; პროფ. მანანა მოისწრაფიშვილი; პროფ. თამაზ მჭედლიშვილი; პროფ. გოდერძი ტყეშელაშვილი; პროფ. ჯუმბერ უფლისაშვილი (დამფუძნებელი და გამომცემელი); პროფ. არჩილ შრანგიშვილი (მთავარი რედაქტორის მოადგილე); პროფ. ავთანდილ შარვაშიძე; პროფ. მიხეილ შილაკაძე; პროფ. მერაბ შვანგირაძე; პროფ. ზაურ ჩიტაძე; 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 Гогिलाшвили; 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. Goderdzy Tkeshelashvili; 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 Дзотсенидзе; 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 Tavkhelidze; Prof. Jumber Iosebidge; 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 ლებულობს 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

Tel: 599 56 48 78; 551 611 611

შინაარსი

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ
ТРАНСПОРТНЫХ ФИРМ
О.Г. Гелашвили, Г.З. Пириев, О.Ш. Бичиашвили 7

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РИСКИ ПРИ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ
Г.З. Пириев, О.Г. Гелашвили, О.Ш. Бичиашвили 15

“არმატურის გლინვა ახალი სქემების გამოყენებით XIII–XIV ბაღმბიდან, მისი
სარისხის გაუმჯობესების მიზნით შპს “რუსთავის ფოლადის” კირობებში”
ვ. კოპალეიშვილი, ნ. მუმლაძე, ზ. ტაბატაძე, მ. თაბაგარი, თ. ბარბაქაძე, რ. ბაქრაძე 23

ნავთობსადენი და გლობალური ეკოპოლიტიკა
თ. გელაშვილი, გ. არჩვაძე, ე. გვეშვიძე, რ. ცხვარაძე, ი. ჩხეტია, ვ. ჯაფარიძე 50

მიწის ვაკისის გაანგარიშებები მდგრადობაში
ნ. რურუა, ე. მოისწრაფიშვილი, ა. სამხარაძე 63

მატარებლების მოძრაობის უსაფრთხოების ამაღლება ჩისურ ლიანდაგებში
მოძრაობისას
ნ. რურუა, გ. სამსიანი 72

მომავალ ეტაპზე საქართველოს რკინიგზის გადაზიდვითი პროცესის
სრულყოფის აქტუალური პრობლემები
პ. ქენჭაძე, თ. ყლატეიშვილი, ლ. თელია, გ. ცერცვაძე, გ. კაციტაძე 80

მრეწველობის მენეჯმენტის განვითარების მაკროეკონომიკური პრობლემები
გ. ტყეშელაშვილი ზ. კუპატაძე 88

ატრატციონების კონსტრუქციების, მონტაჟის და ექსპლუატაციის საკითხები
მათი ტექნიკური უსაფრთხოების თვალსაზრისით
ა. ბეჟანიშვილი, მ. შილაკაძე 95

არამაკაფიო ანალიზი და მისი გამოყენების კერძოექტივა ეკონომიკური
ამოცანების პრაქტიკული გადაწყვეტის ღრუს
ი. ამანათაშვილი, თ. დიასამიძე, ნ. ელაშვილი, დ. შანიძე 105

მრეწველობა და მისი მნიშვნელობა საქართველოს ეკონომიკის
განვითარებისათვის
დ. შანიძე, ი. ამანათაშვილი, თ. დიასამიძე, ნ. ელაშვილი 116

სატვირთო ავტოსატრანსპორტო საშუალების ტექნიკური სიჩქარის გაზრდის
რეკომენდაციები
ვ. ხარიტონაშვილი, დ. აშოთია 128

საქართველოს საავტომობილო პარკის პროგნოზირება
ვ. ხარიტონაშვილი, გ. ხუდავერდოვი 135

კრაპას ცილინდრების გამორთვით ავტოსატრანსპორტო საშუალების საფაჟის სარჯის ნორმის განსაზღვრა ვ. ხარიტონაშვილი, ბ. ნაკაიძე	142
მაღვანის ამოცანის ამოხსნა AutoCAD-ის დახმარებით ნ. ჯავახიშვილი, თ. ბარამაშვილი	148
“მდგომარეობის მიხედვით” ტექნიკური მომსახურების და ტექნიკური დიაგნოსტიკის პროცესების ვტომეტიზაციის ტექნოლოგიური მოდელი ნ. მუხიგულაშვილი, ვ. კუპრაძე, გ. ბენაშვილი	156
სარკინიგზო ავტომატიკისა და ტელემექანიკის მოწყობილობების დაზიანებების ყველაზე დიდი ალბათობის მქონე ელემენტების გამოკვლევა ნ. მუხიგულაშვილი, ვ. კუპრაძე, გ. ბენაშვილი	164
თბილისი-რუსთავის სატრანსპორტო კავშირის განსაკუთრებული თავისებურებები და კერძოპროექტები ნ. ნავაძე, დ. ლეკვეიშვილი	172
მოხილური მანქანებისა და მათი აბრეშტების საგარანტიო რესურსების განსაზღვრის მეთოდი ვ. ლეკიაშვილი, გ. მარდალეიშვილი	181
ОСОБЕННОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ Старинский В. Н., Куприн А. А.	187
ტრანსპორტის მართვის ავტომატიზებული სისტემის ჩამოყალიბების საკითხისათვის მ. ელიზბარაშვილი, პ. ელიზბარაშვილი, კ. მჭედლიშვილი	195
საქართველოს გეოპოლიტიკური მდგომარეობა და საავტომობილო ტრანსპორტის განვითარების პერსპექტივები გ. მაისურაძე, მ. მასხულია, თ. მაწიაშვილი	200
ფინანსური სტაბილიზაციის უიდა საწარმოო მმართველობის ანტიკრიზისულ მართვაში ი. გიგაური	205
სამეწარმეო პოლიტიკა საქართველოს საწარმოთა ანტიკრიზისული მართვისა და პროდუქციის კონკურენტუნარიანობის ამაღლების ასპექტში ი. გიგაური, თ. კილაძე	212
ევროკა-კავკასია-აზიის სამართაშორისო სატრანსპორტო დერეფნის („ტრასეკა“) ეკოლოგიური უსაფრთხოების პრობლემების ლოგისტიკური ანალიზი რ. თედორაძე, გ. სისვაძე	218
კორკორატიული ფინანსური მენეჯმენტის პრობლემები ნ. ინასარიძე, რ. თეთვაძე, დ. შანიძე	224

СТАТИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НА ТРАНЗИСТОРАХ IGBT ДЛЯ ПИТАНИЯ ОБМОТОК ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВЗОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА В РЕКУПЕРАТИВНОМ РЕЖИМЕ С. Карипидис, Дж. Саникидзе, Ю. Схиртладзе, Г. Маргвелашвили	230
შპრეული ამოცანა მანქანათმშენებლობის საბიკომპლექსში არსებული რემონტის განტოლებისათვის ს. ბიწაძე, რ. ბიწაძე	243
ამოცანა წრეწირების თანახმის შესახებ ს. ბიწაძე	248
ПОСТРОЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА МЕТОДОМ ШТАУДЕ С.Г. Бицадзе	253
ერთი ტიპის ამოცანების რიცხვითი რეალიზაციისათვის კომპიუტერზე თ. ზარქუა, დ. მამფორია	258
მეორეხარისხის კოლიტივის გატარების კერძოკმტვივები საქართველოს რკინიგზაზე მ. არჩვაძე, თ. არჩვაძე	264
ქართული ფოლადის წარმოშობა და მისი მნიშვნელობა მრეწველობაში თ. არჩვაძე, მ. არჩვაძე	270


ავტორთა საქურადღებოდ

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) საშუალო 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 საშუალო, 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 5-15 სტრიქონი;
2. ნაშრომი წარმოდგენილი უნდა იყოს კომპაქტ დისკზე (CD-R) და ერთ ეგზემპლარად A4 ფორმატის ქაღალდზე (მკაფიოდ) დაბეჭდილი;
3. ნაშრომს თან უნდა ერთვოდეს მონაცემები ავტორის (ავტორების) შესახებ: სამეცნიერო ხარისხი, წოდება და თანამდებობა;
4. რედაქცია მხარს დაუჭერს ერთ ჟურნალში ერთი და იგივე ავტორების მიერ შესრულებულ არაუმეტეს სამი სტატიის გამოქვეყნებას;
5. ნაშრომის გვერდების რაოდენობა განისაზღვრება 5-დან 30 გვერდამდე;
6. ავტორი პასუხს აგებს ნაშრომის შინაარსსა და ხარისხსზე;

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

УДК 629.113

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ ФИРМ

О.Г. Гелашвили, Г.З. Пириев, О.Ш. Бичиашвили

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

Резюме: *В настоящее время роль транспорта в национальном хозяйстве возрастает, поэтому важное значение приобретают вопросы эффективного функционирования транспортных фирм. Транспорт обеспечивает грузовые и пассажирские перевозки, оказывая непосредственное влияние на эффективность функционирования всех отраслей экономики регионов и страны. Анализ эффективности функционирования транспортных фирм показывает, что имеется большое количество работ, в которых рассмотрены вопросы городского транспорта, однако, отсутствует комплексный подход, который учитывает влияния конструктивных, дорожных, транспортных, финансовых и природно-климатических условий эксплуатации на эффективность транспортных фирм. Поэтому проблемы повышения качества и эффективности функционирования системы городского пассажирского транспорта является актуальной, поскольку данный процесс имеет как социальную, так и экономическую сторону. В работе обоснована экономический подход оценки эффективности функционирования транспортных фирм, проведен анализ технико-эксплуатационных показателей и рассмотрены пути повышения качество транспортного обслуживания населения и эффективности городских пассажирских транспортных фирм.*

Ключевые слова: городской транспорт, пассажирский транспорт, процесс, скорость, транспорт, транспортная фирма, эффективность автомобилей.

ВВЕДЕНИЕ

Транспорт играет важную роль в развитии экономики страны, связывая разных отраслей национального хозяйства, обеспечивая условия для нормального производства и обращения, содействуя развитию межрегиональных связей. От работы транспорта во многом зависит эффективная деятельность торговых организаций и предприятий.

Пассажирский транспорт является важным фактором обеспечения жизнедеятельности городских поселений. Все более значительное влияние на состояние транспортного сектора большинства городов, особенно на загрузку улично-дорожной сети, оказывает процесс активной автомобилизации населения. Несмотря на усилия транспортных предприятий по адаптации к рыночным преобразованиям в последние годы в указанной сфере появились следующие проблемные тенденции: сокращение провозных возможностей муниципального транспорта, компенсируемое ростом привлечения автобусов и микроавтобусов частного сектора и автомобилизацией населения; снижение качества транспортного обслуживания населения; прогрессирующее физическое и моральное старение парка транспортных средств, резко увеличивающее текущие затраты на их эксплуатацию; сокращение численности подвижного состава большой вместимости и рост количества автобусов малой вместимости; повышение бюджетных расходов на обеспечение работы городского пассажирского транспорта и др.

Если эти тенденции не будут решены, повлечет за собой следующие последствия: потеря устойчивости и резкое снижение безопасности функционирования городских хозяйственных систем; вытеснение общественного транспорта личными автомобилями, что повлечет за собой резкое обострение экологической обстановки, рост потерь от дорожно-транспортных происшествий, нехватка улично-дорожной сети и другие.

Масштаб социально-экономических последствий сложившихся тенденций выводит проблему за рамки внутригородских. Для решения названной проблемы администрации городов пытаются предпринимать меры по оздоровлению обстановки, зачастую у них не хватает финансовых ресурсов, их решения не всегда имеют теоретическое обоснование, а часто противоречат научным методам построения, оценки и оптимизации системы городского пассажирского транспорта.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Городской пассажирский транспорт является сложной социально-экономической системой, так как включает большое число взаимосвязанных и взаимодействующих между собой компонентов, имеющих определенную структуру, формирующих как единое целое и направленных на решение сложных задач. Для исследования данной системы необходимо использование экономико-

математических методов, что в конечном итоге позволит повысить обоснованность принимаемых управленческих решений. Городской пассажирский транспорт, в первую очередь, направлен на решение социально значимых задач, таких как полное, своевременное, качественное и надежное удовлетворение населения в перевозках. На современном этапе развития городов одной из важнейших задач является создание надежно работающей, экономичной, безопасной и экологически чистой системы городского пассажирского транспорта. Реформирование системы городского пассажирского транспорта требует не только государственного регулирования функционирования, но и обоснования методов и средств совершенствования их деятельности.

Цель системы городского пассажирского транспорта заключается в обеспечении высокого уровня мощности инфраструктуры с целью удовлетворения спроса на передвижения населения и обеспечение необходимого уровня качества обслуживания, во взаимосвязи с экономической целесообразностью. Условием достижения названной цели является решение следующих задач: проведение комплексных мер по изучению пассажиропотоков и создание маршрутной сети, обеспечивающей потребности населения города в пассажирских перевозках; выявление центров зарождения и поглощения пассажиропотоков; выявление проблемных зон по уровню транспортной доступности; повышение эффективности использования транспортных средств на городских маршрутах, выбор рационального подвижного состава, согласование режимов работы отдельных видов транспорта, маршрутизация.

Для анализа системы городского пассажирского транспорта необходимо определить систему показателей его эффективности. Рассмотрена следующая система показателей, характеризующих функционирование городского пассажирского транспорта: показатели, характеризующие обобщенные результаты функционирования системы; показатели, характеризующие уровень обеспеченности транспортом и качество транспортного обслуживания населения; показатели, характеризующие эффективность транспортных фирм, а также специфику функционирования отдельных маршрутов.

Также, в данную группу показателей следует отнести технико-эксплуатационные показатели: протяженность транспортной и маршрутной сети; удельное значение отдельных видов транспорта в перевозочной работе; количество и средняя вместимость подвижного состава; эксплуатационная скорость; средняя скорость перемещения пассажиров по городу и средний возраст подвижного состава.

Однако, статистические данные технико-эксплуатационных показателей, объема

перевезенных пассажиров, количество единиц подвижного состава и т.д., не может в полной мере ответить на вопросы: насколько рациональна существующая комбинация видов транспорта, насколько оптимальна маршрутно-транспортная сеть, насколько транспорт удовлетворяет потребности населения в перевозках и как при имеющейся транспортной системе улучшить уровень обслуживания населения.

Эффективность организации внутригородских перемещений с точки зрения населения определяется величиной затрачиваемого времени, издержками на их осуществление и уровнем комфорта этих перемещений. Время, затраченное на перемещение, складывается из четырех основных составляющих: время на подход к остановке, время на ожидание, время поездки, время передвижения до места назначения.

С точки зрения пассажира качество обслуживания в городах во многом определяется общими затратами времени на поездку. Затраты времени на передвижения от мест проживания до мест работы и других мест массового посещения (в один конец) не должны превышать 40-45 мин. для 80 % пассажиров в крупных городах. Как показывают исследования работы городского транспорта, суммарные затраты времени на поездки на 30-50 % превышают этот норматив.

Расстояние пешеходных подходов от мест жительства или работы до ближайшей остановки любого вида городского пассажирского транспорта не должно превышать 500 м.

Одним из критериев, учитывающих социальное значение результатов функционирования транспорта, может быть использовано сэкономленное время за поездку, отраженное в стоимости одного пассажиро-часа. Очень сложно оценить затраченное время в денежном эквиваленте. В различных исследованиях даются разные варианты оценок, но практически все они основываются на данных о средней заработной плате. На наш взгляд, данный подход в корне не верен. Ведь стоимость затраченного времени для каждого пассажира различна (пенсионер, рабочий, предприниматель, студент и т.д.), мало того она дифференцируется от вида совершаемой поездки, будь то трудовая или бытовая поездка.

Определение стоимости пассажиро-часа имеет условный, усредненный характер, так как включает ряд факторов, фактическое значение которых либо вообще неизвестно, либо очень трудно определимо. Попытки установить численное значение этого показателя имеют вполне серьезные основания, так как пребывание пассажиров в пути представляет собой не что иное, как потерю рабочего и свободного времени.

Стоимостная оценка потребительской полезности времени учитывает два вида ограничений: на доход, который мог быть заработан за время, затраченное на поездки; на время, которое может быть

израсходовано на транспортные поездки. Таким образом, стоимостная оценка затрат времени зависит как от доходов пассажира, так и типа поездки и транспортных условий, поскольку чем хуже транспортные условия, тем больше дефицит времени.

Определим два основных метода анализа стоимостной оценки потребительской полезности времени: предпочтение выявленное и высказанное. При анализе выявленных предпочтений затраты времени оцениваются, исходя из наблюдения за поведением пассажиров и водителей. Недостаток этого анализа состоит в том, что, во-первых, на практике выбор способов передвижения сильно ограничен, во-вторых, недостаточно оснований полагать, что полезность отвергнутой альтернативы (например, более дешевая и медленная поездка) примерно равна полезности выбранной альтернативы (например, более дорогая и быстрая поездка). В процессе анализа высказанных предпочтений к существующим альтернативам добавляются гипотетические варианты (например, на основании анкетирования пассажиров и водителей).

Применение экономической оценки свободного времени - одного пассажиро-часа дает возможность сравнивать эффективность использования различных видов транспорта. Необходимо также учесть, что кроме стоимости времени пассажир несет затраты по оплате проезда, которая зависит от дальности, вида транспорта (автобус, такси). Таким образом, денежные затраты пассажира необходимо оценивать из стоимости затраченного времени и величины тарифа на проезд, который значительно варьируется.

Время ожидания пассажира зависит от интенсивности работы транспорта, времени суток, а также места появления заявки на обслуживание. На время поездки оказывают влияния скорость движения пассажирского транспорта и дальность пункта назначения. Скорость движения пассажирского транспорта зависит от его типа, интенсивности движения и дорожных условий. Скорость движения значительно снижается в часы пик. В связи с растущей автомобилизацией значение этого показателя будет катастрофически снижаться. Что в последствии может привести к транспортному кризису, данная проблема наиболее актуальна для крупных городов.

При определении комфортности используется уровень качества поездки. К основным параметрам качества поездки можно отнести удобство расположения пассажира, удобство входа, выхода в салон, обзорность, возможность отдыха в пути, информационное обслуживание во время нахождения на маршруте. Качество поездки зависит от степени наполняемости, от типа используемого подвижного состава и от степени изношенности транспортного средства.

Каждый параметр качества поездки определяется путем экспертной оценки с

последующей математической обработкой данных опроса. Причем в начале определяется степень значимости каждого параметра качества, т.е. его доля в общем уровне качества поездки, а затем - величина этого показателя.

Эффективность организации внутригородских перемещений с точки зрения транспортных фирм, определяется количеством перевезенных пассажиров и величиной тарифа, а также суммарными затратами. Рассматривая измерители, предлагаемые для оценки эффективности, можно сделать вывод, что большинство их недостаточно наглядно отражают сам эффект. На наш взгляд, целесообразно использовать показатель характеризующийся объемом перевозки на 1 км маршрута.

На величину пассажиропотока оказывают существенное влияние следующие факторы: время суток, день недели, сезон года, погодные, проведение праздничных мероприятий и др. Прибыль городских транспортных фирм складывается прежде всего из следующих основных составляющих: величина пассажиропотока на маршруте и величина тарифа на проезд.

Маршрутные затраты можно подразделить на постоянные, переменные и затраты на персонал. Постоянные затраты - стоимость подвижного состава, страхование и налоговые платежи. Переменные расходы городского пассажирского транспорта - на обслуживание подвижного состава, на запасные части и ремонтные расходы.

Эффективность пассажирских перевозок, прежде всего, определяется эффективностью использования подвижного состава, от которого зависит производительность, себестоимость перевозок, размер прибыли и уровень рентабельности автотранспортной фирмы. Оценка эффективности хозяйственных мероприятий определяется как разность между результатами производства и затратами производственных ресурсов. По величине этого показателя можно довольно точно охарактеризовать работу каждого вида пассажирского транспорта.

В настоящее время развиваются многокритериальные подходы, т. е. такого, когда целый ряд показателей, отражающих цель транспортного обслуживания, образуют совокупный критерий эффективности функционирования систем городского пассажирского транспорта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, вопросы повышения качества и эффективности функционирования системы городского пассажирского транспорта являются многофакторной, поскольку затраты, связанные с выполнением пассажирских перевозок, являются функцией следующих параметров: величины пассажиропотока, распределения пассажиропотока между видами пассажирского

транспорта, пассажиро-вместимости и переменных затрат используемого подвижного состава, технической и эксплуатационной скорости подвижного состава, уровня организованности транспортного комплекса и т.д. Каждый из этих параметров сам является сложной функцией множества параметров. Например, себестоимость пассажирских перевозок является функцией пассажироместимости подвижного состава, его технической готовности и использования, технической скорости, времени в наряде, коэффициента наполнения. Применение более скоростного вида подвижного состава, например, маршрутных такси вместо автобусов, ведет к увеличению тарифной платы, но сокращает время на перевозку и т.д. На основе анализа технико-эксплуатационных показателей, разработаны рекомендации, которые можно применять для широкого круга задач оперативного планирования городских пассажирских перевозок и дает возможность повышения качества транспортного обслуживания населения и эффективности городских транспортных фирм.

ЛИТЕРАТУРА

1. **O. Gelashvili, M. Zurikashvili.** ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL BASICS OF LOGISTIC OPERATIONS EXECUTION. International scientific journal "PROBLEMS of MECHANICS", Tbilisi, №1(58), 2015, p.p.38-40.
2. **O. Gelashvili, O. Bichiashvili, G. Tabatadze.** BASIC PRINCIPLES PLANNING TRANSPORTATION PROCESS TECHNOLOGIES. International scientific journal "PROBLEMS of MECHANICS", Tbilisi, №2(55), 2014, p.p.151-155.
3. **Левиков Г. А. , Тарабанко В. В.** Смешанные перевозки. М.: Росконсульт. 2004. -289 с.
4. **О. Гелашвили** и др. Основные принципы технологии перевозочного процесса и задачи транспортной логистики. Научно-технический журнал „Транспорт“, Тбилиси, №4, 2005, с. 34-36.
5. **Гелашвили О.** Информационная логистика в применений к транспортным процессам. Международная научно-техническая конференция Грузинского Автомобильно-дорожного института. Тбилиси, 2005, с.343-347.
6. **ო. გელაშვილი, თ. მაწიაშვილი.** სატრანსპორტო მომსახურების კონკურენტუნარიანობის შეფასება. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“, თბილისი, №3(15), 2009.

ECONOMIC EFFICIENCY OF CITY TRANSPORTATION FIRMS FUNCTIONING

O. G. Gelashvili, G. Z. Piriev, O. Sh. Bichiashvili

Summary


Currently, the role of transport in the national economy is growing, thus important are the issues of transport firms efficient functioning. The transport provides freight and passenger traffic that has a direct impact on the efficiency functioning of all sectors of regions and country economics. The analysis of the efficiency of the efficiency of transport firms functioning shows that there is a lot of studies in which are considered issues of city transport, however, is not the integrated approach that taking into account influence of design, road, transport, financial and climatic conditions on efficiency of transport firms. Therefore, the problem of improving the quality and efficiency of the city transport system efficient functioning is urgent, as this process has social as well as economic side. In the work is justified economic approach on evaluation of efficiency of functioning of transport firms, is carried out the analysis of technical and operational performance and are considered ways to improve the quality of transport services and the efficiency of city passenger transport firms.

**საქალაქო სატრანსპორტი ფირმების ფუნქციონირების
ეკონომიკური ეფექტურობა**

**ო. გ. გელაშვილი, გ. ზ. პირიევი, ო. შ. ბიჭიაშვილი
რეზიუმე**

ამჟამად ტრანსპორტის როლი ეროვნულ მეურნეობაში განუხრელად იზრდება, ამიტომ მნიშვნელოვანია სატრანსპორტო ფირმების ეფექტური ფუნქციონირების საკითხების გადაწყვეტა. ტრანსპორტი უზრუნველყოფს სატვირთო გადაზიდვებს და სამგზავრო მიმოსვლას, ახდენს უშუალო გავლენას რეგიონების და ქვეყნის ეკონომიკის ყველა დარგის ეფექტურობის ფუნქციონირებაზე. სატრანსპორტო ფირმების ფუნქციონირების ანალიზი ცხადყოფს, რომ არსებობს კვლევების დიდი რაოდენობა, რომლებშიც განხილულია საქალაქო ტრანსპორტის საკითხები, მაგრამ არ არსებობს კომპლექსური მიდგომა, რომელიც მხედველობაში მიიღებს ექსპლუატაციის კონსტრუქციული, საგზაო, სატრანსპორტო, ფინანსური და კლიმატური პირობების გავლენას სატრანსპორტო ფირმების ეფექტურობაზე. ამიტომ, პრობლემის ხარისხის ამაღლების და საქალაქო საპასაჟირო ტრანსპორტის სისტემის ეფექტურობის პრობლემა აქტუალურია, რადგან ამ პროცესს აქვს როგორც სოციალური, ისე ეკონომიკური მხარე. ნაშრომში დასაბუთებულია სატრანსპორტო ფირმების ფუნქციონირების ეფექტურობის შეფასების ეკონომიკური მიდგომა, ჩატარებულია ტექნიკურ-ექსპლუატაციური მაჩვენებლების ანალიზი და განხილულია მოსახლეობის სატრანსპორტო მომსახურების ხარისხის და საქალაქო სამგზავრო სატრანსპორტო ფირმების ეფექტურობის ამაღლების გზები.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

УДК 629.113

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РИСКИ ПРИ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ

Г.З. Пириев, О.Г. Гелашвили, О.Ш. Бичиашвили

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

Резюме: Эффективная работа транспорта является важнейшим фактором экономической стабильности страны, поскольку транспорт оказывает непосредственное влияние на эффективность всех отраслей национальной экономики. Основная задача транспорта - своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей в перевозках. Анализ показывает, что во многих работах рассмотрены вопросы эффективного функционирования транспортных фирм, которые осуществляют контейнерные перевозки. Однако, влияния рисков на эффективность транспортных фирм, изучены недостаточно. Существенным недостатком отмеченных классификаций является то, что они не дают полного представления о всех возможных видах рисков, которые характерны для транспортного рынка, в том числе и для сферы железнодорожных контейнерных грузоперевозок. Поэтому классификация рисков, определения их влияния на финансовые показатели и надежной работы транспортных фирм, является актуальной и представляет большой практический интерес.

Ключевые слова: контейнерные перевозки, транспортная фирма, транспорт, железнодорожные грузоперевозки, классификация рисков.

ВВЕДЕНИЕ

Эффективность работы железнодорожной отрасли чрезвычайно важна для развития экономики страны. Доля железнодорожного транспорта в грузообороте всех видов транспорта

превышает 40%, что позволяет считать железнодорожный транспорт ведущим звеном в транспортной инфраструктуре и предъявлять особые требования к повышению эффективности и устойчивости его функционирования. Неопределенность условий хозяйствования, появление новых технологий и финансовых инструментов, наличие предпринимательских рисков определяют необходимость решения проблемы устойчивого функционирования отрасли транспорта, выявления и нейтрализации угроз экономической безопасности.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Формирование механизма управления экономическими рисками деятельности транспортных компаний является одним из аспектов обеспечения экономической безопасности отрасли. Большой интерес представляет классификация рисков, который подразделяет все виды риска на технические и коммерческие. Для транспортного предприятия можно выделить финансовые, производственные, инновационные, социальные и экологические риски.

Проведенный анализ позволил обобщить основные требования, которые могут быть положены в основу классификации рисков:

- при построении классификации необходимо анализировать факторы внешней и внутренней среды, обуславливающие появление рисков;

- риски должны распределяться на определенные виды по конкретным критериям для достижения соответствующих целей.

Анализ изученных классификаций с позиций системного подхода позволил предложить следующие уровни градуирования рисков: характеристики, критерии и виды рисков.

Характеристика подверженности риску требует классификации по таким критериям, как место возникновения рисков, уровень возникновения, уровень ответственности и характер последствий.

По критерию места возникновения рисков выделяются: внешние и внутренние риски.

Критерий классификации уровень возникновения, подразумевает следующие виды риска: национального хозяйства; региональных образований; отдельной организации; структурного подразделения. Причем некоторыми из этих рисков можно управлять, другие - только учитывать при принятии управленческих решений.

Третий критерий характеристики подверженности риску - уровень ответственности выделяет следующие уровни: глобальные, общеэкономические, отраслевые, риски организации, риски подразделения, риски проекта.

По критерию характер последствий риски делятся на простые, которые практически всегда несут в себе потери для компании и спекулятивные риски, которые в отличие от первых, являются источником не только потерь, но и прибыли.

Характеристика значительности риска предполагает наличие двух критериев - вероятность возникновения и тяжесть ущерба.

Вероятность возникновения ущерба является важным критерием значительности риска, в соответствии с которым риски подразделяются на редкие с незначительной частотой реализации, риски средней частоты и частые риски, для которых характерна высокая частота реализации риска.

По критерию размер ущерба выделяются минимальные риски, реализация которых влечет минимальные потери, допустимые риски, максимальный ущерб при реализации которых характеризуется как допустимый, критические риски с большим максимальным ущербом и катастрофические риски, характеризуемые исключительно большим максимальным ущербом и могущие привести к банкротству.

Причем на практике необходимо комплексно учитывать как характер влияния вероятности возникновения рисков, так и величину ущерба от реализации рисков, исследование которых позволит не только проанализировать качественные аспекты рассматриваемых рисков, но и выработать более эффективные мероприятия по их нейтрализации.

Характеристика степени опасности требует классификации рисков по таким критериям, как природа ущерба и распространение негативных последствий.

Критерий природы ущерба подразумевает следующие виды риска:

- природно-климатические риски, причинами которых являются стихийные бедствия и природные катастрофы;
- технологические риски, связанные с научными и технологическими нововведениями, влияющими на эффективность деятельности компаний, а также на то, какого рода услуги и новые продукты ожидают потребителя;
- правовые риски, обусловленные неблагоприятными тенденциями в экономической политике страны и законодательной деятельности в анализируемой сфере;
- экономические риски, вызванные неблагоприятными изменениями в экономической ситуации в стране (спад производства, инфляция).

Характеристика уязвимости требует классификации по таким критериям, как временной фактор и характер зависимости от временного фактора.

Критерий временного фактора подразумевает следующие виды риска: кратковременные, долговременные и постоянные.

Критерий характера зависимости от временного фактора подразделяет риски на статические, не зависящие от времени и динамические риски, изменяющиеся во времени.

Характеристика информативности требует классификации по возможности прогнозирования риска и типу информации.

По критерию прогнозируемости выделяются прогнозируемые риски, которые можно предсказать исходя из экономической теории или хозяйственной практики и непрогнозируемые риски, которые невозможно предвидеть в силу отсутствия какой-либо информации о них.

Классификация по типу информации подразумевает следующие виды информации: количественную, выраженную в виде численных значений тех или иных показателей; качественную, отражающую оценочные суждения об исследуемом объекте или процессе.

Предложенная трехуровневая классификация, на наш взгляд, позволяет понять специфику различных групп рисков и способствует формированию адекватной системы управления рисками в организации.

Выполненный анализ характеристик, критериев и видов рисков не является исчерпывающим, т.к. факторы макро- и микроэкономического воздействия на результаты деятельности компаний подвержены постоянным изменениям, что вызывает условность и незавершенность практически любой классификационной схемы.

К внешним рискам, которые могут оказывать влияние на деятельность контейнерного оператора, относятся: макроэкономические риски, влияющие на результаты деятельности компаний, оказывающих услуги в сфере контейнерных перевозок; политические риски, обусловленные изменениями в политической ситуации изменением действующего законодательства; природно-климатические риски, причинами которых являются техногенные катастрофы и стихийные бедствия, негативно влияющие на условия функционирования контейнерного оператора; инновационные риски, обусловленные научными и технологическими нововведениями в области перевозок грузов и влияющие на эффективность деятельности транспортных компаний; финансовые риски, связанные с колебаниями валютных курсов, кредитными рисками, колебаниями процентных ставок и т.д.; репутационные риски, потери деловой репутации и формирования со стороны потенциальных клиентов и партнеров негативного отношения к взаимодействию с контейнерным оператором.

Внутренние риски контейнерного оператора подразделены на следующие основные виды: рыночные риски - возникающие в процессе реализации услуг и взаимодействия с клиентами контейнерного оператора, обусловленные как уровнем доходов потребителей, так и качеством предоставляемых транспортных услуг; производственно-технологические риски - связанные с ресурсным, техническим и информационным обеспечением, с технологией организации перевозочного процесса и обеспечением безопасности перевозочного процесса; инвестиционные риски - связанные с вложением капитала; финансовые риски - связанные с обеспечением финансовой устойчивости компании, обусловленные неэффективным использованием финансовых ресурсов; кадровые риски связанные с управления персоналом, отсутствием правильной системы мотивации работников транспортной компании; риски менеджмента - связанные с деятельностью по управлению компанией, обоснованием, принятием и реализацией управленческих решений.

Выделение второй группы внутренних рыночных рисков контейнерного оператора - рисков взаимодействия с клиентами обусловлено тем, что в основе предоставления услуг в области железнодорожных контейнерных перевозок заложен принцип договорных отношений, то есть оператор и клиенты при устойчивых хозяйственных связях заключают долгосрочные договоры на организацию перевозок грузов и дополнительные услуги. В них определяются условия предоставления транспортных средств и предъявления грузов для перевозки, порядок расчетов и др. Договоры заключаются для обеспечения планирования перевозочного процесса и регулирования поступления подвижного состава под погрузку. При возникновении договорных отношений целесообразно провести всестороннюю оценку клиента с целью определения его платежеспособности и финансовой устойчивости. Правильная оценка потенциальных клиентов уменьшает вероятность потерь железнодорожного контейнерного оператора.

В процессе возникновения рисков взаимодействия с клиентами выделены два этапа: при подготовке к заключению договора и в условиях действия договора.

На первом этапе установлено возникновение двух видов рисков: некорректности договора и риска финансовой несостоятельности потенциального клиента. Риск некорректности договора обусловлен тем, что представитель контейнерного оператора не полностью прорабатывает все юридические вопросы, связанные с заключением договора. Риск финансовой несостоятельности потенциального клиента проявляется в неспособности клиента выполнить свои обязательства из-за неудовлетворительного финансового состояния.

Проведенный анализ договоров позволил выделить следующие виды рисков, возникающие после заключения договора: риск неэффективного планирования объема сбыта и управления заказами; необязательность клиента; риск возникновения экстремальных ситуаций; риск неэффективного портфеля доходных поступлений.

Риск неэффективного планирования объема сбыта и управления заказами вызывается тем, что при приеме дополнительных заявок оператор может получить дополнительную прибыль, но для выполнения данных заявок необходимо выделить дополнительный подвижной состав. В результате оператор понесет дополнительные расходы на порожний пробег платформ, контейнеров, локомотивов и т.д. Следовательно, доходы, полученные от перевозок дополнительного объема грузов должны быть больше расходов, понесенных при выполнении данных заявок. Так же может возникнуть ситуация отказа клиентов от ранее поданных заявок, в этом случае остается неиспользованным ресурс подвижного состава.

Необязательность клиента по отношению к условиям договора на оказание услуг может, как принести дополнительную прибыль, так и явиться причиной недополучения потенциальной прибыли контейнерным оператором. Дополнительную прибыль оператор получает в случае, если клиент превысил определенный в договоре объем перевозок грузов. Однако, если объем указанный в договоре не выполняется, то это приводит к снижению потенциальной прибыли.

Экстремальная ситуация представляет собой такое обстоятельство, которое может стать причиной затруднения исполнения условий договора на оказание услуг. Поскольку такая ситуация не зависит от участников договорных отношений, обе стороны освобождаются от ответственности по договору в случае наступления подобного обстоятельства.

Риск неэффективного портфеля доходных поступлений от клиентов контейнерного оператора заключается в неравномерности поступления денежных средств от клиентов в течение определенного периода времени.

Предложенная классификация внешних и внутренних рисков контейнерного оператора не является универсальной и может быть дополнена и конкретизирована в соответствии со спецификой работы конкретного контейнерного оператора.

Комплексное рассмотрение рискообразующих факторов макро- и микро среды, позволило разработать классификации внешних и внутренних рисков основных бизнес-процессов контейнерного оператора.

Анализ выявил как наличие рисков, характерных для всех бизнес-процессов контейнерного оператора - макроэкономические, политические, техногенные и природно-климатические, инновационные, внешние финансовые, кадровые, риски менеджмента, так и существование специфических рисков, свойственных отдельным бизнес-процессам, а именно - рисков изучения и рисков взаимодействия с клиентами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, были проанализированы классификации рисков, показаны их достоинства и недостатки, предложена трехуровневая система классификации рисков по характеристикам, критериям и видам рисков, предложена классификация внешних и внутренних рисков контейнерного оператора, дано их описание, детализированы рыночные риски деятельности контейнерных операторов с учетом необходимости повышенного внимания к клиентоориентированности, составлена классификация внешних и внутренних рисков основных бизнес-процессов контейнерных транспортных компаний. При этом проведение подробной классификации рисков контейнерных операторов является одним из этапов выстраивания целостной системы нейтрализации и управления рисками. Реализация предложенных рекомендаций позволит минимизировать экономические риски деятельности транспортных компаний, осуществляющих контейнерные перевозки.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Капитонов А.Е.** Организация контейнерных перевозок на основе принципов логистики. Санкт-Петербург, 2001, -244 с.
2. **Коган Л.А., Козлов Ю.Т.** и др. Контейнерная транспортная система. М., Транспорт, 1991, - 254 с.
3. **О. Gelashvili, M. Zurikashvili.** ORGANIZATIONNAL AND TECHNOLOGICAL BASICS OF LOGISTIC OPERATIONS EXECUTION. International scientific journal "PROBLEMS of MECHANICS", Tbilisi, №1(58), 2015, p.p.38-40.
4. **О. Gelashvili, О. Bichiashvili, G. Tabatadze.** BASIC PRINCIPLES PLANNING TRANSPORTATION PROCESS TECHNOLOGIES. International scientific journal "PROBLEMS of MECHANICS", Tbilisi, №2(55), 2014, p.p.151-155.
5. **О. Гелашвили** и др. Основные принципы технологии перевозочного процесса и задачи транспортной логистики. Научно-технический журнал „Транспорт”, Тбилиси, №4, 2005, с.34-36.

6. ლ. ბოცვაძე, ო. გელაშვილი, მ. მებურიშვილი, ი. ჩხეტია. საერთაშორისო სატრანსპორტო-საექსპედიციო მომსახურება. თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2008, 520გვ.

ECONOMIC RISKS AT CONTAINER TRANSPORTATION

G.Z. Piriyev, O.G. Gelashvili, O.Sh. Bichiashvili

Summary

Transport efficiency operation represents an important factor of the country's economic stability, as transport has a direct impact on the efficiency of all sectors of national economy. The main task of transport – it is timely, quality and complete satisfaction of the requirements in traffic. Analysis indicates that in many studies are considered the issues of effective functioning of transport firms that carries out container transportation. However, the risks impact on efficiency of transport firms is insufficiently studied. A significant drawback of mentioned classifications is that they do not give complete presentation of risks all possible kinds of that are specific to the transport market, including for the sphere of railway container transportation. Therefore risks classification to determine their impact on the financial performance and reliable operation of transport firms is relevant and represents great practical interests.


ეკონომიკური რისკები საკონტეინერო გადაზიდვებისას

გ.ზ. პირიევი, ო.გ. გელაშვილი, ო.შ. ბიჭიაშვილი

რეზიუმე

ტრანსპორტის ეფექტურობის მუშაობა წარმოადგენს ქვეყნის ეკონომიკური სტაბილურობის მნიშვნელოვან ფაქტორს, რადგან ტრანსპორტი უშუალო ზეგავლენას ახდენს ეროვნული ეკონომიკის ყველა სფეროს ეფექტურობაზე. ტრანსპორტის მთავარი ამოცანაა – გადაზიდვებში მოთხოვნების დროული, ხარისხიანი და სრული დაკმაყოფილება. ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მრავალ ნაშრომში განიხილება სატრანსპორტო ფირმების ეფექტური ფუნქციონირების საკითხები, რომლებიც ახორციელებენ საკონტეინერო გადაზიდვებს. თუმცა, რისკების გავლენა სატრანსპორტო ფირმების ეფექტურობაზე არასაკმარისად არის შესწავლილი. აღნიშნული კლასიფიკაციების არსებით ნაკლოვანებას წარმოადგენს ის, რომ ისინი არ იძლევიან სრულ წარმოდგენას რისკების ყველა შესაძლო სახეობებზე, რომლებიც დამახასიათებელი არიან სატრანსპორტო ბაზარზე, მათ შორის სარკინიგზო საკონტეინერო გადაზიდვების სფეროში. ამიტომ, რისკების კლასიფიკაცია, მათი გავლენის დადგენა სატრანსპორტო ფირმების ფინანსურ მაჩვენებლებზე და მუშაობის საიმედოობაზე აქტუალურია და წარმოადგენს დიდ პრაქტიკულ ინტერესს.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 669.1.017: 621.77.35

**“არმატურის გლინვა ახალი სქემების გამოყენებით XIII–XIV
ბალებიდან, მისი ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით შპს
“რუსთავის ფოლადის” პირობებში”**

ვ. კობალეიშვილი, ნ. მუმლაძე, ზ. ტაბატაძე, მ. თაბაგარი,
ო. ბარბაქაძე, რ. ბაქრაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, შპს “რუსთავის ფოლადი”)

რეზიუმე: დღეს შპს “რუსთავის ფოლადი”-ს პირობებში რეალიზდება სელექტირებული ფოლადი 3მმ-ის განმტკიცება სწრაფი გაცივებით. ამ დროს სიმტკიცის მაჩვენებლები (δ_e , δ_d) იზრდება პლასტიკურობის მახასიათებლების გარკვეული დონით შემცირების ხარჯზე. კვალიფიციურად მიღებული იყო ნახშირბადის ზედა ზღვარი ($C \leq 0.22\%$) და ნახშირბადის ექვივალენტის დასაშვები დონე ($CE \leq 0.43\%$), რომელთა ერთობლიობამ გამორიცხა სირთულეები, დაკავშირებული ჩასატარებელ თერმულ დამუშავებასთან. A500C გარკვეულად იმეორებდა ISO -ს უნიფიცირებულ მოთხოვნებს, რომლებიც უნდა შესრულებულიყო B500W-ს წარმოებისას (დენადობის ზღვარი $\delta_d \geq 5006/მმ^2$ უნდა ყოფილიყო ცხლადგლინულ მდგომარეობაში – თერმული დამუშავების გარეშე და ქონოდა კარგი შედუღებადობა სველე პირობებში ($C \leq 0.22\%$, $CE \leq 0.43\%$). სხვანაირად, შეუსრულებელი დარჩა მხოლოდ ერთი პირობა: საჭირო მონაცემები მიღებული ყოფილიყო თერმული (მთმდ) დამუშავების გარეშე. ნაჩვენებია, რომ რღვევის ტოტალური (ჯამური) ენერგია ცხლადგლინულ მდგომარეობაში მნიშვნელოვნად დიდია, ვიდრე თერმული დამუშავების შემდეგ. ყოფილ საბჭოთა სივრცეში მოქმედი დროებითი სტანდარტი ყურადღებას არ ამახვილებს იმ ფაქტზე, რომ თდ-ს თან სდევს ლითონის ხანგამძლეობის შემცირება. აღნიშნულს კიდევ უფრო ამძიმებს ნავლინის მთლიან სივრცეზე არსებული

სხვადასხვა სახის არაერთგვაროვნობები, რომლებიც ცალსახად გადადის მზა პროდუქციაში, თერმული დამუშავების შემდეგ. ეს ყველაფერი მაშინ თუ დგანი იმუშავებდა რამოდენიმე პროფილზე. დღეს სორტული საამქრო აქცენტირებულია საარმატურო ფოლადის – არმატურის წარმოებაზე და უშვებს NN32,28,25; 22,20,18; 16;14,12 მმ. მზა პროდუქცია მიიღება უწყვეტი გლინვის ასეთი სქემებით: NN 32,28,25მმ – X კალიდან; NN 22,20,18მმ – XII კალიდან; 16მმ – XIV კალიდან; NN 14,12მმ – XVI კალიდან, ე.ი. ბოლო პროფილების გლინვისას ჩართულია 16-ვე კალი. ჩვენი ანალიზით, გლინვის ასეთი სქემების გამოყენება არ იძლევა საშუალებას ვმართოდ მთმდ-ის პროცესები. ხორციელდება საჭირო სიმტკიცის მაჩვენებლების მიღება პლასტიკურობის გარკვეული სიდიდით შემცირების ხარჯზე. მართვადი პროცესების მისაღებად ჩვენს მიერ შემოთავაზებული იქნა გლინვის ახალი სქემები. ორივე შემთხვევაში გლინვა მთავრდება XIII–XIV კალებზე, რომელთა ადგილებს იკავებენ დაკალიბრების შეუცვლელად (მორიგეობით) IX-X და XI-XII კალები. დღეს აპრობირებულია N28მმ და N25მმ პროფილების გლინვა და დაფიქსირებულია რღვევის ტოტალური ენერგიის ცვლილებები $E_T^{N28} = E_T^{XIV} - E_T^X \approx 1900$ ნ.მ., $E_T^{N25} = E_T^{XIV} - E_T^X \approx 3000$ ნ.მ, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ დეფორმაციის ახალ ულუფებს მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვთ სტრუქტურის ჩამოყალიბებაში. იმისათვის, რომ გაკეთდეს საბოლოო დასკვნები საჭიროა დეტალურად შევისწავლოთ აღნიშნული პროცესები და შეიქმნას პირობები ექსპერიმენტების საჭირო მასშტაბით ჩატარებისა, რასაც დასჭირდება უჯრებზე XIII, XIV, XV, XVI ამძრავების შეცვლა (გაზრდილი სიმძლავრეებითა და ხისტი მახასიათებლებით). არსებობს მეორე ვზა დაკალიბრების კუთხით, რომელიც ასევე რთულია, მაგრამ მოსალოდნელი შედეგები გარანტიაა იმისა, რომ წრთობის წინ გვექნება ფრაგმენტირებული აუსტენიტი, ხოლო წრთობა – თვითმოშვების შემდეგ – სიმტკიცის მაჩვენებლების ზრდა პლასტიკურობის შემცირებლად. ეს კი ახალი სტრატეგიის საფუძველია.

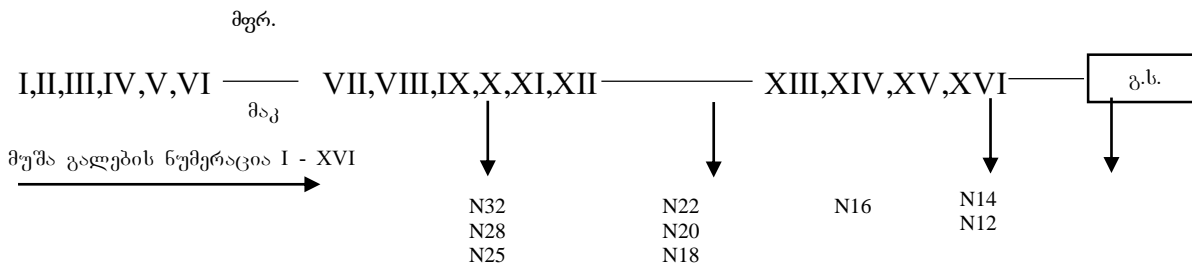
საკვანძო სიტყვები: №25მმ გლინვა ძველი და ახალი სქემებით; ტოტალური (ჯამური) ენერგია – E_Tნ.მ.; ტოტალური ენერგიის ნაზრდი $E_T^{N25} = E_T^{XIV} - E_T^X \approx 3000$ ნ.მ; მთმდ-ის ახალი სტრატეგია.

“მასალათა თვისებების ლაბორატორია“-ში (ახლ: “მასალათა თვისებების სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრი” – “მთსსც”) არსებული ექსპერიმენტალური მონაცემების ახლებული ანალიზი და პერსპექტივები შპს “რუსთავის ფოლადის” ფოლადსადნობი და სორტსაგლინავი საამქროების სპეციფიკების გათვალისწინებით

დღეს შპს “რუსთავის ფოლადის” სორტსაგლინავ საამქროს ასეთი სახე აქვს: ნამზადის (კვადრატი100x100მმ) განყოფილება თანამედროვე მეთოდური ლუმელით, 16 კალიანი მართვადი

უწყვეტად გლინვის ღვანი, რომელსაც გააჩნია ხელითმართვადი გამაციებელი სისტემა (მომდ-ის ჩასატარებლად), ორი მფრინავი მაკრატელი, პირველი VI უჯრის შემდეგ, დაზიანებული თავების მოსაჭრელად, ხოლო მეორე გამაციებელი დანადგარის შემდეგ, მზა პროდუქციის ნაკადში დასაჭრელად. სათანადო ზომებად დაჭრილი მზა პროდუქცია მიეწოდება თანამედროვე ღონის მქონე მაცივარს, რომლის შემდეგ ცივად ჭრის მაკრატელზე წარმოების სათანადო სიგრძისა და წონის პაკეტების დამზადება, რის შემდეგ მზა პროდუქცია ეგზავნება მომხმარებელს.

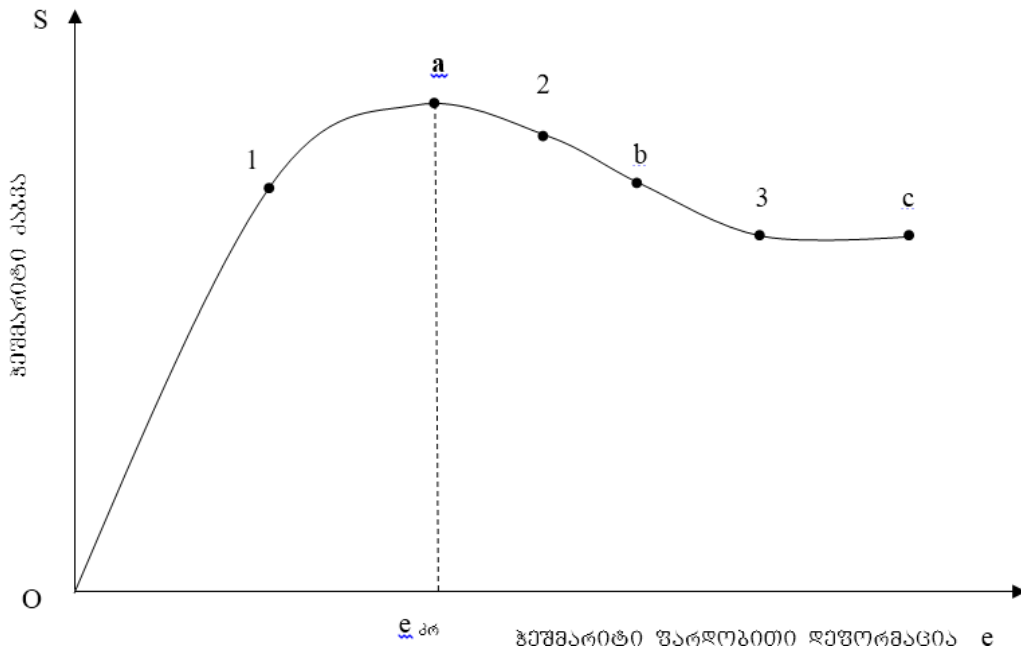
სხვადასხვა დიამეტრის (NN32,28,25;22,20,18;16;14,12მმ) არმატურის გლინვა ხორციელდება მოყვანილი სქემის მიხედვით:



გლინვის პროცესი პროფილებისთვის NN 32, 28, 25 მმ მთავრდება X-ე გალზე, NN 22, 20, 18 მმ – XII გალზე, N16 მმ – XIV გალზე, NN14, 12 მმ – XVI გალზე, ე.ი. მხოლოდ NN14 და 12 მმ გლინვისას მონაწილეობს უწყვეტი გლინვის მთლიანი სისტემა. სხვა შემთხვევაში გაციების დაწყებამდე ფიქსირდება პაუზები (ყველაზე მცირე 16 მმ-ის დროს) ~ 3-4 წამი, რომელიც საკმარისია მეტადინამიკური რეკრისტალიზაციის განხორციელებისთვის (შევნიშნავთ, რომ ამ პროცესს არ სჭირდება ინკუბაციის პერიოდი).

XX საუკუნის 70-იან წლებიდან ტექნიკურ ლიტერატურაში გამოჩნდა პუბლიკაციები, რომლებმაც ძირეულად შეცვალეს არსებული წარმოდგენები ცივ და ცხელ პლასტიკურ დეფორმაციებზე დიდხანს ასე განმარტავდნენ: თუ დეფორმაცია სრულდება ამ ლითონის (შენადნობის) რეკრისტალიზაციის ტემპერატურაზე დაბლა მაშინ საქმე გვაქვს ცივ პლასტიკურ დეფორმაციასთან, ხოლო რეკრისტალიზაციის ტემპერატურაზე მაღლა განხორციელებული დეფორმაცია იყო ცხელი პლასტიკური დეფორმაცია. აღმოჩნდა, რომ შესაძლებელია დეფორმაცია სრულდებოდეს სოლიდუსთან ახლოს, მაგრამ დეფორმაციის გარკვეულ ზღვრამდე პლასტიკური დეფორმაცია ხორციელდება (სრულდება) განმტკიცებით. აღებულ სისტემას არ შეუძლია უწყვეტად შთანთქოს ან გამოასხივოს

ენერგია. დიაგრამას აგებულს ჭეშმარიტ კოორდინატებში “S-e” (“ძაბვა-დეფორმაცია”) გააჩნია “კუზი“-მაქსიმუმი მით მკვეთრად გამოხატული, რაც უფრო დაბალია დეფორმაციის ტემპერატურა და მაღალია დეფორმაციის სიჩქარე. აღებულ პირობებში თუ დეფორმაცია სრულდება $e_{კრ}$ -მდე, მაშინ პლასტიკური დეფორმაცია სრულდება განმტკიცებით (დიაგრამაზე oa მონაკვეთი)



სურ. 1. ცხელი პლასტიკური დეფორმაციის მრუდი კოორდინატები “S-e” (სქემა)

როდესაც $e > e_{კრ}$ (დიაგრამაზე ab მონაკვეთი) იწყება, ე.წ. “დარბილების” პროცესები: დინამიკური პოლიგონიზაცია და დინამიკური რეკრისტალიზაცია. დეფორმაციის გაზრდით განმტკიცებისა და “დარბილების” პროცესებს შორის მყარდება გარკვეული წონასწორობა (დიაგრამაზე bc შტო). შევნიშნავთ, რომ ცხელი პლასტიკური დეფორმაციის ნებისმიერ სტადიაზე დეფორმირებული ლითონი ხასიათდება დისლოკაციების გაზრდილი სიმკვრივით, რომელიც წარმოადგენს თერმოდინამიკურ სტიმულს, რომლის ხარჯზე ვითარდება პროცესები დეფორმაციის დამთავრების შემდეგ. ეს პროცესებია: სტატიკური “მობრუნება”, სტატიკური რეკრისტალიზაცია და მეტადინამიკური რეკრისტალიზაცია. აღნიშნული გვქონდა, რომ მეტადინამიკური რეკრისტალიზაცია სრულდება მაშინვე, რადგან მას არ აქვს ინკუბაციის პერიოდი, ამიტომ აღნიშნულ სახეებიდან მას აქვს პრაქტიკისათვის დიდი მნიშვნელობა. ასევე მნიშვნელოვანია არსებული განმარტებები თერმომექანიკურ

დამუშავებაზე. თერმომექანიკური დამუშავება წარმოადგენს [1] სხვადასხვა თანმიმდევრობით ჩატარებულ პროცესების “დეფორმაციის”, “გახურებისა” და “გაციების” ერთობლიობას, რაც რა თქმა უნდა განაპირობებს კრისტალური წყობის დეფექტების სიმკვრივის გაზრდას და როგორც შედეგი, განაპირობებს მომდევნო სტრუქტურულ ცვლილებებს. ასევე, ყურადსაღებია მომდევნო განმარტება [2]: “თერმომექანიკური დამუშავება თერმული დამუშავების სახეა, რომელიც მოიცავს პლასტიკურ დეფორმაციას, კრისტალური წყობის დეფექტების სიმკვრივის გაზრდის ერთ-ერთ ძირითად საშუალებას, ასეთ დეფორმირებულ მატრიცაში სრულდება ფაზური $\alpha \rightarrow \alpha'$ გარდაქმნა თერმულ დამუშავებისას. მაშასადამე უფრო ეფექტურია დისლოკაციებისა და სხვა სახის კრისტალური წყობის დეფექტების სიმკვრივის გაზრდა დამუშავების არა რომელიმე ეტაპზე, არამედ მაშინ, როცა დეფორმირებულ მატრიცაში სწრაფი გაცივებით განხორციელდება გარდაქმნა $\alpha \rightarrow \alpha'$ ”.

ჩვენი პოზიციის საფუძველია XX საუკუნის 30-იან წლებში ევროპელების მიერ (განსაკუთრებით გერმანელების) ჩატარებული ფართომასშტაბიანი კვლევების შედეგები. აღნიშნულს, რა თქმა უნდა, უნდა დაემატოს ჩვენ მიერ ლაბორატორიულ პირობებში პრეციზიულად ჩატარებული კვლევების შედეგები [3]. სისტემატურად იყო გამოყენებული ოსცილოგრაფირების მეთოდი. ვიწვრდით ლითონის საერთო წნევას გლინებზე, ბრუნვათა რიცხვს (გლინვის სიჩქარეს) და საჭიროების შემთხვევაში ტემპერატურას (ლითონის) დამუშავების მთლიან ციკლში (გახურება, დეფორმაცია, გაცივება). გახურება წარმოებდა ელექტრო-ლუმელში, რომელიც მიდგმული იყო მუშა უჯრაზე. სპეციალური გეომეტრიის მქონე ნიმუშები, რომლებსაც გავლილი ჰქონდათ წინასწარი თერმული დამუშავება (ორმაგი მოწვა ან მოწვა+გაუმჯობესება) ხურდებოდა თაროებზე. სათანადო დაყოვნების შემდეგ გასაგლინი ნიმუში იღებოდა სპეციალურ ღარში. მცირე დაყოვნების შემდეგ იღებოდა დაწყვილებული კარები და სპეციალური ბიგარის საშუალებით გახურებული ნიმუში მიეწოდებოდა გლინებს. გლუვ კასრზე დეფორმირებული ლითონი ვარდებოდა ავზში, სადაც სპეციალური ექსპერიმენტების გარდა, გვქონდა გამდინარე წყალი. ჩვენს მიერ შესწავლილი იყო, ძირითადად, სხვადასხვა კლასის ფოლადები. გამოყენებული იყო აგრეთვე, როგორც სამოდელო შენადნობი, ღურალუმინი. აღებულ მასალაზე (ფოლადზე) შეისწავლებოდა ფართომასშტაბიანი წინასწარი ექსპერიმენტების შემდეგ, მხოლოდ გლინვის სიჩქარის გავლენა მაღალტემპერატურულ თერმომექანიკურ დამუშავების დროს (მომდ). გავლილ ზოლებიდან სათანადო თერმული დამუშავების შემდეგ (აღნიშნული არ ეხება ღურალუმინს, ქრომონიკელიან უჟანგავ ფოლადებს და სხვას, რომელთა სისალე წრთობის შემდეგ უმნიშვნელოდ იცვლება). მზადდებოდა ნიმუშები

მექანიკური გამოცდების ჩასატარებლად. შეისწავლებოდა სტრუქტურა, ტარდებოდა ფრაქტოგრაფიული ანალიზი და სხვა. ფრანკისა და ჰერცის ცდების მსგავსად (ე.წ. “ლაქვანგვის პრინციპი”) ჩვენს მიერ დაფიქსირებულია დიაგრამაზე “მექანიკური თვისებები – გლინვის სიჩქარე” სიმტკიცის მაჩვენებლების (σ_s , σ_{ϕ}) ორი ზრდადი მაქსიმუმი, მესამე ნავარაუდევია (სურ. 2). ჩვენს ექსპერიმენტებში ($t_{\text{დოვ}}=800-1000^{\circ}\text{C}$; $\epsilon=10-50\%$; $V=1.5$ მ/წმ) ვცადეთ საერთო წნევების მონაცემების ანალიზით დაგვედგინა “კუზი” (მაქსიმუმი) a წერტილი, ხოლო $a-b$ უბანზე გადასვლა გაგვეხორციელებინა გლინვის სიჩქარის გაზრდით. მიღებული შედეგები არასტაბილური იყო. სწორედ ამ პერიოდში (1970-იანი წლები) “МИСиС”-ში, პროფესორ მ.ლ.ბერნშტეინთან ათვისებული იყო ყოფილი აუსტენიტის მარცვლების გამომჟღავნების მეთოდი – ნიმუშების (შლიფების) მოწამვლის მეთოდი. პიკრინის მჟავის გაჯერებული წყალხსნარი, რომელსაც დამატებული ჰქონდა 0.5-4.0% “სინთოლის” ფხვნილი, ხურდებოდა $30-70^{\circ}\text{C}$ -ზე. ასეთ არეში ვათავსებდით შლიფებს, დაყოვნების ხანგრძლივობა შეადგენდა 30-120 წამს. ამის შემდეგ შლიფების გაპრიალებული ზედაპირები იწმინდებოდა მაუდის ნაჭერზე. მკვეთრი ბადის მისაღებად საჭირო იყო აღნიშნული პროცესის რამდენჯერმე გამეორება. სურათებზე 3, 4, 5 მოტანილია (შესაბამისად) “დეფორმაციის სიჩქარის გავლენა ფოლად 50XΦА-ს დარტყმით სიბლანტეზე მომდ-ის დროს” ნიმუშების სხვადასხვა ტემპერატურებზე ($+20^{\circ}\text{C}$; -40°C ; -120°C ; -196°C) გამოცდისას (სურ.3). სურ.4-ზე (ა, ბ, გ, დ, ე, ვ) ზემოთ აღნიშნული მეთოდის გამოყენებით მიღებული სტრუქტურები (ყოფილი აუსტენიტის მარცვლების საზღვრები) ფოლად 50XΦА-ს სხვადასხვა რეჟიმით დამუშავებისას (ა-ჩვეულებრივი წრთობა, ბ-მომდ $V=1.8$ მ/წმ, გ-მომდ $V=3.5$ მ/წმ, დ- მომდ $V=6$ მ/წმ, ე- მომდ $V=11.4$ მ/წმ, ვ- მომდ $V=14.1$ მ/წმ); სურ.5-ზე (ა, ბ) მოცემულია რაოდენობითი ანალიზის შედეგები მიღებული იმავე ფოლადზე და იგივე რეჟიმებზე. მოყვანილი ჰისტოგრამები აადვილებს ოპტიმიზაციის საკითხების გადაჭრას. ეს მაშინ, როცა აღებულ რეჟიმებზე ($t^{\circ}\text{C}$, E %) გვაქვს ხუთ სიჩქარეზე ჩატარებული მომდ-ა. სხვანაირად, $V=11.4$ მ/წმ დროს მიღებულია შედეგები $\sigma_{\phi}=2350-2400$ ნ/მმ², $\sigma_s = 1980$ ნ/მმ², $\alpha_1 = 120$ ჯ/სმ², $\psi = 35\%$ და სხვა, რომელთა პრაქტიკაში რეალიზაცია თხოულობს ახალი დგანის კონსტრუირებას.

ალბათ, მოკლედ მოყვანილი ექსკურსი საკმარისია იმისათვის, რომ ჩვენ კონკრეტულად ავღნიშნოთ: უკეთეს შემთხვევაში, თუ არ არსებობს მოცემულ შენაღობზე (ფოლადზე) “S-e” დიაგრამა, დაფიქსირდება მომდ დროს პლასტიკურობის მახასიათებლების “გადაყვანა” სიმტკიცის მაჩვენებლებში (რა თქმა უნდა, არმატურის გამძლეობის გაუარესების ხარჯზე). ეს იქნება საშუალო

დონის რეზულტატი. “S-e” დიაგრამის არსებობის შემთხვევაში საჭიროა მოენახოთ სტაბილური გზები სასურველი რეჟიმების შესარჩევად. საინტერესოა განვიხილოთ თდ ძაბვის აღმავალ შტოდან (1. სურ.1-დან), σ_a შტოზე ჩატარებულ პლასტიკურ დეფორმაციას მოაქვს განმტკიცება, რომელსაც ემატება $\tau \rightarrow \alpha$ გარდაქმნით გამოწვეული განმტკიცება. საბოლოოდ, სიმტკიცის მაჩვენებლები იქნება მაღალი, ხოლო პლასტიკურობის დაბალი. განვიხილოთ წრთობა 3-ე უბნიდან (დიაგრამის BC-შტო სურ1). ამ უბანზე, როგორც ცნობილია, დამყარებულია განმტკიცებისა და “ღარბილების” პროცესებს შორის გარკვეული დინამიკური წონასწორობა. მარცვლები დეფორმირებულია, მაგრამ მათი ზომები თითქმის უცვლელია. შპს “ქართული ფოლადის” სორტსაგლინავი დგანის მაგალითზე, დიამეტრები NN14,12 მმ. ამ ნომრების გლინვისას ჩართულია 16-ვე გალი, ე.ი: ღრმად დეფორმირებული მზა პროდუქცია ყოველგვარი პაუზების გარეშე ხვდება გამაცივებელ სისტემაში. ჩვენ დაწვრილებით შევისწავლეთ არმატურები N14 და N12 მმ მთმდ-ის შემდეგ, მიღებული შედეგები “საშუალო”, თუმცა დაცულია მთმდ-ს რეკომენდირებული ბევრი პირობა. სხვანაირად, ზემოთ მოყვანილი მთმდ-ის განმარტებები არ არის სრულყოფილი. NN14,12 მმ-ის გლინვისას დეფორმაციები მაღალია ($M_{N14}=65$, $M_{N12}=89$) გაცივების პროცესი იწყება პაუზების გარეშე. თუ განვიხილავთ “საშუალო” (გასაშუალებულ) შედეგებს ისინი “კარგია”; საკმარისია ავავოთ ჰისტოგრამები მაჩვენებლებზე σ_B , σ_L , δ_7 , E_T და სხვა, მაშინ ნათელი გახდება მთავარი (ამის კარგი მაგალითია ფოლადი 50XΦA მიღებული მონაცემები, დეფორმაციის სიჩქარის ცვლილებისას – სურ. 2,3,4,5): მხოლოდ პრეციზიული ხერხებით შეიძლება მიღებულ იქნეს სტაბილური შედეგი. 2-ე მაგალითი წრთობა ab-უბნიდან (სურ.1). თუ დავუშვებთ, რომ პოლიგონიზაციის პროცესები ჩატარებულია სრულად, მაშინ მთმდ-ის შემდეგ გვექნება სიმტკიცის მაჩვენებლების მნიშვნელოვანი ზრდა პლასტიკურობის მაღალი დონის შენარჩუნებით. თუ აღნიშნული პირობები იქნება სტაბილურად მართვადია, მაშინ მთმდ-ის ძირითადი ამოცანა იქნება ამოხსნილი. ჩვენ დეფორმაციის “რბილად” გასაზრდელად გამოყენებული გვექონდა გლინვის სიჩქარის ზრდა, სწორედ ამ ფაქტორის ცვლამ მიგვიყვანა ფოლად 50XΦA – ზე რეკორდული სიმტკიცის $\sigma_B = 2400$ მიღებამდე და სხვა.

ყველაფერმა, ზემოთ აღნიშნულმა მკვლევარები მიიყვანა იმ დასკვნამდე, რომ (გასული საუკუნის 80-იანი წლები) სტაბილური შედეგების მისაღებად თავი უნდა შევიკავოთ მთმდ-ის გამოყენებისაგან (დასაშვებია პრეზიციული მეტალურგიის გამოყენებით მიღებული შედეგები, მაგალითად, ფრაგმენტირებული აუსტენიტის სწრაფი გაცივებით მიღებული მონაცემები!) და უნიფიცირებული არმატურის B500W ვაწარმოოთ თერმული დამუშავების გარეშე ფოლადის კარგი

შედულებადობით ($C \leq 0.22\%$, $CE \leq 0.43\%$), ე.ი. აღნიშნული ამოცანა უნდა გადაიჭრას რეგლამენტირებული ქიმიური შედგენილობის მქონე ფოლადის ცხელი პლასტიკური დეფორმაციით. აღნიშნული ავალდებულებს ტექნოლოგ ლითონმცოდნეებს შექმნან ახალი კომპოზიციები და მათი დამუშავების ახალი მეთოდები. ამ მხრივ წარმატებებია გაზისა და ნავთობის სატრანსპორტო მილების, ფირმა SMA – Demag-ის ახალი ტექნოლოგიებში (კერძოდ, კონტროლირებული გლინვა სწრაფი, $V=20^{\circ}C/წმ$ გაცივებით; დეფორმაციას აუსტენიტის სტაბილურ არეში მოსდევს წრთობა ბენიტზე).

ჩვენს სტრატეგიულ დასკვნას (-ებს) ასეთი სახე ექნება (ექნებათ)

საჭიროა შემუშავდეს კომპოზიცია (ფოლადის ქიმიური შედგენილობა) და “ხელმისაწვდომი” კონტროლირებული გლინვის მეთოდი, რომელთა გამოყენებით სტაბილურად იქნება მიღებული ფრაგმენტირებული აუსტენიტი წრთობის წინ, რაც თავის მხრივ განაპირობებს სიმტკიცის მაჩვენებლების ზრდას პლასტიკურობის მაღალ დონეზე შენარჩუნებით.

თუ ჩატარებული საქარხნო ექსპერიმენტების შედეგად გაიზრდება სიმტკიცისა და პლასტიკურობის მახასიათებლები, მაშინ ეს იქნება ტექნოლოგ-ლითონმცოდნეების წარმატებული შედეგი.

ვფიქრობთ “ახალ ფენომენს”, მის სრულ “გახსნას” ბევრის გაკეთება შეუძლია ამ მიმართულებით. კერძოდ, ის ძალზე მარტივია, არ მოითხოვს (ნაკლებად მოითხოვს) ტექნიკურ ცვლილებებს, ამ მხრივ კარგი მაგალითებია: 1) B500W-ს შესრულება “ახალი ფენომენის” მეშვეობით. იმისათვის, რომ იყოს ეს ეფექტი აუცილებელია გვქონდეს რაფინირებული და სელექტირებული ფოლადი 3მმ ($C=0.17-0.22\%$; $Si=0.25-0.40\%$; $Mn=0.65-0.80\%$; $S \leq 0.01\%$; $P \leq 0.01\%$) + “შლეიფი” $< Ti=0.01-0.015\%$; $N=0.008-0.013\%$; $V=0.08-0.13\%$ $>$ + ტექნოლოგიური პროცესი – არმატურის გლინვა სორტსაგლინავ დგანზე, კერძოდ B500W წარმოება თდ-ის გარეშე, კარგი შედეგადობით ($C \leq 0.22\%$, $CE \leq 0.43\%$). 2) მილების გაჭოლვის პროცესი ფოლად 10XH3MΦT-დან წარმოებული სამართულების მედეგობის გაზრდა (რეკორდული მაჩვენებელი 800-900 მილი) და ახალი ფოლადიდან 08XH3,5DMΦT წარმოებული სამართულების მედეგობის გაზრდა (რეკორდული მაჩვენებელი 1000, 1500, 1700 მილი). მეორე კომპოზიცია იძლევა ტრადიციული თერმული დამუშავების შემდეგ (დაკომპაქტებული ორმაგი მოწვა ნორმალიზაციით) გლობულიარულ ბენიტს. არსებობს მონაცემები, რომ კომპოზიციის გამოყენება შეიძლება, როგორც საჯავშნე მასალა. 3) “ახალი ფენომენის” ეფექტი გამოძლავნებულია აგრეთვე ფოლად 40ΦT გლინვით მილსაგლინავ აგრეგატ “140”-ზე, მილების რედუცირებისას. მიღებული გვაქვს შედეგები ($\sigma_{\text{ღ}}=7506/\text{მმ}^2$) რომელიც

საშუალებას მოგვცემს, მარაგნაკეთის გამოყენებით (“ნორმალიზაცია ნაკადში”) სტაბილურად მივიღოთ $\sigma_{\text{დ}} \geq 760 \text{ ნ/მმ}^2$, სიმტკიცის “M” ჯგუფის მაღალმტკიცე სატუმბ-კომპრესორო მილები, თერმული დამუშავების გარეშე (ეს კი, უდავოდ კონკურენტუნარიან) პრაქტიკამ დაგვანახა, რომ “შლეიფი” $\langle \text{Ti}=0.01-0.015\%; \text{N}=0.008-0.013\%; \text{V}=0.08-0.13\% \rangle$ უნდა მონაწილეობდეს ყველა კომპოზიციაში, რომლებიც ღნება ელექტრორკალურ ღუმელში (სადაც სპონტანურად მიიღება $\text{N}_2 \rightarrow \text{N} + \text{N}$). თუ გვექნება შეძენილი ტიტანიანი ფეროსილიციუმი, მაშინ “შლეიფის” გამოყენება შეიძლება ყველა ღუმელში, სადაც ტარდება ღნობის პროცესი. აღნიშნულის გამო ყველა ელექტრორკალურ ღუმელში გამოღნობილ ლითონს, რომელიც ჩატარებულია სამსხმელო საამქროში, დამატებული აქვს $\text{Ti}=0.01-0.02\%$ და $\text{V}=0.08-0.13\%$. ეს შენადნობებია: შემომგლინავი დგანების სამართულების დასამზადებელი ბენიტური თუჯი (350C1H01DH5MΦT), შენადნობი (200X20DH5ΦT) ავტომატდგანის სამართულების დასამზადებლად, ლეგირებული ფოლადი (160X16DH5ΦT) მილსაგლინავი დგანების სახანავების საწარმოებლად და სხვა. კონტროლის გასაძლიერებლად, ჩვენი პროექტით, მთავარი მექანიკოსის სამსახური ამზადებს კოკილებს, რომლებშიც ყველა ნადნობიდან (სამსხმელო საამქრო) ჩამოისხმება ნიმუშები, რომლებიც გაივლიან იგივე თერმულ დამუშავებას, რასაც გადის ძირითადი ლითონი. ჩამოსხმული ნიმუშები და თღ-ის შემდეგ გადაეცემა ცენტრალურ ლაბორატორიას, სადაც ჩატარდება ნადნობის ძირფესვიანი კვლევა. იმავდროულად სორტსაგლინავ საამქროში ჩატარდება გაჭიმვაზე გამოცდები ტაივანის 100 ტონიან გამომცდელ მანქანაზე. ყველა შედეგი (ჩანაწერები ტექნოლოგიურ პროცესზე, ქიმიური შედგენილობა, მიკროანალიზის შედეგები, გაჭიმვაზე გამოცდების შედეგები თავისი დიაგრამებით, სისალეზე გამოცდების შედეგები, მილსაგლინავი დგანების ინსტრუმენტის საწარმოო გამოცდების შედეგები და სხვა) თავს მოიყრის ცენტრალურ ლაბორატორიაში, ჩატარდება ანალიზი და გაკეთდება დასკვნები. ეს კი საწინდარია იმისა, რომ რით არის განპირობებული საარმოო ნადნობზე არსებული ექსტრემალური შედეგები (კარგი და ცუდი). სხვანაირად, როგორ შეიძლება კარგი შედეგის “დაკანონება” და ცუდის აღმოფხვრა.

რაც შეეხება სიჩქარის ეფექტს რადგან პერიოდულ ლიტერატურაში ცოტაა მონაცემები, რომელთა გამოყენება შეიძლებოდა საფუძვლად, ამიტომ ჩვენ ასე ვფიქრობთ ამოვხსნათ პრობლემური ამოცანა. საბაზისოდ გამოვიყენებთ ჩვენი ექსპერიმენტის შედეგებს, ხოლო კვლევის მეთოდებს გავაუმჯობესებთ. საგლინავ დგანს ექნება იგივე სახე, ოღონდ იქნება გაცილებით მძლავრი და იმუშავებს მუდმივ ღნზე. ეს მოგვცემს საშუალებას ერთჯერადად განვახორციელოთ მოჭიმვა $\epsilon \geq 50\%$ და ექსპერიმენტები ჩავატაროთ ტოლი ბიჯით ($I=2\text{მ/წმ}$, $V_{\text{max}}=16\text{მ/წმ}$; $II=1\text{მ/წმ}$, $V_{\text{max}}=16\text{მ/წმ}$;

III=1მ/წმ, $V_{max}=30მ/წმ$) და სისტემატურად უნდა გაკონტროლდეს (დაფიქსირდეს): ლითონის საერთო წნევა გლინებზე, გლინვის სიჩქარე, საკონტროლო ექსპერიმენტებზე – ნიმუშის ტემპერატურა, პერიოდულად უნდა განხორციელდეს გაგლინული ნიმუშების სწრაფი გაცივება. ჩვეულებრივი წრთობისათვის გამოვიყენებთ ჩვენთვის უკვე ცნობილ მეთოდს. პარალელური ექსპერიმენტების რაოდენობა ≥ 5 -ზე, ვიმუშავეთ კვადრატ 16 მმ და ა.შ. უფრო ღრმა ანალიზი დაგვჭირდება საკვლევი მასალების შერჩევისას (არ უნდა დაიკარგოს ემპირიკით მიღებული სიახლეები!). მოსაფიქრებელია გამოსაცდელი ნიმუშის გეომეტრიული ზომები, ხომ არ სჯობს მაქსიმალურად ავარიდოთ თავი გაჭიმვას გამოსაცდელი ნიმუშების (მრგვალი) ჩარხვას. სამაგიეროდ გავაფართოვოთ დარტყმით სიბლანტეზე და ბზარმდეგობაზე გამოსაცდელი ნიმუშების რაოდენობა. მოკლედ საფიქრალი და გასაკეთებელი ძალიან ბევრია. სტიმულის მომცემია: ტოლ მანძილით დაცილებული ზრდადი მაქსიმუმები, რომელიც მსგავსია ფრანკისა და ჰერცის “დაქვანტვის ეფექტის”. ბოლოს აღნიშნული “სახვალის საქმეა”, მაგრამ მისი საფუძვლიანი დაწყება აუცილებელია, რადგან დეფორმაციის სიჩქარე სტრუქტურის ერთ-ერთი აქტუალური ინსტრუმენტი. სადღეისოდ, სორტსაგლინავ საამქროში გლინვის სიჩქარის ცვლილების შესაძლებლობაა გარკვეულ დიაპაზონში, მაგრამ მანამდე არსებობს “უფრო-სადღეისო საქმეები”, რომელთა გადაუწყვეტლობა “დააკონსერვებს” ამ კარგად დაწყებულ მიმართულებას. საჭიროა:

1) დუბლექს პროცესით წარმოებული ფოლადი უნდა იყოს სრულიად განჟანგული, რომელსაც დაემატება “შლეიფი” $<Ti + N + V>$ და ყველა პროფილზე (NN32-12მმ) დაფიქსირდება B500W–ს მიღების შესაძლებლობები. პარალელურად დაგროვდება იგივე ფოლადების მონაცემები თდ-ს შემდეგ. უკვე არსებულ მასალაზე (არმატურა $\sigma_{\text{დ}} \geq 500\text{ნ/მმ}^2$) დაიგეგმება და ჩატარდება ექსპერიმენტი ფოლადების საკონსტრუქციო სიმტკიცის ($a_{0.25}=a_{\text{ფ}}+a_{\text{გ}}$; T50; ბზარმდეგობა JIC; σ_{-1} და სხვა) დასადგენად. შესასწავლი იქნება აგრეთვე მოშვების ტემპერატურის გავლენა არმატურის მექანიკური თვისებების მახასიათებლებზე. დადებითი შედეგების შემთხვევაში, ჟურნალ “Металлург”–ში გაიგზავნება ცნობა, რომ შპს “რუსთავის ფოლადმა” აითვისა B500W არმატურის წარმოება, ე.წ. “ახალი ფენომენის” გამოყენებით და მზად არის მომხამრებელს მიაწოდოს პროფილების (NN 32,28,25; 22,20,18; 16;14,12) სასურველი რაოდენობა. 2) ჩატარდეს სრულიად განჟანგულ ფოლადზე, რომელიც გაიგლინება ახალი სქემით (N32მმ-ს გლინვა XIV გალიდან), ახალი ექსპერიმენტი – გამოიცდება “შლეიფის” ახალი ვარიანტი $<Ti=0.030-0.045\%; N =0.008-0.013\%>$ წინასწარი გათვლებით, აღნიშნულმა კომპლექსმა უნდა დაგვაახლოოს მიზანთან - B500W

მიღებასთან. საკუთარ (საქარხნო) ექსპერიმენტებზე დაყრდნობით აღნიშნულთან ერთად, უნდა გაუმჯობესდეს არმატურის კოროზიამდებლობა. 3) პარალელურად ვაწარმოოთ ზონდირება რა შესაძლებლობებია შპს “რუსთავის ფოლადის” მთავარი მექანიკოსის განყოფილებაში საჭირო დანადგარის კონსტრუირება-დამზადებითვის.

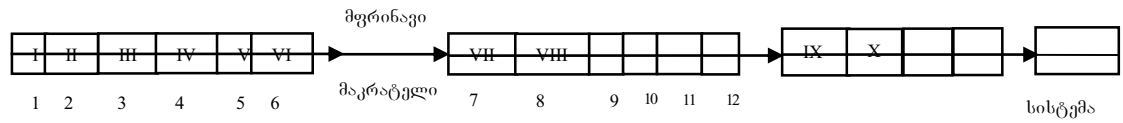
მასალა, კვლევის მეთოდები, შედეგები და მათი განხილვა

ძირითადი ექსპერიმენტები ტარდებოდა სელექტირებულ ფოლად 3 მშ ($C=0.17-0.22\%$; $Si=0.25-0.40\%$; $Mn=0.65-0.80\%$; $S \leq 0.02\%$; $P \leq 0.02\%$), რომელიც მიიღებოდა ღუპლექსის პროცესით (დნობა ელექტრო-რკალურ 15ტ ღუმელში, ხოლო რაფინირება ციცხვ-ღუმელში). ტრადიციულად დნობები ტარდებოდა არსებული ტექნოლოგიური ინსტრუქციების გამოყენებით. სხვა შემთხვევაში არსებულს ემატებოდა, მაგალითად “შლეიფი” $<Ti=0.01-0.02\%$; $N =0.008-0.013\%$; $V=0.08-0.13\%>$ დნობის პროცესის ბოლოში. აღნიშნული არ არის რთული განსახორციელებელი, რომ არ არსებობდეს პრობლემები უწყვეტი ჩამოსხმის დანადგარზე. ჩინელი კოლეგების გამოცდილებით მშვიდი ფოლადის განჟანგვა წარმოებს მხოლოდ ორი ელემენტით $<Si + Mn>$, მესამე ელემენტი ალუმინი ამოღებულია ხმარებიდან. არსებული გეგმით უჩდ-ს უნდა ჩაუტარდეს რეკონსტრუქცია, რაც საშუალებას მოგვცემს კვადრატ 100მმ-დან გადავიდეთ კვადრატ 120მმ-ის ჩამოსხმაზე. არსებობს დამაჯერებელი ვარაუდი, რომ აღნიშნული ღონისძიება საშუალებას მოგვცემს აღვადგინოთ განჟანგვა (მშვიდი ფოლადის) სამი ელემენტით $<Si+Mn+Al>$. ეს კი მოგვცემს საშუალებას გამოვიყენოთ “შლეიფი”, რომელიც ჩვეულებრივი გლინვის დროს, თდ-ს გარეშე, განაპირობებს “ახალ ფენომენს”: დენადობის ზღვრის მნიშვნელობა ორჯერ მეტად იზრდება სელექტირებულ ფოლადის შემთხვევაში, პლასტიკურობის მაღალი დონეზე შენარჩუნებით. შედუღებადობის პრობლემას “საველე პირობებში” აგვარებს ტრადიციული შეზღუდვა ნახშირბადისა და მალეგირებელი ელემენტების ($C \leq 0.22\%$; $CE \leq 0.43\%$). ყურადსაღებია შედუღების საერთაშორისო ცენტრის რეკომენდაციები: თუ $C > 0.18\%$, მაშინ $\frac{Mn+Si}{6}$, ხოლო თუ $C \leq 0.18\%$, მაშინ $\frac{Si}{30}$. მოკლედ, ასეთი მიდგომა გამორიცხავს არასასურველ პროცესებს ფოლადის შედუღების დროს.

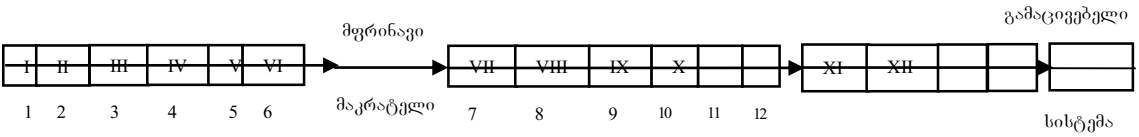
NN 25,18,16მმ, ცალხაზად ნაჩვენები იქნა, რომ ამ ფოლადის გამოყენებით, თდ-ს გარეშე, მიიღება B500W–სთვის საჭირო მახასიათებლები. რა თქმა უნდა გასაკეთებელია სორტული საამქროს სრული ნომენკლატურა (NN 32;28;(25);22;20;(18);(16);14;12მმ) პროფილების საკონსტრუქციო სიმტკიცეთა

დადგენით ($a_{0.25}(a_{\beta}+a_{\gamma})$; T50; მზარმდეგობა $-J_1C$; დაღლილობა-O-1; თვისებათა მედეგობა მოშვების ტემპერატურის მიხედვით და სხვა.), მხოლოდ აღნიშნულის შემდეგ შეიძლება გაკეთდეს განაცხადი, რომ შპს “რუსთავის ფოლადის” მიერ ათვისებული იქნა ISO-ს სტანდარტის მიხედვით B500W-ს წარმოება, რომ საწარმო მზად არის მომხმარებელ მიაწოდოს B500W ტიპის არმატურის საჭირო რაოდენობა.

ჩვენს წინაშე დგას სერიოზული წინაღობა (პრობლემა), რომლის დაუძლევლად პრეციზიული მეტალურგიის მეთოდების გამოყენება აზრს კარგავს. აღნიშნულის კარგი მაგალითია არასრულად განყანგული ფოლადის მიკროლევირების საკითხები, მათ რიცხვში “შლეიფის” გამოყენების საკითხი და სხვა. ჩვენს მიერ შემუშავებული მეთოდი, რომლის საწარმოო აპრობაცია დამთავრების სტადიაში (დაწვრილებითი ცნობები იხილეთ ჩვენს მომდევნო შეტყობინებაში) ნაჩვენებია, რომ ალუმინისა და ტიტანის ეკონომიური გამოყენებით შესაძლებელია მიღებული იქნეს სრულად განყანგული სელექტირებული მშვიდი ფოლადი 3მმ გამიზნული 100მმ-ს ჩამოსასხმელად. ეს კი ასევე საწინდარია იმისა, რომ ამუშავდეს “შლეიფი” ($Ti=0.01-0.02\%$; $N=0.008-0.013\%$; $V=0.08-0.13\%$) და გავავრძელოთ B500W გამოშვება. აღნიშნულთან ერთად, თითქმის პარალელურ რეჟიმში, ვმუშაობთ გლინვის ახალი სქემების ათვისებაზე-გამოყენებაზე. სურ. 6 მოცემულია გლინვის ახალი სქემები (სურ. 6ა - №1 სქემა, ხოლო სურ. 6ბ-№2 სქემა)



სურ. 6 ა. პროფილების NN32, 28, 25 მმ გლინვის ახალი სქემა - №1



სურ. 6 ბ. პროფილების NN22, 20, 18 მმ გლინვის ახალი სქემა - №2

მასშტაბური ექსპერიმენტებით აპრობირებულია სქემა №1 პროფილები N28მმ და N25მმ სრულად, რაც შეეხება N32 დაიწყო მისი აპრობაცია 05.03.2015. მიღებული შედეგი N28მმ უკვე გამოქვეყნებულია [4]. წარმოდგენილ ნაშრომში ძირითადად გაშუქებულია N25მმ-ზე მიღებული

შედგები. როგორც გვქონდა აღნიშნული, გლინვის პირველი სქემის შემთხვევაში დამამთავრებელი გალები IX-X, დაკალიბრების შეუცვლელად, გადატანილია XIII-XIV გალების ნაცვლად (ერთი შეხედვით: დამამთავრებელი გალების მიახლოებაა: გამაცივებელ სისტემასთან, თუმცა ამ პროცესს აქვს სხვა გააზრება). სიჩქარით $V \approx 4\text{მ/წმ}$ მუშაობა გაუჭირდათ გალებს. $V \approx 8\text{მ/წმ}$ გლინვის სიჩქარემ გამოასწორა გლინვის პროცესი, მაგრამ წინ დაგვხვდა გადაულახავი (ჯერჯერობით!) წინააღმდეგობა: გამაცივებელმა სისტემამ ვერ უზრუნველყო ნაგლინის სათანადო სიჩქარით გაცივება. ვეებთ გამოსავალს ამ ჩიხიდან. ~3-4 წმ. შუალედის არსებობა გლინვის დამამთავრებიდან გაცივების დაწყებამდე ქმნის ყველა პირობას, რომ განვითარდეს მეტადინამიკური რეკრისტალიზაცია. ამ დროს სტრუქტურათა ფორმირების საკითხებში მონაწილეობას იღებს ახალი დეფორმაციის ულუფები, მიღებული XIII-XIV გალებზე, რომელთაც მნიშვნელოვანი ცვლილებები შეაქვთ აღნიშნულ პროცესებში. ჯერ-ჯერობით დაფიქსირებულია რღვევის ჯამური-ტოტალური ენერჯის ნაზრდი მით მეტი, რაც უფრო დიდია პლასტიკური დეფორმაციის სიდიდე XIII-XIV გალებზე.

სურ. 7 ა, ბ, გ მოცემულია NN1-16 უჯრედების-გალების კალიბრება (სურ. 7ა – მოცემულია NN1-6 გალების კალიბრება, სურ. 7ბ – მოცემულია NN7-12 გალების კალიბრება, სურ. 7გ მოცემულია NN13-16 გალების კალიბრება). VI გალზე მიიღება პროფილი, რომელიც თავის-თავში აერთიანებს, როგორც კვადრატს ასევე წრეს. მისი ტრანსპორტირება და მასზე ოპერაციების (მაგალითად “თავების მოჭრა”) ჩატარება შეიძლება. VIII-ზე მიიღება იგივე გეომეტრიის მქონე პროფილი (დიაგონალობის ფარდობა VI გალზე შეადგენს $48.1X47.4\text{მმ}$, ხოლო VIII-ზე $32.8X32.4\text{მმ}$), რომელიც “კვებავს” პროფილებს NN25,28,32მმ აქედან N25მმ შემთხვევაში საჭირო ხდება “ზედმეტი ლითონის” მოცილება, ხოლო N32მმ გლინვისას პრობლემატურია კალიბრების შევსება*), ეს გლინვის ახალი-პირველი სქემის შემთხვევაში, რაც შეეხება გლინვის ახალ მეორე სქემას**), პროფილების N18,20,22მმ გლინვა სრულდება საკმარისად დიდი დატვირთვის პირობებში. ძალზედ საინტერესო იქნება მიღებული ახალი და ძველი სქემების შედარებისას რღვევის ჯამური ენერჯის კუთხით ($E_T^{N18} = E_T^{XIV} - E_T^{XII} = A$; $E_T^{N20} = E_T^{XIII} - E_T^{XII} = B$; $E_T^{N22} = E_T^{XIV} - E_T^{XII} = C$; ჩვენი ვარაუდით (არსებულ ექსპერიმენტულ მონაცემებზე დაყრდნობით) უნდა გვქონდეს ასეთი უტოლობა $A > B > C$ თუ ზემოთ მოყვანილი ჩვენი ჰიპოთეზა გაამართლებს (ე.ი. რაც უფრო მაღალია დეფორმაციის სიდიდე მით უფრო დიდია ΔE_T -ს სიდიდე), რომლის საფუძველია სოლიდური საქარხნო ექსპერიმენტების შედეგები, მაშინ გლინვის ახალი მეორე სქემის დროს ამ კუთხით სტრუქტურის ფორმირებისათვის უკეთესი პირობებია შექმნილი.

N 25მმ გლინვისას XIII-XIV გალებიდან გამოჭიმვის კოეფიციენტის მნიშვნელობა შეადგენს 2.16, ნგრევის ტოტალური ენერჯის ცვლილება $E_T^{N25} = E_T^{XIV} - E_T^X = 30006.მ$ (სურ.8 ა.ბ.გ.დ.ე).

აღნიშნული E_T^{N25} მნიშვნელობა შესაბამისობაშია $\mu_{N25}=2.16$; (1.69)-სთან.

ტრადიციული სქემით X უჯრიდან გლინვისას და არსებული რეჟიმებით თერმომექანიკური დამუშავების შედეგად გვექნება:

1) სიმტკიცის ზღვარი $\sigma_B = 6756/მმ^2$; დენადობის ზღვარი $\sigma_L = 5506/მმ^2$ ფარდობითი წაგრძელება $\delta_7 = 18\%$; რღვევის ტოტალური ენერჯია $E_T^X = 100006.მ$; რღვევის კუთრი ტოტალური ენერჯია $a_o^T = 2100$ ჯ/სმ²;

გამოჭიმვის კოეფიციენტის მნიშვნელობა $\mu = \frac{F_o}{F_x}$ იცვლება.

*) NN25,28,32მმ შემთხვევაში:

N25მმ 2.16 - 1.69

N28მმ 1.72 - 1.35

N32მმ 1.32 - 1.03

**) NN18,20,22მმ შემთხვევაში:

N18მმ 2.57 - 1.94

N20მმ 2.08 - 1.63

N22მმ 1.72 - 1.35

2) გლინვა შემოთავაზებული სქემით XIV უჯრიდან-გალიდან კალიბრების შეუცვლელად, სიმტკიცის ზღვარი $\sigma = 6506/მმ^2$; დენადობის ზღვარი $\sigma_L = 5506/მმ^2$; ფარდობითი წაგრძელება $\delta_7 = 21\%$; რღვევის ტოტალური ენერჯია $E_T^{XIV} = 13000$ ნ.მ; რღვევის კუთრი ტოტალური ენერჯია $a_o^T = 2500$ ჯ/სმ². თუ შევადარებთ ახალ (XIV გალიდან გლინვას) ძველს (X გალიდან გლინვას)

გვექნება ასეთი სურათი $\Delta\sigma = \sigma_B^{XIV} - \sigma_B^X = 650-675 = -256/მმ^2$; $\Delta\sigma_L = \sigma_L^{XIV} - \sigma_L^X = 550-550=0$;

$\Delta\delta_7 = \delta \frac{XIV}{7} - \delta \frac{X}{7} = 21 - 18 = 3\%$; $\Delta E \frac{N25}{T} = E \frac{XIV}{T} - E \frac{X}{T} = 13000-10000=30006.მ$;

$\Delta a_o^T = a_o \frac{XIV T}{o} - a_o \frac{X T}{o} = 2500-2100=400$ ჯ/სმ². მიღებული შედეგები თავსდება თერმული დამუშავების

თეორიისა და პრაქტიკის ფარგლებში. X გალიდან გლინვისას, არსებული ჰაუზის (~ 4წმ) გავლენით

წრობის დაწყებამდე, მეტადინამიკური რეკრისტალიზაციის გავლენით თანდათანობით ისპობა ცხელი

პლასტიკური დეფორმაციისას მიღებული – წარმოქმნილი ფრაგმენტები აუსტენიტის მარცვლებში.

ასეთი სტრუქტურა თერმოდინამიკურად კარგად ემორჩილება გადაცივებას მომდევნო $\lambda \rightarrow \dot{\lambda}$

გარდაქმნას (რაოდენობრივად ის პოვებს σ_B -ს ზრდაში თავის ადგილს $\Delta\sigma_B = -256/მმ^2$). სხვა

მახასიათებლები, განსაკუთრებით ენერჯიული (E_T, a_o^T) განიცდიან პლასტიკური დეფორმაციის ახალი

ულუფის გავლენას, რასაც ადგილი აქვს XIII-XIV გალებზე. აღნიშნულ შედეგებს დაამშვენებდა

მეტალოგრაფიული ანალიზის შედეგები, მაგრამ მაინც წინ გადაიდგა ნაბიჯი, რომელმაც ცალსახად აჩვენა, რომ ცხელი პლასტიკური დეფორმაცია, როგორც ძლიერი ინსტრუმენტი სტრუქტურათა ფორმირების საქმეში, უნდა იყოს გამოყენებული არა ბრმად, არამედ კვალიფიციურად, ჰარმონიულად მიკროლევირებასთან ერთად, ჩვენს შემთხვევაში “ახალ ფენომენტან” ერთად. N28მმ-ის გლინვისას XIII-XIV გალებიდან გამოჭიმვის კოეფიციენტის მნიშვნელობა ტოლია $\mu_{XIII-XIV}^{N28} = 1.72$, ნგრევის ტოტალური ენერჯის ცვლილება შეადგენს $\Delta E_T = E_T^{XIV} - E_T^X \approx 19006.6$ [4]. N32მმ-ის გლინვისას $\mu_{XIII-XIV}^{N32} = 1.32$, ე. ი. თუ ზემოაღნიშნულს ჩავთვლით კანონზომიერად, მაშინ ნგრევის ტოტალური ენერჯია უნდა შემცირდეს, ჩვენი გათვლებით ≈ 1000 ნ.მ-მდე. თუ დავუბრუნდები გლინვის ახალ მეორე სქემას, მაშინ ის უფრო მართვადი უნდა იყოს ვიდრე პირველი. იმისათვის, რომ ჩატარებულ იქნეს პრეციზიული ექსპერიმენტები აუცილებელია მოგვარებული იყოს დეფორმაციებისა და დეფორმაციის სიჩქარეების საკითხები. ეს მოგვცემს საშუალებას ტექნოლოგიური პროცესები გავხადოთ სტაბილურად მართვადი. იდეალურ შემთხვევაში, ფრაგმენტირებული აუსტენიტის გაცივება სხვადასხვა სიჩქარით მოგვცემს საშუალებას ავარჩიოთ სასურველი დიაპაზონი, სადაც გვექნება მაღალი სიმტკიცე, შეხამებული შეუმცირებელ პლასტიკურობასთან. თუ დაფიქსირდა ორივე ფაქტორის (სიმტკიცე+პლასტიკურობა) ზრდა, ეს იქნება უმაღლესი რანგის შედეგი. მიზანშეწონილია სამუშაოები ჩატარდეს ასეთი თანმიმდევრობით:

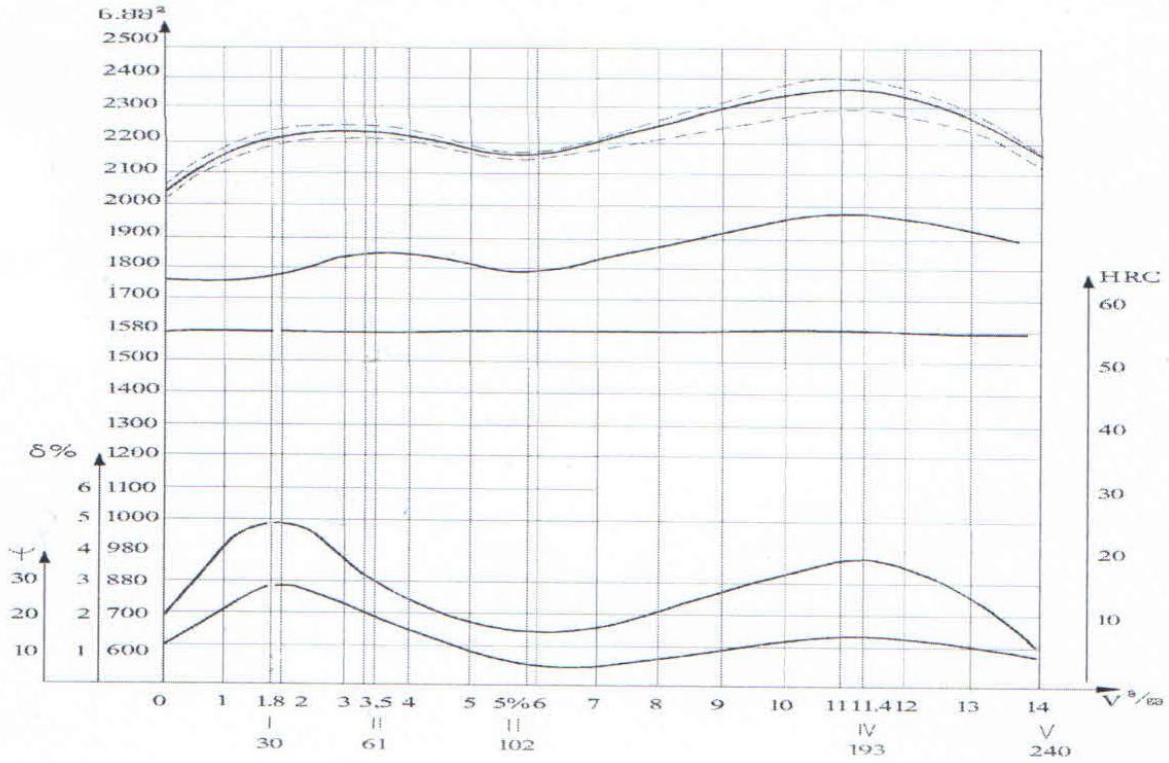
- 1) სრულად განჟანგული, სელექტირებული ფოლადის 3მმ-ის მიღება;
- 2) მაქსიმალურად ეკონომიურად იქნეს გამოყენებული ტიტანი და განსაკუთრებით ვანადიუმი (“შლეიფი” $\langle Ti=0.01-0.015\%; N=0.008-0.014\%; V=0.08-0.13\% \rangle$) B500W-ს საწარმოებლად პროფილებზე NN32,28,25;22,20,18;16;14,12მმ;
- 3) აირჩეს პროფილები სრული კვლევის ჩასატარებლად, საკონსტრუქციო სიმტკიცის დასადგენად;
- 4) გაგრძელდეს სამუშაოები დეფორმაციის (გლინვის) ახალი სქემების (№1, №2) შესწავლის ორივე რეჟიმზე (თერმული დამუშავების გარეშე და თერმული დამუშავებით!); აუცილებლად გაისინჯოს NN22,20,18 (სქემა №2), მათი ყოველმხრივი შესწავლით; ასევე საჭიროა განმეორდეს ექსპერიმენტები პროფილებზე NN28,25,32მმ (სქემა №1); გაისინჯოს ახალი “შლეიფი” $\langle Ti = 0.030-0.045\%; N=0.008-0.014\% \rangle$ გლინვის ახალ სქემებთან (№1, №2) ერთად; ყველა საჭირო მახასიათებლის შესწავლა კოროზიამდეგობის ჩათვლით;

*) ძალიან საინტერესო იდეა გაუჩნდა ბატონ ნუგზარ მულაძეს (მთავრდება მოსამზადებელი სამუშაოები). N18მმ-ის გლინვა განხორციელდეს შემდეგნაირად: გამოჭიმვის კოეფიციენტი

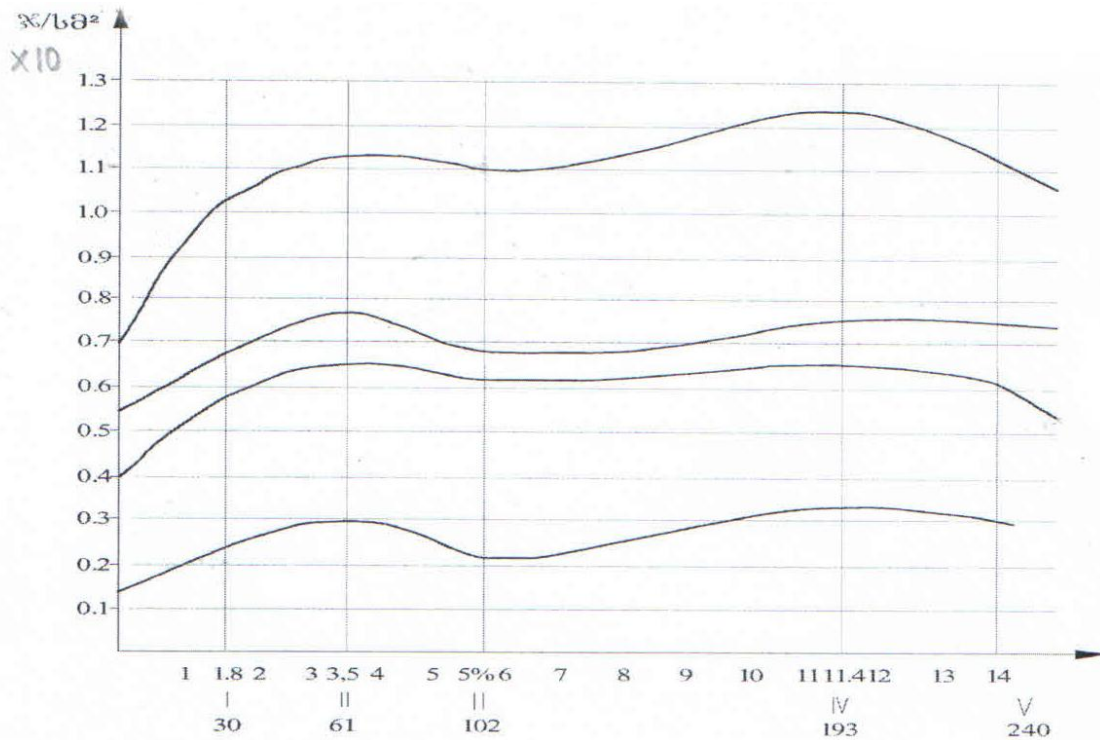
μ_{XI-XII}^{N18} 2.57(1.94) გადანაწილებულია გალებზე XI-XII – XIII-XIV, ე.ი. გლინვა დამთავრდება XIV გალზე. ასეთი სქემა ემსახურება №18მმ გლინვის გამარტივებას, იმავდროულად აქვს “სხვა” დატვირთვაც. XII – XIII გალებს შორის არსებობს სხვადასხვა დანიშნულების შუალედი “რამაც” (მეტადინამიკურმა რეკრისტალიზაციამ) უნდა გამოიწვიოს სტრუქტურული ცვლილებები. ამ მდგომარეობაში იმოქმედებს დეფორმაციების ახალი ულუფა განხორციელებული XIII-XIV გალებზე. საქმე გვექნება, ალბათ, მართვად მომდ-სთან ველოდებით ძალიან საინტერესო შედეგებს.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. **Бернштейн М. Л., Займовский В. А., Капуткина Л. М.** Термомеханическая обработка стали. Москва: Металлургия, 1983.
2. **Новиков И. И.** Теория термической обработки металлов. Москва: Металлургия, 1986.
3. **Копалеишвили В. П.** Управление процессами структурообразования при производстве горячекатаных бесшовных стальных труб с целью повышения их качества. Диссертация на соискания ученой степени доктора технических наук. Тбилиси 1989г. Том I 350с., том II (графическая часть) 189с.
4. №28 არმატურის გლინვა XIV უჯრედიდან X-ის ნაცვლად და მისი გავლენა მზა პროდუქციის თვისებების მახასიათებლებზე შპს “რუსთავის ფოლადის” პირობებში **ვ. კოპალეიშვილი, ნ. მუმლაძე, თ. ლოლაძე** (საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. №77, 0175, თბილისი, ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №1 (26) 2013, თბილისი, გვ. 50-64).



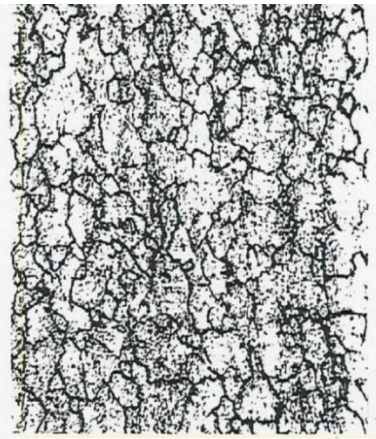
სურ. 2. დეფორმაციის სიჩქარის (გლინვის სიჩქარის) გავლენა ფოლად 50XΦA-ს მექანიკური თვისებების მახასიათებლებზე მომდ-ის დროს, გახურების ტემპერატურა 880 °C, მოშვების 200 °C.



სურ. 3. დეფორმაციის სიჩქარის (გლინვის სიჩქარის) გავლენა ფოლად 50XΦA-ს დარტყმით სიბლანტეზე, ნიბუშების სხვადასხვა ტემპერატურებზე გამოცდისას.



ა. ჩვეულებრივი წრთობა



ბ. მიმღ I სიჩქარით $V=1,8$ მ/წმ



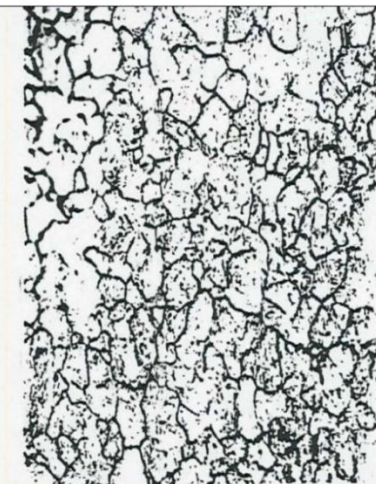
გ. მიმღ II სიჩქარით $V=3,5$ მ/წმ



დ. მიმღ III სიჩქარით $V=6$ მ/წმ

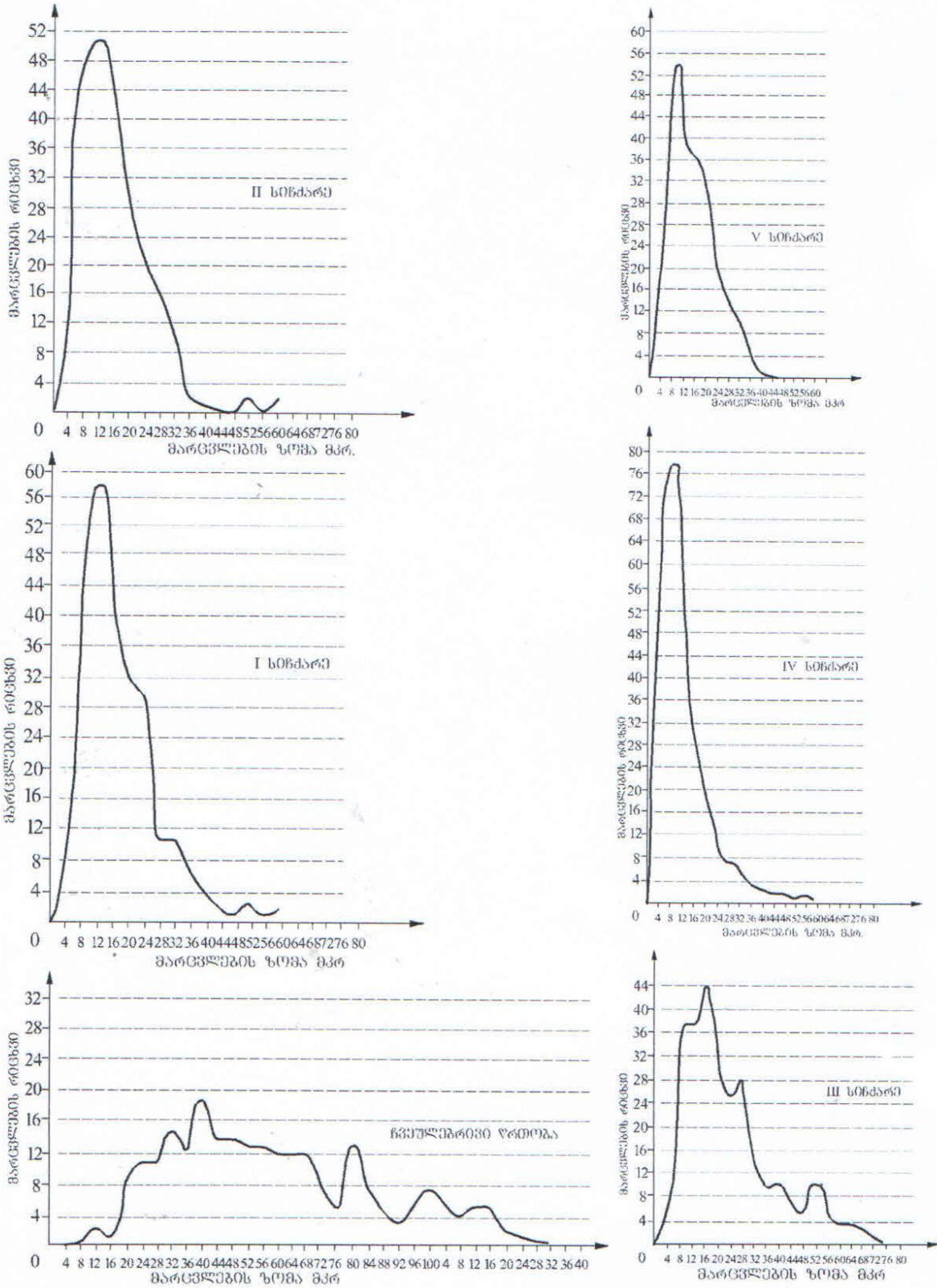


ე. მიმღ IV სიჩქარით $V=11,4$ მ/წმ

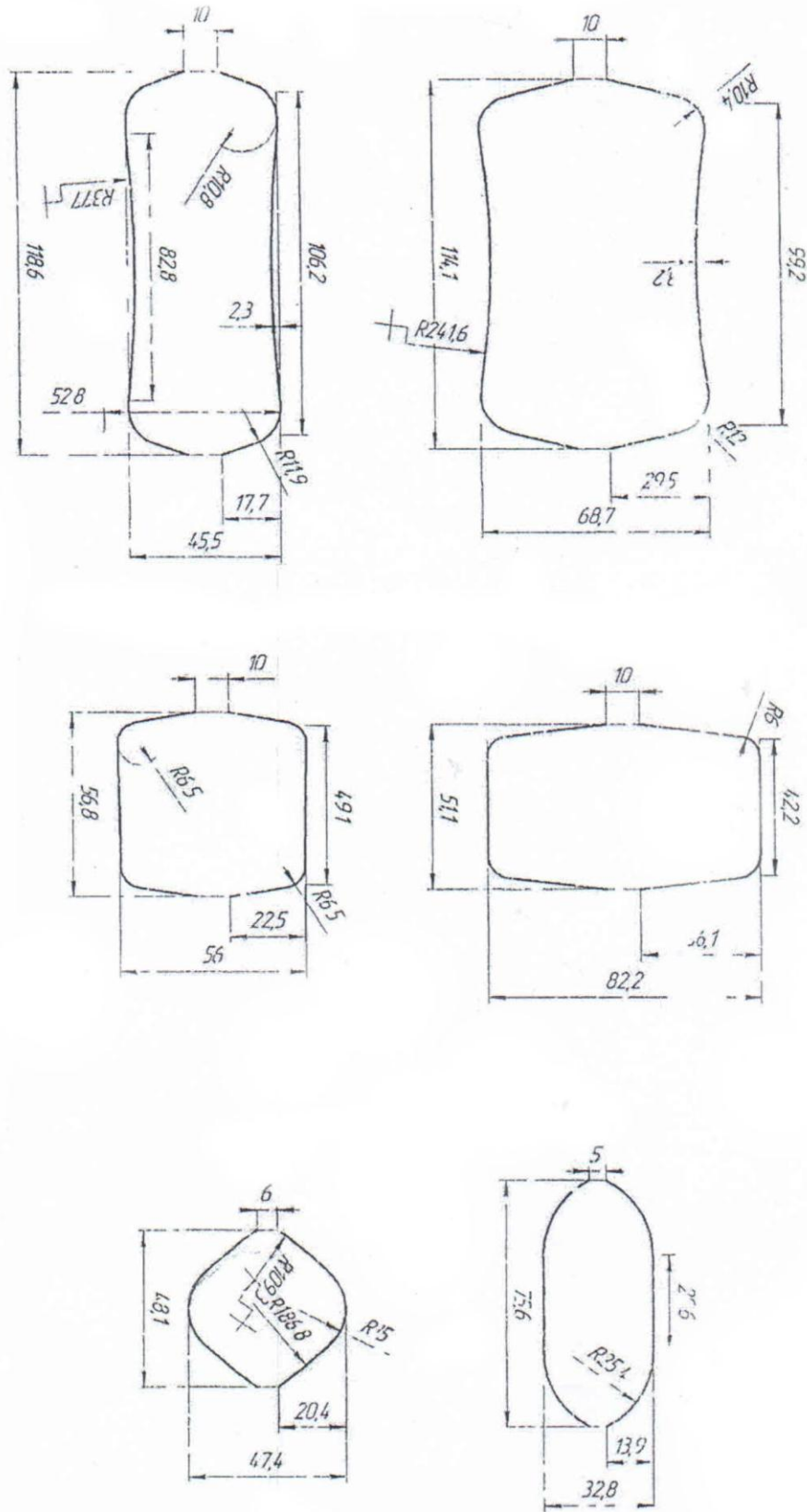


ვ. მიმღ V სიჩქარით $V=14,1$ მ/წმ

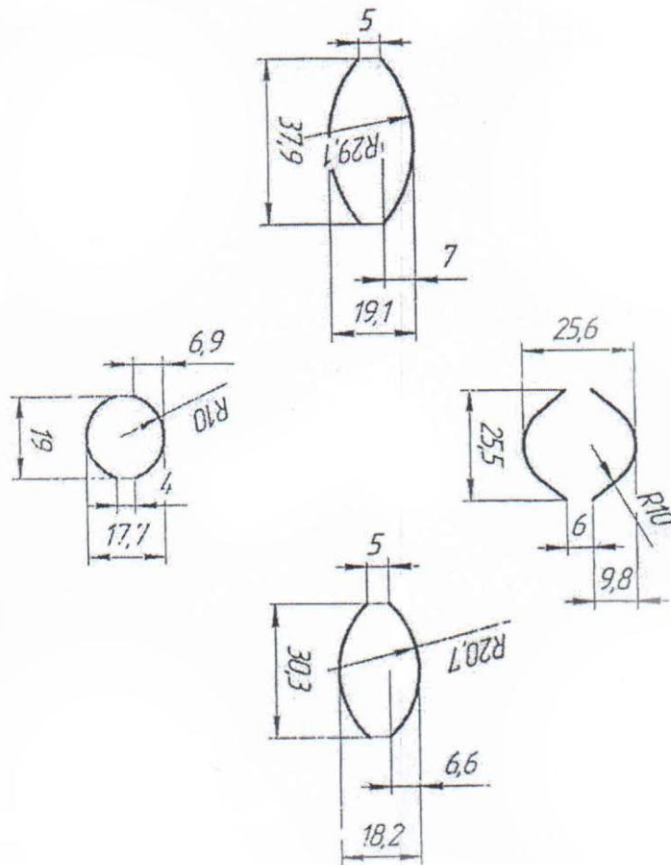
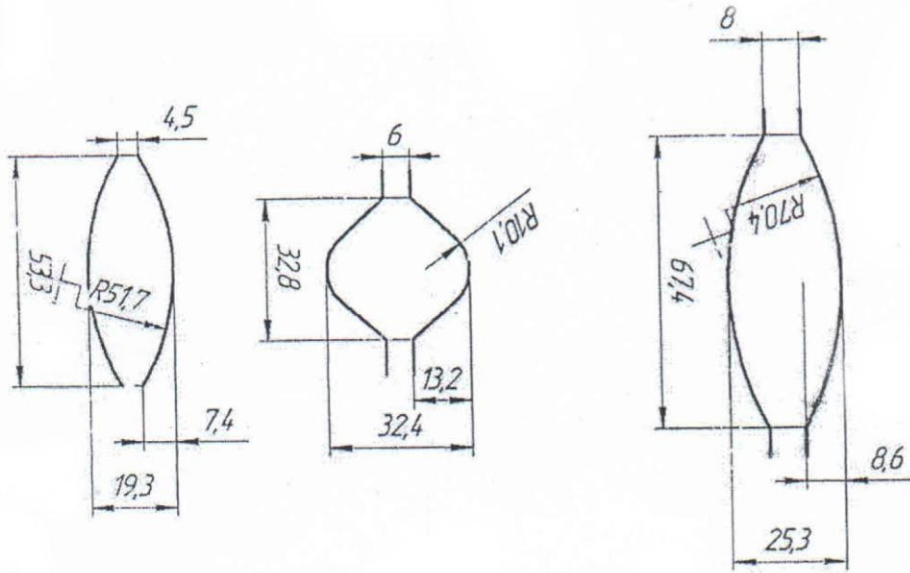
სურ. 4 ა, ბ, გ, დ (ა – ჩვეულებრივი წრთობა, ბ – მიმღ I სიჩქარით ($V=1,8$ მ/წმ); გ – მიმღ II სიჩქარით ($V=3,5$ მ/წმ); დ – მიმღ III სიჩქარით ($V=6,0$ მ/წმ); ე – მიმღ IV სიჩქარით ($V=11,4$ მ/წმ); ვ – მიმღ V სიჩქარით ($V=14,1$ მ/წმ)) ფოლად 50XΦA–ს ყოფილი აუსტენიტის მარცვლები: გახურების ტემპერატურა 920°C , მოშვების გარეშე $\times 450$.



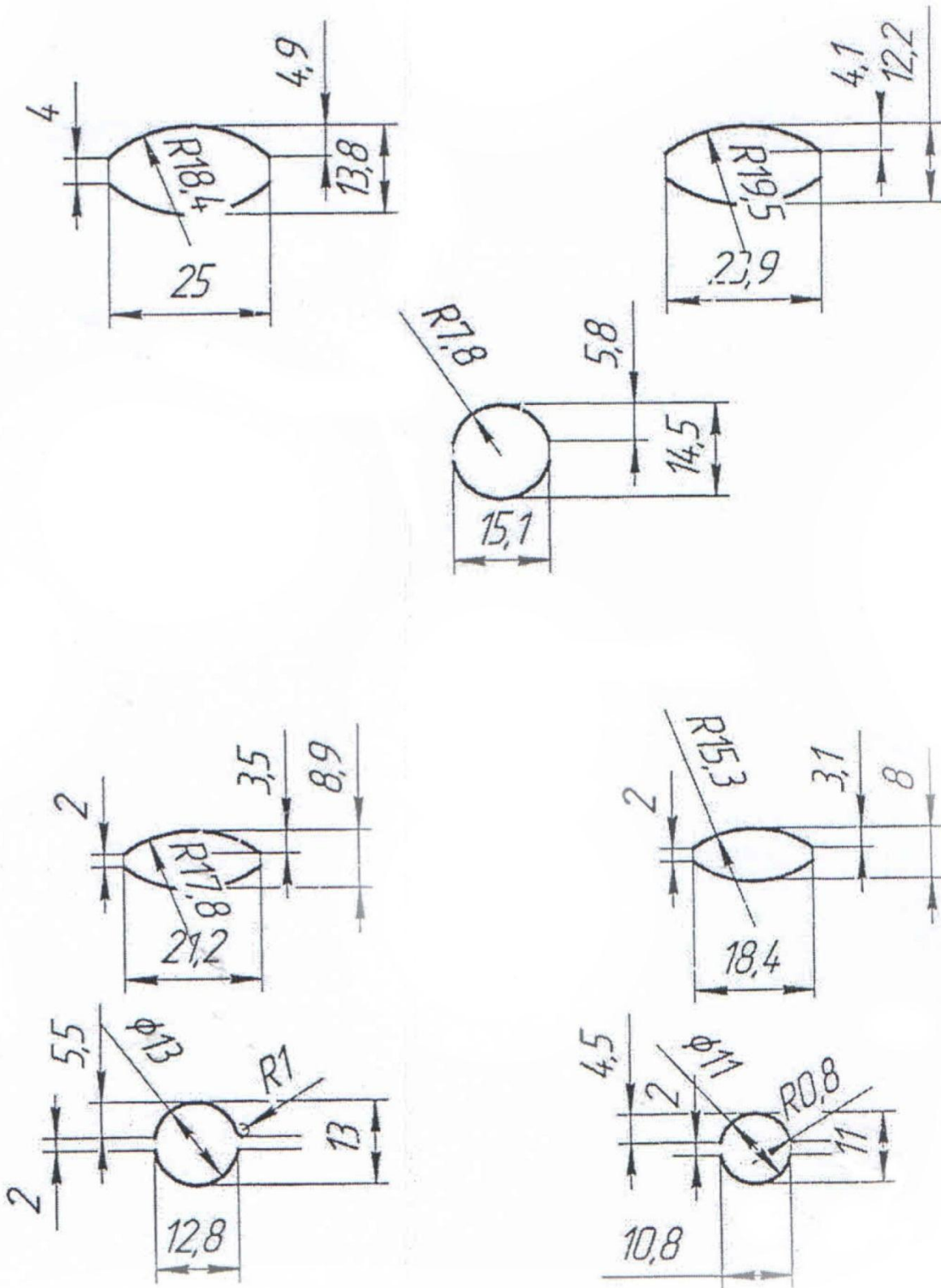
სურ. 5 ა.ბ. (ა – ჩვეულებრივი წრთობა, მიმდ I სიჩქარით; მიმდ II სიჩქარით. ბ – მიმდ III სიჩქარით; მიმდ IV სიჩქარით; მიმდ V სიჩქარით) მეტალურგაფიული კვლევებით მიღებული ფოლადი 50XΦA–ს სტრუქტურების (ყოფილი აუსტენიტის მარცვლები) რაოდენობრივი ანალიზის შედეგები, წარმოდგენილი პისტოგრამის სახით.



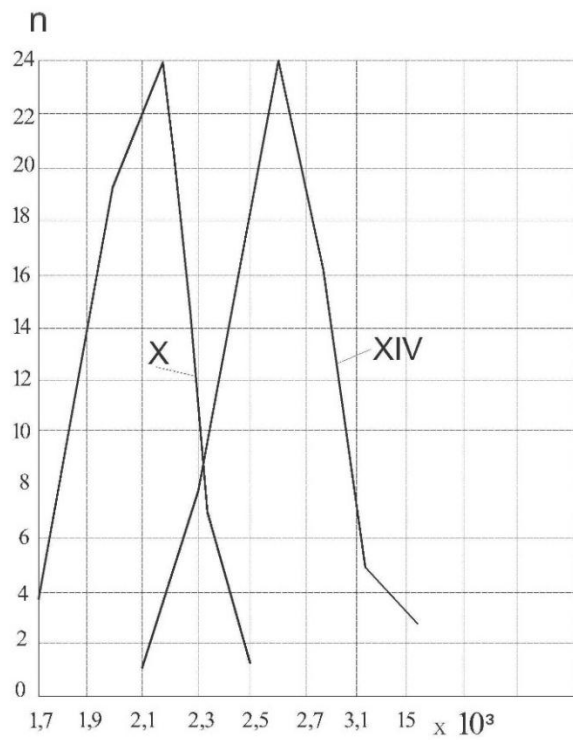
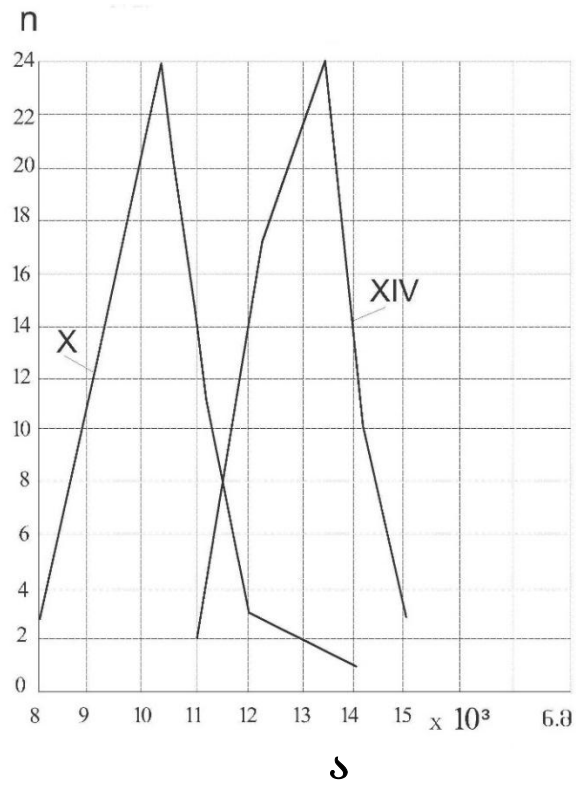
სურ. 7 ა - №№1-16 უჯრების გალების კალიბრება.



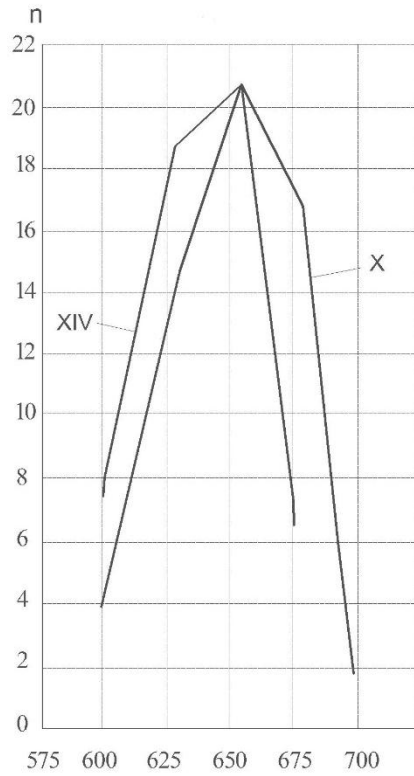
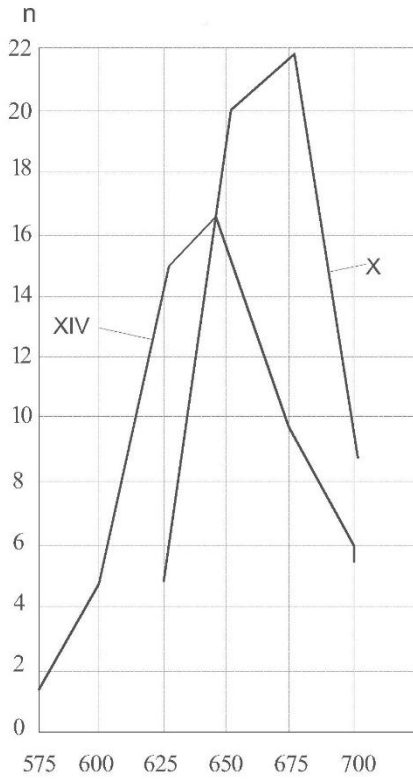
სურ. 7 ბ - №№7-12 გალების კალიბრება.



სურ. 7 გ - №№13-16 გალების კალიბრება.

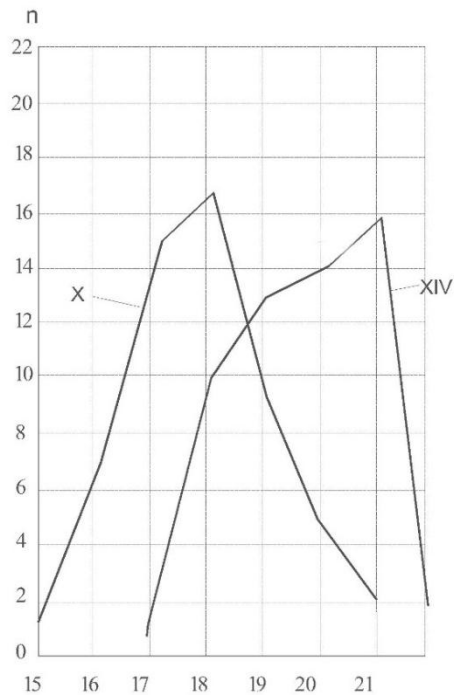


სურ. 8 ა, ბ ჰისტოგრამები. N25მმ არმატურის გლინვა X გალიდან და შემოთავაზებული სქემით – XIV გალიდან (α – რღვევის ტოტალური ენერგია E_T ნ.მ; β – რღვევის კუთრი ტოტალური ენერგია a_0^T ჯ/სმ²).



ა

ბ



გ

სურ. 8 გ, დ, ე ჰისტოგრამები. N25მმ არმატურის გლინვა X გალიდან და შემოთავაზებული სქემით – XIV გალიდან (გ – სიმტკიცის ზღვარი σ_B ნ/მმ²; დ – დენადობის ზღვარი σ_d ნ/მმ²; ე – ფარდობითი წაგრძელება δ_7 %).

**REBAR ROLLING WITH USE OF NEW XLLL-XLV STAND ROLLING
SCHEMES FOR THE PURPOSE OF REBAR QUALITY
IMPROVEMENT AT "RUSTAVI STEEL"**

**V. Kopaleyshvili, N. Mumladze, Z. Tabatadze, M. Tabagari,
O. Barbakadze, R. Bakradze**

Summary

Today at LLC Rustavi Steel are realized properties of selected killed steel 3SP in the quenching-self tempering mode. After Heat Treatment strength indicators (σ_B , σ_T) are increasing due to ductility. Reinforcing steel A500C is similar to the ISO offered unified steel B500W, when the yield strength $\sigma_T \geq 500 \text{ H} / \text{mm}^2$ is reached without Heat Treatment, after hot rolling. And also, indicators $C \leq 0,22\%$, $CE \leq 0,43\%$ are providing good weldability in field conditions. Thus, only one condition isn't satisfied: necessary results have to be reached without application of Heat Treatment, but by hot rolling. It is shown that total destruction energy of the given steel is much more after rolling, than after Heat Treatment. The standards, acting in the former CIS countries aren't attentive to these facts.

Except noted, the condition of the current task becomes hardly solved if to consider uneven change of structure and properties on rolling length. After Heat Treatment noted defects are fixed in finished production. The extensive program of rolling shop (for example, at production of rebar: NN 32, 28, 25; 27, 20, 18; 16; 14, 12 mm) complicates solution of these tasks. It should be noted that the rolling line is evenly loaded only during NN-14, 12mm diameters rolling. During NN32, 28, 25mm rolling process of receiving of finished production ends on the X-th stand, and during rolling NN 22, 20, 18 the finished production received on stand XII.

The pauses from finished rolling up to cooling starting is $\sim 3-4$ sec, which is quite enough for the course of softening processes, like "metadynamic recrystallization" (recrystallization without the incubatory period). The named processes promote undesirable structural changes, taking into account noted by us, offered two new schemes of rolling, the scheme No. 1 for the NN32, 28, 25mm profiles, and No. 2 for NN 22, 20, 18mm. Two finishing stands (for the first scheme stands IX-X, and for the second - stands XI-XII) are transferred, without change of roll calibration, on the place of stands XIII-XIV.

According to plant test results (rebar N28mm 1000 tons, and N25mm – 900 tons) total destruction energy in accordance with the new scheme: No. 1 it is much bigger, than at the old scheme

$(\Delta E_T^{N28} = E_T^{XIV} - E_T^X = 1900 \text{ H.მ.}; \Delta E_T^{N25} = E_T^{XIV} - E_T^X = 3000 \text{ H.მ.})$

By the received results it is visible that new deformation levels (along with old) bring fragmentation during austenite structure forming, which tangibly increase total destruction energy and also, the higher is a coefficient of extract on the stands XIII-XIV, the more is the effect.

It is new and it is necessary to investigate in details observed processes and effects, i.e. it is necessary to create conditions for large-scale research of the matter (apparently, it will demand engine replacement for stands XIII, XIV, XV, XVI on more powerful, modernization of the existing calibration, etc.)

We are sure that the mentioned will give us possibility to create stably controlled High Temperature Heat Treatment, i.e. treatment new strategy.

As a result the plant will have the production with required indicators of strength properties without decreasing ductility indicators.

ПРОКАТКА АРМАТУРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ СХЕМ ПРОКАТКИ ИЗ XLLL-XLV КЛЕТЕЙ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ЕЕ КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ «РУСТАВИ СТИЛ»

**В. Копалейшвили, Н. Мумладзе, З. Табатадзе, М. Табагари,
О. Барбакадзе, Р. Бакрадзе**

Резюме


Сегодня в условиях ООО «Рустави Стил» реализуется свойства селективной спокойной стали Зсп в режиме закалки-самоотпуском. После ТО прочностные показатели (σ_b , σ_T) растут за счет пластичности. Арматурная сталь А500С похожа на предложенную ISO унифицированной стали В500W, когда предел текучести $\sigma_T \geq 500 \text{ Н/мм}^2$ достигается без ТО, после горячей прокатки. И еще, показатели $C \leq 0,22\%$, $SE \leq 0,43\%$ обеспечивают хорошую свариваемость в полевых условиях. Таким образом, не выполнено только одно условие: необходимые результаты должны достигаться без применения ТО, горячей прокаткой. Показано, что тотальная энергия разрушения взятой стали после прокатки заметно больше, чем после проведения ТО. Стандарты действующие в бывших странах СНГ не внимательны к этим фактам.

Кроме отмеченного, состояние решаемой задачи становится труднорешаемым если учесть, еще вопрос неравномерного изменения структуры и свойств по длине раската. После ТО отмеченные недостатки фиксируются в готовой продукции. Обширная программа проката цеха (например, при производстве арматуры: NN32, 28,25; 22,20,18;16;14,12 мм) усложняет решения этих задач. Следует отметить, что прокатная линия равномерно загружено, только при прокатке диаметров NN-14,12мм. При прокатке NN32,28,25мм процесс получения готовой продукции завершается на X-ой клетки, а при NN22,20,18 мм готовая продукция получается на XII клетки. Паузы от завершения прокатки до начала охлаждения составляет ~3-4сек, что вполне достаточно для протекания смягчающих процессов типа метадинамической рекристаллизации (рекристаллизация без инкубационного периода). Названные процессы способствуют нежелательным структурным изменениям, с учетом отмеченного нами предложены две новые схемы прокатки профилей, схема №1 для профилей NN32,28,25мм, а №2 для NN22,20,18мм. Завершающие прокатки две клетки (для первой схемы IX-X клетки, а для второй - XI-XII клетки) переносятся, без изменения калибровки валков, на места клеток XIII-XIV. По результатам заводских опытов (N28мм прокатаны 1000тонн, а N25мм - 900тонн) тотальная энергия разрушения по новой схеме: №1 гораздо больше, чем при старой схеме

$$(\Delta E_T^{N28} = E_T^{XIV} - E_T^X = 1900 \text{ Н.м}; \quad \Delta E_T^{N25} = E_T^{XIV} - E_T^X = 3000 \text{ Н.м.})$$

По полученным результатам видно, что новые степени деформации (наряду со старым) вносят при формировании структуры аустенита фрагментацию, которые ощутимо повышают тотальную энергию разрушения и ещё, чем выше коэффициент вытяжки на клетях XIII-XIV, тем больше этот эффект. Это ново и следует исследовать детально наблюдаемые процессы и эффекты, т.е. необходимо создавать условия для масштабного исследования данного вопроса (по-видимому, это потребует замены двигателей на клетях XIII, XIV, XV, XVI на более мощных, модернизацию существующей калибровки и др.) Мы уверены, что отмеченное позволит создать стабильно управляемую ВТМО, т.е новую стратегию обработки. В результате завод будет иметь продукцию с необходимыми показателями прочностных свойств, без уменьшения показателей пластичности.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 629.113

ნავთობსადენი და გლობალური ეკოპოლიტიკა

თ. გელაშვილი, გ. არჩვაძე, ე. გეგეშიძე, რ. ცხვარაძე, ი. ჩხეტია, ვ. ჯაჯანიძე
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, კოსტავას №77,
თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: ნაშრომში განხილულია თანამედროვეობის ერთ-ერთი უმწვავესი ეკოლოგიური პრობლემის - თხევადი ნახშირწყალბადების მოპოვების, მოხმარებისა და ქვეყნებს შორის განაწილების საკითხები, რაც გლობალური ეკოლოგიური პოლიტიკის უმნიშვნელოვანესი მიმართულებაა. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა კასპიისა და სამხრეთ კავკასიის რეგიონების როლის შეფასებას გლობალიზაციის პროცესებში, რომელთა აქტუალობაც მნიშვნელოვანწილად განპირობებულია კასპიის ნავთობის ევროპისაკენ ტრანსპორტირების აუცილებლობით. არსებული მონაცემების ანალიზზე დაყრდნობით, შეფასებულია ეკოპოლიტიკური რისკები საქართველოსათვის

საკვანძო სიტყვები. ენერგორესურსები, ენერგოუსაფრთხოება, ეკოლოგიური უსაფრთხოება, ნავთობი, ტრანსპორტირება, ნავთობსადენი, ტანკერი.

შეჯავალი

გლობალური ეკოპოლიტიკა გულისხმობს სახელმწიფოების მხრივ ისეთი საერთაშორისო-პოლიტიკური და საგარეო-ეკონომიკური ძალისხმევის გატარებას, რომელიც მიმართული იქნება მსოფლიოში არსებული ბუნებრივი რესურსების დაზოგვისა

და ქვეყნებს შორის მათი რაციონალური განაწილებისაკენ [1]. ნავთობი ამ სტრატეგიაში ერთ-ერთ მთავარ და, სამწუხაროდ, ხშირად ეკოლოგიურად სრულიად დესტრუქციულ როლს თამაშობს. ამას მრავალი ფაქტორი განაპირობებს; მათ შორის ის არაჯანსაღი კომერციული და პოლიტიკური იმპერესებიც, რაც, ყველაფერთან ერთად, ტექნიკურ პროგრესსაც აფერხებს. ეს თავისთავად პრობლემაა, მაგრამ გასულ საუკუნეში თავი იჩინა ნავთობის უზომო მოპოვებით, მოხმარებითა და ტრანსპორტირებით გამოწვეულმა ეკოლოგიურმა კრიზისმაც. ამრიგად, ნავთობი და მისი ტრანსპორტირება ის სფეროებია, სადაც ძალზე მკაფიოდაა გამოხატული კავშირი ეკოლოგიასა და გეოპოლიტიკას შორის.

ძირითადი ნაწილი

გეოპოლიტიკის ფაქტორად ნავთობი გასული საუკუნის პირველი ნახევრიდან ჩამოყალიბდა. II მსოფლიო ომის შემდეგ, როდესაც ტრანსპორტის ბუმის გამო ნავთობმა *მსოფლიო სათბობ-ენერგეტიკულ ბალანსში* წამყვან პოზიციაზე გადაინაცვლა, მისი მარაგი სახელმწიფოთა უსაფრთხოებისა და სუვერენიტეტის ერთ-ერთი განმსაზღვრელი ფაქტორიც გახდა. „რეიგანომიკის მამა“ პ. რობერტსი იმასაც კი აღნიშნავს, რომ „საკმარისია რუსეთმა *NATO*-ს ქვეყნებს ნავთობი აღარ მიჰყიდოს და ეს ორგანიზაცია დაიშლება“ [2]. მართლაც, ნავთობის მარაგის მიხედვით *NATO*-ს წევრი 28 ქვეყნიდან მხოლოდ ხუთია ენერგეტიკულად დამოუკიდებელი, ზუსტად მესამედს კი ნახშირწყალბადების

ცხრილი 1

ნავთობის მსოფლიო მარაგები 2014 წლისათვის (ბარელებში)

ქვეყანა	მარაგი, მლრდ.ბ.	% მსოფლ. მარაგიდან	რამდენი წ. ეყოფა	მოპოვება ათ,ბ/დღ.	% მს. მოპ.-ან	მოხმარება ათ. ბ/დღ.	% მს. მოხ.-ან
ვენესუელა	298, 3	17,7	>100	2630	3,3	771	0,9
საუდის ა.	265,9	15,8	63	11 565	13,1	3 075	3,2
ირანი	157,0	9,3	90	3 558	4,0	2 002	2,2
ერაყი	150,0	8,9	--	3 141	3,7	--	--
კანადა	147,3	8,3	>100	3 943	4,4	2 385	2.8
ქუვეითი	101,5	6,0	89	3 126	3,7	484	0,5

ემირატები	97,8	5,8	74	3 646	4,3	773	0,9
რუსეთი	93,0	5,5	24	10 788	12,9	3 313	3,7
ლიბია	48,5	2,9	>100	988	1,1	--	--
აშშ	44,0	2,4	12	10 003	10,8	18 887	19,8
ნიგერია	37,1	2,2	44	2 322	2,7	--	--
ყაზახეთი	30,0	1,8	48	1 786	2,0	287	0,3
ჩინეთი	18,1	1,1	12	4 180	5,0	10 756	12,0
მსოფლიო	1 687,9	100,0	53	86 808	100,0	91 331	100,0

სააკუთარი მარაგი არ გააჩნია ([3], იხ. აგრ. ცხრ. 1). აქედან გამომდინარეობს ჩვენთვის მეტად საყურადღებო დასკვნა: ალიანსს (და ევროკავშირსაც) ენერგო-დამოკიდებული ქვეყნების წევრად მიღება ამ ეტაპზე არ აწყობს.

ნავთობის მარაგის მნიშვნელობის ასეთი გაზვიადების გამო, იგი თანდათან იმპერიული პოლიტიკის ნაწილად იქცა. ამ მხრივ ერთ-ერთი აპრობირებული სქემა ასეთია: აგერ უკვე თითქმის ნახევარი საუკუნეა, დაჟინებით მუსირებს აზრი, თითქოს დედამიწაზე ნავთობის მარაგი „50 წელიწადში ამოიწურება“ (იხ. თუნდაც ცხრ. 1). ამ ფონზე რომელიმე სადაო ტერიტორია უმაღლესად ნავთობით მდიდარ (*Oil-rich*) და, ამიტომაც რომელიმე თანამედროვე იმპერიისათვის „სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან“ ზონად, რასაც ზოგჯერ სამხედრო ჩარევა მოსდევს. მაგ., სულ ახლახანს ასე შეირაცხა სამხრეთ-აღმოსავლეთი უკრაინა (დონბასი) „ფიქალით უმდიდრეს რეგიონად“; წარსულში ასევე მოხდა ფოლკლენდის, სამხრეთ-ჩინეთის ზღვის, ან სამხრეთ კურილიის კუნძულების შემთხვევაშიც. ჩანს, ასევეა კასპიის რეგიონთან მიმართებითაც. რომელსაც მავანნი „მეორე სპარსეთის ყურედ“ ხატავენ - აქედან გამომდინარე ყველა შესაძლო შედეგით.

სინამდვილეში კასპიის ნავთობის მარაგის მოცულობა სადაოა. მაგ., აშშ-ს ენერგეტიკული სააგენტოს (*EIA*) სტატისტიკური დეპარტამენტი მას ფრიად ფართო დიაპაზონში (17-33 მლრდ. ბარელი) აფასებს, რაც მეტყველებს, რომ შეფასებებში პოლიტიკური შემადგენელიც არსებობს. ამ მხრივ საგულისხმოა „თურქული ენერგოდიპლომატია“: ეს ქვეყანა ენერგორესურსების მიწოდების გაზრდის თაობაზე, ერთის

მხრივ, მოლაპარაკებას აწარმოებს რუსეთთან (2014წ. დეკემბერი), ამის შემდეგ კი ევროკავშირის დელეგაციასაც უთანხმდება „სამხრეთის (კასპია-საქართველო-თურქეთი - ავტ.) სატრანსპორტო დერეფნის“ აღდგენაზე. ანუ კასპიის „უსაზღვრო შესაძლებლობებისა“ ბოლომდე თურქეთსაც არ სჯერა. ასეა თუ ისე, ცხადია: კასპიის შელფი ნავთობით მართლაც მდიდარი უნდა იყოს, ამიტომ იგი არის და კიდევ დიდ ხანს დარჩება გეოპოლიტიკის ფაქტორად. შემთხვევითი არაა, რომ „კასპიის ქვეყნებმა“ (რუსეთი, ირანი, აზერბაიჯანი, ყაზახეთი, თურქმენეთი) 2014წ. ბოლოს განაცხადეს: რეგიონის სრულუფლებიანი პატრონები სწორედ ისინი არიან და აქ უცხო ქვეყნების ინტერესებს არ დაუშვებენ. ამ მიზნით რუსეთმა და ირანმა სულ ახლახანს სამხედრო კავშირიც კი შეკრეს.

ამრიგად, მოგვწონს ჩვენ ეს თუ არა, კასპიისა და სამხრეთ კავკასიის რეგიონების გეოპოლიტიკური ფუნქცია ძლიერ არის დამოკიდებული რუსეთ-დასავლეთის ტრადიციულ მეტოქეობაზე, რომლის არსიც რესურსებისათვის ბრძოლაა: ე. კეისი ჯერ კიდევ საუკუნის წინ მიუთითებდა, რომ დასავლეთისათვის სასიცოცხლოდ აუცილებელია რუსეთის, განსაკუთრებით კი დასავლეთ ციმბირის, ბუნებრივი სიმდიდრეების ათვისება [4]. ეს საკითხი დღესაც აქტუალურია, რადგან რუსული ნავთობისა და გაზის რეალური ალტერნატივა ევროპისათვის კვლავ არა ჩანს და ეს უკრაინის მაგალითზეც ნათლად გამოიკვეთა: გასულ ზამთარში ამ ქვეყანას მაინც მოუწია რუსული საწვავის შეძენა, თანაც შუამავლის (და სპონსორისაც!) როლი სწორედ ევროკავშირმა იკისრა.

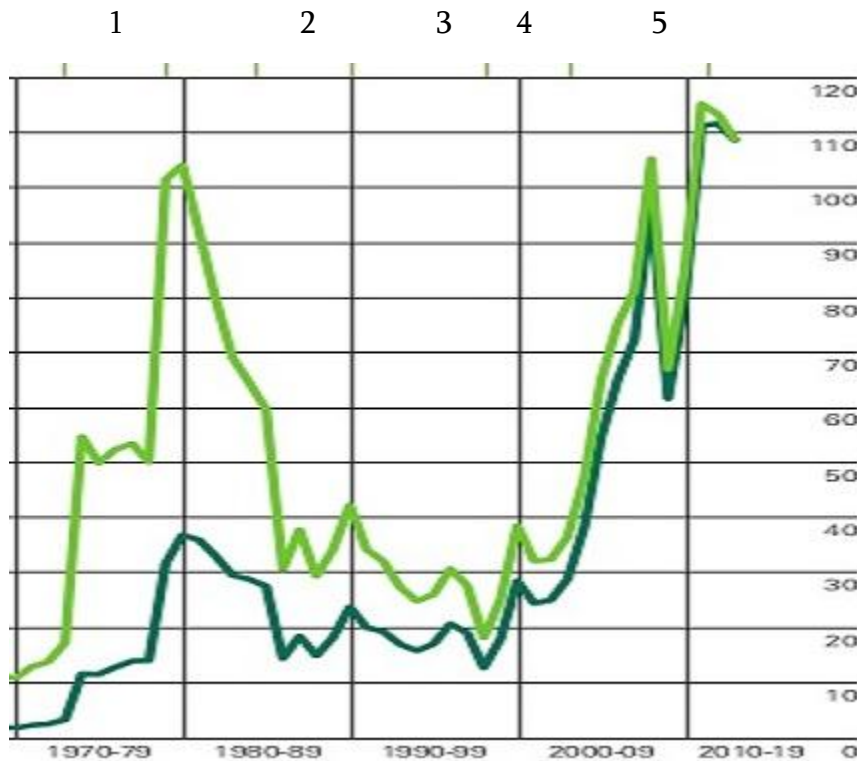
ცხადია, დასავლეთისათვის იდეალური გამოსავალი იქნებოდა, საკუთარი კონტროლი დაეწესებინა რუსეთის ენერგეტიკაზე, მაგრამ ეს უკანასკნელი ამას კატეგორიულად ეწინააღმდეგება. მეტიც: 2007წ., მიუნხენში, ვ. პუტინმა „ერთპოლუსიანი მსოფლიოს დასასრული და დამოუკიდებელი პოლიტიკის გატარების სურვილიც“ დააანონსა ექსპერტთა ზრით, სწორედ ამან გამოიწვია მორიგი დაპირისპირება ორ სამყაროს შორის, რომლის პირველი გამოვლინება იყო რუსეთ-საქართველოს 2008წ. ომი. [5]. თანამედროვე დასავლური სტრატეგიის არსი კი ბ. ობამამ ასე განმარტა: რუსეთთან პირდაპირი სამხედრო დაპირისპირება გამორიცხებულია, მაგრამ ამ ქვეყანამ „დიდი საფასური უნდა გადაიხადოს ევროპაში აგრესიისათვის“. ცხადია, აქ ლაპარაკია „ეკონომიკური ომზე“

და, რადგან რუსეთის ფედერალური ბიუჯეტის 50,5% ნახშირწყალბადების გაყიდვით ივსება [6], ბუნებრივია ვიფიქროთ: ამ ომში ნავთობს კვლავ განსაკუთრებული როლი განეკუთვნება. ასეთი ვარაუდი მით უფრო ლოგიკური ჩანს, რომ სწორედ ნავთობის მაღალმა ფასმა მისცა რუსეთს საშუალება, არა მარტო საგარეო ვალების უმეტესობა გაესტუმრებინა, არამედ ოქროსა და ვალუტის მნიშვნელოვანი რეზერვიც დაეგროვებინა, რომელთა მოცულობითაც იგი ამჟამად ევროპაში მხოლოდ შვეიცარიასა და ევროპის გაერთიანებულ ბანკს ჩამორჩება, აშშ-ს კი მნიშვნელოვნად უსწრებს [7]. შესაბამისად, დასავლეთის „ახალი სტრატეგია“ რუსეთისათვის ნავთობის გაყიდვით მიღებული ზემოქმედების შეზღუდვისაკენ უნდა იყოს მიმართული.

ამ ასპექტში რამდენიმე „ნაცადი იარაღი“ არსებობს და რომელიმე მათგანის გამოყენება დამოკიდებულია იმაზე, რამდენად ეფექტურია იგი კონკრეტულ ვითარებაში. მაგ., საერთაშორისო საინვესტიციო ბანკის *Morgan Starly* ექსპერტები ჯერ კიდევ გასული წლის დასაწყისში აფრთხილებდნენ პოლიტიკოსებს, რომ რუსულ ნავთობზე ემბარგოს დაწესება ყველაზე მეტად ისევ დასავლეთ ევროპას დააზარალებს, რომელიც ვერაფრით ჩაანაცვლებს ყოველდღიურ 2,7 მლნ ბარელ რუსულ ნავთობს; რუსეთს კი თავისი ნავთობის გაყიდვა ჩინეთსა და ინდოეთშიც შეუძლია [8]. ეს წინასწარმეტყველება მალე ახდა: გასული წლის შედეგების მიხედვით, ევროპისათვის რუსული ნავთობის მიწოდება 10%-ით შემცირდა, ჩინეთისათვის კი 45%-ით გაიზარდა (სხვათა შორის, ამაზე ვ. პუტინმაც მიანიშნა: სოჭის ოლიმპიადის გახსნაზე ვირტუალური მზე დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ მოძრაობდა(!). საერთოდ, ქვეტექსტი რუსეთის პრეზიდენტის სტილია).

ზემოთქმულის გათვალისწინებით, ეკონომიკური ომის ქმედით იარაღად ისევ ნავთობის ფასზე თამაში რჩება; მით უმეტეს, რომ სსრკ-სთან მიმართებით ასეთი გამოცდილება თითქოს უკვე არსებობს. ამრიგად, მიუხედავად იმისა, რომ პოლიტიკოსების მხრივ ფასების რეგულირება საბაზრო ეკონომიკის ფუნდამენტალური პრინციპების დარღვევად ითვლება, ფაქტები ღალატებენ: უკანასკნელ ხანებში ნავთობის ფასი არამც თუ რეგულირების ობიექტად, არამედ ერთგვარ პოლიტიკურ იარაღად იქცა და ამაში თვით ყველაზე განვითარებული საბაზრო ეკონომიკის მქონე ქვეყნებმაც კი სცოდავენ.

ზემოთქმულს ადასტურებს ბარელი ნავთობის ფასის დინამიკა ლონდონისა (*Brent*) და ნიუ-იორკის (*WTI*) ბირჟებზე [3]. საგულისხმოა: XIX საუკუნის 70-ანი წლების „პენსილვანიის ნავთობის ბუმის“ შემდეგ, როდესაც ბარელი ნავთობის ფასი 120 \$-ს აღემატებოდა, მთელი საუკუნის მანძილზე და მეორე მსოფლიო ომის დროსაც კი, ეს ფასი „სტაბილურად მერყეობდა“ 10-30 \$-ის გარგლებში. ფასების ძლიერი ტურბულენცია მე-20 საუკ. 70-იანი წლებიდან დაიწყო; თანაც, მისი ყოველი მკვეთრი ცვლილება „საეჭვოდ ემთხვეოდა“ რომელიმე პოლიტიკურ მოვლენას. მაგ., ნახ.-ზე 1 პიკი (1) შეესაბამება ირანის ისლამურ რევოლუციას; 1990-1999წ.წ.-ის ვარდნა - ჯერ სსრკ-ს დაშლას, შემდეგ კი რუსეთის 1998წ. დეფოლტს; 2003-2008 წლების მკვეთრი ზრდა (4 და 5 წეტილებს შორის) - ერაყის მოვლენებს, ხოლო პიკი (5) - „არაბულ გაზაფხულს“. და თუმცა ზოგადად ასეთი კორელაცია სრულიად ბუნებრივი ჩანს, ამ შემთხვევაში ყურადღებას ფასების ცვლილებათა ინტენსიურობა და მასშტაბები იქცევენ.



ნახ. 1. ნედლი ნავთობის ფასების დინამიკა 1970-2013 წწ.

ფასების მორიგი ვარდნა 2014 წლის ბოლოს მოხდა და დღემდე გრძელდება. ექსპერტები ვარაუდობენ, რომ პროცესი ამჯერადაც რუსეთის წინააღმდეგაა მიმართული. მით უმეტეს, რომ ნავთობის ფასების დაცემა ბუნებრივი აირის ფასის დაცემასაც იწვევს, ეს კი ყველა იმპორტიორს აწყობს, მათ შორის, როგორც ჩანს, აშშ-საც: ეკონომიკური გათვლები აჩვენებენ, რომ აშშ-ში გალონი ბებზინის 1-2\$-ით გაიაფება სამომხმარებლო დანახარჯებს 100-200 მლრდ. \$-ით ზრდის, რაც ამ ქვეყნის მ.შ.პ.-ს 1-2%-ა. განსაკუთრებით ძლიერი სტიმულია ეს ავტომრეწველო-ბისათვის. თუმცა, საკითხავი ისაა, ნავთობის დაბალი ფასი აშშ-ს ეკონომიკას სხვა მხრივ ხომ არ დააზიანებს: უკანასკნელ წლებში ამ ქვეყნის ადმინისტრაციის სტრატეგია მიმართულია დასაქმების ზრდისაკენ წარმოების აღორძინების გზით., რაც, ყველაფერთან ერთად, მინერალური ენერგორესურსების მოპოვებისა და გადამუშავების ზრდასაც მოითხოვს. არსებობს მონაცემები, რომ ნავთობის მოპოვების მოცულობით აშშ-მ უკვე გაუსწრო რუსეთსაც, საუდის არაბეთსაც და ახლო მომავალში მის ექსპორტსაც დაიწყებს, რითაც სრულიად შეცვლის მსოფ-ლიო ენერგეტიკულ ბალანსს. მაგრამ საქმე ისაა, რომ ასეთი ამბიციები დამყარებულია ე.წ. „ფიქალის ნავთობზე“, რომლის ზუსტი მარაგი ჯერ კიდევ არაა დადგენილი; თანაც, მისი მოპოვება ეკოლოგიურ რისკებსაც ზრდის და, ჯერ-ჯერობით, შედარებით ძვირიც ჯდება. ასე მაგ., საერთაშორისო ენერგეტიკული სააგენტოს (*IEA*) მონაცემებით, ფიქალის ნავთობის თვითღირებულება არის 65-70\$/ბარ. ეს მაშინ, როდესაც „ბუნებრივი ნავთობის“ მოპოვება საუდის არაბეთში 5\$/ბარ. ჯდება, რუსეთში კი (დასავლეთ ციმბირში) - 20\$/ბარ. თუ იმასაც გავითვალისწინებთ, რომ მექსიკის ყურეში ნავთობის თვითღირებულება 100\$/ბარ. -ია ცხადი ხდება: „ფასებზე თამაშს“ აშშ-სათვის უკუეფექტის გამოწვევაც შეუძლია. სწორედ ამიტომ ჩნდება ეჭვი, რომ ნავთობზე ფასების დაწევა *OPEC*-ის ინტერესებშიც შედის და იგი არა მარტო რუსეთის, არამედ ფარულად „ფიქალის რევოლუციის“ საწინააღმდეგოდაც უნდა იყოს მიმართული

ამ მხრივ საგულისხმოა, რომ *OPEC*-ის ქვეყნების უმეტესობას (მათ შორის, საუდის არაბეთსაც) 2015წ. ბიუჯეტი გათვლილი აქვს ნავთობის ფასზე 70-105 \$/ბარ. ფარგლებში. ამრიგად, მიმდინარეობს „ნერვების ომი“, რომელშიც ნავთობ-მომპოვებელი ქვეყნების

„გაძლების უნარი“ დამოკიდებული იქნება მათ მიერ წინა წლებში დაგროვებულ რეზერვებზე და იმაზე, თუ კიდევ რამდენ ხანს გაგრძელდება ფასების დაცემა. მეორეს მხრივ, ცხადია, რომ რუსეთის საზიანოდ აშშ-ც მზადაა „საზღაურის გასაღებად“ და იმ პირობებში, როდესაც საუდის არაბეთი მის სტრატეგიულ მოკავშირედ ითვლება, აშშ-მ შეიძლება „მეორე კურდღელიც მოკლას“: რაც უფრო დიდ ხანს შენარჩუნდება დაბალი ფასი, მით უფრო გაიზრდება განხეთქილების საფრთხე *OPEC*-ში, რაც აშშ-ს ნავთობის ფასებზე ერთპიროვნული კონტროლის დაწესების შანსს აძლევს. ამრიგად, სახეზეა „მესამე მსოფლიო ომი, რომელსაც ნავთობის სუნი ასდის“.

ამ ომში დასავლეთი რუსეთზე ფსიქოლოგიური ზეწოლის კიდევ ერთ ბერკეტს - „ენერგორესურსების მიწოდებათა დივერსიფიკაციის“, კერძოდ კი, ნავთობის ტრანსპორტირების ალტერნატიული მარშრუტების, თემას იყენებს. საქმე ისაა, რომ ნავთობის სერიოზულ ევროპულ მომხმარებლებთან (გერმანია, იტალია, საფრანგეთი) რუსეთს საერთო საზღვარი არ გააჩნია, ხოლო რუსული სატანკერო ფლოტი ძლიერ სუსტადაა განვითარებული. ამრიგად, განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენენ ნავთობსადენებისა და სატრანზიტო ქვეყნების პრობლემები, რომლებიც, ძალაუვნებურად, „ნავთობის დიპლომატიის“ მონაწილენი ხდებიან.

აღნიშნული დიპლომატიის დამახასიათებელი თვისებაა ფარულობა: ოფიციალურად ვერც რუსეთი და ვერც აშშ ტრანზიტის საკითხებში „ვერ ერევან“. *NATO*-ს მოხსენებაში: „მდგრადი ენერგეტიკული სტრატეგია ალიანსისათვის“ - პირდაპირ წერია: „ალიანსი და მისი წევრი ქვეყნები დაბეჯითებით უნდა გაურბოდნენ ენერგეტიკულ დიპლომატიაში ჩართულობას, განსაკუთრებით, ისეთ მგრძობიარე რეგიონებში, როგორებიცაა კავკასია და ცენტრალური აზია, სადაც *NATO*-ზე აპელირება კონტრპროდუქტიული შეიძლება აღმოჩნდეს. რაც შეეხება ევროპას, ენერგოდიპლომატია ევროკავშირის პრეროგატივა უნდა იყოს“ [10]. ეს იმ დროს, როდესაც თითქმის მთელი ევროკავშირი ალიანსის წევრია! ამის გამო „სატრანზიტო დაპირისპირება“ სულ უფრო მძაფრდება, ხოლო ჩვენს რეგიონში, ირანის ფაქტორის გამო, იგი განსაკუთრებით მძაფრია. აქ რუსეთის წილი ნავთობის ტრანზიტში განუხრელად მცირდება. ასე მაგ., ბაქო-

თბილისი-ჯეიჰანის ნავთობსადენმა მნიშვნელოვნად შეზღუდა ნავთობის ტრანზიტის ნოვოროსიისკზე (საერთოდ, ყაზახეთი თავისი ნავთობის მხოლოდ მესამედს ატარებს რუსეთის „ტრანსნეფტის“ გავლით, ტრანზიტის ნახევარზე მეტს კი „კასპის ნავთობსადენის კონსორციუმის“ მილსადენით უზრუნველყოფს, რომელიც, მართალია, რუსეთის ტერიტორიაზე გადის, მაგრამ რუსულ-ყაზახურ-ამერიკულ კერძო კაპიტალს ეკუთვნის) [11]. გარდა ამისა, დასავლეთის ფირმები ყაზახეთთან ერთად ამუშავენ „ყაზახეთ-კასპის სატრანსპორტო სისტემის“ პროექტს, რომლის მიზანია ჩრდილოეთ ყაზახეთის ნავთობის გატარება თბილისსა და ჯეიჰანზე, რისთვისაც იგეგმება უკვე არსებული ნავთობსადენის სიმძლავრის გაზრდა. ნავთობის კიდევ ერთი ალტერნატიული მარშრუტია ბაქო-სუფსა, რომელიც *BP*-ს ეკუთვნის. გარდა ამისა, პოლონეთმა, უკრაინამ, ლიტვამ, აზერბაიჯანმა და საქართველომ მოილაპარაკეს ნავთობსადენის მშენებლობაზე ოდესიდან განსაკმდე, რომელშიც ნავთობი ტანკერებიდან ჩაიტვირთება. ასე ფუნდდება ალტერნატიული მარშრუტი ცენტრალურ და ჩრდილოეთ ევროპისაკენ. საერთოდ კი კასპის ნავთობის ტრანსპორტირების პოლიტიკაში აქტიურად არიან ჩართულნი საქართველო, სომხეთი, უკრაინა, ბულგარეთი, რუმინეთი, საბერძნეთი, ავღანეთი. საკვანძო როლი კი ისევ თურქეთს მიეკუთვნება, რაც მის ხელმძღვანელობას ქვეყნის „ენერგეტიკულ გიგანტად“ გადაქცევის ამბიციებს უჩენს. სხვა სიტყვებით, დასავლეთი თავგამოდებით ცდილობს, გადატვირთოს კასპის ნავთობი რუსეთის ტერიტორიის გვერდის ავლით, რუსეთი კი ამას ეწინააღმდეგება.

ცხადია, ეს საკითხი ჩვენი ქვეყნისთვისაც ძალზე მნიშვნელოვანია. გარკვეულ წრეებში რატომღაც გაბატონებულია თვალსაზრისი, თითქოს კასპის ნავთობსადენების დასავლეთისაკენ გატარება ხელს უწყობს ქვეყნის უშიშროებასა და სტაბილურობას. არადა, ფაქტია, რომ 2008 წელს ნავთობსადენმა ქვეყანა ვერ დაიცვა. პირიქით, საყოველთაოდაა აღიარებული, რომ კავკასია, ენერგეტიკული ტერორიზმის გამლიერებული საფრთხის გამო, ნავთობსადენებისათვის სახიფათო რეგიონია; და თუ ნავთობსადენი აქ მაინც აუცილებელია, ლოგიკური იქნება გავიხსენოთ, რომ აღმოსავლეთი-დასავლეთის გარდა, არსებობს ჩრდილოეთი-სამხრეთის მიმართულებაც.

ვითარებას ისიც ართულებს, რომ როგორც ჩანს, ნავთობის ტრანზიტის საკითხი კიდევ დიდ ხანს დარჩება გეოპოლიტიკის ფაქტორად: **BP**-ს პროგნოზით, 2035 წლამდე პერიოდში ნავთობის მოხმარებისა და მასზე მოთხოვნილების ზრდის ტენდენცია უეჭველად შენარჩუნდება [12], რაც „ტრანზიტის ომს“ ალბათ კიდევ უფრო გაამწვავებს.

ამ ვითარებაში იმის პროგნოზირებაც მნიშვნელოვანია, თუ ვინ გაიმარჯვებს „ნავთობის ამჟამინდელ ომში“. ერთი შეხედვით, ამ კითხვაზე პასუხი ნათელია: პოსტსაბჭოთა ქვეყნების ეროვნული ვალუტების ბოლოდროინდელმა „ციებ-ცხელებამ“ ნათლად აჩვენა, რომ სტალინის შემდგომ ეპოქაში არჩეულმა ეკონომიკური განვითარების მოდელმა, რომელიც „ლიბერალურ-დემოკრატიული რევოლუციით“ დაგვირგვინდა, სრული კრახი განიცადა და მსოფლიოს ერთ-ერთი უდიდესი და უმდიდრესი ეკონომიკური სივრცე „სანედლეულო და ფინანსური კოლონია“ გახდა. კერძოდ, რუსეთის სამთამადნო მრეწველობაში უცხოური საწესდებო კაპიტალის წილი 43%-ზე მეტია, ვაჭრობაში - თითქმის 90%; სრული დამოკიდებულებაა საბანკო და საგადაამხდლო სისტემებში. ამრიგად, ახლანდელი ომი რუსეთისათვის ფაქტიურად „დამოუკიდებლობისათვის ბრძოლაა“.

ამ ბრძოლაში რუსეთის მთავარი არგუმენტი ვ. პუტინია, თუმცა, საკითხავი ისაა, ბოლომდე შეძლებს თუ არა იგი გადამჭრელ მოქმედებას: ერთ-ერთ ბოლო ინტერვიუში ვ. კისინჯერმა კითხვაზე: „არის თუ არა პუტინი მეორე სტალინი“, უარყოფითი პასუხი გასცა, რადგან, მისი აზრით, „პუტინი არ არის მმართველობის დასავლური სტილის მოწინააღმდეგე“. თუ ასეა, შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ უფსკრული რუსეთის პროდასავლურ ეკონომიკურ და ანტიდასავლურ პოლიტიკის კურსებს შორის სულ უფრო გაღრმავდება. მაგრამ კატეგორიული დასკვნების გაკეთება მაინც ნაადრევია: ცნობილია, რომ რუსეთის იმპერიაში ფინანსურად ასეთივე ვითარება იყო პირველი მსოფლიო ომის წინაც და სრული კოლონიალური სტატუსისაგან ქვეყანა მაშინ რევოლუციამ იხსნა. მეორეც, ისტორია ასევე დადასტოვებს, რომ რუსეთი დასავლეთთან ყოველ ომს დამარცხებებით იწყებს, საბოლოოდ კი გამარჯვებული და კიდევ უფრო გაძლიერებული რჩება, ანუ ამ ქვეყნისათვის დასავლეთთან ომი განვითარების სტიმულია.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, საყურადღებოა რამდენიმე მომენტი.: ჯერ ერთი, როგორც ცხრ. 1-დან ჩანს, ნავთობის მსოფლიო მოხმარება ჯერ კიდევ აღემატება მის მოპოვებას. აქედან ცხადია, რომ ფასების ძლიერ და ხანგრძლივად დაწევა ამჯერადაც ძნელი იქნება; მეორეც, რუსული ნავთობის ექსპორტიდან საბაჟო შემოსავლების 98% ფედერალურ ბიუჯეტში წარიმართება, ხოლო ქვეყნის კონსოლიდირებულ ბიუჯეტში, რომელიც ადგილობრივ ბიუჯეტებს და არასაბიუჯეტო ფონდებსაც ითვალისწინებს, ნავთობისა და გაზის წილი 30%-ს არ აღემატება, მ.შ.პ.-ში კი საერთოდ 10,5%-ს შეადგენს და მუდმივად მცირდება, ანუ რუსეთი თანდათან თავისუფლდება „ნავთობდამოკიდებულებისაგან“ [9]; ახლახან ისიც ცნობილი გახდა, რომ რუსეთის ენერგეტიკული კომპანიების გაუფასურებული ქაღალდებს, მათი საზღვარგარეთელი მფლობელებისაგან, ისევ რუსეთი იძენს., რასაც შეიძლება საბიუჯეტო შემოსავლების გარკვეული ზრდაც კი მოჰყვეს. მესამეც, ელოდა რა დასავლეთის სანქციებს, რუსეთის ხელმძღვანელობამ სხვა კონტრზომებიც განახორციელა. უპირველეს ყოვლისა, ესაა რუბლის გაშვება „თავისუფალ ცურვაში“: დადგენილია, რომ 1 ბარელი ნავთობის ფასის 1\$-ით დაწევა ბიუჯეტში 80 მილიარდი რუბლის დანაკლისს იწვევს, ეროვნული ვალუტის ერთი პუნქტით დევალვაცია კი ბიუჯეტს დამატებით 170-200 მლრდ რუბლს აძლევს. სხვა საქმეა, რომ ჰიპერინფლაციის საფრთხის გამო დევალვაციაზე დაუსრულებელი თამაში შეუძლებელია და დღის წესრიგში აუცილებლად დადგება რეზერვების ეფექტურად გამოყენების საკითხი. ამ მხრივ კი საყურადღებოა, რომ სააგენტო *bloomberg*-ის ინფორმაციით, რუსეთი თავისი რეზერვის დივერსიფიკაციას ახდენს, ანუ ამცირებს მასში დოლარისა და აშშ-ს ფასიანი ქაღალდების წილს. მარტო შარშან მან 155ტ. ოქრო შეიძინა, რაც მსოფლიოში მეორე მაჩვენებელია (ჩინეთის შემდეგ); გარდა ამისა, 2014წ. მარტში აშშ-ს ფედერალური რეზერვიდან ერთბაშად 104 მლრდ \$-ის ღირებულების ფასიანი ქაღალდები ამოიღეს, რაც უპრეცედენტო მოვლენაა. ცხადია, ამ ოპერაციის დეტალები მკაცრად გასაიდუმლოებულია, მაგრამ ექსპერტები თვლიან, რომ თავისი ქაღალდები რეზერვიდან სწორედ რუსეთმა ამოიღო და ისეთ ზონაში გადაადგილა, სადაც აშშ-ს გავლენა ნაკლებია. გაუგებარი ისაა, რატომ დაუშვა ასეთი რამ

აშშ-მ. ეს კიდევ ერთხელ ადასტურებს, რომ დაპირისპირებისათვის რუსეთი გეგმაზომიერად ემზადებოდა, დასავლეთის რეაქცია კი ზოგჯერ *Post Factum* დგება.

ასეთ ვითარებაში ფრთხილი და მოქნილი პოლიტიკა ჩვენი ქვეყნისათვის სასიცოცხლო მნიშვნელობას იძენს. ისტორია გვასწავლის: ქართული სახელმწიფო სწორედ მაშინ ძლერდებოდა, როდესაც საქართველო მსოფლიო ცივილიზაციების თანხმობის, და არა ქიშპობის ფაქტორი ხდებოდა. „ნავთობის დიპლომატიაში“ ასეთი თანხმობის მიღწევის მთავარი საშუალება ეკოლოგიური პოლიტიკაა, რომლის წინააღმდეგ ღიად ვერც ერთი იმპერია ვერ გაილაშქრებს.

დასკვნა

ნავთობი უმნიშვნელოვანესი ბუნებრივი რესურსიდან მსოფლიო და რეგიონალური პოლიტიკის მძლავრ ფაქტორად იქცა. სულ უფრო მწვავედება წინააღმდეგობები ნავთობის მომპოვებელ, იმპორტიორ და ტრანზიტის ქვეყნებს შორის, რაშიც ბუნებრივად ჩართულია საქართველოც. ეს ამწვავეებს არა მარტო ეკონომიკურ-პოლიტიკურ, არამედ ეკოლოგიურ პრობლემებსაც. ასეთ ვითარებაში იზრდება დაბალანსებული პოლიტიკის მნიშვნელობა, რომელიც ეკოლოგიური პრიმატით უნდა ხასიათდებოდეს.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Peter J. Stoett.** Global Ecipolitics: Crisis, Governance and Justice. 2012;
2. Russia Under Attack. Paulcraigroberts.org. 2014;
3. BP statistical review of world enetgy. 2014;
4. www. Earth.chronicles.ru. Э.Кейси о будущем России и мира. 2012;
5. **MARK N. KATZ.** Policy Watch: Putin’s Munich speech. UPI, 2007;
6. Федеральное Казначейство РФ. Структура доходов федерального бюджета в 2014г.;
7. www. Businessforecast.by/particls/raitings/1029. 2014;
8. **В. Матвеев.** Энергетический союз с антироссийским векторомю 2014;
9. www. Energy-experts.ru...2014;
10. nato-pa.int./Default.as. A Sustenable Energy Strategy For The Alliance;

11. **Ибрагимов И.** Нефть и геополитика в современном мире. 2012;

12. BP Energy Outlook 2035.

THE OIL PIPELINE AND THE GLOBAL ECOLOGICAL POLICY

T.Gelashvili, G. Arcvadze, E. Gegeshidze, R. Cxvaradze, I. Chkhetia,

V. Jajanidze

Summary

In Article aspects of one of the most acute environmental problems of the present are considered: distributions of oil and oil products between the countries, that is the most important direction of global ecopolicy. It is especially allocated a place of the Caspian region and Georgia in these processes, Which relevance in many respects is defined by need of transportation of the Caspian oil to Western Europe. The geopolitical risks for Georgia are estimated.

НЕФТЕПРОВОД И ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОПОЛИТИКА


Т. Гелашвили, Г. Арчвадзе, Э. Гегешидзе, Р. Цхварвдзе, И. Чхетия,

В. Джаджанидзе

Резюме

В статье рассмотрены аспекты одной из острейших экологических проблем современности: добыча и распределение нефти и нефтепродуктов между странами, что является важнейшим направлением глобальной экополитики. Особое внимание уделяется роли и месту каспийского региона и Грузии в этих процессах, важность которых во многом определяется необходимостью транспортировки каспийской нефти в Западную Европу. На основе имеющихся данных, оценены геополитические риски для Грузии.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ. 625.1

მიწის ვაკისის გაანგარიშებები მდგრადობაზე

ნ. რურუა, ე. მოისწრაფიშვილი, ა. სამხარაძე

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

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია ერთგვაროვან შეკავშირებულ გრუნტებში მიწის მასების ზედაპირის ჩამოცურების წრიულცილინდრული და სიბრტყული ფორმები. გაანალიზებულია მიწის ვაკისის მდგრადობაზე გაანგარიშების გრაფო-ანალიზური და ანალიზური მეთოდები. შემოთავაზებულია, რომ მიწის ვაკისის (ყრილების და ჭრილების ფერდობების) ზოგადი მდგრადობის შეფასება CTH II-01-95 ნორმებით განხორციელდეს პირველი ზღვრული მდგომარეობით – მზიდუნარიანობით (ზღვრული წონასწორობის პირობით). პრაქტიკული თვალსაზრისით ასევე შემოთავაზებულია ფერდობების მდგრადობაზე გაანგარიშების ვარიაციული მეთოდი. ამ მეთოდის დროს ჩამოცურების ხაზის ფორმას წინასწარ არ ნიშნავენ, ანუ ჩამოცურების საშიშ ხაზს ეძებენ ყველა შესაძლო მრუდებში და არ არის კრიტიკული ცენტრის პოვნის საჭიროება. დადგენილია, რომ მიწის ვაკისის ფერდობების მდგრადობის დასადგენი ყველა ცნობილი მეთოდი ძალიან პირობითია და არასაიმედო. მიღებული შედეგები შეიძლება ჩაითვალოს დამაკმაყოფილებლად მხოლოდ მაღალპლასტიური ერთგვაროვანი გრუნტებისათვის, როცა $\varphi = const$ და $c = const$, ანუ მხოლოდ ზომიერი კლიმატური ზონისათვის.

საკვანძო სიტყვები: მიწის ვაკისი, ჭრილი, ყრილი, ფერდო, ჩამოცურების სიბრტყე, გრუნტის შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრუნტის ხვედრითი შეჭიდულობა, გრუნტის სიმკვრივე და ტენიანობა, მდგრადობის კოეფიციენტი, გრუნტების საიმედოობის კოეფიციენტი, მდგრადობაზე გაანგარიშების ვარიაციული მეთოდი.

შესავალი

მიწის ვაკისის გაანგარიშებები მდგრადობაზე განსაზღვრავს გადაადგილების დეფორმაციებისადმი გრუნტის წინააღმდეგობის პირობებს, ხოლო სიმტკიცეზე გაანგარიშება - დატკეპნის დეფორმაციებისადმი გრუნტის წინააღმდეგობას. ამასთანავე უნდა აღინიშნოს, რომ გაანგარიშების ზემოთ აღნიშნული ორივე სახე მჭიდროდაა დაკავშირებული ერთმანეთთან. მიწის ვაკისის სტაბილურობა დამოკიდებულია მის ასაგებად გამოყენებული გრუნტების სახეობაზე და მდგომარეობაზე. გრუნტების ხარისხის ძირითად მაჩვენებლებად ითვლება შემდეგი მახასიათებლები: გრუნტის შინაგანი ხახუნის კუთხე φ და ხვედრითი შეჭიდულობა c , ასევე სიმკვრივე და ტენიანობა. ВНИИЖТ-ში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ სხვადასხვა თანაბარ პირობებში ყრილის ფერდობის მდგრადობის ამაღლებას მნიშვნელოვნად ხელს უწყობს გრუნტის ხვედრითი შეჭიდულობის c ზრდა. მაგალითად, თუ შინაგანი ხახუნის კუთხის ცვალებადობა $\varphi = 14 \div 20^{\circ}$ -ის ფარგლებში იწვევს მდგრადობის კოეფიციენტის $K_{\text{მდგ.}}$ ზრდას 0,5 სიდიდით, გრუნტის ხვედრითი შეჭიდულობის c ზრდას $c = 49 \div 98$ კპა-ით, მდგრადობის კოეფიციენტი $K_{\text{მდგ.}}$ იზრდება 1,6 სიდიდით.

მიწის ვაკისის სტაბილურობის მნიშვნელოვანი ზრდა შესაძლებელია სპეციალური ნაგებობების მოწყობით, როგორებიცაა: ზედაპირული და მიწისქვეშა წყალსარინები, ჰიდროსაიზოლაციო და თერმოსაიზოლაციო სამოსი და ა. შ., რომელთა უმეტესობა არსებით გავლენას ახდენს გრუნტის ტენიანობაზე და რა თქმა უნდა მის ძირითად საანგარიშო მახასიათებლებზე.

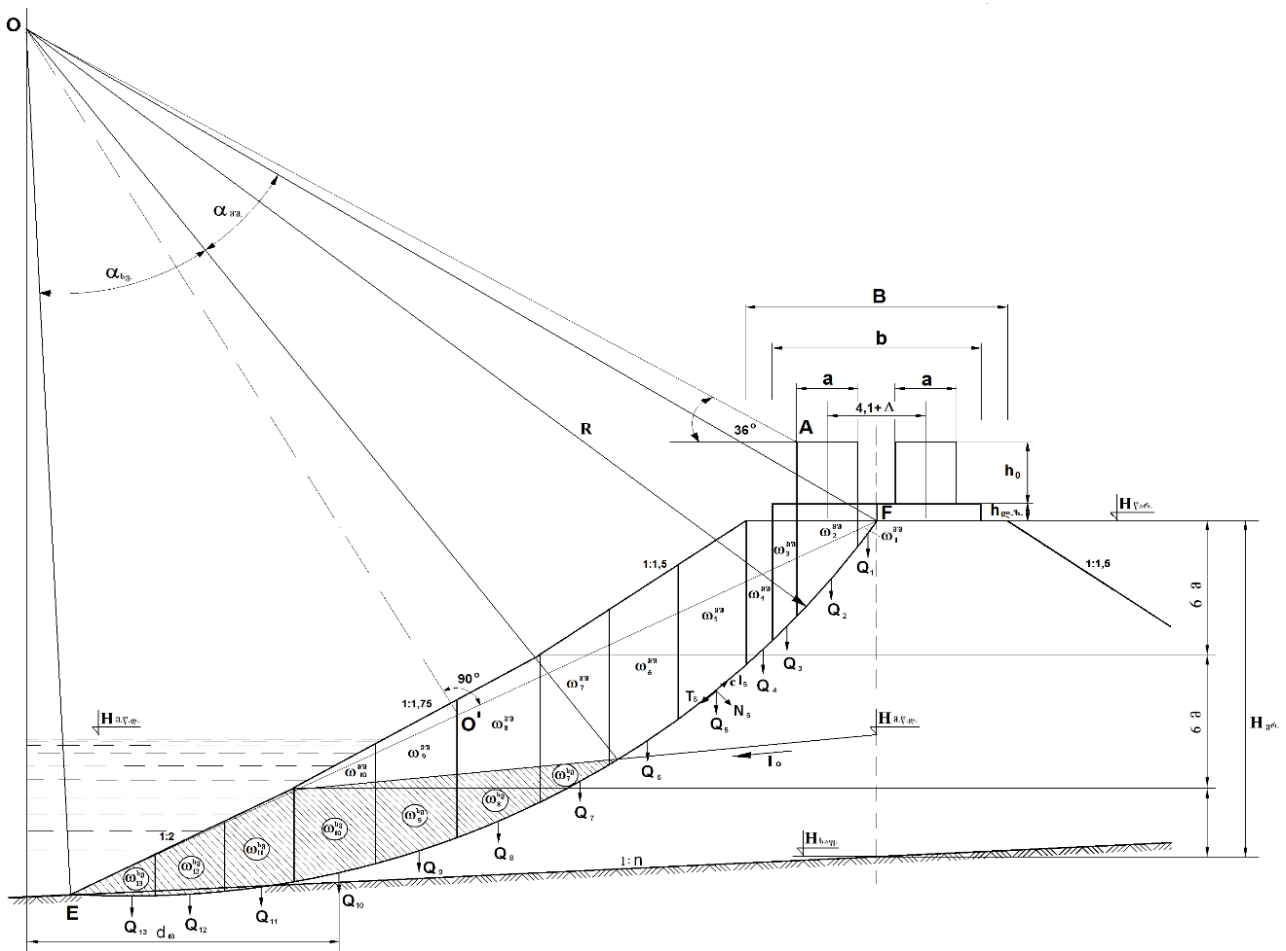
მიწის ვაკისის მდგრადობაზე გაანგარიშებებს მიუძღვნეს თავიანთი გამოკვლევები მეცნიერებმა: ვ. სოკოლოვსკიმ, გ. შახუნინცმა, მ. გოლდშტეინმა, კ. ტერცაგიმ, ვ. ტიტოვმა, ვ. ვინოგრადოვმა, ტ. იაკოვლევაძემ და სხვა. გამოქვეყნდა შრომები, სადაც გამოყენებული იყო მდგრადობაზე გაანგარიშების ვარიაციული მეთოდები, რომელიც პირველად შემუშავებულ იქნა ნ.გარსევანიშვილის მიერ.

ძირითადი ნაწილი

გარე ძალების ზემოქმედებით და საკუთარი წონის გავლენით მიწის ვაკისის ტანი იმყოფება დაძაბულ მდგომარეობაში. როდესაც გრუნტში ძაბვების მნიშვნელობები აჭარბებს ზღვრულ მნიშვნელობას, მაშინ ადგილი აქვს ნარჩენი დეფორმაციების წარმოშობას გრუნტის მთლიანი მოცულობის გადაადგილების სახით. მიწის ვაკისის მდგრადობაზე გაანგარიშების პრაქტიკული მეთოდები იყოფა

ორ ჯგუფად: გრაფო-ანალიზური და ანალიზური მეთოდები. პრაქტიკაში უფრო ფართოდ გამოიყენება გაანგარიშების გრაფო-ანალიზური მეთოდები.

მიწის ვაკისის ფერდობის მრავალრიცხოვანი ჩამომეწყობების და ჩამოცოცების გამოკვლევების შედეგად დადგენილია, რომ ერთგვაროვან შეკავშირებულ გრუნტებში მიწის მასების ზედაპირის ჩამოცურებას აქვს დაახლოებით წრიულცილინდრულ ფორმა. ფხვიერ გრუნტებში ჩამოცურების ზედაპირი მიახლოებულია სიბრტყულთან. ამიტომ ყველა სახის გრაფო-ანალიზურ გაანგარიშებებში ერთგვაროვანი შეკავშირებული გრუნტების შემთხვევაში თვლიან, რომ მდგრადობის დაკარგვისას გრუნტების ჩამოცურება ხდება წრიულცილინდრულ ზედაპირზე (ნახ.1).



ნახ. 1. ყრილის ფერდოს გაანგარიშება მდგრადობაზე წრიულცილინდრულ ზედაპირზე ჩამოცურების შემთხვევაში

კვლევების შედეგად შემუშავებულ იქნა: ყრილების მდგრადობის $K_{მდგ.}$ კოეფიციენტის განსაზღვრის მეთოდოლოგია; გრუნტის ორი ფენისაგან აგებული ყრილის მდგრადობაზე გაანგარიშება;

მდგრადობის კოეფიციენტის გამოთვლის მეთოდიკა; ტეხილი მოხაზულობის მქონე ყრილის ფერდოს მდგრადობაზე გაანგარიშება; მეწყრებისა და მიწის ვაკისის ფერდოების მდგრადობის გაანგარიშება წინასწარ განსაზღვრული ჩამოცურების ზედაპირის არსებობისას; მიწის ვაკისის ფერდოების და მეწყრული კალთების მდგრადობაზე გაანგარიშება ეგმ-ის გამოყენებით; ყრილებისა და მეწყრული ფერდობის მდგრადობაზე გაანგარიშების თავისებურებები წყლის ძალური ზემოქმედების გათვალისწინებით; ნოლაზე აგებული ყრილის ფერდოების მდგრადობაზე გაანგარიშება; მიწის ვაკისის ფერდოების მდგრადობაზე გაანგარიშებების თავისებურებები სეისმურ რაიონებში.

მიწის ვაკისის (ყრილების და ჭრილების ფერდოების) ზოგადი მდგრადობის შეფასება СТН II-01-95 [1] ნორმებით რეკომენდებულია განხორციელდეს პირველი ზღვრული მდგომარეობით - მზიდუნარიანობით (ზღვრული წონასწორობის პირობით).

ფერდოების მდგრადობა შემოწმებულ უნდა იქნეს ჩამოცურების შესაძლო ზედაპირების მიხედვით (წრიულცილინდრული ან სხვა, მათ შორის ტეხილზედაპირიანი) ყველაზე უფრო საშიში ჩამოქცევის პრიზმის ადგილმდებარეობის განსაზღვრის მიზნით, რომელიც ხასიათდება ჯამური ზღვრული რეაქტიული წინაღობის ძალების მინიმალური ფარდობით აქტიურ დამძვრელ ძალებთან.

მიწის მასივების მდგრადობის კრიტერიუმად (განსაკუთრებით საშიში ჩამოქცევის პრიზმის დროს) ითვლება უტოლობის დაცვა

$$\eta_{\text{წ}} T \leq \eta_{\text{ვ}} R / \eta_{\text{ს}} \quad (1)$$

სადაც $\eta_{\text{წ}}$ დატვირთვების შეხამების კოეფიციენტია, რომელიც ითვალისწინებს საანგარიშო

დატვირთვების ერთდროულად წარმოშობის ალბათობის შემცირებას;

T - აქტიური დამძვრელი ძალების ჯამური საანგარიშო მნიშვნელობა;

$\eta_{\text{ვ}}$ - სამუშაო პირობების გამათვალისწინებელი კოეფიციენტი;

R - დამჭერი ძალების ჯამური საანგარიშო მნიშვნელობა, განსაზღვრული გრუნტების საიმედოების $\eta_{\text{ვ,რ}}$ კოეფიციენტის გათვალისწინებით (გრუნტების უსაფრთხოების კოეფიციენტი);

$\eta_{\text{ს}}$ - საიმედოების კოეფიციენტი, ნაგებობების დანიშნულების მიხედვით (ნაგებობის პასუხისმგებლობის კოეფიციენტი).

T და R -ის საანგარიშო მნიშვნელობები განისაზღვრება დატვირთვაზე საიმედოობის η_f კოეფიციენტის (გადამეტვირთვის კოეფიციენტი) გათვალისწინებით. ამ კოეფიციენტის გათვალისწინება ხორციელდება ყველა მოქმედ ძალაზე მისი გადამრავლების გზით (მათ შორის ჩამოქცევის პრიზმის ან მისი ფერდობის მასის ჩათვლით).

სეისმური დატვირთვები მიიღება დატვირთვაზე საიმედოობის η_f კოეფიციენტის გათვალისწინებით ერთეულის ტოლად. η_f კოეფიციენტის მნიშვნელობა მიიღება ჭრილის ფერდობის გაანგარიშების დროს 1,1-ის, ხოლო ყრილების მდგრადობაზე გაანგარიშებისას კი 1,15. იმ შემთხვევებში, როცა მდგრადობის გაუარესება შეიძლება მოხდეს მასზე მოქმედი ძალების შემცირების ხარჯზე, მაშინ შეიძლება მივიღოთ $\eta_f=0,9$.

გრუნტების საიმედოობის კოეფიციენტის მნიშვნელობა დადგინდება სამშენებლო ნორმებისა და წესების СНиП 2.02.01-83 [2] და ასევე ГОСТ 20522-75-ის [3] შესაბამისად. ზემოთ აღნიშნული კოეფიციენტის გათვალისწინება ხორციელდება გრუნტების სიმტკიცური მახასიათებლების (ხვედრითი შეჭიდულობის ძალა, გრუნტის შინაგანი ხახუნის კუთხე) ნორმატიული მნიშვნელობების გაყოფით საიმედოობის კოეფიციენტის სიდიდეზე, რომელიც დადგენილია აღნიშნული მახასიათებლების ცვალებადობაზე (გარკვეული რიცხვისა და სანდოობის ალბათობითი α მნიშვნელობის ტოლი 0,95) დამოკიდებულებით.

მდგრადობის კრიტერიუმის გარეთ ჩამოქცევის ყველაზე უფრო საშიში ჩამოქცევის პრიზმის ძეხნისას მდგრადობის კოეფიციენტი განისაზღვრება ფორმულით

$$K_v = R/T \geq \eta_v \eta_{fs} / \eta_c \quad (2)$$

გაანგარიშებით მიღებული მდგრადობის კოეფიციენტის მნიშვნელობა დატვირთვების შესაბამისი შესაბამის პირობებში არ უნდა აღემატებოდეს $\eta_v \eta_{fs} / \eta_c$ მნიშვნელობას 10%-ზე მეტად და უნდა იყოს არანაკლებ 1,05 (წვრილი და მტვროვანი ქვიშებისაგან და თიხნარისაგან აგებული ყრილების გაანგარიშებისას მაღალი ღონის ღინამიკური ზემოქმედების პირობებში (მოძრაობის სიჩქარე 120 კმ/სთ-ზე მეტი, რვაღერძიანი მოძრავი შემადგენლობა) სიდიდე უნდა იყოს არანაკლებ 1,25).

ფერდობის მდგრადობა ითვლება უზრუნველყოფილად, თუ (1) ფორმულით განსაზღვრული პირობა კმაყოფილდება, წინააღმდეგ შემთხვევაში მიიღება ბერმის, კონტრბანკეტების და ა.შ. გადაპროექტირების გადაწყვეტილება ან მისი აღდგენის სტრატეგია მიწისძვრის დროს.

მიწის ვაკისის ფერდობის მდგრადობის გაანგარიშების ანალიზური მეთოდები ცალკეული ამოცანებისათვის შესაძლებელია ძალიან ეფექტური იყოს. ამ მხრივ პროფესორ გ.შახუნიაძის მეთოდი ძალიან მოხერხებული და იოლია, იმ შემთხვევებისათვის, სადაც ჭრილის ფერდოს შემდეგ განლაგებულია უსასრულო მოედანი.

ჩამოქცევის სიბრტყის კრიტიკული მდებარეობა, რომლის დროსაც მდგრადობის კოეფიციენტს გააჩნია მინიმალური მნიშვნელობა $K_{\text{ბო6}}$, განისაზღვრება α კუთხის თანმიმდევრული ცვალებადობით შემდეგი ფორმულით

$$K_{\text{ბო6}} = (2U_0 + f) / \text{tg} \alpha + 2\sqrt{(U_0^2 + U_0 f) / \sin \alpha} \quad (3)$$

სადაც $U_0 = 2c / \gamma H$;

c - გრუნტის ხვედრითი შეჭიდულობა;

γ - გრუნტის მოცულობითი წონა;

H - ფერდოს სიმაღლე;

f - გრუნტის შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი და ტოლია $f = \text{tg} \varphi$;

φ - გრუნტის შინაგანი ხახუნის კუთხე;

α - ჭრილის ფერდოს დახრის კუთხე ჰორიზონტის მიმართ.

პრაქტიკულ ინტერესს წარმოადგენს ადორფმანის მიერ დამუშავებული ფერდობის მდგრადობაზე გაანგარიშების ვარიაციული მეთოდი. ამ მეთოდის დროს ჩამოცურების ხაზის ფორმას წინასწარ არ ნიშნავენ, ანუ ჩამოცურების საშიშ ხაზს ეძებენ ყველა შესაძლო მრუდებში, (და არა მხოლოდ სწორ ხაზებში) წრეხაზებში და ა.შ. ამავე დროს აღარ არის საჭირო კრიტიკული ცენტრის პოვნის საჭიროება.

ნებისმიერი ერთგვაროვანი ყრილის შემთხვევაში ადორფმანის მიერ შემოთავაზებული ფერდობის მდგრადობაზე გაანგარიშების ვარიაციული მეთოდით მდგრადობის K კოეფიციენტი განიხილება დამჭერი ძალების მუშაობის ფარდობა დამძვრელი ძალების მუშაობასთან და გამოითვლება ფორმულით

$$K = \int_0^{X_n} F dx / \int_0^{X_n} \Phi dx \quad (4)$$

სადაც $F = (\hat{y} - y) \text{tg} \varphi + c(1 + y'^2) / \gamma$; ხოლო $\Phi = (\hat{y} - y) y'$ (5)

$y = \hat{y}(x)$ ყრილის კონტურის განტოლება (დაყვანილი დატვირთვით);

$y = y(x)$ ჩამოცურების საზის განტოლება, ამასთან $y_n = \tilde{y}$, თუ $a < x_n \leq b$ და

$$y_n = \hat{y}(x_n); \text{ თუ } x_n > b \text{ ან } x_n \leq a;$$

y_n - ჩამოცურების მრუდის ბოლოს კოორდინატებია (კოორდინატების სათავედ მიიღება ფერდოს ძირი);

\tilde{y} - მიწის ვაკისის ძირითადი მოედნის ორდინატა;

a და b - აბცისები, რომლებიც შემოსაზღვრავენ დატვირთვას მიწის ვაკისის ძირითად მოედანზე.

საძიებელი (კრიტიკული) ჩამოცურების $y = y(x)$ საზის განტოლებას გაშლილი სახით აქვს შემდეგი სახე

$$y = 0,5\gamma / c [t \int_0^x y dx - 0,5x^2 tg \varphi + Gx] \quad (6)$$

$$\text{სადაც } t = \{2c / \gamma(x_n y'_n) + 0,5x_n^2 tg \varphi\} / \{x_n \hat{y}_n - \int \hat{y}_n dx\} \quad (7)$$

$$\text{ხოლო } G = 2cy'_n / \gamma + x_n tg \varphi - t \hat{y}_n \quad (8)$$

ამასთანავე

$$y_n = \begin{cases} \sqrt{(1 + (y_n - \tilde{y})v)} & \text{როცა } a < x_n \leq b, v = \gamma g \varphi / c \\ y'_n + \sqrt{(y_n'^2 + 1)} & \text{როცა } x_n > b \text{ ან } x_n \leq a \end{cases} \quad (9)$$

(7), (8) და (9) განტოლებებში ყველა სიდიდე ცნობილია, გარდა x_n . მისი მნიშვნელობა გამოითვლება განტოლებიდან

$$I(x_n) = \int_0^{x_n} (F - t\Phi) dx = 0 \quad (10)$$

მიღებული მნიშვნელობა შეესაბამება ჩამოცურების კრიტიკულ მრუდს, რომლისთვისაც

$$t = K \quad (11)$$

სადაც K საძიებელი მდგრადობის კრიტიკული კოეფიციენტი.

დასკვნა

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მიწის ვაკისის ფერდობის

მდგრადობის დასადგენი ყველა ცნობილი მეთოდი ძალიან პირობითია და არასაიმედო. მიღებული შედეგები შეიძლება ჩაითვალოს დამაკმაყოფილებლად მხოლოდ მაღალპლასტიური ერთგვაროვანი გრუნტებისათვის, როცა $\varphi = const$ და $c = const$, ანუ მხოლოდ ზომიერი კლიმატური ზონისათვის. ამიტომ დღის წესრიგში დგება არსებული დებულებების გადახედვის აუცილებლობა, რაზედაც დაფუძნებულია ზემოთ აღნიშნული მეთოდები. ეს ძირითადად შეეხება უსიტყვოდ მიღებულ, პრაქტიკულად ყველა შემთხვევაში, გრუნტების ჩამოშლის თეორიას მხოლოდ მხები ძაბვების ზემოქმედებით, რომელიც უშვებს ფერდოს მდგრადობის $K_{მდგ}$ სრულ დამოკიდებულებას ჩამოქცევის ზედაპირების სივრცეში განლაგების მხოლოდ ერთხელ და სამუდამოდ მიღებული წრიულცილინდრული ან მასთან ახლოს მყოფი ზედაპირებით.

გააოყენებული ლიტერატურა:

1. Строительно-технические нормы. Железные дороги колеи 1520 мм.СТН Ц-01-95. М.:Транспорт,1995.62 с;
2. СНиП 2. 02.01.83. Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования // Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1983. – С. 21;
3. ГОСТ 20522-75. Грунты. Метод статической обработки результатов определений характеристик. – М.: Стройиздат, 1975. – С. 21;
4. Справочник по земляному полотну эксплуатируемых железных дорог. Под. Ред. **А.Ф.Подпалого, М.А.Чернышева, В.П.Титова.** – М.: Транспорт, 1978. – С. 766;
5. **Яковлева Т.Г., Шульга В.Я., Амелин С.В.** и др.; Под ред. Амелина С.В. и Яковлевой Т.Г. Основы устройства и расчётов железнодорожного пути. М.: Транспорт, 1990. 367 с;
6. **Шахунянц Г.М.** Железнодорожный путь. М.: Транспорт, 1987. 479 с.

РАСЧЕТЫ УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Н. Руруа, Э. Моисцрапишвили, А. Самхарაძე

Резюме

В статье рассматриваются цилиндрические и плоские формы сползания земельных масс в однородных связанных почвах. Проанализированы графоаналитические и аналитические методы

расчета земляного полотна на устойчивость. Предложено оценку общей устойчивости земляного полотна (насыпей и склонов разрезов) по нормам СТН Ц-01-95 проводить по первому предельному состоянию – несущей способности (по предельному равновесному состоянию). В практическом плане также предложен вариационный метод расчета склона на устойчивость. В этом методе предварительно не отмечают форму линии сползания, то есть опасную линию сползания ищут во всех возможных кривых, и нет необходимости в поиске критического центра. Установлено, что все известные методы определения устойчивости склонов земляного полотна крайне условны и ненадёжны. Полученные результаты можно считать удовлетворительными только для высоко-пластичных однородных грунтов, когда $\varphi = \text{const}$ и $c = \text{const}$, или только для умеренной климатической зоны.


ANALYSIS OF FORMATION STABILITY

N. Rurua, E. Moistsrapishvili, A. Samkharadze

Summary

In the article are considered cylindrical and flat shapes of the homogeneous bound soils land masses curling. Are analyzed graph-analytical and analytical methods for calculating the stability of formation. Is proposed to evaluate the formation general stability (embankments and slopes of cuts) by СТН Ц-01-95 standards to carry out in the first limiting state – load bearing-capacity (limit equilibrium state). In practical terms, also is offered variational method of slopes stability analysis. In this method preliminary are not indicated the curling line forms, or the dangerous curling line would be found in all possible curves and is not necessary to find critical center. Is defined that all known methods for determining the stability of the formation slopes are rather conditional and non-reliable. The obtained results would be considered as satisfactory only for high-plstic homogeneous soils, when $\varphi = \text{const}$ and $c = \text{const}$ or only in moderate climat zone.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

შპს. 625.1

**მატარებლების მოძრაობის უსაფრთხოების ამაღლება ჩინურ
ლიანდაგებში მოძრაობისას**

ნ. რურუა, გ. სამსიანი

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

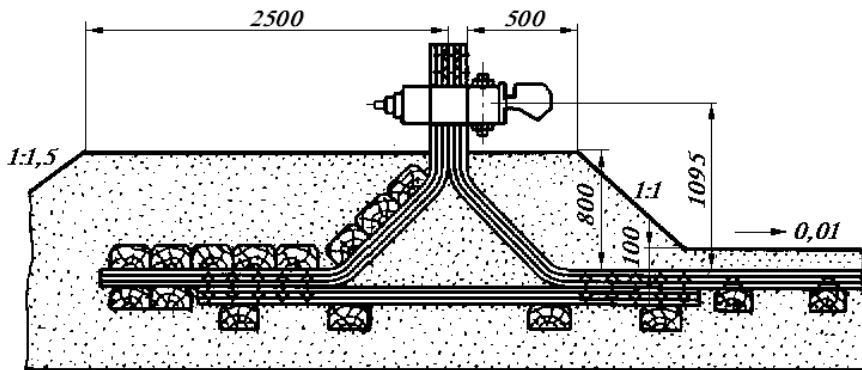
რეზიუმე: სტატიაში განხილულია მატარებლების მოძრაობის უსაფრთხოების ამაღლების საკითხები ჩინურ ლიანდაგებში მოძრაობის და სასადგურო ლიანდაგებში სამანევრო საბუხარების ჩატარების პროცესში. გაანალიზებულია რკინიგზის ჩინური საბაზისების არსებული კონსტრუქციების მუშაობის ხარვეზები ჩინურ ლიანდაგებში. შემოთავაზებულია სადგურის ჩინურ ლიანდაგებში და დამჭერ ჩიხებში თანამედროვე ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბაზისის გამოყენება, რომელიც შედგება ლიანდაგის რელსებზე დამაგრებული საბუხარუჭე ბლოკებისგან. შედეგად საბაზისთან დაჯახების შემთხვევაში უზრუნველყოფილია მოძრავი შემადგენლობის მოძრაობის უსაფრთხოება საბაზისის ფრიქციული ელემენტების რელსებზე გადაადგილების წინააღმდეგობის ხარვეზზე. დადგენილია მატარებლის ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბაზისთან დაჯახების შედეგად მისი რელსებზე წაცურების მანძილის სიდიდის მნიშვნელობები მოძრავი შემადგენლობის მოძრაობის სიჩქარეზე და წონაზე დამოკიდებულებით.

საკვანძო სიტყვები: მატარებლების მოძრაობის უსაფრთხოება, ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბაზისი, ჩინური ლიანდაგი, დამჭერი ჩიხი, სალიანდაგო საბუხარები, რელსი, მოძრავი შემადგენლობა, სამანევრო საბუხარები, მომჭერი ჭანჭიკები და ქანჩები, საბუხარუჭო ძალვა.

შესავალი

რკინიგზის ჩიხური საბჯენი მიეკუთვნება მოწყობილობებს, რომლებიც ღობავენ ლიანდაგს, რათა მოძრავი შემადგენლობა არ მოხვდეს იმ უბანზე, სადაც არ არის დაგებული სარელსო ლიანდი. საბჯენი მოწყობილობა ძირითადად განლაგებულია ჩიხური ლიანდაგების ბოლოში. მათი დანიშნულებაა მოძრავი შემადგენლობის დაცვა ლიანდაგში ჩავარდნისაგან, როცა მემანქანე დროულად ვერ აჩერებს მატარებელს. ამ შემთხვევაში საბჯენმა თავის თავზე უნდა აილოს დაჯახების შედეგად მატარებლიდან გადმოცემული დატვირთვა და მოახდინოს მოძრავი შემადგენლობის გაჩერება. საბჯენის არსებულ კონსტრუქციებში საბჯენის ფარგლებში მოწყობილია საბალასტო პრიზმა, რომელიც ამცირებს მოძრავი შემადგენლობის დაჯახების ძალას.

საბჯენი მზადდება, როგორც ძველვარგისი ასევე ახალი რელსებისაგან (ნახ.1).



ნახ. 1. ჩიხური სალიანდაგო საბჯენის არსებული კონსტრუქცია

დამჭერი ჩიხი არის ჩიხური ლიანდაგი, რომლის დანიშნულებაა გაჭიანურებულ ციცაბო დაღმართზე მოძრავი მართვადაკარგული მატარებლის გაჩერება. დამჭერი ჩიხები ეწყობა ისეთნაირად, რომ გამორიცხულ იქნეს მართვადაკარგული მატარებლის მოხვედრის შესაძლებლობა მოძრავი შემადგენლობით დაკავებული სადგურის ლიანდაგებში. დამჭერი ჩიხი ძირითადად განლაგებულია გაჭიანურებული ციცაბო დაღმართის ბოლოში სადგურის მისასვლელებთან. დამჭერი ჩიხები განლაგებულია ქანობზე. მისი სიგრძე და ქანობის სიდიდე ძირითადად დამოკიდებულია მოძრავი შემადგენლობის წონაზე, სიგრძეზე და სიჩქარეზე.

ძირითადი ნაწილი

არსებული საბჯენები ვერ უზრუნველყოფენ მემანქანის უყურადღებობით ან მუხრუჭების გადახურებით მართვადაკარგული მატარებლების უსაფრთხოებას. ამიტომ მიზანშეწონილია საქართველოს რკინიგზაზე დანერგულ იქნეს RAWIE ფირმის მიერ შემუშავებული 16ZEB ტიპის ფრიქციულ

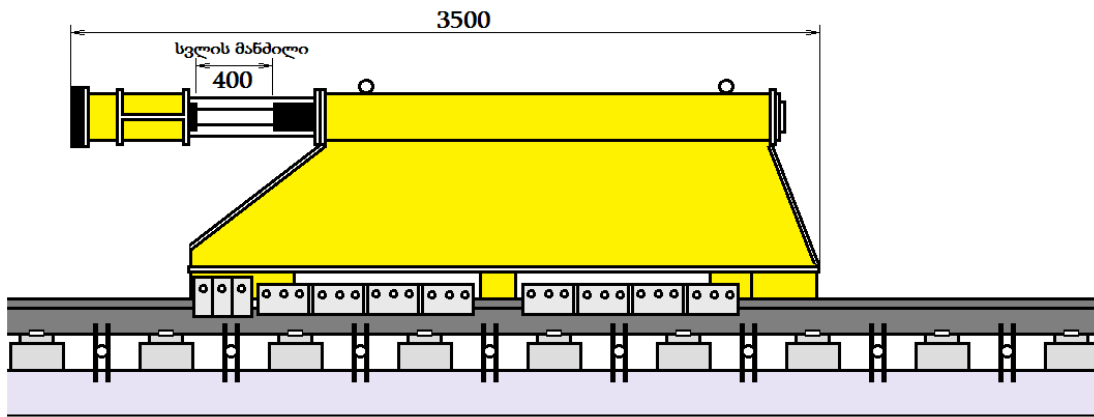
ელემენტებიანი რკინიგზის საბჯენი (ნახ.2).

მისი კონსტრუქციული მახასიათებლებია: შთანთქმული ენერჯის სიდიდე - 640 კჯ/მ, ნომინალური დამძრავი ძალა - 640 კნ, კონსტრუქციის წონა - 2540 კგ, ფრიქციული ელემენტების რაოდენობა - 16, ფრიქციული ელემენტების ტიპი - სამჭანჭიკიანი, ჰიდრავლიკური დგუშის სვლის მანძილი - 400 მმ, დამჭერი ჭანჭიკის მოჭერის ძალა 150 ნმ.



ნახ. 2. 16ZEB ტიპის ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბჯენი

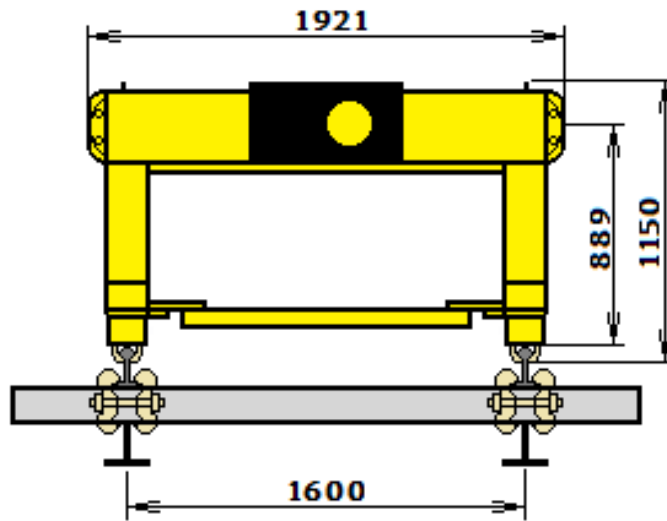
საბჯენის ცენტრალური თავი რეზინით დაფარული თევშია სხვადასხვა ტიპის ავტოგადასაბმელთან მორგების მიზნით (ნახ.3 და ნახ.4). ლიანდაგი მოწყობილია ფართეფუძიანი რელსებით. რელსების დახრლობაა 1:40, 1:20 ან შეიძლება არ ჰქონდეს დახრილობა. რელსები სპეციალური სამაგრებით მიმაგრებულია, როგორც შპალებთან აგრეთვე მის ქვეშ განლაგებულ ორტესებრ კოჭებთან. კონსტრუქცია დაცულია კოროზიისაგან. მისი ცალკეული ელემენტები გალვანიზებულია (DIN EN ISO 1461).



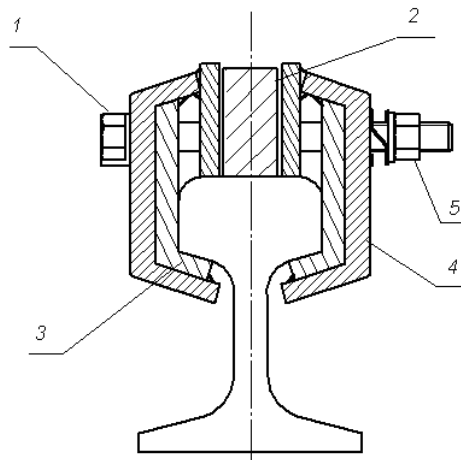
ნახ. 3. 16ZEB ტიპის ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბჯენის გვერდული

კონსტრუქციის მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: მოძრავი შემაღენლობის საბჯენთან დაჯახების შემთხვევაში თავდაპირველად საბჯენში ჩამონტაჟებული ჰიდრაულიკური დგუში, რომლის სვლის მანძილია 400 მმ, თავისთავზე იღებს დარტყმის ძალას, ხოლო თუ დაჯახების ძალა დიდია, მაშინ საბჯენი გადაადგილდება რელსებზე.

გადაადგილებას წინაღობას უწევს ფრიქციული ელემენტები, რომელთა რაოდენობა შეადგენს 16 კომპლექტს. თითოეული ფრიქციული ელემენტი შედგება სამი ჭანჭიკისაგან. ამ დროს ფრიქციული ელემენტების გადაადგილების წინაღობის ხარჯზე ნაწილობრივ შთაინთქმება დაჯახების ძალის სიდიდე. რაც მეტია დაჯახების ძალა და მოძრაობის სიჩქარე, მით უფრო მეტად გადაადგილდება საბჯენი რელსებზე.



ნახ. 4. 16ZEB ტიპის ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბჯენის წინხედი



ნახ. 5. საბუხრუჭე ბლოკი:

1.საბუხრუჭე ბლოკის მოჭერის სარეგულირებელი ჭანჭიკი; 2. საყრდენი ფირფიტა; 3.საბუხრუჭე ფირფიტა; 4. II-ფორმისებრი ფირფიტა.

ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბჯენი წარმოადგენს დამამუხრუჭებელ მოწყობილობას, რომელიც ძირითადად შედგება ჩიხური ლიანდაგის რელსებზე დამაგრებული ორი სამუხრუჭე ბლოკისაგან (ნახ.5).

სამუხრუჭე ბლოკი შედგება საყრდენი (2) და სამუხრუჭე ფირფიტებისაგან (3), რომლებიც განლაგებულია არანაკლებ 10მმ სისქის ფოლადისაგან დამზადებულ და რელსის თავზე შემოჭერილ ორ II-ფორმისებრ ფირფიტებს (4) შორის. მომჭერი ჭანჭიკები (1) მოზამბარე საყელურებითა და ქანჩებით (5) ერთმანეთთან აერთებენ და მოჭიმვენ II-ფორმისებრ ფირფიტებს. ძირითადი დამუხრუჭება ხდება რელსის თავის გვერდით წახნაგებზე, ხოლო სამუხრუჭე ძალვა $F_{\text{ღმ}}$ რეგულირდება მომჭერი ჭანჭიკების რაოდენობით და სამუხრუჭე ბლოკის რელსზე მიჭერის P ძალვით ჩაჭიდების და ხახუნის კოეფიციენტების მარაგის გათვალისწინებით და გამოითვლება ფორმულით

$$F_{\text{ღმ}} = P \times n \times K \times f \quad (1)$$

სადაც P - სამუხრუჭე ბლოკის რელსზე მიჭერის ძალვაა, ტ;

n - მომჭერი ჭანჭიკების რაოდენობა;

K - ჩაჭიდების კოეფიციენტი;

f - ხახუნის კოეფიციენტი.

ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბჯენის სიმძლავრის გაანგარიშება ხდება შემდეგნაირად. თავდაპირველად გამოითვლება მოძრავი შემადგენლობის სიჩქარე, რომლის ჩაქრობა შეეძლება საბჯენს

$$V = \sqrt{\frac{2g[A_{\text{გ}}(2N_{\text{გ}} - 1) + A_{\text{საბ}}]}{Q}} \quad (2)$$

სადაც g - თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა, $g = 9,8$ მ/წმ²;

$A_{\text{გ}}$ - მოძრავი შემადგენლობის ვაგონის სიმძლავრე ან მის მიერ შთანთქმული ენერგია, ტმ;

$N_{\text{გ}}$ - ვაგონების რაოდენობა მოძრავ შემადგენლობაში;

Q - მოძრავი შემადგენლობის წონა, ტ;

$A_{\text{საბ}}$ - საბჯენის სიმძლავრე ან მის მიერ შთანთქმული ენერგია და გამოითვლება ფორმულით

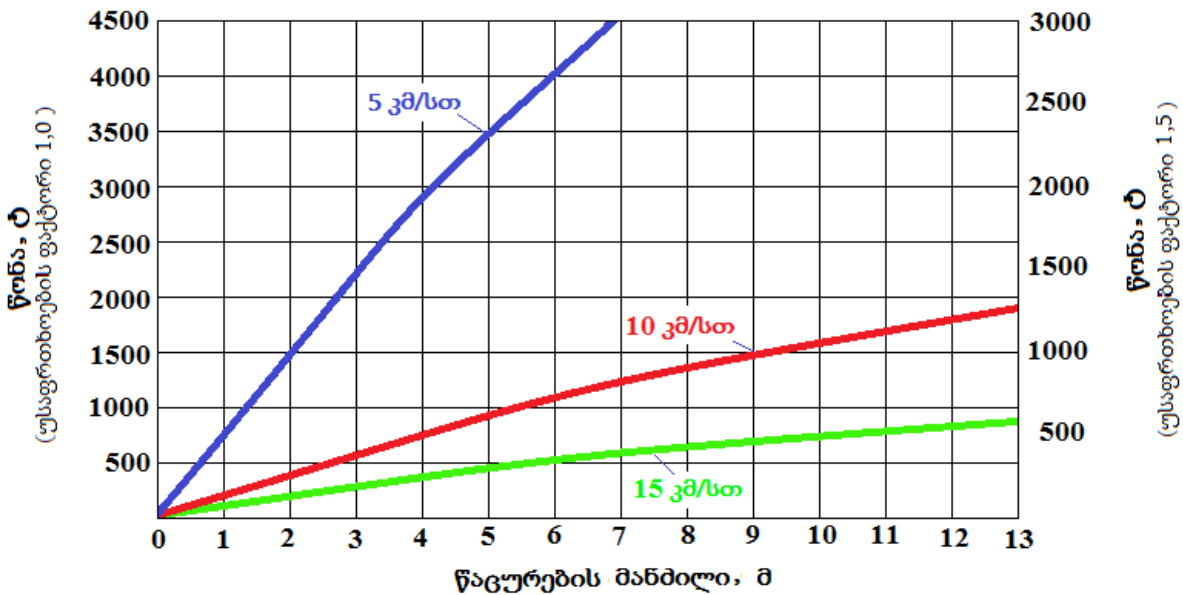
$$A_{\text{საბ}} = F_{\text{ღმ}} \times L_{\text{ღმ}} \quad (3)$$

სადაც $A_{საბ}$ -საბჯენის ერთი მოწყობილობის წინაღობის ძალების მუშაობის სიდიდეა, ტმ;

$F_{დამ}$ -საბჯენი მოწყობილობის სამუხრუჭო ძალა, ტ;

$L_{დამ}$ -საბჯენი მოწყობილობის სამუხრუჭე მანძილის მუშა სიგრძე, მ.

იმ დროს, როცა არ არის ცნობილი ჩიხში სამანევრო სამუშაოების ჩატარების დროს მოძრავი შემადგენლობის სიჩქარე (ინსტრუქციის შესაბამისად სამანევრო სამუშაოების მიხედვით იცვლება 3კმ/სთ-დან 15კმ/სთ-მდე) დიდი მნიშვნელობა აქვს ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბჯენის განლაგების ადგილის შერჩევას.



ნახ. 6. საბჯენის კონსტრუქციის რელსებზე წაცურების მანძილის დიაგრამა მოძრაობის სიჩქარეზე და მოძრავი შემადგენლობის წონაზე დამოკიდებულებით

ნახ.6-ზე მოტანილია 16ZEB ტიპის ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბჯენის კონსტრუქციის რელსებზე წაცურების მანძილის დიაგრამა მოძრაობის სიჩქარეზე და მოძრავი შემადგენლობის წონაზე დამოკიდებულებით.

როგორც ნახ.6-დან ჩანს ავარიული სიტუაციის დროს 4500 ტონიანი მატარებელი 5კმ/სთ სიჩქარით სიჩქარით მოძრაობისას საბჯენს გადაადგილებს რელსებზე დაახლოებით 7 მეტრის მანძილზე და გაჩერდება. სამანევრო სამუშაოების ჩატარების დროს ცალკეული მატარებლების წონა ძირითადად იცვლება 500–1000 ტონის ფარგლებში და როგორც გრაფიკიდან ჩანს 10კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობისას საბჯენის გადაადგილების მანძილი იცვლება 2,5-5,5მ-ის, ხოლო 15 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობისას 5,5-13,5მ-ის ფარგლებში.

როგორც ცნობილია არსებული დამჭერი ჩიხების სიგრძე იცვლება 500–1500 მეტრის ფარგლებში, ხოლო ქანობის სიდიდე აღწევს 25‰-მდე. ქანობზე დამჭერი ჩიხის მოწყობა საკმაოდ ძვირი ჯდება. ამიტომ განსაკუთრებით ეფექტური იქნება ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბჯენის გამოყენება დამჭერ ჩიხებში ნულოვან ქანობზეც.

დასკვნა

საქართველოს რკინიგზაზე RAWIE ფირმის მიერ შემუშავებული 16ZEB ტიპის ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბჯენის გამოყენება მიზანშეწონილია მემანქანის უყურადღებობით ან მუხრუჭების გადახურებით მართვადაკარგული მატარებლის უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად. დამჭერ ჩიხებში ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბჯენის კომბინაციების გამოყენება დამჭერი ჩიხების დაპროექტების ნორმების გადახედვის შესაძლებლობას იძლევა. ფრიქციულ ელემენტებიანი რკინიგზის საბჯენის კონსტრუქციის რელსებზე წაცურების მანძილის დიაგრამა საშუალებას გვაძლევს წინასწარ განისაზღვროს მოძრავი შემადგენლობის სიჩქარე და წონა.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Friction Element Buffer Stop Type 16 ZEB. www.rawie.de
2. Тупиковые упоры. Общие требования к проектированию, изготовлению и эксплуатации ВМУ 50:48:0075-02-02, www.OpenGost.ru
3. Тупиковые упоры. Рекомендации к проектированию, изготовлению и эксплуатации. РД 50:48:0075.02.05 Москва 2005. www.complexdoc.ru
4. **И.П. СТАРШОВ.** Повышение безопасности движения в тупиковых путях.
5. Распоряжение ОАО «РЖД» от 29 декабря 2012г. №2790р. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ. М. 2012. 197 с.
6. **ბ. რურუა.** რკინიგზის ლიანდაგის კონსტრუქცია და ტექნიკური მომსახურება. “პოლიგრაფი-სტი” - თბილისი, 2012. – 507 გვ.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЕ Поездов ПРИ ДВИЖЕНИИ В ТУПИКОВЫХ РЕЛЬСАХ

Н. Руруа, Г. Самсиани

Резюме

В статье рассмотрены вопросы повышения безопасности движения поездов при движении в тупиковых путях и процессе проведения маневрирования работ в станционных путях. Проанализированы недостатки работы существующих в железнодорожных тупиковых опорах конструкций в тупиковых путях. Предлагается использование в станционных тупиковых путях и блокирующих тупиках современных железнодорожных держателей с фрикционными элементами, который состоит из прикрепленных к рельсам тормозных блоков. В результате столкновения с упором обеспечивается безопасность движения подвижного состава за счет сопротивления перемещению на рельсах фрикционных элементов поезда. Установлены значения расстояний скольжения поезда с фрикционными элементами в результате его столкновения с железнодорожным упором в зависимости от скорости и веса подвижного состава.


IMPROVEMENT OF TRAIN TRAFFIC SAFETY AT MOVEMENT IN DEADLOCKS

N. Rurua, G. Samsiani

Summary

In the article are considered the issues of improvement of trains traffic safety at movement in deadlocks and shunting process in station tracks in. Are analyzed shortcomings of current railway deadlock outriggers structures in deadlock tracks. Is proposed the application in station deadlock tracks and blocking deadlocks of modern railway holders with friction elements that consists of attached on track rails brake blocks. As result of collision with the holder is provided the rolling stock traffic safety due resistance of movement on rails of train friction elements. Are determined the values of sliding length of train with friction elements as result of its collision with railway holder in dependency of rolling stock velocity and weight.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 656.222

**მოცემულ მტაკზე საქართველოს რკინიგზის
გადაზიდვითი პროცესის სრულყოფის
აქტუალური პრობლემები**

პ. ქენჭაძე, ო. ყლატეიშვილი, ლ. თელია, გ. ცერცვაძე, გ. კაციტაძე
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას №77, 0175,
თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია დღევანდელ პირობებში საქართველოს რკინიგზის სტაბილური ფუნქციონირებისათვის საჭირო საკვანძო საკითხების გადაჭრის აქტუალობა მოძრაობის უსაფრთხოების ხარისხის გაზრდის, სარკინიგზო-საზღვაო კომპლექსის მუშაობის ოპტიმიზაციისა და სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების კონკურენტუნარიანობის დონის ამაღლების კუთხით. მოძრაობის უსაფრთხოების ხარისხის გაზრდის აუცილებლობა გამოწვეულია საქართველოს რკინიგზაზე საშიში ტვირთების (თხევადი ნავთობტვირთები) გადაზიდვის (მთლიანი ტვირთნაკადის 60%) ფაქტორით. სარკინიგზო-საზღვაო კომპლექსის მუშაობის ოპტიმიზაცია ხელს შეუწყობს საქართველოს რკინიგზის მთავარ მიმართულებაზე გადაზიდვითი პროცესის სრული ციკლის დამამთავრებელი ფაზის რაციონალურ განხორციელებას. სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების კონკურენტუნარიანობის დონის ამაღლება გაზრდის მგზავრნაკადების მოცულობას სარკინიგზო ტრანსპორტზე.

საკვანძო სიტყვები: ეკოლოგიური სისტემა, უახლესი ტექნოლოგიები, სატრანზიტო გადაზიდვები, კონკურენტუნარიანობა.

შესავალი

საქართველოს რკინიგზის ფუნქციონირებაში, მისი დღევანდელი სტატუსიდან გამომდინარე, გამოიკვეთა სამი მნიშვნელოვანი საკვანძო საკითხი:

1. გადაზიდვით პროცესში მოძრაობის უსაფრთხოების დონის ამაღლების აუცილებლობა;
2. გადატვირთვის პუნქტის (სარკინიგზო-საზღვაო კომპლექსის) მუშაობის ოპტიმიზაცია;
3. სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების კონკურენტუნარიანობის დონის ამაღლება.

აღნიშნული სამივე საკითხი მჭიდროდ არის დაკავშირებული საქართველოს რკინიგზის სტაბილურ მუშაობასთან და მის შემდგომ განვითარებასთან.

პირითადი ნაწილი

დღეისათვის საქართველოს სარკინიგზო ტრანსპორტით გადაიზიდება ტვირთები შუა აზიის ქვეყნებიდან და უახლოეს მომავალში განხორციელდება ტვირთების გადაზიდვა შორეული აღმოსავლეთის (ინდოჩინეთის) ქვეყნებიდანაც. რამდენადაც პრიორიტეტულია საქართველოს რკინიგზით ტვირთების გადაზიდვა, იმდენად გართულებულია ამ ტვირთების გადაზიდვითი პროცესი საქართველოს რკინიგზის საუღელტეხილო უბანის ურთულესი პროფილის გამო. „უწყინარ“ სოფლის მეურნეობისა და სამრეწველო ტვირთებთან ერთად გადაიზიდება სტრატეგიული ნედლეული და მასთან გათანაბრებული სხვადასხვა სახის საშიში ტვირთები. ყველა ეს ტვირთი საქართველოს რკინიგზის გავლით მიეწოდება ევროპის ქვეყნებს, საპორტო სადგურების – ბათუმისა და ფოთის მეშვეობით [1].

თანამედროვე პირობებში საერთაშორისო მასშტაბით მწვავედ დგას დღის წესრიგში გარემოს დაბინძურების პრობლემები. ბოლო ათწლეულებში გარემომცველი ბუნება განიხილება როგორც ურთიერთდაკავშირებული, ეკოლოგიური სისტემა და აქედან გამომდინარე, ნებისმიერი მასშტაბით სამოქმედო პროგრამის განხორციელება მეურნეობის სხვადასხვა დარგში ხდება ეკოსისტემასთან მჭიდრო კავშირში. ეკოსისტემის მოთხოვნათა სრული გათვალისწინებით ხორციელდება თანამედროვე სატრანსპორტო გადაზიდვები, იმ მიზნით, რომ მაქსიმალურად დაცული იყოს ჩვენი გარემომცველი ბუნება, ფლორა და ფაუნა.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, დღეისათვის აუცილებელია სხვადასხვა ნომენკლატურის საშიში ტვირთის და მათთან გათანაბრებული ტვირთების გადაზიდვითი პროცესის განვითარების უახლესი ტექნოლოგიების შესწავლა და მთლიანად ამ პროცესის ოპტიმიზაცია უსაფრთხოების დონის ამაღლებისა და ეკოლოგიური რისკების შემცირების მიზნით.

როგორც გამოკვლევებმა გვიჩვენა, სარკინიგზო დარგის სპეციალისტები მივიდნენ დასკვნამდე, რომ მიუხედავად გატარებული ღონისძიებებისა, ჯერ კიდევ სათანადოდ და ჯეროვნად არ არის შესწავლილი საკითხთა კომპლექსი, რომელიც თავიდან აცილებდა გაუთვალისწინებელ შედეგებს განსაკუთრებით ისეთ ექსტრემალურ სიტუაციებში, როგორცაა კატასტროფა, ავარია წუნი მუშაობაში და სხვ. აქ მხედველობაში გვაქვს საშიში ტვირთების წარმოების, შენახვის, ტრანსპორტირებისა და გამოყენების სფეროებში ტექნოლოგიური პროცესების სრულყოფა, დახვეწა და გაუმჯობესება, შესაძლო რისკების თავიდან აცილების გზები [2, 3].

ჩატარებული ანალიზის მიხედვით საშიში ტვირთებიდან საქართველის რკინიგზაზე უპირატესად გადაიზიდება ადვილად აალებადი სითხეები (ნავთობი და ნავთობპროდუქტები) და შეკუმშული და გათხევადებული გაზები. უნდა აღინიშნოს, რომ ნავთობისა და ნავთობტვირთების წილი საერთო ტვირთნაკადში დაახლოებით 60%-ია.

დღეისათვის, როდესაც საქართველო ინტეგრირებულია მსოფლიოს სატრანსპორტო სისტემაში და მის ტერიტორიაზე შეუზღუდავად ხორციელდება სატრანზიტო ტვირთების ტრანსპორტირება და მათ შორის საშიში ტვირთებისაც, მათი გადაზიდვითი პროცესის გაუმჯობესება და უსაფრთხოების ღონის ამაღლება, შეიძლება ჩაითვალოს საქართველოს რკინიგზის განვითარების ერთ-ერთ პრიორიტეტულ მიმართულებად. ამ მიზნის მისაღწევად აუცილებელ ფაქტორს წარმოადგენს რკინიგზის ტექნიკური აღჭურვილობის საექსპლუატაციო საიმედოობის ამაღლების ღონისძიებები; ეს მდგომარეობა უპყვლისა ეხება რკინიგზის ლიანდაგს, მოძრავ შემადგენლობასა და სარკინიგზო ავტომატიკისა და ტელემექანიკის მოწყობილობებს. ამ კუთხით საქართველოს რკინიგზაზე ინტენსიური მუშაობა მიმდინარეობს მსოფლიოში აპრობირებული უახლესი ტექნოლოგიების შესწავლასა და ცხოვრებაში დანერგვის საქმეში.

დადგენილია, რომ დღეისათვის საქართველოს რკინიგზაზე მთლიანი გადაზიდვების დაახლოებით 90% სატრანზიტოა. აქედან, სუფთა ტრანზიტი შეადგენს დაახლოებით 67-68%, ექსპორტი მერყეობს 7-8%-ის ფარგლებში და იმპორტია დაახლოებით 15%. მხოლოდ მთლიანი ტვირთნაკადის 10% მოდის ადგილობრივ გადაზიდვებზე [4].

როგორც სარკინიგზო გადაზიდვითი პროცესის ანალიზმა გვიჩვენა, სატრანზიტო ტვირთების ათვისებაში ძირითადი ხელისშემშლელი მიზეზებია:

– გადასამუშავებელი შემადგენლობების დაყოვნება (შეფერხება) საპორტო სადგურის მისაღვომებთან;

– სარკინიგზო-საზღვაო კომპლექსში ტვირთების შეუთანხმებელი მიტანა როგორც ტრანსპორტის ერთი, ასევე მეორე სახეობის მხრიდან;

– არარაციონალური ურთიერთქმედება სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტს შორის.

ზემოთ მოყვანილი მიზეზებიდან პირველი – უშუალოდ ეხება საპორტო სადგურის წინა უბნებს, ხოლო დანარჩენი ორი – სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედებას, როგორც მშრალი, ასევე თხევადი ტვირთების გადამუშავების თვალსაზრისით.

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ საქართველოს საპორტო სადგურების მუშაობაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს გადასამუშავებელი ტვირთების ნომენკლატურა. ტვირთების სახეობების, გადაზიდვების წლიური მოცულობის, სეზონური არათანაბრობისა და გარემო პირობების მოქმედების მიხედვით, თანამედროვე სარკინიგზო-საზღვაო კომპლექსის ფუნქციონირების სფეროები განსხვავდება ერთმანეთისაგან. ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიმართულებას მათ მუშაობაში წარმოადგენს ინტენსიური და გამჭოლი ტექნოლოგიები, რაც პირველ რიგში გულისხმობს ტვირთების მინიმალური მენახვის ვადებს და ზოგ შემთხვევაში ამ ვადების უგულვებელყოფას. ასევე მრავალფეროვანია ამ კომპლექსების კონსტრუქციული გადაწყვეტა გადასამუშავებელი გენერალური ტვირთების სახეობების მიხედვით. მნიშვნელოვანია საწყობების რაციონალური სქემები და მუშაობის პროგრესული ორგანიზაცია.

ამ თვალსაზრისით საქართველოს საპორტო სადგურები ვერ პასუხობენ წაყენებულ მოთხოვნებს. უმთავრესი მიზეზი ასეთი მდგომარეობისა არის ხანგრძლივი დროის განმავლობაში გადატვირთვის პუნქტის ტექნიკური საშუალებების ურთიერთმიმართ არაჰარმონიული, არარაციონალური განვითარება სხვადასხვა სუბიექტური და ობიექტური მიზეზების გამო, ტექნოლოგიური პარამეტრების ურთიერთშეუსაბამობა, ინტენსიური ტექნოლოგიების გამოყენების დაბალი ხარისხი და როგორც შედეგი ასეთი მდგომარეობისა – მთლიანი სატრანსპორტო კომპლექსის მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესის ოპტიმიზირების შეუძლებლობა [5].

ამრიგად, საქართველოს სარკინიგზო-საზღვაო კომპლექსების მუშაობის ოპტიმიზაციის აქტუალობა უდავოა. ამ მიზნით გამოსაკვლევეა არსებული რეზერვების გამოვლენისა და მათი შემდგომი გამოყენების შესაძლებლობა, რაც საგრძნობლად გააუმჯობესებდა არსებულ სიტუაციას და აამაღლებდა ამ კომპლექსების მუშაობის ეფექტურობასა და ხარისხს.

გასული საუკუნის 50-იან წლებში მსოფლიოს წამყვან „სარკინიგზო“ ქვეყნებში მწვავედ დადგა საკითხი სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების რაციონალიზაციის შესახებ. სატრანსპორტო ბაზარზე

ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის ყოველწლიური პროგრესი საგრძობლად „ავიწროვდა“ სარკინიგზო ტრანსპორტს ერთიან სატრანსპორტო სისტემაში,

საქართველოში საავტომობილო ტრანსპორტის მხრიდან სარკინიგზოს „შევიწროება“ განსაკუთრებით თვალშისაცემი გახდა გასული საუკუნის 70-იანი წლების შემდეგ. ამ მოვლენის უმთავრესი მიზეზი იყო საავტომობილო სამგზავრო პარკის განვითარების მკვეთრი ტემპი, კერძოდ მცირე ტევადობის ავტობუსების შეცვლა უფრო დიდი ტევადობისა და გაბარიტების ავტობუსებით. სრულიად განახლდა შიგა საქალაქო, საგარეუბნო, საქალაქთაშორისო და რეგიონალური მიმოსვლის სისტემა. ახალი საავტომობილო სამგზავრო პარკი თავისი წინამორბედისაგან განსხვავდებოდა გაუმჯობესებული საექსპლუატაციო პირობებით, მგზავრობის სიმარტივითა და კომფორტულობის მაღალი დონით.

სავტომობილო სამგზავრო პარკის ინტენსიური და პროგრესული განვითარება ხდებოდა იმ დროს, როცა გაზრდილი მგზავრნაკადების ასათვისებლად საბჭოთა კავშირის რკინიგზები და მათ შორის საქართველოს რკინიგზაც (მაშინდელი ამიერკავკასიის რკინიგზა), განიცდიდა მოძრავი შემადგენლობის ქრონიკულ დეფიციტს. იმ პერიოდისათვის მთავარი მიზანი იყო მოსახლეობის როგორმე დაკმაყოფილება ტრანსპორტით, ხოლო მატარებელთა მოძრაობის სიჩქარეები და კომფორტულობის დონე, მიუხედავად დიდი მცდელობისა, რომ პრიორიტეტული დარჩენილიყო სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვებში, შექმნილი სიტუაციის გამო, ვერ აკმაყოფილებდნენ წაყენებულ მოთხოვნებს. აღნიშნული მიზეზის გამო 1975 წლიდან თითქმის საბჭოთა კავშირის დაშლამდე (1991 წელი) მგზავრნაკადების მოცულობა საავტომობილო ტრანსპორტზე განუწყვეტლივ იზრდებოდა სარკინიგზოს წინააღმდეგ, ცვალებადობის დიაპაზონი იყო 0-6% [6].

საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლამ პოსტსაბჭოურ ქვეყნებში და მათ შორის საქართველოშიც სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების წინაშე წამოჭრა სხვადასხვა, ტრადიციულისაგან პრინციპულად განსხვავებული მოთხოვნები. მთავარი ამ მოთხოვნებში იყო კონკურენტუნარიანობის მაღალი დონე, რამეთუ სატრანსპორტო ბაზარზე ტრანსპორტის ის სახეობა დაიჭერდა მტკიცედ ადგილს, რომელიც უკეთესად უზრუნველყოფდა სატრანსპორტო კავშირებს, ანუ იქნებოდა კონკურენტუნარიანი [7].

როგორც მსოფლიო პრაქტიკამ გვიჩვენა, ტრანსპორტის ნებისმიერ სახეობაზე კონკურენტუნარიანობის ამაღლების მთავარი კრიტერიუმებია ტრანსპორტირების ვადები ანუ მოძრაობის სიჩქარეები, სამგზავრო ტარიფები, მგზავრობის სიმარტივე და უსაფრთხოებისა და კომფორტულობის ხარისხი. უმთავრესი ამ კრიტერიუმებიდან არის მოძრაობის სიჩქარეები. როგორც

ანალიზმა გვიჩვენა, 1995 წლის შემდეგ მგზავრნაკადების მოცულობა საავტომობილო ტრანსპორტზე განუხრელად იზრდება, ხოლო სარკინიგზოზე მცირდება. აღნიშნული მიუთითებს იმაზე, რომ საქართველოს დამოუკიდებლობის მთელი პერიოდის განმავლობაში სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვითი პროცესი არის არაკონკურენტუნარიანი, რისი შედეგიც სახეზეა: თუ 1960 წელს სარკინიგზო ტრანსპორტის წილი გადაყვანილი მგზავრების მთლიან რაოდენობაში იყო დაახლოებით 40-45%, 1990 წლისათვის ეს სიდიდე 2%-მდე შემცირდა, ხოლო დღეისათვის შეადგენს 0,9% [6].

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ მდგომარეობა სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების თვალსაზრისით საქართველოში ძიძიძეა. ამასთან, აღვნიშნავთ, რომ სამგზავრო გადაზიდვების პროგრესული განვითარების კუთხით მოწინავე პოზიციებზე დგანან ტრადიციული „სარკინიგზო“ ქვეყნები: იაპონია, საფრანგეთი, გერმანია, ინგლისი, იტალია, ესპანეთი და სხვ. მათ რიცხვს ბოლო ათწლეულებში მიემატა ჩინეთი და თურქეთი, რომლებიც სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების თვალსაზრისით არა თუ მოწინავე, არამედ საშუალოზე უფრო დაბალ დონეზე იდგნენ [8]. უკანასკნელი გარემოება მიუთითებს იმაზე, რომ შესაძლებელია მსოფლიო გამოცდილების გათვალისწინება და ცხოვრებაში გატარება.

დასკვნა

ამრიგად, საქართველოს რკინიგზის პირობებში მსოფლიოში აპრობირებული ყველა მოწინავე მეთოდისა და ტექნოლოგიის გამოყენება შეუძლებელია, მაგრამ შესაძლებელია არსებული გადაზიდვითი პროცესის სრულყოფა, რაც საქართველოს რკინიგზას უახლოეს მომავალში მოუწევს, რათა მყარად დაიმკვიდროს ადგილი სატრანსპორტო ბაზარზე. ზემოთ მოყვანილი საკვანძო საკითხების გადაჭრა აუცილებელია უახლოეს მომავალში, რათა საქართველოს რკინიგზამ სრულფასოვნად დააკმაყოფილოს მის მიმართ წაყენებული მოთხოვნები, როგორც სატვირთო, ასევე სამგზავრო გადაზიდვების სფეროში.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. **პ. ქენჭაძე.** სარკინიგზო ტრანსპორტზე გადაზიდვითი პროცესის ოპტიმიზაციის თანამედროვე პრობლემები. თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2007. – 247 გვ.

2. Правила безопасности при перевозке опасных грузов железнодорожным транспортом. Екатеринбург, ИД «Урал Юр Издат», 2010. – 64 с.
3. Аварийные карточки на опасные грузы, перевозимые по железным дорогам СНГ, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской Республики. Москва, «Транспорт», 2000. – 845 с.
4. ჰ. ქენქაძე, გ. თელია, კ. შარვაშიძე. მოცემულ ეტაპზე საქართველოს რკინიგზის მთავარ მიმართულებაზე რეალურად რეალიზებული სიმძლავრისა და მისი გაზრდის ღონისძიებათა შესახებ. საერთაშორისო კონფერენციის „სატრანსპორტო ხიდი ევროპა-აზია“ შრომათა კრებული. თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2014, გვ. 300-303.
5. **Морчиладзе Д.Д., Кенкадзе П.З.** и др. Рационализация совершенствования условий взаимодействия железнодорожного и морского транспорта. Тбилиси, научно-технический журнал «Транспорт», № 1-2, 2009, стр. 7-9.
6. საქართველოს სტატისტიკის წელიწდული. სტატისტიკის მთავარი სამმართველო. თბილისი, 2011. – 299 გვ.
7. **Кенкадзе П.З.** Актуальные вопросы развития железнодорожных пассажирских перевозок в современных условиях. Международный научный журнал «Проблемы прикладной механики», № 1, Тбилиси, 2003, стр. 123-127.
8. **Киселев И.П.** Высокоскоростной железнодорожный транспорт: современные вызовы и перспективы развития. Научно-теоретический и технико-экономический журнал «Железнодорожный транспорт» № 2, 2013, стр. 70-77.

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ПЕРЕВОЗНОГО ПРОЦЕССА ГРУЗИНСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ
ДОРОГИ НА ДАННОМ ЭТАПЕ**

**П.З. Кенкадзе, О.С. Клатеишвили, Л.Г. Телия, Г.Г. Церцвадзе,
Г.Ю. Кацитадзе**

Резюме

В статье рассмотрена актуальность решения узловых вопросов в виде увеличения качества безопасности движения оптимизации работы железнодорожного морского комплекса и

повышения уровня конкурентоспособности железнодорожно-пассажирских перевозок для стабильного функционирования Грузинской железной дороги в современных условиях. Необходимость повышения качества безопасности движения, вызвана фактором перевозки опасных грузов на грузинской железной дороге (наливные нефтепродукты, 60% от общего грузопотока). Оптимизация работы железнодорожно-морского транспорта будет способствовать рациональному осуществлению заканчивающей фазы полного цикла перевозочного процесса. Повышение уровня конкурентоспособности железнодорожных пассажирских перевозок увеличит объем пассажиропотоков на железнодорожном транспорте.


CURRENT ISSUES OF IMPROVEMENT OF CARRYING PROCESS OF GEORGIAN RAILWAY ON RECENT STAGE

Kenkadze P.Z., Klateishvili O.S., Telia L.G., Tsertsvadze G.G., Katsitadze G.Iu

Summary

In the article is considered the topicality of solving the key problems in the form of increased quality of traffic safety optimization of railway marine complex operation and improvement of the competitiveness of railway passenger transport for the recent stable functioning of Georgian. The necessity to improvement of traffic safety quality is caused by factor of dangerous loads transportation on the Georgian Railway (bulk petroleum products, up to 60% of the total freight traffic). The optimization of railway and sea transport will contribute to the rational implementation of ending phase of full cycle of transportation process. The improvement of the competitiveness of railway passenger transportation will increase the volume of passenger traffic on the railways.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 339;626.9

მრეწველობის მენეჯმენტის განვითარების მაკროეკონომიკური პრობლემები

გ. ტყეშელაშვილი ზ. კუპატაძე

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

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია საბაზრო ურთიერთობის განვითარებისათვის საბაზრო ინფრასტრუქტურის 4 სახეობა. მითითებულია, რომ ამ სახეობიდან ჩვენთან ყველაზე მოწესრიგებულად მიიჩნევა სავალუტო ბაზარი, ხოლო საბაზრო ინფრასტრუქტურის სეგმენტი-საფინანსო ბაზარი - ანუ ფასიანი ქაღალდების ბირჟა საქართველოში თანდათანობით ვითარდება და მოყვანილია მისი სრულად ამოქმედებისათვის მრავალი ობიექტური და სუბიექტური ფაქტორები. სტატიაში მითითებულია, რომ საბაზრო ინფრასტრუქტურა ვერ იქნება სრულყოფილი თუ ფართო გასაქანი არ მიეცემა საბაზრო ინფრასტრუქტურის ატრიბუტებს, სასაქონლო ბირჟას და შრომით ბირჟებს. მიუხედავად იმისა, რომ ასეთი ბირჟები ფუნქციონირებენ, მათი ავტორიტეტი მოსახლეობაში ძალიან დაბალია. სტატიაში გაანალიზებულია მაკროეკონომიკური პრობლემის გამოვლენის ძირითადი მიზეზები, რომლებიც ხელს უშლიან მრეწველობის განვითარების ეფექტიანობას და მითითებულია, რომ ჩვენს შემთხვევაში ეს არის მაკროეკონომიკის მენეჯმენტის არაეფექტურობა და სავადასახო კანონმდებლობა.

საკვანძო სიტყვები: ეკონომიკა, მრეწველობა, საბაზრო ინფრასტრუქტურა, მაკროეკონომიკა.

შესავალი

საქართველოს მრეწველობა, ისევე როგორც ეკონომიკის სხვა დარგები, განვითარებად მდგომარეობაშია. საკმარისია ითქვას, რომ მსოფლიო ბანკის მონაცემებით საქართველოში მშპ ერთ სულ მოსახლეზე 3600\$-ია და მსოფლიოს 187 ქვეყნიდან 111-ე ადგილს იკავებს.¹

სოციალისტური სისტემისათვის დამახასიათებელმა სახელმწიფო საკუთრების პრიორიტეტმა, ცენტრალიზებულმა ღირებულებმა დაგეგვამ და ეკონომიკის მართვის ბიუროკრატიზაციამ, წარმოშვა ისეთი ნეგატიური მოვლენები, როგორცაა: მუშაკის გაუცხოება წარმოების საშუალებისაგან, შრომისადმი ინდიფერენტული დამოკიდებულება, განვითარების სტიმულირების დაქვეითება, კორუფცია და ა.შ. ამ ტენდენციებმა განსაკუთრებული სიმძლავრით იჩინა თავი ეკონომიკური რეფორმების არაორგანიზებულად დაწყების შემდეგ და გამოიწვია სამრეწველო წარმოების როგორც რაოდენობრივი, ისე ხარისხობრივი მაჩვენებლების მკვეთრი დაცემა. ასევე მწვავე აღმოჩნდა სიტუაცია ეკონომიკის ბაზისურ დარგში-მრეწველობაში, რომელიც როგორც ცნობილია, მნიშვნელოვნად განაპირობებს ქვეყნის საწარმოო ძალთა განვითარების დონეს. მიტომ ცხადია, რომ საქართველოს წინაშე მდგარი უამრავი პრობლემის გადასაჭრელად უწინარეს ყოვლისა საჭიროა სამამულო მრეწველობის განვითარება.

ძირითადი ნაწილი

საბაზრო ურთიერთობების განვითარება გულისხმობს დამოუკიდებელი ეკონომიკური ერთეულების თავისუფალ ურთიერთობებს, რაც საბაზრო ინფრასტრუქტურის დონით მნიშვნელოვნად განისაზღვრება.

დღეისათვის საბაზრო ინფრასტრუქტურა მოიცავს ძირითადად 4 სახის ბაზარს- სავალუტო, საფინანსო, სასაქონლო და შრომითს.²

საქართველოს საბაზრო ინფრასტრუქტურიდან დღეისათვის ჩვენთან ყველაზე მოწესრიგებულად მიიჩნევა სავალუტო ბაზარი, იგი გულისხმობს სავალუტო ურთიერთობებს,

¹ lists of countries of the world sorted by their gross domestic product per capita at nominal values. საიტი: [https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_\(nominal\)_per_capita](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_(nominal)_per_capita). ადამოწმებულია 20.04.2015.

² ტყეშელაშვილი გ., ეკონომიკური კრიზისის დაძლევის ძირითადი მიმართულებები საქართველოში. ჟურნალი „სოციალური ეკონომიკა“. №3, 2011წ. გვ. 21-29.

ეროვნულ და კომერციულ ბანკებს, კომერციულ და საკრედიტო დაწესებულებებს, კომერციულ-საკრედიტო ინსტიტუტებსა და კლიენტებს შორის. ეროვნულ ბანკსა და სხვა კომერციულ საკრედიტო ინსტიტუტებში ურთიერთვაჭრობა, რაც განსაზღვრავს ეროვნული ვალუტების კურსის შესაბამისობას სხვა ქვეყნების ვალუტებთან მიმართებაში ხორციელდება უპირატესად საქართველოს ეროვნული ბანკთან არსებულ “ბანკთაშორის სავალუტო ბირჟაზე”. ქვეყნის ეკონომიკის სტაბილურად ფუნქციონირებისათვის ძალიან მნიშვნელოვანია ეროვნული ვალუტის სტაბილური გაცვლის კურსების შენარჩუნება სხვა წამყვან სახელმწიფოთა ეროვნული ვალუტებთან მიმართებაში, ასევე ვალუტის ინფლაციის ტემპების ისე შენარჩუნება, რომ იგი არ გამოვიდეს საყოველთაოდ აღიარებული ინფლაციის ტემპების გარეთ.

საქართველოს მოქმედი ეროვნული ვალუტა “ლარი”, მიმოქცევაში შემოვიდა 1995 წლის ოქტომბრიდან. მანამდე 1993 წლიდან მიმოქცევაში იყო ე.წ. გარდამავალი ფულის ერთეული “კუპონი”.

საქართველოს ეროვნული ფულადი ერთეულის ერთეული “ლარის” კურსის ცვლილება მისი გაიაფების თუ გამყარების მიმართულებით, დროის მცირე მონაკვეთებში უარყოფითად მოქმედებს მისადმი ნდობის ფაქტორის ამაღლებაზე და შესაბამისად საწარმოო აქტივობაზე, მათ შორის სამრეწველო საწარმოების კომერციული გეგმების წარმატებით გატარებაზე.

საბაზრო ინფრასტრუქტურის შემდეგი სეგმენტი – საფინანსო ბაზარი, ანუ როგორც მას უწოდებენ, ფასიანი ქაღალდების ბირჟა საქართველოში ეხლა იკიდებს ფეხს და მისი სრულად ამოქმედებისათვის მრავალი ობიექტური თუ სუბიექტური ფაქტორებია ხელისშემშლელი. უპირველესი მიზეზი ფასიანი ქაღალდების ბაზრის განუვითარებლობისა ჩვენთან შექმნილი სააქციო საზოგადოებების აქციათა ღირებულების არარეალობაში ძვეს. მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოში ჩამოყალიბებულია საკმაო რაოდენობის სააქციო საზოგადოებები, აქციებიდან რეალურ შემოსავალს იღებენ მხოლოდ ის მესაკუთრეები, რომლებიც აქციათა საკონტროლო პაკეტის მფლობელები არიან. სხვა “წვრილი” აქციონერების მიერ მიღებული დივიდენდები ან ძალიან მცირეა აქციათა ღირებულებასთან მიმართებაში, ან სრულებითაც ვერ იღებენ დივიდენდებს.

ფასიანი ქაღალდების ბაზრის ორგანიზებული სტრუქტურა ჩამოყალიბებულია. მისი სრულად ამოქმედებისათვის აუცილებლობას წარმოადგენს საწარმოებში სააღრიცხვო საქმის მოწესრიგება, ობიექტების აქციათა ბირჟის მეშვეობით, რეალიზაცია და ბირჟაზე გამოტანილი აქციების რაოდენობის გაზრდა ვაჭრობაში მონაწილე სააქციო საზოგადოებათა რიცხვის ზრდის საშუალებით.

საბაზრო ინფრასტრუქტურა ვერ იქნება სრულყოფილი თუ საქართველოში ფართო გასაქანი არ მიეცა სასაქონლო ბირჟების ქსელს.

სასაქონლო ბირჟების შექმნა, როგორც წესი წინ უსწრებს სავალუტო და საფინანსო ბირჟების ფორმირებას.

დღეისათვის საქართველოში რეგისტრირებულია რამდენიმე სასაქონლო ბირჟა, მაგრამ მათი ფუნქციონირება ვერ ხორციელდება. ამის მიზეზი შესაბამისი საბირჟო კანონმდებლობის უქონლობასთან ერთად მრეწველობის სტაგნაცია, კლანური ეკონომიკა, ეკონომიკაში კორუფციული სფეროს დიდი ნაწილი და პარალელურად სხვა სახის ბირჟათა არასაკმარისი განუვითარებლობაა. საერთოდ, სასწრაფოდაა მისაღები ზომები სასაქონლო ბირჟების ორგანიზაციის უზრუნველსაყოფად, რომელიც აუცილებელი ატრიბუტია სამრეწველო საწარმოების მატერიალურ-ტექნიკური მომარაგების და პროდუქციის გასაღების ეფექტური ორგანიზაციული სტრუქტურის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის.

ამ მიმართულებით საჭიროა სრულად იქნას გამოყენებული საქართველოს სატრანსპორტო-სატრანზიტო პოტენციალი. ჩვენი ქვეყნის ტერიტორიაზე გამავალი სატრანზიტო მარშრუტი ქმნის ხელსაყრელ პირობებს სასაქონლო ბირჟებისა და ლოგისტიკური ცენტრების განვითარებისათვის, მაგრამ აქ ძირითადი ხელისშემშლელი კლანური ეკონომიკა და მონოპოლისტური წარმოებაა.

საბაზრო ინფრასტრუქტურის აუცილებელ ატრიბუტს, რომელსაც მნიშვნელოვანი როლი აკისრია ეკონომიკური კრიზისის დაძლევის საქმეში, წარმოადგენს შრომითი ბირჟები. შრომითი ბირჟების ქსელი თითქმის ყველა, საშუალოდაც განვითარებულ სახელმწიფოებშიც კი ფართოდაა წარმოდგენილი. ისინი კადრების დასაქმების ძირითადი ამოცანის პროცესებსაც წარმართავენ. ამავე დროს, შრომითი ბირჟების მონაცემები ზუსტად უნდა ასახადეს ნებისმიერი კატეგორიის უმუშევართა რიცხვონობას შესაბამისი ორგანიზაციულ-ტექნიკური ღონისძიებების გატარებისათვის. საქართველოში კი ასეთი ბირჟები მხოლოდ კერძო ფირმების სახით ფუნქციონირებენ და შესაბამისად მათი ავტორიტეი მოსახლეობაში და სამუშაოს მაძიებლებში ძალზე დაბალია. მიტომაც შეიძლება ითქვას, რომ სახელმწიფო არ მონაწილეობს უმუშევრების მატერიალურ დახმარებაში, არ არის დაინტერესებული უმუშევართა გადამზადებაში და რაც მთავარია დასაქმებაში. ასეთი ვითარება ჩამოყალიბდა 2004 წლიდან, როდესაც მანამდე ჯერ კიდევ ჩამოუყალიბებელი შრომითი ბირჟები საერთოდ გაუქმდა და მათ ჩაენაცვლა ეკონომიკის სამინისტრო დასაქმების სამსახური, რომელიც ვერავითარ კრიტიკას ვერ უძლებს და საერთოდ თითქმის უფუნქციოდაა.

ეკონომიკის ცალკეულ სექტორებში, კრიზისის აღმოსაფხვრელად უდიდესია სახელმწიფოს მხრიდან ეკონომიკის რეგულირების როლი. ჯერ-ჯერობით საქართველოს მაკროეკონომიკური მმართველობა არ ხასიათდება ეფექტიანობით. მის გარეშე კი შეუძლებელია შეიქმნას წარმატებული სამეწარმეო და ბიზნეს გარემო.

მაკროეკონომიკური პრობლემის ერთ-ერთი უმთავრესი გამოვლენა, რაზეც დამოკიდებულია მრეწველობის ეფექტიანობა, მნიშვნელოვნად განისაზღვრება მოქმედი საგადასახადო კანონმდებლობით და მის ბაზაზე ჩამოყალიბებული საგადასახადო გარემოთი.

საგადასახადო გარემოს განსაზღვრას საგადასახადო კოდექსი. მსოფლიოს სხვადასხვა სახელმწიფოებში გამოყენებული საგადასახდო სისტემა ეკონომიკურ მეცნიერებაში კლასიფიცირდება სხვადასხვა ნიშნების მიხედვით და მისგან დამოკიდებულებით უმეტესწილად განასხვავებენ: პროპორციულ და არაპროპორციულ, რეგრესიულ და სხვა საგადასახადო სისტემებს. საქართველოს საგადასახადო სისტემა შეიძლება დახასიათდეს, როგორც არაპროპორციული, არადიფერენცირებული, მკაცრი სისტემა, რადგანაც იგი არ ითვალისწინებს გადასახადთა ტარიფების დიფერენცირებას ცალკეული დარგების და ეკონომიკის სექტორების მიხედვით, ამასთან, გადასახადთა სახეობები მრავალრიცხოვანია, განაკვეთი მაღალია.

საგადასახადო კანონით გათვალისწინებულ გადასახადებს შორის, ყველაზე მნიშვნელოვანი ბიზნესმენებისა და მომუშავეებისათვის შემდეგია: დამატებული ღირებულების, მოგების, და საშემოსავლო გადასახადები. მათი განაკვეთები ამ ბოლო დროს უმნიშვნელოდ, მაგრამ მაინც მცირდება, თუმცა სასურველი ლიბერალური მაკროეკონომიკური გარემოსაგან ჯერ კიდევ ძალიან შორსაა.

საგადასახადო გარემოს ასეთი არაწამახალისებელი საწარმოო მიმართულების გამო, ბიზნესმენები იძულებული არიან დამაღონ გადასახადები, მოახდინონ შემოსავლების ჩვენების მანიპულირება, რაც თავისთავად ზრდის ჩრდილოვანი ეკონომიკის მასშტაბების გაფართოებას.

საშემოსავლო გადასახადი აშშ-ში და ევროკავშირის სახელმწიფოებშიც დიფერენცირებულია. აშშ-ში იგი იცვლება 15-დან 39,6 პროცენტამდე, ამასთან 39 000 დოლარის შემოსავალი, დაუბეგრავი მინიმუმია.

ევროკავშირის სახელმწიფოებში დიფერენცირებულია დღგ-ს გადასახადი. მაგალითად, გერმანიაში იგი მერყეობს 0-დან 15-პროცენტამდე. ჩვენთან კი ასეთი დიფერენცირება არ არის გათვალისწინებული.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ტყემელაშვილი გ. და სხვ. ფირმის მენეჯმენტი. თბ. სტუ. 2014. 323 გვ.;
2. საქართველოს სტატისტიკური წელიწადეული 2014. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. თბ. 2015. 274 გვ.;
3. რ. მეტრეველი, კავკასიური ცივილიზაცია მსოფლიო გლობალიზაციური პროცესების კონტექსტში. თბ., 2009. გვ. 3-28;
4. ისმაილოვი ე., პაპავა ვ. ცენტრალური კავკასია: გეოპოლიტიკური ეკონომიის ნარკვევები. თბილისი, 2007. გვ. 167;
5. Народное хозяйство Грузинской ССР в 1987 г. Тбилиси, 1988г. стр. 14, 44.

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Г. Ткешелашвили, З. Купатадзе

Резюме

В данной статье рассматриваются 4 основных вида рыночной инфраструктуры для развития рыночных отношений. В частности, изложено, что из вышеприведенных видов, в Грузии упорядоченным считается валютный рынок, тогда как такие сегменты рыночной инфраструктуры как финансовый рынок и биржа ценных бумаг находятся в стадии медленного развития. В статье приведено множество как субъективных так и объективных факторов необходимых для полноценного развития рыночной инфраструктуры. Также указано, что для совершенствования рыночной инфраструктуры необходимо развитие товарной биржи и биржи труда. Не смотря на наличие этих бирж, доверие к ним среди населения находится на низком уровне. Статья также касается анализа выявления причин макроэкономических проблем. Данное обстоятельство

препятствует динамичному развитию индустрии, что в нашем случае выявляется в плане неэффективности макроэкономического управления и налогового законодательства.


MACROECONOMIC PROBLEMS OF INDUSTRY MANAGEMENT DEVELOPMENT

G. Tkeshelashvili, Z. Kupatadze

Summary

The article refers to the four basic species of market infrastructure relation development. It is indicated that the most adjustable from these species is to be considered the currency market, while the market infrastructure segment- finance market -i.e. securities exchange is gradually developing in Georgia. There are some objective and subjective factors for its full actuation. As it is noted in the article market infrastructure cannot be in a perfect state if market infrastructure attributes, commodity exchange and labor exchange are not to be given a wide scope. Although such stock exchanges operate, their reputation among the population is quite poor. The main reasons of macroeconomic problem detection are analyzed in the work. It hinders the effectiveness of industry development and is pointed out that in our case it is due to ineffectiveness of macroeconomic management and tax legislation.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 622.8.8.:614.8

**ატრაქციონების კონსტრუქციების, მონტაჟის და
ემსკლუატაციის საკითხები მათი ტექნიკური უსაფრთხოების
თვალსაზრისით**

ა. ბეჟანიშვილი, მ. შილაკაძე

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

რეზიუმე: ნაშრომში განხილულია ატრაქციონებისა და მათი კვანძების დასამზადებლად საჭირო ლითონკონსტრუქციების შედუღებისათვის გამოყენებული მასალების მიმართ წაყენებული მოთხოვნები. აღწერილია ატრაქციონების მართვის ორგანოების, ელექტრომომწოდებლობის ფუნქციონირებისათვის, აგრეთვე ტექნიკური მომსახურების, რემონტის, დიაგნოსტიკისა და გამოცდის სამუშაოების უსაფრთხოდ ჩატარებისათვის საჭირო ზომები. მოცემულია ნაგებობებისა და კონსტრუქციების სავსაყუაცო გასასვლელების, აივნების, სცენების, გალერეებისა და კიბეების ოპტიმალური პარამეტრები მათი უსაფრთხო ექსპლუატაციის მიზნით. განხილულია განათების, კარავ-პავილიონების გათბობის და განიავების საკითხები. მოცემულია ატრაქციონების ექსპლუატაციაში მიღებისა და ტექნიკური შემოწმების ზოგადი მოთხოვნები.

საკვანძო სიტყვები: ატრაქციონის ლითონკონსტრუქციები; ცეცხლდამცავი ხსნარი; სავსაყუაცო გასასვლელი; ატრაქციონის სტატიკური და დინამიკური გამოცდა.

შეჯავალი

ატრაქციონი წარმოადგენს მოწყობილობას ან მოწყობილობათა კომპლექსს, რომელიც გადაადგილდება ან მგზავრს გადაადგილებს გართობის მიზნით საზოგადოებრივი თავშეყრის

ადგილებში და მიეკუთვნება გაზრდილი ტექნიკური საფრთხის შემცველ ობიექტს.

საწარმოს ტექნიკურ უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელმა პირმა უნდა უზრუნველყოს ატრაქციონების გამართული მდგომარეობა და უსაფრთხო ექსპლუატაცია სათანადო მომსახურების, ტექნიკური შემოწმებისა და რემონტის ორგანიზების გზით [1,2]. ამისათვის საწარმოს ტექნიკურ უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელმა პირმა უნდა:

ა) განსაზღვროს ატრაქციონებისა და მისი ცალკეული ელემენტების პერიოდული დათვალიერების, ტექნიკური მომსახურების და რემონტის თანამიმდევრობა;

ბ) შეიმუშაოს თანამდებობრივი ინსტრუქცია პასუხისმგებელი პირისათვის, აგრეთვე საწარმოო ინსტრუქცია – მომსახურე პერსონალისათვის და უზრუნველყოს მათი შესრულება.

სამუშაოზე დამოუკიდებლად დაშვებამდე მომსახურე პერსონალმა უნდა გაიაროს საწარმოო ინსტრუქციისა და შესაბამისი ნორმატიული აქტების ცოდნის შემოწმება.

სამუშაოზე დაიშვებიან პირები, რომლებსაც ატრაქციონზე მუშაობის დაწყებამდე გავლილი აქვთ ინსტრუქტაჟი ტექნიკური უსაფრთხოების შესახებ. სხვა ტიპის ატრაქციონზე სამუშაოდ დაშვებამდე პერსონალმა უნდა გაიაროს ახალი სამუშაოს შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.

მომსახურე პერსონალის მიერ ყოველდღიურად, მუშაობის დაწყებამდე, უნდა შემოწმდეს ატრაქციონის ტექნიკური გამართულობა, ხოლო საკვანძო მაერთებელი ადგილები, მოძრავი და სხვა მნიშვნელოვანი ნაწილები, ბაგირები, ჯაჭვები, მუხრუჭები და სხვა მცველი მოწყობილობა უნდა გაკონტროლდეს მუდმივად მუშაობის პროცესშიც. გამოვლენილი დაზიანებები უნდა აღმოიფხვრას მყისიერად, ხოლო აღმოფხვრის შეუძლებლობის შემთხვევაში ატრაქციონის ექსპლუატაცია უნდა შეჩერდეს.

პირითადი ნაწილი

ატრაქციონების და მათი კვანძების კონსტრუქცია უნდა იყოს უსაფრთხო და საიმედო მათი ვარგისიანობისათვის დადგენილი ვადის პერიოდში, აგრეთვე უნდა იძლეოდეს მზიდი კონსტრუქციების ტექნიკური შემოწმების, რემონტის ჩატარების და საექსპლუატაციო კონტროლის შესაძლებლობას.

ატრაქციონის ლითონკონსტრუქციები და კვანძები დაცული უნდა იყოს კოროზიისაგან და მათში წყლის დაგროვებისაგან. ნაგებობები (კონსტრუქციები), რომლებიც გათვალისწინებულია მოძრავი ატრაქციონის დასამონტაჟებლად, უნდა უძლებდეს დატვირთვებს, რომლებიც წარმოიქმნება ატრაქციონის ექსპლუატაციისა და გამოცდის დროს. კონსტრუქცია და მოწყობილობა, რომელიც

საჭიროებს პერიოდულ მომსახურებასა და ზედამხედველობას, აღჭურვილი უნდა იყოს კიბეებითა და შემოღობილი ბაქნებით.

ჰიდრავლიკური სისტემის არსებობის შემთხვევაში გათვალისწინებული უნდა იქნეს მისი ისეთი კონსტრუქცია, რომ ავარიულ სიტუაციებში (წნევის დაცემა, მილსადენების რღვევა, შეერთებათა ჰერმეტიზაციის დარღვევა, ძრავას გაჩერება და სხვ.) გამორიცხული იყოს ატრაქციონის თვითნებური დაშვების შესაძლებლობა ლითონკონსტრუქციის ელემენტებთან შეხებისას.

ჭანჭიკები, ქანჩები, სოლები და სხვა სამაგრი დეტალები, რომლებზეც ზემოქმედებას ახდენს ვიბრაცია, დაცული უნდა იქნეს თვითამოხრახნისა და სოლის თვითნებურად ამოვარდნისაგან. უძრავი ღერძები, რომლებიც გამოიყენება ატრაქციონის ცალკეული ნაწილების საყრდენებად, საიმედოდ უნდა იქნეს დამაგრებული მათი შესაძლო გადაადგილების გამოსარიცხად, ურიკები კი აღჭურვილი უნდა იყოს თვლების რელსებიდან აცდენისა და მოწყვეტისაგან დამცავი მოწყობილობით.

ატრაქციონის დასამზადებლად მასალა უნდა შეირჩეს ელემენტების დატვირთვის ხარისხის, გარემოს ტემპერატურის ზღვრული მნიშვნელობების გათვალისწინებით, მათი მუშა და არამუშა მდგომარეობისათვის, ხოლო მონაცემები გამოყენებული მასალის მარკისა და ტემპერატურის ზღვრული მნიშვნელობების შესახებ მითითებული უნდა იყოს ატრაქციონის ტექნიკურ დოკუმენტაციაში. ატრაქციონის დასამზადებლად გამოყენებული უნდა იქნეს ძნელადააღებადი მასალები.

ატრაქციონებში გამოყენებული დეკორაციები, ფარდები, აგრეთვე მათ ახლოს მდებარე ურნები უნდა დამზადდეს ძნელადიწვებადი მასალისაგან ან უნდა დამუშავდეს ცეცხლდამცავი ხსნარით. ფოთლოვანი ან წიწვოვანი მასალის გამოყენების შემთხვევაში მასალა უნდა დამუშავდეს ცეცხლდამცავი ხსნარით.

ლითონკონსტრუქციების შედუღებისათვის გამოყენებული შესადუღებელი მასალები უნდა უზრუნველყოფდეს ლითონის ნაკერისა და შედუღებული შეერთების ისეთ მექანიკურ თვისებებს (სიმტკიცის ზღვარი, დენადობის ზღვარი, დარტყმითი სიბლანტე, ფარდობითი დაგრძელება), რომლებიც არაა ნაკლები კონსტრუქციის ძირითადი ლითონის ჩამოთვლილი თვისებების ქვედა ზღვრულ მაჩვენებლებზე.

ატრაქციონის მექანიზმების ჩამრთველი და გადამრთველი მოწყობილობა აღჭურვილი უნდა იყოს მექანიზმების თვითნებური ჩართვის ან გამორთვის გამომრიცხავი საშუალებებით. მართვის აპარატებზე მითითებული უნდა იყოს მოძრაობათა მიმართულების პირობითი აღნიშვნები ექსპლუატაციის მთელი

ვადის განმავლობაში. ატრაქციონის ნაწილების შეუთავსებელი მოძრაობებისაგან დასაცავად მართვის ორგანოები აღჭურვილი უნდა იყოს ბლოკირების საშუალებებით, რომლებიც გამორიცხავს რევერსული წრედების ერთდროულად ჩართვას.

ატრაქციონის ყველა მბრუნავი ნაწილი უნდა იყოს შემოღობილი ან გააჩნდეს დამცავი გარსაცმი. ლიანდაგებზე მოძრავი სამგზავრო მოდულების სავალი თვლები უნდა აღიჭურვოს თვლების ქვეშ უცხო საგნების მოხვედრის გამომრიცხავი ფარებით. ღრეჩო ფარსა და რელსს შორის არ უნდა აღემატებოდეს 10 მმ-ს.

ატრაქციონების ელექტრომოწყობილობის არაიზოლირებული დენგამტარი ნაწილები, რომლებიც განლაგებული არიან ისეთ ადგილებში, სადაც არ არის გამორიცხული მათთან შეხების შესაძლებლობა, უნდა იყვნენ შემოღობილნი. ატრაქციონებისათვის განკუთვნილი სადენები და დენმიძღებები მიუწვდომელი უნდა იყოს ატრაქციონის ჩასაჯდომი ადგილებიდან და სხვა ბაქებიდან (სადაც შეიძლება იმყოფებოდნენ ადამიანები) მათთან შემთხვევითი შეხებისათვის. ატრაქციონის ძრავას დაზიანების ან დენის გამორთვის შემთხვევაში შესაძლებელი უნდა იყოს სამგზავრო მოდულის (ატრაქციონით გასეირნებისას ადამიანის განსათავსებელი მოწყობილობა) მიყვანა ევაკუაციის განხორციელების ადგილამდე.

ატრაქციონის მოწყობილობა, რომელსაც ესაჭიროება ტექნიკური მომსახურება, მისაწვდომი უნდა იყოს მომსახურე პერსონალისათვის.

უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ატრაქციონის ავტომატური გაჩერება შემდეგ შემთხვევებში:

- ა) დენის შეწყვეტისას;
- ბ) ფაზის მიწასთან შერთვის შემთხვევაში;
- გ) ძრავას გადამეტტვირთვისას.

ყველა ცილინდრი, დგუში, მილგაყვანილობა და სხვა არმატურა დეფორმაციის და რღვევის გარეშე უნდა უძლებდეს წნევას, რომელიც 2-ჯერ აღემატება მაქსიმალურ სტატიკურ სამუშაო წნევას ჰიდრაულიკური მოწყობილობისათვის და 1,5-ჯერ – პნევმატიკური მოწყობილობისათვის.

ატრაქციონის მექანიზმები აღჭურვილი უნდა იყოს მოწყობილობით, რომელიც ბაგირის ან ჯაჭვის დაჭიმულობის შესუსტებისას გამორიცხავს მექანიზმის გადაადგილებას, გარდა ნელი აწვევისა. ატრაქციონები, რომლებიც დისტანციურად იმართებიან კაბინიდან (პულტიდან), აღჭურვილი უნდა იყვნენ ხმოვანი სიგნალიზაციით.

ატრაქციონებში გამოყენებული ბაგირები არ უნდა იყოს გადაბმული. ატრაქციონებზე ბაგირები და ჯაჭვები ისე უნდა განლაგდეს და დამაგრდეს, რომ გამოირიცხოს ბაგირების დოლებიდან ან ბლოკებიდან, ხოლო ჯაჭვების – ვარსკვლავადან ამოვარდნა და ლითონკონსტრუქციის ელემენტებთან შეხების შედეგად გადახეხვის შესაძლებლობა. ატრაქციონში გამოყენებული უნდა იყოს მხოლოდ შეღულებულგოლებიანი ჯაჭვები.

ლითონკონსტრუქციის ელემენტების შეღულება უნდა განახორციელოს შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე პირებმა. ლითონის მასალებისა და ნახევარფაბრიკატების ჭრა უნდა წარმოებდეს ბზარების გაჩენის ან ნაწიბურებზე და თერმული გავლენის ზონაში ლითონის ხარისხის გაუარესების შესაძლებლობის გამომრიცხავი ტექნოლოგიით.

საშემდგომლო სამუშაოების ჩატარებისას დაცული უნდა იქნეს სახანძრო უსაფრთხოების მოთხოვნები.

ატრაქციონების დამზადების, რეკონსტრუქციის, რემონტის და მონტაჟის დროს შესრულებული შენადული შეერთების ხარისხის კონტროლი უნდა განხორციელდეს გარე დათვალიერებით, გაზომვებით და არამრღვევი კონტროლის ერთ-ერთი მეთოდით, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნეს სამუშაოების შესრულების ტექნიკურ პირობებში. კონტროლის დროს გამოვლენილი შენადული ნაკერის დეფექტური უბნები უნდა მოცილდეს მექანიკური წესით და მოხდეს მათი გადაღლება.

ნაგებობებსა და კონსტრუქციებს უნდა ჰქონდეს, სულ მცირე, ორი საევაკუაციო გასასვლელი, რომელთა სიგანე არ უნდა იყოს 1 მ-ზე, ხოლო სიმაღლე – 2 მ-ზე ნაკლები. მანძილი ნებისმიერი ადგილიდან ღია სივრცეში გასასვლელად არ უნდა აღემატებოდეს 35 მ-ს, ხოლო მანძილი ნებისმიერი ადგილიდან საევაკუაციო გასასვლელამდე – 5 მ-ს. საევაკუაციო გასასვლელის სიგანის გაანგარიშებისას გათვალისწინებული უნდა იყოს 1 მ ყოველ 150 ადამიანზე, ხოლო ღია ტრიბუნებისათვის – 1 მ ყოველ 450 ადამიანზე. საევაკუაციო გასასვლელები ატრაქციონის მუშაობისას უნდა იყოს თავისუფალი და მათი გამოყენებისას – განათებული.

აივნები, სცენები, გალერეები და მსგავსი კონსტრუქციები, რომლებიც 20 სმ-ზე მაღალია, მყარად უნდა იყოს შემოღობილი. შემოღობვას უნდა ჰქონდეს სულ მცირე 1 მ-ის სიმაღლე და ისეთი კონსტრუქცია, რომ მათზე არ შეიძლებოდეს რაიმეს დადგმა ან დადება. 2 მ-ზე მაღალი კონსტრუქციის შემოღობვა ისე უნდა იყოს შესრულებული, რომ ბავშვებმა ვერ შეძლონ გაძრომა და მათზე გადაცოცება.

სცენებს, გალერეებს, აივნებსა და მსგავს კონსტრუქციებს, რომლებიც ადამიანებისთვისაა გათვალისწინებული, უნდა ჰქონდეს, სულ ცოტა, 2 ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი კიბე.

კიბეები, რომლებიც ემსახურება ადამიანთა ნაკადებს, დაყოფილი უნდა იყოს 1-2,5 მ სიგანის მონაკვეთებად. ყოველ მონაკვეთს ორივე მხარეს უნდა ჰქონდეს მყარად დამაგრებული მოაჯირი. საფეხურების სიგანე უნდა იყოს 25-30 სმ, ხოლო სიმაღლე – 14-20 სმ. თუ კიბის ქვეშ გასასვლელები, დასაჯდომი ადგილები ან სავაჭრო ობიექტებია განთავსებული, მაშინ ისინი უკანა მხრიდან დახურული უნდა იყოს.

თუ კარავ-პავილიონი ან გადასატანი მოწყობილობა 200-ზე მეტი ადამიანისთვის არის გათვალისწინებული:

- ა) რიგებში სკამები უნდა იყოს მყარად დამონტაჟებული. სკამის სიგანე უნდა იყოს სულ მცირე 45 სმ. სკამების რიგებს შორის გასასვლელი უნდა იყოს, სულ მცირე, 45 სმ-ის სიგანის;
- ბ) გასასვლელებს შორის რიგში სკამების რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 16-ს;
- გ) ლოკებში, სადაც 10-ზე მეტი სკამია, ისინი მყარად უნდა იყოს დამონტაჟებული.

ატრაქციონის განათება უნდა იკვებებოდეს ელექტროქსელიდან. ბატარეებით განათება დასაშვებია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ სანათები მყარად არის დამონტაჟებული. ელექტროენერჯის გამორთვის შემთხვევაში უნდა ჩაირთოს საავარიო განათება.

პროექტორები ისეთი მანძილით უნდა იყოს დაშორებული აალებად მასალებს, რომ მათ ცეცხლი არ წაეკიდოთ. განსაკუთრებით უნდა იყოს დაცული მანძილი (1,5 მ) პროექტორებიდან ფარდებსა და დეკორაციებამდე. გადასატანი პროექტორების დასამაგრებლად გამოყენებული უნდა იყოს უწვავი მასალისაგან დამზადებული სამაგრები.

კარავ-პავილიონებში დაუშვებელია იმ გამათბობელი ხელსაწყოების გამოყენება, რომლებიც მყარ, თხევად ან აირად საწვავზე მუშაობს. ამ საწვავზე მომუშავე ღუმელები, რომლებიც კერძების დასამზადებლადაა გათვალისწინებული, განთავსებული უნდა იყოს თავშეყრის ადგილებიდან განცალკევებულ სამზარეულოებში.

ელექტროგამათბობელი მყარად უნდა იყოს დამონტაჟებული და ჰქონდეს უსაფრთხო გაყვანილობა. გამათბობლის სპირალები და სხვა მსგავსი ნაწილები აუცილებლად დახურული უნდა იყოს. გამათბობლის ზურგი და გვერდები, რომლებიც ძალიან ცხელდება ან ცხელ ჰაერს უშვებს, სულ მცირე 1 მ-ით უნდა იყოს დაშორებული კარვის კედლებიდან და აალებადი საგნებიდან, ხოლო ცხელი ჰაერის ნაკადის მიმართულებით – 3 მ-ით.

კარავ-პავილიონები უშუალოდ ღია სივრციდან უნდა განიავდეს. პავილიონში განთავსებულ სამზარეულოს უნდა ჰქონდეს გამწოვები. გამწოვი, რომელიც ცხიმით გაჯერებულ ჰაერს ატარებს, აღჭურვილი უნდა იყოს საცვლელი ფილტრით. კარავ-პავილიონებს, რომლებიც 1500-ზე მეტ ადამიანზე არის გათვალისწინებული, უნდა ჰქონდეს კვამლის გამწოვი მოწყობილობა. ამ მოწყობილობის გასაღები საშუალებები განთავსებული უნდა იყოს ადვილად მისაღწევ ადგილებში და წარწერიანი აბრებით აღნიშნული.

ცეცხლსაქრობები უნდა ინახებოდეს ადვილად შესამჩნევ და მისადგომ ადგილას და მუდმივად მზად უნდა იყოს მოხმარებისათვის. ცეცხლსაქრობი საშუალებების სახეობა, რაოდენობა და მათი შენახვის ადგილი განისაზღვრება სახანძრო უსაფრთხოების წესების მოთხოვნათა შესაბამისად.

ხალხის თავშეყრის ადგილებში თავისუფალი სივრცის სიმაღლე უნდა იყოს სულ მცირე 2,3 მ. ვაკონებსა და კონტეინერებში თავისუფალი სივრცის ყველაზე მაღალი წერტილის სიმაღლე არ შეიძლება იყოს 2,3 მ-ზე ნაკლები, ხოლო სივრცის არცერთ ადგილზე – 2,1 მ-ზე ნაკლები.

პავილიონების სიმაღლე ცენტრში უნდა შეადგენდეს სულ მცირე 3 მ-ს და არც- ერთ სხვა ადგილზე არ უნდა იყოს 2,3 მ-ზე ნაკლები. ტრიბუნებიდან პავილიონებში ყველაზე მაღლა განთავსებული რიგიდან ზევით თავისუფალი სივრცის სიმაღლე უნდა იყოს სულ მცირე 2,3 მ. სცენებისა და გალერეების თავზე და ქვემოთ თავისუფალი სივრცის სიმაღლე უნდა იყოს სულ მცირე 2 მ.

მზიდი კონსტრუქციები იმ ტრიბუნებისათვის, რომლებზეც განთავსებულია 10-ზე მეტი დასავდომი რიგი და რომელთა სიმაღლეთა შორის სხვაობა 32 სმ-ზე მეტია, უნდა დამზადდეს უწყავი სამშენებლო მასალისაგან. გამონაკლისს წარმოადგენს გარანდული ხის მასალა, რომელიც უნდა დამუშავდეს ცეცხლდამცავი ხსნარით. იატაკი და სკამები უნდა დამზადდეს ძნელადიწვებადი მასალისაგან.

რიგებში (საფეხურებზე) დასადგომი ადგილები უნდა იყოს სულ მცირე 50 სმ სიგანის, 10 სმ სიმაღლისა და 45 სმ სიღრმის. უსაფრთხოების მიზნით, ბოლო ზედა რიგი გადალობილი უნდა იყოს უკანა სივრციდან. ბოლო რიგის სკამების საზურგეს შეიძლება დაეკისროს გადალობვის ფუნქცია. ^{იმ შემთხვევაში, თუ დასადგომი ადგილები ხუთსაფეხურიან რიგზე მეტს შეადგენს, მაშინ ათი რიგი წინა და უკანა მხრიდან სულ მცირე 1,1 მ სიმაღლის ბარიერებით უნდა იყოს გამოყოფილი. თითოეული ბარიერის სიგანე უნდა იყოს სულ მცირე 3 მ და მათ შორის დაშორება არ უნდა აღემატებოდეს 2 მ-ს.}

ატრაქციონის ექსპლუატაციაში გაშვება უნდა მოხდეს მისი ტექნიკური შემოწმების შემდეგ. ამასთან, მუშაობის დაწყებამდე ატრაქციონი უნდა დარეგისტრირდეს სსიპ – საქართველოს ტექნიკური და სამშენებლო ზედამხედველობის სააგენტოში წერილობითი განცხადებისა და ატრაქციონის პასპორტის საფუძველზე, რომელშიც მოცემული უნდა იყოს ატრაქციონის ძირითადი ტექნიკური მონაცემები და მახასიათებლები. ქარხანა-დამამზადებლის ტექნიკური დოკუმენტაციის არმქონე ატრაქციონების რეგისტრაცია შეიძლება განხორციელდეს სპეციალიზებული ორგანიზაციის მიერ შედგენილი პასპორტის საფუძველზე. სპეციალიზებული ორგანიზაცია წარმოადგენს ფიზიკურ ან იურიდიულ პირს, რომელიც ახორციელებს ატრაქციონების დაპროექტებას, დამზადებას, მონტაჟს, ტექნიკურ ექსპერტიზას და დიაგნოსტიკას. პასპორტის შედგენისას გათვალისწინებული უნდა იყოს:

ა) ატრაქციონის და მისი ცალკეული ელემენტების სიმტკიცის და მდგრადობის გაანგარიშებაზე დამყარებული დასკვნა;

ბ) ლითონკონსტრუქციის მასალის ქიმიური ანალიზის და მექანიკური თვისებების შესახებ დასკვნა;

გ) ლითონკონსტრუქციის მდგრადობის და შენადულ შეერთებათა ხარისხის დამადასტურებელი დასკვნა.

ატრაქციონებს, ტექნიკურ დოკუმენტაციასთან ერთად უნდა ახლდეს დამამზადებლის შესაბამისობის დეკლარაცია, რომელშიც მოცემული უნდა იყოს შემდეგი ინფორმაცია:

- ა) დამამზადებლის დასახელება და მისამართი;
- ბ) ატრაქციონის ტიპი და ნომერი;
- გ) დამონტაჟების წელი;
- დ) დამამზადებლის ხელმოწერილი პირის მონაცემები.

საექსპლუატაციო დოკუმენტები (პასპორტი, საექსპლუატაციო და სამონტაჟო ინსტრუქციები) შედგენილი უნდა იყოს ქართულ ენაზე.

ატრაქციონმა ექსპლუატაციაში გაშვებამდე უნდა გაიაროს სრული ტექნიკური შემოწმება, ხოლო [3]-ის თანახმად – გეგმური ტექნიკური ინსპექტირება ყოველ მეორე წელს.

ატრაქციონის რეგარეშე ტექნიკური შემოწმება უნდა ჩატარდეს:

- ა) ახალ ადგილზე დაყენებით გამოწვეული მონტაჟის შემდეგ;
- ბ) რეკონსტრუქციის შემდეგ;
- გ) მზიდი ლითონკონსტრუქციის შედუღების გამოყენებით რემონტის შემდეგ;

- დ) სატვირთო ჯალამბრის კაპიტალური რემონტის ან შეცვლის შემდეგ;
- ე) ბაგირების შეცვლის შემდეგ.

ატრაქციონის სტატიკური და დინამიკური გამოცდა უნდა მოხდეს საექსპლუატაციო ინსტრუქციით გათვალისწინებული მოცულობით. საექსპლუატაციო ინსტრუქციაში გამოცდის ჩატარების მეთოდის არსებობის შემთხვევაში დაცული უნდა იყოს შემდეგი მოთხოვნები:

ა) სტატიკური გამოცდა უნდა განხორციელდეს თითოეული სამგზავრო მოდულის (ჩასაჯდომი ადგილის) თანამიმდევრობით დატვირთვით. ტვირთის წონა 100%-ით უნდა აღემატებოდეს სამგზავრო მოდულის (ჩასაჯდომი ადგილის) ნომინალურ დატვირთვას. გამოცდის ხანგრძლივობა უნდა იყოს არა ნაკლებ 10 წუთისა;

ბ) დინამიკური გამოცდა უნდა ჩატარდეს თითოეული სამგზავრო მოდულის (ჩასაჯდომი ადგილის) დატვირთვით. ტვირთის წონა 10%-ით უნდა აღემატებოდეს სამგზავრო მოდულის (ჩასაჯდომი ადგილის) ნომინალურ დატვირთვას.

ატრაქციონები, რომელთაც ამოეწურათ სამუშაო რესურსი ან მუშაობის ნორმატიული ვადა, ექვემდებარებიან სავალდებულო საექსპერტო შემოწმებას მათი ტექნიკური მდგომარეობისა და შემდგომი ექსპლუატაციისათვის ვარგისიანობის დასადგენად.

დასკვნა

ატრაქციონების კონსტრუირების და მონტაჟისას მომსახურე პერსონალის მხრიდან უსაფრთხოების წესების მკაცრი დაცვა მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს ატრაქციონების ექსპლუატაციისას უსაფრთხოების დონის ამაღლებას, ადამიანის სიცოცხლის, ჯანმრთელობის და გარემოს დაცვასთან დაკავშირებული საკითხების გაუმჯობესებას. შესაბამისად ატრაქციონების უსაფრთხო ექსპლუატაცია საზოგადოებისათვის უმაღლესი რიგის ამოცანაა.

ბამოყენებული ლიტერატურა

1. გ. ბუცხრიკიძე, ა. ბეჟანიშვილი, ზ. ჯავახიშვილი, ზ. ციციშვილი, დ. ვაშაკიძე. ატრაქციონების უსაფრთხოების წესები. შპს „დიაპროექტენტრი“, თბილისი, 2007. 59 გვ.
2. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №419 დადგენილება ატრაქციონების უსაფრთხოების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტი დამტკიცების თაობაზე.

3. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 10 ივლისის № 173 დადგენილება მომეტებული ტექნიკური საფრთხის შემცველი ობიექტების ინსპექტირების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე.

ВОПРОСЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, МОНТАЖА И ЭКСПЛУАТАЦИИ АТТРАКЦИОНОВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЕГО ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Бежанишвили А.Г., Шилакадзе М.Е.

Резюме

В работе рассмотрены требования к материалам для сварки металлоконструкции при изготовлении аттракционов и их узлов. Описаны мероприятия для безопасного ведения работ по техническому обслуживанию, ремонту, диагностированию и испытанию аттракционов, функционирования органов управления и электрооборудования. Даны оптимальные параметры эвакуационных проходов, балконов, сцен, галерей и лестниц строений и конструкций для их безопасной эксплуатации. Рассмотрены вопросы освещения, отопления и проветривания палаток-павильонов. Даны общие требования приема в эксплуатацию и технической проверки аттракционов.


ISSUES OF ATTRACTIONS DESIGN, INSTALLATION AND OPERATION IN TERMS OF THEIR SAFETY

A. Bezhanishvili, M. Shilakadze

Summary

Requires for materials metalwork's welding for attractions and their groups' manufacture are considered. Measures, dealing with safe works during attractions maintenance, repair, diagnostics and testing, functioning of operating elements and parameters of evacuation passages, balconies, stages, galleries and stairs of buildings and constructions for their safety exploitation are given. Problems of lighting, heating and ventilation of tents-pavillons are considered. General requires of putting into operation and technical examination of attractions are given.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უაკ 338.4;338.48.

**არამკაფიო ანალიზი და მისი გამოყენების კერძოპქტივა
ეკონომიკური ამოცანების პრაქტიკული გადაწყვეტის დროს**

ი. ამანათაშვილი, თ. დიასამიძე, ნ. ელაშვილი, დ. შანიძე

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

რეზიუმე: ნაშრომში გაშუქებულია ტრადიციული და არატრადიციული მიდგომები ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელირების სფეროში. კერძოდ, განხილულია არამკაფიო ანალიზის აპარატი და მისი გამოყენების პერსპექტივა ეკონომიკური ამოცანების პრაქტიკული გადაწყვეტის დროს.

რეკომენდაციის სახით შემოთავაზებულია, რომ ფინანსური და ეკონომიკური ანალიზის დროს დაინერგოს ისეთი ეკონომიკური და მათემატიკური ინსტრუმენტები, რომელიც ერთის მხრივ, სრულად გაითვალისწინებენ ბიზნესის მართვის არსებულ რეალობას, ხოლო მეორეს მხრივ დაეფუძნებან ეკონომიკური მეცნიერების ისეთ თანამედროვე მიმდინარეობებს, რომელთაგან ერთერთს წარმოადგენს არამკაფიო ლოგიკის თეორია.

საკვანძო სიტყვები: ეკონომიკურ-მათემატიკური მეთოდები, ოპტიმიზაციის ამოცანები, არამკაფიო ანალიზი.

საქართველოს ეკონომიკის სრულყოფილი შესწავლისთვის აუცილებელია, როგორც ხარისხობრივი, ასევე რაოდენობრივი ანალიზის ზუსტი ტრადიციული და არატრადიციული მეთოდების ათვისება და გამოყენება. იმისათვის, რომ ეკონომიკური მეცნიერება პასუხობდეს რეალური ცხოვრების მიერ წამოყენებულ ყველა მოთხოვნას, საჭიროა მათემატიკის თანამედროვე მიღწევათა ფართო გამოყენება ეკონომიკურ კვლევებში. ეკონომიკური და მათემატიკური მეცნიერების

ურთიერთდაახლოების საფუძველზე ჩამოყალიბდა სწორედ ეკონომიკური ამოცანების მათემატიკური მოდელირების მიმართულება.

ეკონომიკური საქმიანობის სხვადასხვა სფეროში ხშირად გამოიყენება ოპტიმალური დაპროგრამების მათემატიკური მეთოდები. როდესაც ხორციელდება საუკეთესო ამონახსნის ძიება გარკვეული კრიტერიუმით.

ოპტიმალური დაპროგრამების მეთოდის გამოყენება გულისხმობს უპირველეს ყოვლისა ოპტიმალური დაპროგრამირების მეთოდის მათემატიკურ ფორმულირებას, შემდგომ კი მის ამოხსნას და მიღებული შედეგების პრაქტიკულ რეალიზაციას.

მათემატიკური დაპროგრამირების წრფივი ამოცანის ამოხსნის ერთ-ერთ მეთოდს წარმოადგენს სიმპლექს-მეთოდი [1], რომელიც გულისხმობს საწყისი საყრდენი მოდელის აგებას, ამ მოდელის კვლევას ოპტიმალურობაზე და ყველაზე საუკეთესო-მისაღები ვარიანტის შერჩევას.

მათემატიკური დაპროგრამების კლასიკურ ამოცანათა ამოხსნის ერთ-ერთ საინტერესო მეთოდს წარმოადგენს ლაგრაჟის ამომხსნელ მამრავლთა მეთოდი [1]. ამ მეთოდის გამოყენება მეტად ეფექტურია ამოცანების თეორიული ანალიზის დროს. მისი გამოყენება იძლევა საშუალებას მიღებულ იქნეს ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ რამდენად არის დამოკიდებული მიზნის ფუნქციის ოპტიმალური მნიშვნელობის ცვლილება შეზღუდვათა მუდმივების ცვლილებაზე.

განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოადგენს ორადი შეფასებების [1] (dual estimation methods) მეთოდის გამოყენება წარმოების ოპტიმალური დაგეგმვის ამოცანების ამოხსნისას. მოცემული ამოცანების ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელების პარამეტრები გამოხატავენ მკაფიოდ განსაზღვრულ ეკონომიკურ შინაარსს. ორადი შეფასებების ეკონომიური არსი მდგომარეობს იმაში, რომ იგი გამოხატავს რესურსების და პროდუქტების ერთეულთა ოპტიმალურ ფასებს.

აღსანიშნავია სტოქასტიკური მოდელირების მათემატიკურ-სტატისტიკური მეთოდების [2] განსაკუთრებული როლი, კერძოდ, კორელაციურ-რეგრესიული და დისპერსიული ანალიზის მეთოდების როლი ეკონომიკურ კვლევებში.

კორელაციური და რეგრესიული ანალიზი [1,3] ითვლება ერთ-ერთ მთავარ მეთოდად მარკეტინგულ კვლევებში, ოპტიმიზაციურ გათვლებთან და ტრენდების მათემატიკურ და გრაფიკულ მოდელირებასთან ერთად. ფართოდ გამოიყენება როგორც ერთფაქტორიანი, ასევე მრავლობითი კორელაციური მოდელები.

კორელაციური ანალიზის მეთოდი ფართოდ გამოიყენება ეკონომიკაში, როგორც თეორიული,

ისე პრაქტიკული ამოცანების გადაწყვეტის დროს.

კორელაციური ანალიზის მეთოდის გამოყენების მნიშვნელოვან მიმართულებას წარმოადგენს წარმოების სფეროში არსებული დამოკიდებულებების გამოკვლევა, რომელიც წარმოებს ეგრეთწოდებული საწარმოო ფუნქციების [4] საშუალებით.

ადამიანთა საქმიანობის ნებისმიერ სფეროში ხშირად გვხვდება სიტუაციები, როდესაც საჭიროა ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღება გარკვეული მიზნის მისაღწევად. ამ მხრივ ხშირად გამოიყენება თამაშთა თეორიის [1,3] აპარატი.

ფართოდ გამოიყენება ეკონომიკაში ქსელური დაგეგმვის და მართვის მეთოდები. [5]

ეკონომიკის სფეროში პრაქტიკული ამოცანების გადაწყვეტის დროს, ხშირად, წარმოიქმნება ერთ მიზანს დაქვემდებარებულ სამუშაოთა რთული ურთიერთდაკავშირებული და ურთიერთგანპირობებული კომპლექსების დაგეგმვის, ურთიერთშეთანხმების ურთიერთდაკავშირების აუცილებლობა. ასეთი ამოცანების ამოხსნის მეტად ეფექტურ საშუალებად გვევლინება ქსელური დაგეგმვის და მართვის მეთოდი. განხილული ტრადიციული მეთოდების ანალიზის საფუძველზე შეგვიძლია გავაკეთოდ დასკვნა, რომ აუცილებელია მათემატიკის თანამედროვე მიღწევათა ფართოდ დანერგვა ეკონომიკურ კვლევებში. ამასთან დაკავშირებით, აუცილებელია ეკონომიკურ-მათემატიკური მეთოდების შესწავლა, სისტემატიზაცია, სრულყოფა და შემდგომი განვითარება. ფაქტიურად, საზოგადოების განვითარების თანამედროვე ეტაპზე და დღევანდელ პირობებში წარმოდგენილია ეკონომიკური პროცესების კვლევა, დაგეგმვა, ოპტიმიზაცია და მართვა მათემატიკური მეთოდების გამოყენების გარეშე. შეიძლება ვიფიქროთ, რომ მათემატიკური აპარატი, ეკონომიკური კვლევების დროს, უნდა წარმოადგენდეს ერთ-ერთ ძირითად და უმთავრეს ინტრუმენტს ყველა კომპეტენტური ეკონომისტისათვის.

ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელირების გამოყენების ეფექტიანობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული იმაზე, თუ რამდენად ზუსტად ხდება ამ დროს შესასწავლი მოვლენების (ან პროცესების) ზოგად კანონზომიერებათა ასახვა მათ შესაბამის მოდელში.

თუმცა, ძირითადი სირთულეები წარმოიქმნება მაშინ, როდესაც შემავალი პარამეტრები ხდებიან გაურკვეველობის (განუსაზღვრელობის) მატარებელნი და ამავდროულად, გავლენას ახდენენ გადაწყვეტილებების შედეგებზე.

ამ გარემოებებმა წარმოშვეს სწორედ არამკაფიო ლოგიკის თეორიის შექმნის და შემდგომ, გამოყენების აუცილებლობა.

ფუნდამენტური განსხვავება ტრადიციული სიმრავლეთა თეორიას და არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიას შორის მდგომარეობს ელემენტების ჩართულობის ხარისხში მონაცემთა ერთობლიობაში (სიმრავლეში). კლასიკურ სიმრავლეთა თეორიაში ელემენტი, ან ეკუთვნის სიმრავლეს ან არ ეკუთვნის მას. არამკაფიო სიმრავლეში, ელემენტი სიმრავლეს ეკუთვნის გარკვეული ჭეშმარიტების ხარისხით, ჩვეულებრივ 0-დან 1-მდე ინტერვალის დამაჯერებლობით. არამკაფიო ლოგიკის მოდელებში დასაშვებია ობიექტი ეკუთვნოდეს ერთზე მეტ ექსკლუზიურ ერთობლიობას სხვადასხვა დონის დამაჯერებლობით ან სანდობით. არამკაფიო ლოგიკა აღიარებს ცოდნის არქონას ან/და ზუსტი მონაცემების არარსებობას, და ეს აშკარად უშვებს მიზეზ-შედეგობრივი კავშირის არსებობას ცვლადებს შორის. ცვლადების უმრავლესობა აღწერილია ლინგვისტურ ტერმინებში, რაც არამკაფიო ლოგიკის მოდელებს ხდის უფრო ინტუიტიურს, მსგავსად ადამიანის აზროვნებისა. ეს არამკაფიო მოდელები გამოსადეგია მაგალითად რისკების ახსნის, შეფასებისა და გაგებისათვის, რომლებიც კარგად არ არის შესწავლილი.

არამკაფიო ლოგიკური სისტემები გვეხმარება გავამარტივოთ მასშტაბური რისკების მართვის სისტემები. რისკებს, რომლებსაც არ გააჩნიათ სათანადო რაოდენობრივი ალბათური მოდელები, არამკაფიო ლოგიკის სისტემა ეხმარება მიზეზ-შედეგობრივი ურთიერთობების დადგენაში, რისკის ხარისხის შეფასებაში, იმის გათვალისწინებით, როგორია არსებული მონაცემები და ექსპერტთა მოსაზრებები. გარდა ამისა, არამკაფიო ლოგიკის სისტემები მოიცავს წესებს, რომ მკაფიოდ ახსნას კავშირი, დამოკიდებულება და ურთიერთობები მოდელირებად ფაქტორებს შორის. ეს გამოსადეგია რისკის შემცირების გადაწყვეტილების ძიებისას.

არამკაფიო სიმრავლეთა თეორია და არამკაფიო ლოგიკის მოდელები ასევე შეიძლება გამოყენებული იქნას სხვა სახის მოდელებში. ესენია ბაიესიანი (Bayesian), ხელოვნური ნეირონული ქსელები, მარკოვის ჯაჭვები და "გადაწყვეტილების ხის" მოდელები (decision tree models). ასეთ გაფართოებულ მოდელებს აქვს პოტენციალი რომ გადაწყვიტოს რისკების შეფასების რთული პრობლემები (Shang et al.2013).

ანალიტიკური დამოკიდებულებები ცვალებად პროცესებს ან სისტემებს შორის უცნობია ან რთულად ასაგებია. ისინი იყენებდნენ ამ წესებს მონაცემთა ინტელექტუალური ანალიზისათვის, კორპორატიული გაკოტრების პროგნოზების მიზნით. საფინანსო-საკრედიტო რისკების ანალიზის დროს(Li at el. 2011). ალბათური მოდელები ძირითადად გამოიყენება რისკების რაოდენობრივ განსაზღვრის და შეფასების შემთხვევაში. ისინი წარმოადგენენ ფუნდამენტურ საფუძველს

დასაბუთებული გადაწყვეტილების მიღების დროს, რომელიც დაკავშირებულია რისკების სხვადასხვა სფეროსთან. თუმცა, ალბათური მოდელი აგებულია კლასიკურ სიმრავლეთა თეორიაზე და შეიძლება ვერ აღწერდეს გარკვეული რისკებს შინაარსიანად და პრაქტიკული თვალსაზრისით. გამოცდილების არქონის, რთული მიზეზ-შედეგობრივი დამოკიდებულებების და არაზუსტი მონაცემების შემთხვევაში რთულია ანალიზი, მხოლოდ ტრადიციული ალბათური მოდელების გამოყენებით.

ალბათობის თეორიისგან განსხვავებით, არამკაფიო ლოგიკის თეორია აღიარებს ჭეშმარიტების არარსებობას ცხადი სახით, ანუ განუსაზღვრელობას. ის, ასევე, ადვილად შეიძლება ითვალისწინებდეს ინფორმაციის აღწერას ლინგვისტური სახით. არამკაფიო ლოგიკის მოდელები უფრო მოსახერხებელია, რადგან შესაძლებელია გავითვალისწინოთ ექსპერტთა სხვადასხვა მოსაზრებები და უფრო მორგებულია არასაკმარისი და არაზუსტი მონაცემების არსებობის შემთხვევაში. ზოგიერთი ოპერაციული და წარმოშობილი რისკები ვითარდებიან სწრაფად. რისკების მენეჯერებს შეიძლება არ ჰქონდეთ საკმარისი ცოდნა ან მონაცემები ალბათობის თეორიაზე დაფუძნებული მოდელებით პროცესების სრულმშტაბიანი შეფასებისთვის. არამკაფიო ლოგიკის მოდელებმა შეიძლება ითამაშონ მნიშვნელობანი როლი ბიზნეს-საწარმოსთვის ასეთი რისკების ზემოქმედების შეფასებაზე.

მას შემდეგ, რაც ლოტფი ზადეს მიერ (1965წ.) მიეცა დასაბამი ახალი მიმართულების შექმნას, გამოქვეყნდა უამრავი ლიტერატურა, რომელიც მოიცავს როგორც სამეცნიერო კვლევით, ასევე პრაქტიკული განხორციელების მეთოდებს თითქმის ყველა სფეროში, ფიზიკურიდან, სოციალური მეცნიერებების ჩათვლით.

ნაშრომის მიზანი მდგომარეობს არამკაფიო ლოგიკის შესაძლო გამოყენების ფართო სპექტრის შემოთავაზებაში და არა მისი უნივერსალურობის დამტკიცებაში.

სწრაფი გადაწყვეტილებების მისაღწევად და ადამიანური ფაქტორის გავლენის შესამცირებლად საკრედიტო შეფასების პროცესში, ავტომატური საკრედიტო რისკის შეფასების სისტემები მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ. Lahsasna-მა (2009) შექმნა და გამოიკვლია საკრედიტო ქულის მინიჭების საკრედიტო-სკორინგული მოდელები გერმანული და ავსტრიული საკრედიტო მონაცემების გამოყენებით. შემოთავაზებული მოდელები და მოდელირების მეთოდები საშუალებას აძლევს მომხმარებლებს შეასრულოს დამატებითი ანალიზი, როგორცაა მომხმარებლის ატრიბუტების განსაზღვრა, რომლებიც გავლენას ახდენენ საკრედიტო ანდერრეიტინგ-გადაწყვეტილებებზე და ამ ატრიბუტების რაოდენობრივი მნიშვნელობების სავარაუდო მიახლოებაზე.

აღიარებენ რა, რომ საფინანსო ანგარიშებში წარმოდგენილი მონაცემები შეიძლება არ იყოს

ზუსტად შესადარებელი საბუღალტრო აღრიცხვიანობის განსხვავების გამო და შეიძლება შეიცავდეს "აღწერილ ცვლადს" Cheng et al. (2006) ამტკიცებდნენ, რომ დაკვირვებული სიდიდე შეიძლება უკეთესი იყოს განვიხილოთ, როგორც არამკაფიო მოვლენა, მაგრამ არა შემთხვევითი. ამგვარად, გამოიყენებოდა ინტერვალი ნაცვლად ფინანსური ცვლადების ერთი მნიშვნელობისა. მათ ააგეს ადრეულ გაფრთხილების მოდელი ფინანსური სიძნელებისათვის არამკაფიო რეგრესიის გამოყენებით, როგორც ალტერნატივა ცნობილი მეთოდებისა, კერძოდ დისკრიმინანტული (discriminant), ლოგიტ-გარდაქმნა(logit) და ხელოვნური ნეირონული ქსელის ანალიზი, Matsatsinis et al. (2003) აღმოაჩინეს, რომ ხშირად გამოიყენება წრფივი პროგრამირების არამკაფიო მეთოდი საკრედიტო ბარათის მფლობელის ქცევის პროგნოზირებისათვის. Cherubini და Lunga (2001) აღნიშნავენ, რომ ფასწარმოქმნის დროს ალბათური ზომები შეიძლება არ იყოს ზუსტად ცნობილი და იყენებდნენ არამკაფიო ზომებს განუსაზღვრელობის შესამცირებლად. ავტორები ასეთ მიდგომას იყენებდნენ რისკის ლიკვიდურობის რაოდენობრივი შეფასებისთვის.

Yu et al. (2009) მიერ შემოთავაზებული იყო მრავალკრიტერიული გადაწყვეტილებების ანალიზის ინსტრუმენტი საკრედიტო რისკის შესაფასებლად არამკაფიო ლოგიკის თეორიის გამოყენებით. Reveiz და Leon (2009) სწავლობდა ოპერაციულ რისკებს არამკაფიო ლოგიკური დასკვნის სისტემის (FLIS) გამოყენებით.

Brotons და Terceno (2011) მიერ გამოყენებული იყო არამკაფიო ლოგიკა იმუნიზაციის სტრატეგიის შესასწავლად და რისკების შესარბილებლად. Huang et al. (2009), სწავლობდა ალბათობას საბოლოო გაკოტრების სადაზღვევო რისკების ფარგლებში. De Andres Sanchez და Gomez (2003) იყენებდნენ არამკაფიო რეგრესიის მეთოდებს საპროცენტო განაკვეთების დროითი სტრუქტურის ანალიზისთვის. Lazzari და Moullia-მ (2012) შეისწავლა ზოგიერთი პარამეტრები, რომლებიც აღწერდნენ კარდიოვასკულური(გულსისძარღვთა) რისკებს და შეიმუშავა დიაგნოსტიკური მოდელი არამკაფიო ლოგიკის ჩარჩოებში. Derrig და Ostaszewski (1996) შეისწავლეს საკუთრების დაზღვევის საგადასახადო ტვირთი არამკაფიო რიცხვების გამოყენებით.

საინტერესო მიდგომები იყო შემოთავაზებული ეკონომიკის სფეროში Horgby (1999) არამკაფიო "თუ-მაშინ" წესების გამოყენებით. Caleiro-m (2003) ჩაატარა საინტერესო კვლევა და ანალიზი ისეთი ეკონომიკური მაჩვენებლისთვის, როგორცაა უმუშევრობის დონე, არამკაფიო ლოგიკის გამოყენებით. Blavatsky (2011) სწავლობდა რისკების პრობლემებს, როდესაც შედეგები არ შეიძლება იყოს გაზომვადი ფულად გამოსახულებაში. Ng et al. (2002) დაადგინა არამკაფიო მიკუთვნებულობის ფუნქცია

სახელმწიფო შესყიდვების შემთხვევებისთვის. ეს მიდგომა შემდგომ განავრცო Xu et al. (2011). Sun და van Kooten (2005) მიერ გამოყენებული იქნა არამკაფიო ლოგიკა გარემოსდაცვითი საკითხების ანალიზის დროს (FRUM) ფარგლებში. Cai et al. (2009) შეიმუშავა არამკაფიო შემთხვევითი ინტერვალთა პროგრამირების (FRIP) მოდელი ენერგომენეჯმენტის სისტემების დაგეგმვის თვალსაზრისით, განუსაზღვრელობის შემთხვევაში. Tucha და Brem (2006) მიერ შემოთავაზებული იყო საერთაშორისო სატრანსპორტო ფასების და რისკ მოდელის ანალიზის რაოდენობრივი მიდგომა, არამკაფიო ლოგიკის გამოყენებით. Lin et al. (2008) მიერ წარმოდგენილი იყო ჰიბრიდული მოდელი სავალუტო კრიზისების წარმოშობის პროგნოზირებისათვის ნეირო არამკაფიო მოდელირების მოყენებით. Gulick (2010) ჩაატარა კვლევა ბანკებისა და სადაზღვევო კომპანიებისათვის კაპიტალის განაწილებასთან დაკავშირებული რისკების შეფასებაზე. Leon და Machado (2011) მიერ შემოთავაზებული იყო ინდექსი საფინანსო ორგანიზაციების კომპლექსური ანალიზისათვის, რომლის ფორმირებაც განხორციელდა არამკაფიო ლოგიკის გამოყენებით. Caetano და Caleiro (2005) შეისწავლეს, თუ როგორ გავლენას ახდენს კორუფცია პირდაპირი უცხოური ინვესტიციების მიღების გადაწყვეტილებებზე. Sveshnikov და Bocharnikov (2009) მიერ შემუშავებული იყო მოდელი საერთაშორისო პოლიტიკურ და ეკონომიკური რისკების შესასწავლად. Magni et al. (2006) მიერ გაკეთდა დისკონტირებული ფულადი ნაკადების ანალიზი არამკაფიო ლოგიკის გამოყენებით. Smimou (2006) მიერ ჩატარებული იყო ემპირიული კვლევა კანადის სასაქონლო ბაზრის ფარგლებში, არამკაფიო რეგრესიის მეთოდის გამოყენებით. Giovanis (2009) გააგრძელა არამკაფიო რეგრესიის ფარგლებში ოთხი ძირითადი საფონდო ბირჟების საქმიანობის ანალიზი. Su and Fen (2011) ააგეს სავაჭრო სტრატეგიის რისკების მართვის მოდელი არამკაფიო სისტემების გამოყენებით.

ამ ბოლო ათწლეულების განმავლობაში, საფონდო ბაზრების როგორც განვითარებადი, ასევე გარდამავალი ეკონომიკის მქონე ქვეყნებში დაიკვირვება ფინანსური კრიზისების რაოდენობის და მათი მასშტაბების მნიშვნელოვანი ზრდა. ეკონომიკური კრიზისი, რომელიც 2007 წელს დაიწყო, მხოლოდ აშშ ინვესტორები აზარალა ათობით ტრილიონი დოლარით. ეს გვიჩვენებს, რომ ფასიანი ქაღალდების ემიტენტების ფინანსური ანალიზისა და ფინანსურ-ეკონომიკური სისტემების პროგნოზირების არსებულმა თეორიებმა, თავისი თავი პრაქტიკულად ამოწურა. აქედან გამომდინარე, რომ განხორციელდეს დასაბუთებული ეკონომიკური პროგნოზები არსებულ პირობებში, აუცილებელია მნიშვნელოვნად გადაიხედოს ეკონომიკური და მათემატიკური მოდელირების არსებული მეთოდები.

თუ შესაძლებელია რომ გაიზარდოს მოდელის ეფექტურობა და ადეკვატურობა დღევანდელ

ვითარებაში მისი გართულების გზით, მაშინ არ ღირს დარჩენა რეგრესიის მოდელების დონეზე ეკონომიკური და მათემატიკური მოდელირების თეორიაში. თუმცა, მათემატიკური მოდელის აგებისას ყოველთვის ღირს დავიცვათ წესი: დაახლოებით თანაბარი (ერთნაირი) მოდელირების ცდომილების მქონე ორ მოდელს შორის უნდა აირჩეს ისეთი, რომელსაც აქვს შედარებით მარტივი კონფიგურაცია.

აღსანიშნავია, რომ აუცილებელია ფინანსური და ეკონომიკური ანალიზის დროს დაინერგოს ისეთი ეკონომიკური და მათემატიკური ინსტრუმენტები, რომელიც ერთის მხრივ, სრულად გაითვალისწინებენ ბიზნესის მართვის არსებულ რეალობას, ხოლო მეორეს მხრივ დაეფუძნება ეკონომიკური მეცნიერების ისეთ თანამედროვე მიმდინარეობებს, რომელთაგან ერთერთს წარმოადგენს არამკაფიო ლოგიკის თეორია. არამკაფიო ლოგიკა არის სწორედ ის ინსტრუმენტი, რომლის დახმარებითაც შეიძლება წარმატებით გადაიჭრას პრაქტიკულად ნებისმიერი ეკონომიკური ამოცანა.

როდესაც ტრადიციული მიდგომები არ იძლევა ხარისხობრივ მაჩვენებლებთან მუშაობის საშუალებას, ასეთ შემთხვევებში შეიძლება დახმარება გაგვიწიოს არამკაფიო ლოგიკის თეორიამ, რომელიც წარმოადგენს მოსახერხებელ ინსტრუმენტს, რომ მივაწოდოთ სასაქონლო ბაზრის განვითარების მიღებული საექსპერტო წესები მათემატიკური ფორმით და უზრუნველვყოთ როგორც რაოდენობრივი, ასევე ხარისხობრივი მაჩვენებლების ავტომატური მოწესრიგება.

ამრიგად, შეიძლება იმის მტკიცება, რომ არამკაფიო ლოგიკის მეთოდები იძლევა ნებისმიერი სოციალური და ეკონომიკური სისტემების მოდელირების საშუალებას და ისეთებისაც კი, რომლებსაც არ აქვთ მეტნაკლებად სრული სტატისტიკა, ან იმ შემთხვევაში, როდესაც ინფორმატიულ ფაქტორებს შორის გვაქვს მხოლოდ ხარისხობრივი მაჩვენებლები. გარდა ამისა, არამკაფიო ლოგიკის მეთოდებით აგებულ მოდელებს აქვთ უნარი მოერგონ და განიცადონ ადაპტაცია ცვალებადი ეკონომის პირობებში, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ახალგაზრდა ბაზრებისთვის, რომლებიც აქტიურად ვითარდებიან. ამიტომ, არამკაფიო ლოგიკა არის მძლავრი ინსტრუმენტი, რომელიც შეიძლება დამაჯერებლად დამკვიდრდეს ეკონომიკურ მეცნიერებაში და ეფექტურად იყოს გამოყენებული ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელირების სფეროში.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. **წერეთელი გ.**, ეკონომიკურ-მათემატიკური მეთოდების საფუძვლები და მათი ეკონომიკაში გამოყენების ზოგიერთი პრაქტიკული ასპექტი. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია, პ. გუგუშვილის სახელობის ეკონომიკის ინსტიტუტი, "მეცნიერება", თბილისი, 1999.
2. **Вентцель Е.С.** Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М., "Наука", 1968.

3. **Дюгерти К.**, Введение в Эконометрику: Пер. с англ. "ИНФРА-М., "Наука", 1997.
4. **Клейнер Г.Б.**, Производственные функции, М., "Финансы и статистика", 1986.
5. **Голенко В.И.**, Статистические методы сетевого планирования и управления. М., .."Наука", 1969.
6. Shang Kailan, n Zakir Hossen. "Applying Fuzzy Logic to Risk Assessment and Decision-Making" November 2013, ©2013 Casualty Actuarial Society, Canadian Institute of Actuaries, Society of Actuaries, All Rights Reserved.
7. Li, Aihua, Yong Shi, Jing He and Yanchun Zhang. "A Fuzzy Linear Programming-Based Classification Method." International Journal of Information Technology and Decision Making 10, no. 6 (2011): 1161–74.
8. Zadeh, Lotfi A. "Fuzzy Sets." Information and Control 8 (1965): 338–53.
9. Lahsasna, Adel. "Evaluation of Credit Risk Using Evolutionary-Fuzzy Logic Scheme." Master's diss., Faculty of Computer Science and Information Technology, University of Malaya, 2009.
10. Cheng, Wen-Ying, Ender Su and Sheng-Jung Li. "A Financial Distress Prewarning Study by Fuzzy Regression Model of TSE-Listed Companies." Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance 2, no. 2 (2006): 75–93.
11. Matsatsinis, M., K. Kosmidou, M. Doumpos and C. Zopounidis. "A Fuzzy Decision Aiding Method the Assessment of Corporate Bankruptcy." Fuzzy Economic Review 3, no. 1 (2003): 13–23.
12. Cherubini, Umberto, and Giovanni Della Lunga. "Liquidity and Credit Risk." Applied Mathematical Finance 8, no. 2 (2001): 79–95.
13. Yu, Lean, Shouyang Wang and Kin Keung Lai. "An Intelligent-Agent-Based Fuzzy Group Decision-Making Model for Financial Multicriteria Decision Support: The Case of Credit Scoring." European Journal of Operational Research 195, no. 3 (2009): 942–59.
14. Reveiz, Alejandro, and Carlos Leon. "Operational Risk Management using a Fuzzy Logic Inference System." Borradores de Economia 574 (2009): 9–24.
15. Brotons, Jose M., and Antonio Terceno. "Return Risk Map in a Fuzzy Environment." Fuzzy Economic Review 16, no. 2 (November 2011): 33.
16. uang, Tao, Ruiqing Zhao and Wansheng Tang. "Risk Model with Fuzzy Random Individual Claim Amount." European Journal of Operational Research 192, no. 3 (2009): 879–90.
17. Jorge *De Andrés Sánchez and*; Antonio Terceño *Gómez*. Article first published online: 17 NOV 2003. DOI: 10.1046/j.0022-4367.

18. Lazzari, Luisa L., and Patricia I. Moulia. "Fuzzy Sets Application to Healthcare Systems." *Fuzzy Economic Review* 17, no. 2 (2012): 43–58.
19. Derrig, Richard, and Krzysztof Ostaszewski. "Hedging the Tax Liability of a Property-Liability Insurance Company." Center for Financial Institutions Working Paper 96-30, Wharton School Center for Financial Institutions, University of Pennsylvania, Philadelphia, May 1996.
20. Horgby, Per-Johan. "An Introduction to Fuzzy Inference in Economics." *Homo Oeconomicus* 15, (1999): 543–59.
21. Caleiro, Antonio. "A Subjective Versus Objective Economic Measures: A Fuzzy Logic Exercise." Economics Working Paper 11, University of Evora, Department of Economics, Portugal, 2003.
22. Blavatsky, Pavlo R. "Probabilistic Risk Aversion with an Arbitrary Outcome Set." *Economics Letters* 112, no. 1 (July 2011): 34–37.
23. Ng, S. Thomas, Duc Thanh Luu, Swee Eng Chen and Ka Chi Lam. "Fuzzy Membership Functions of Procurement Selection Criteria." *Construction Management and Economics* 20, no. 2 (2002): 285–96.
24. Xu, Yelin, Yujie Lu, Albert P. C. Chan, Mirosław J. Skibniewski and John F. Y. Yeung. "A Computerized Risk Evaluation Model for Public-Private Partnership (PPP) Projects and Its Application." *International Journal of Strategic Property Management* 16, no. 2 (2012): 277–97.
25. Cai, Y.P., G. H. Huang, Z. F. Yang and Q. Tan. "Identification of Optimal Strategies for Energy Management Systems Planning Under Multiple Uncertainties." *Applied Energy* 86, no. 4 (April 2009): 480–95.
26. Lin, Chin-Shien, Haider A. Khan, Ying-Chieh Wang and Rwei-Yuan Chang. "A New Approach to Modeling Early Warning Systems for Currency Crises: Can a Machine-Learning Fuzzy Expert System Predict the Currency Crises Effectively?" *Journal of International Money and Finance* 2no. 7 (2008): 1098–1121.
27. Gulick, Gerwald van. "Game Theory and Applications in Finance." PhD thesis, Tilburg University, Netherlands, 2010.
28. Leon, Carlos, and Clara Machado. "Designing an Expert Knowledge-Based Systemic Importance Index for Financial Institutions." *Borradores de Economia* 669 (2011).
29. Caetano, Jose Manuel Martins, and Antonio Caleiro. "Corruption and Foreign Direct Investment: What Kind of Relationship is There?" Economics Working Paper 18, University of Evora, Department of Economics, Portugal, 2005. <http://hdl.handle.net/10174/8434>.

30. Sveshnikov, Sergey, and Victor Bocharnikov. "Modeling Risk of International Country Relations." MPRA Working Paper 15745, Munich Personal RePEc Archive, 2009.
31. Magni, Carlo Alberto, Stefano Malagoli and Giovanni Mastroleo. "An Alternative Approach to Firm Evaluation: Expert Systems and Fuzzy Logic." International Journal of Information Technology and Decision Making 5, no. 1 (2006): 195–225.
32. Smimou, Kamal. "Estimation of Canadian Commodity Market Risk Premiums Under Price Limits: Two-Phase Fuzzy Approach." Omega 34, no. 5 (2006): 477–91.
33. Giovanis, Eleftherios. "Bootstrapping Fuzzy-GARCH Regressions on the Day of the Week Effect in Stock Returns: Applications in MATLAB." MPRA Working Paper 22326, Munich Personal RePEc Archive, 2009.

НЕЧЕТКИЙ АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВА ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Я. Аманаташвили, Т. Диасамидзе, Н. Елашвили, Д. Шанидзе

Резюме

В статье рассмотрены традиционные и нетрадиционные подходы в сфере экономоко-математического моделирования. В частности, рассмотрен аппарат нечеткого анализа и перспектива его применения при решении практических задач экономики. Рекомендованно что, при финансовом и экономическом анализе следует применять и внедрять такие экономические и математические инструменты, которые с одной стороны, в полной мере будут учитывать существующую реальность управления бизнесом, а с другой стороны будут основаны не таких современных направлениях, одной из которых является теория нечеткого анализа.


FUZZY ANALYSIS AND PROSPECT OF ITS APPLICATION IN THE SOLUTION OF ECONOMIC PROBLEMS

I. Amanatashvili, T. Diasamidze, N. Elashvili, D. Shanidze

Summary

The article deals with traditional and non-traditional approaches in the field of mathematical modeling housekeepers. In particular, we consider fuzzy analysis and prospect of its application in solving practical problems in the economy. Recommend that the financial and economic analysis should apply and implement such economic and mathematical tools, which on the one hand, will fully take into account the current reality of business management, on the other hand will be based not such modern directions, one of which is the theory of fuzzy analysis.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უაპ 338.4;338.48.

**მრეწველობა და მისი მნიშვნელობა საქართველოს ეკონომიკის
განვითარებისათვის**

დ. შანიძე, ი. ამანათაშვილი, თ. დიასამიძე, ნ. ელაშვილი

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

რეზიუმე: ნაშრომში გაანალიზებულია საქართველოს მრეწველობის დარგები და მათი მნიშვნელობა საქართველოს ეკონომიკის განვითარებისათვის. დასაბუთებულია, რომ მრეწველობის განვითარებისათვის საჭიროა ხელსაყრელი პირობების შექმნა, საინვესტიციო გარემოს გაუმჯობესება. აუცილებელია ადგილობრივი და უცხოელი ინვესტორების მოზიდვა, რათა შეძლონ ყოველგვარი პრობლემების გარეშე გააფართოვონ საქმიანობა წარმოებასა და მომსახურების სფეროში. საჭიროა საბანკო სექტორის აქტიური ჩართულობა საინვესტიციო პროექტებში, სამეწარმეო ბიზნესის დაკრედიტებაში წარმოქმნილი პრობლემების და რისკ-ფაქტორების მინიმიზაცია, გამარტივებული დაკრედიტების სისტემის შექმნა, ნდობის ამაღლება საბანკო სექტორსა და სამეწარმეო სექტორებს შორის.

საკვანძო სიტყვები: ეკონომიკა, მრეწველობის მენეჯმენტი, საგადასახადო ვალდებულება, საბანკო დაკრედიტება.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარებისათვის ისევე, როგორც ნებისმიერი ქვეყნის ეკონომიკური წინსვლისთვის, დიდი მნიშვნელობა აქვს მრეწველობის განვითარებას და მისი ხვედრითი წილის ზრდას ქვეყანაში წარმოებულ მთლიან შიდა პროდუქტში.

ბოლო წლების განმავლობაში ქვეყნის სამთავრობო სექტორი შეძლებისდაგვარად ცდილობდა მრეწველობის განვითარებას, მაგრამ ამ მხრივ, საგრძნობი წარმატება ვერ იქნა მიღწეული, ზოგ შემთხვევაში დაკლებული მცდელობის, ზოგჯერ კი არასწორი პოლიტიკის გამო.

ეკონომისტების ნაწილი საჭიროდ არ თვლის სახელმწიფოს ჩარევას მრეწველობის განვითარების საქმეში. ისინი თვლიან, რომ ბაზარი თვითონ დაარეგულირებს ყველაფერს. თუმცა, არ შეიძლება უარყოფითი სახელმწიფოს როლი ეკონომიკის განვითარებაში. მისი ერთ-ერთი ძირითადი დანიშნულება ამ მხრივ არის სწორი და იურიდიულად გამართული სამართლებრივი ბაზის შექმნა, რომელიც არა მხოლოდ დაარეგულირებს სამრეწველო წარმოებაში არსებულ ურთიერთობებს, არამედ ხელს შეუწყობს მრეწველობის განვითარებას, გაამარტივებს ბიზნესის წარმოების გარემოს, დაიცავს თითოეული ბიზნეს-სუბიექტის ინტერესებს.

მნიშვნელოვანია, ქვეყანაში არსებობდეს ისეთი სამართლებრივი გარემო, რომელიც დაიცავს ადგილობრივ წარმოებას, ასევე მიმზიდველს გახდის საქართველოს ბაზარს სხვადასხვა მწარმოებლებისათვის, დაინტერესებს ინვესტორებს. კანონმა უნდა უზრუნველყოს სამრეწველო წარმოებაში დასაქმებული ყველა ადამიანის უფლებები, შექმნას თავისუფალი კონკურენციისთვის შესაფერისი გარემო, მეწარმე უნდა ენდობოდეს სახელმწიფოს და უნდა ჰქონდეს სამართლიანობის და დაცულობის შეგრძნება, რათა თავისუფლად მოახდინოს თვითრეალიზაცია.

პოსტსაბჭოთა პერიოდში საქართველოში კარგად იყო განვითარებული მრეწველობის ისეთი დარგები როგორცაა: მანქანათმშენებლობა, მეტალურგია, კვებისა და მსუბუქი მრეწველობა. კომუნისტური პარტიის მიერ წარმოებული სოციალური მშენებლობა ითვალისწინებდა მრეწველობის ინდუსტრიალიზაციას, მსხვილი წარმოების უპირატეს განვითარებას. ინდუსტრიალიზაციამ საქართველოში სერიოზულ წარმატებას ვერ მიაღწია, თუმცა ეკონომიკური ეფექტი უფრო დიდი იყო ვიდრე კოლექტივიზაციისა. ინდუსტრიალიზაციის პერიოდში მეტი ინტენსივობით ამუშავდა ჭიათურის მარგანეცის ქარხანა, ტყვარჩელის ქვანახშირის წარმოება, ბათუმის ნავთობგადამამუშავებელი ქარხანა. 1933 წელს ამუშავდა ზესტაფონის ფეროშენადნობის ქარხანა. პირველი წარმატებები მოპოვებულ იქნა ქვეყნის ელექტროფიკაციაში. ძველი სამრეწველო სიმძლავრეების ამოქმედებამ და ახალი საწარმოების მშენებლობამ შესაძლებელი გახადა მუშახელის დასაქმება.

სამრეწველო წარმოება სახელმწიფოთა ეროვნული მეურნეობის უმნიშვნელოვანესი სფეროა. მსოფლიოს მაღალგანვითარებული ქვეყნების წინსვლის საფუძველს ეკონომიკის აღმავლობისადმი ყურადღება განაპირობებს. ამტომაც არის, რომ მრეწველობის მხრივ განვითარებული ქვეყნებში

მთლიანი ეროვნული პროდუქტის, ეროვნული და ბიუჯეტის შემოსავლების ნახევარზე მეტი სამრეწველო წარმოებაში იქმნება.

საქართველოს დღევანდელი მრეწველობა ღრმა ეკონომიკურ კრიზისში იმყოფება. ოფიციალური სტატისტიკური მონაცემებით 1990 წლიდან 2003 წლამდე სამრეწველო პროდუქციის მოცულობა შემცირებულია 12-ჯერ და მეტად. წარმოების მოცულობის ასეთი მკვეთრი დაცემის გამო საქართველოს უკვე არ განიხილავენ განვითარებული ინდუსტრიულ სახელმწიფოდ და იგი განვითარებადი - „მესამე სამყაროს ქვეყნების რიგში აღმოჩნდა. [1]

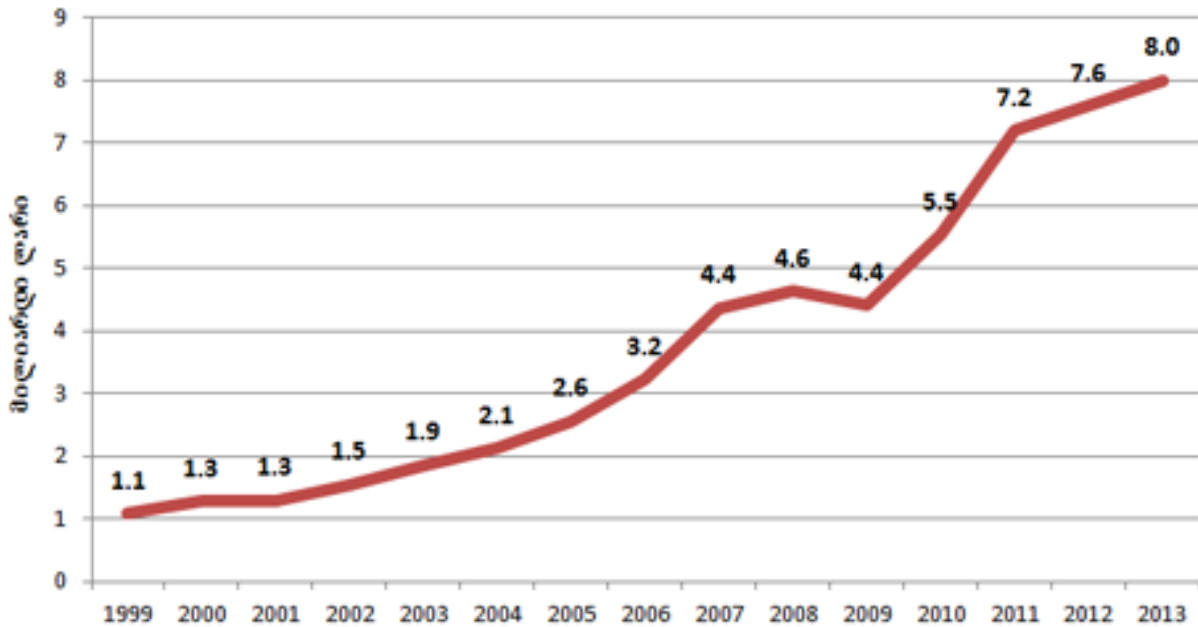
წარმოების მოცულობა დაეცა ეკონომიკის ყველა სექტორში, მაგრამ იგი ყველაზე საგრძნობია მრეწველობაში. აღნიშნული განაპირობებს მოსახლეობის შემოსავლების სიდიდესაც, რომელიც აგრეთვე დაცემულია. ჩვენთან მოქმედი სტატისტიკით შრომისუნარიანი ასაკის მამაკაცის საარსებო მინიმუმი განსაზღვრულია 160,0-161,9 ლარით, საშუალო მომხმარებლისთვის 141,7-143.4 ლარით, საშუალოდ ერთი ოჯახისათვის კი – 268,7-271,6 ლარით, ერთ თვეზე გაანგარიშებით. [1]

საქართველოში არსებული საწარმოო სიმძლავრეები და წარმოებული პროდუქციის მოცულობაც 80-იანი წლებისათვის შეესაბამებოდა განვითარებული სახელმწიფოს ანალოგიურ მაჩვენებლებს. [2-4]

მრეწველობა საქართველოს ეკონომიკაში წამყვან დარგს წარმოადგენდა. საკმარისია ითქვას, რომ იგი აწარმოებდა ქვეყნის საერთო პროდუქციის 58-59 პროცენტს, ხოლო ამ დარგში დასაქმებულთა რიცხოვნობა მთელი შრომისუნარიანი მოსახლეობის 38-40 პროცენტს შეადგენდა. ამჟამად საქართველოში მთლიანად მრეწველობა და ცალკეული საწარმოები მნიშვნელოვან სიძნელეებს განიცდიან, მრავალჯერ შემცირდა სამრეწველო წარმოების მოცულობა 1995-2000წ. ძირითადად აღინიშნებოდა კლების ტენდენციებით.

საქართველოს ეკონომიკური მდგომარეობა დღეს მნიშვნელოვნად გაუმჯობესებულია ვიდრე წინა წლებში. აქედან გამომდინარე მრეწველობის მაჩვენებლებიც უკეთესია. 2013 წლის განმავლობაში მნიშვნელოვანი ზრდა დაფიქსირდა მრეწველობის ყველა მაჩვენებლის მიხედვით. [1]

მრეწველობის დარგის ბრუნვის მოცულობა



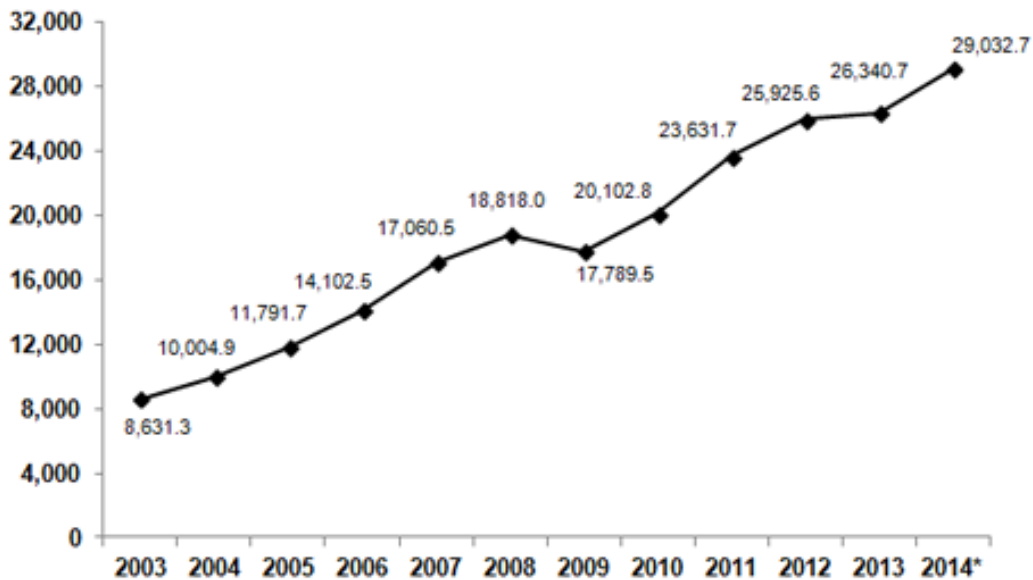
საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებით.[1] მრეწველობის სექტორის ბრუნვამ 2014 წელს შეადგინა 8637,1 მლნ. ლარი (ზრდა 7,4 %), ხოლო გამოშვების მოცულობამ კი 7633,1 მლნ. ლარი (ზრდა 4,6%).

2014 წლის მთლიანი შიდა პროდუქტის მაჩვენებელმა წინასწარი მონაცემებით, მიმდინარე ფასებში 29187,9 მლნ. ლარი შეადგინა, რაც 8,7 პროცენტით აღემატება წინა წლის ანალოგიურ მაჩვენებელს. მთლიანი შიდა პროდუქტის რეალური ზრდა წინა წელთან შედარებით 4,8 პროცენტით განისაზღვრა, ხოლო დეფლატორი გაიზარდა 3,8 პროცენტით.

მთლიანი შიდა პროდუქტის დარგობრივ სტრუქტურაში უდიდესი წილი უკავია ვაჭრობის (17,4 პროცენტი) და მრეწველობის (17,1 პროცენტი) სექტორებს. შემდეგ პოზიციებს იკავებენ ტრანსპორტი და კავშირგაბმულობა (10,5 პროცენტი), სახელმწიფო მმართველობა (9,9 პროცენტი), სოფლის მეურნეობა (9,2 პროცენტი), მშენებლობა (7,3 პროცენტი), ოპერაციები უძრავი ქონებით, იჯარა და მომსახურების გაწევა (6,0 პროცენტი), დანარჩენი დარგები (22,6 პროცენტი).

სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებზე დაყრდნობით, მთლიანი ეროვნული შემოსავლის ზრდის დინამიკა ასეთია: [1,4]

მთლიანი ეროვნული შემოსავალი, მლნ. ლარი



* დაზუსტებული შეფასებები გამოქვეყნდება 2015 წლის 16 ნოემბერს.

მრეწველობის როლის შეფასებისას თანამედროვე საზოგადოებაში არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ მომსახურების სფეროს ნაწილს უშუალო შეხება აქვს სამეწარმეო მომსახურებასთან და ეს ფუნქციები აღრე თვითონ სამრეწველო ფირმების მიერ ხორციელდებოდა. ასევე არ უნდა დაგვავიწყდეს რომ ზუსტად მრეწველობის ზრდამ გახადა შესაძლებელი მომსახურების სფეროს წილის მატება მსოფლიო ეკონომიკაში. არსებობს მომსახურების სფეროს შიდა ინდუსტრიალიზაციის პროცესი. მაგალითად, როდესაც ორგანიზაცია, რომელიც ვაჭრობს ჩაითი ახდენს მის დაფასობას და შეფუთვას, ან როდესაც კომპიუტერებით მოვაჭრე ორგანიზაცია თავად აწარმოებს მათ აწყობას.

მსოფლიო ეკონომიკაში მეორადი სექტორის კლება არც თუ ისე საგრძნობია, თუ გავითვალისწინებთ ახალი ინდუსტრიული ქვეყნების სწრაფ განვითარებას მაგალითად ჩინეთის, ინდოეთის, მექსიკის, ბრაზილიის და ა.შ. უნდა ავლნიშნოთ რომ ქვეყნების უმეტესი ნაწილი ისევ ინდუსტრიული განვითარების საფეხურზე იმყოფებიან ან ეხლა უახლოვდებიან მას (აზიის და აფრიკის მეტნაკლებად განვითარებული ქვეყნები).

ეკონომიკა ადამიანის ყოველდღიური ცხოვრების ნაწილია. თითოეული ჩვენგანი ვცხოვრობთ ეკონომიკურ გარემოში და შეგვაქვს ჩვენი წილი მის განვითარებაში. თითოეული ოჯახი აწარმოებს

საკუთარ ეკონომიკურ პროცესებს. საქართველოში ბიზნესში დასაქმებული ქართველი მეწარმისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს თუ როგორი იქნება ამ სფეროს სამართლებრივი უზრუნველყოფა. წარმატებული ბიზნესი დამოკიდებულია ქვეყანაში მოქმედი კანონმდებლობის გამართულობასა და გონივრულობაზე. ვინაიდან ყოველ დღიურად მეწარმეს შეიძლება წარმოემვას სხვადასხვა სახის ურთიერთობები პარტნიორებთან და სახელმწიფო სტრუქტურებთან, რაც აუცილებლად უნდა იქნეს მოქცეული სამართლებრივ ჩარჩოებში.

ყველას აქვს უფლება თავისუფლად ეწეოდეს სამეწარმეო საქმიანობას. ეს უფლება საქართველოს კონსტიტუციით არის განსაზღვრული ხოლო სხვადასხვა კანონები არეგულირებენ სამეწარმეო საქმიანობიდან გამომდინარე ურთიერთობებს ისე, რომ ეს მთავარი უფლება იყოს დაცული. კანონი სამეწარმეო საქმიანობის კონტროლის შესახებ განსაზღვრავს ნორმებს რომლებიც უნდა დაიცვან სახელმწიფო, ადგილობრივი თვითმართველობის და მმართველობის ორგანოებმა მეწარმის საქმიანობაზე კონტროლის განხორციელებისას.

ბიზნესის სფეროში დასაქმებული პირისათვის მნიშვნელოვანია არსებობდეს ისეთი კანონები რომლებიც გაუადვილებს საქმიანობას და შექმნის მისი ბიზნესისათვის ხელსაყრელ გარემოს. ეკონომიკის განვითარება დამოკიდებულია ქვეყნის შიგნით წარმოებული პროდუქციის მოცულობის ზრდაზე, რათქმა უნდა მნიშვნელოვანია მისი სტიმულირება სახელმწიფოს მიერ, რაც სამართლებრივი ბაზით უნდა იყოს უზრუნველყოფილი. იმისათვის რომ საქართველოში არსებული მდგომარეობა მრეწველობის დარგში შეიცვალოს და წარმატებით განვითარდეს აუცილებელია სახელმწიფოს მეტი მონაწილეობა და დახმარება ამ დარგის განსავითარებლად. სტატისტიკურ მონაცემებზე დაყრდნობით შეიძლება ვივარაუდოთ რომ ამ სფეროს აქვს განვითარების პერსპექტივა.

მნიშვნელოვანი საკითხია განვსაზღვროთ თუ რამდენად შეესაბამება საქართველოში არსებული სამრეწველო წარმოების სამართლებრივი რეგულირება მსოფლიო საკანონმდებლო ნორმებსა და სტანდარტებს. საქართველოში მსოფლიო ეკონომიკური წესრიგის დამყარების უპირველესი დაბრკოლება არის საგადასახადო სისტემა, რომელიც თითქოსდა საკმაოდ ლიბერალურია, ვინაიდან ცენტრალური ბიუჯეტის გადასახადები სახეობების მიხედვით საკმაოდ მცირეა. მოქმედებს ექვსი სახის გადასახადი: საშემოსავლო გადასახადი, მოგების გადასახადი, დამატებითი ღირებულების გადასახადი, აქციზი, იმპორტის გადასახადი და ქონების გადასახადი. მაგრამ მთავარი პრობლემა რომელსაც აწყდება მეწარმე არის გადასახადების ადმინისტრირება.[5]

საგადასახადო კოდექსში შევხვდებით გადასახადის გადახდევინების წესის შესახებ არსებულ მუხლებს, რომელის შინარსი საკმაოდ ბუნდოვანია. რა თქმა უნდა მათი განმარტება ხდება არა მეწარმის. არამედ სახელმწიფოს სასარგებლოდ.

ავლნიშნეთ რომ მნიშვნელოვანია მსოფლიო ბაზარზე გასასვლელად წარმოებულ იქნას კონკურენტუნარიანი პროდუქცია, ასეთი პროდუქციის წარმოება მხოლოდ თავისუფალი ეკონომიკის პირობებშია შესაძლებელი, რაც შესაბამისი საკანონმდებლო აქტით უნდა იქნას უზრუნველყოფილი. მიუხედავად იმისა რომ ბოლო წლებში საქართველოში ბიზნესის კეთების გასაადვილებლად სხვადასხვა კანონებში შევიდა მთელი რიგი ცვლილებები ეს საკმარისი არ აღმოჩნდა სამრეწველო ბიზნესის ასაყვავებლად. მნიშვნელოვან შეცდომად შეიძლება ჩაითვალოს ანტიმონოპოლიური კანონის და შესაბამისი სამსახურის გაუქმება. ამ კანონის გაუქმებას მოჰყვა საქართველოში ფარმაცევტულ წარმოებაში მონოპოლიების შექმნა ბაზარი თითქმის სრულად გადანაწილდა სამ მწარმოებელზე რამაც რათქმუნდა შეზღუდა კონკურენცია, იგივე შეიძლება ითქვას საწვავის შემომტან საწარმოებზე, აქაც გაჩნდნენ მონოპოლისტი კომპანიები. თუმცა, შეიძლება ითქვას რომ დღეს უკვე მიმდინარეობს მუშაობა ამ კანონის აღსადგენად, რაც ხელს შეუწყობს თავისუფალი კონკურენტული გარემოს შექმნას. ძალიან მნიშვნელოვანია საარბიტრაჟო სასამართლოების არსებობა ვინაიდან, ჩვეულებრივი სასამართლო წარმოება მოითხოვს დიდ დროსა და რესურსებს. საარბიტრაჟო სასამართლოები ბიზნესის სფეროში წარმოქმნილი დავების გადასაწყვეტად კარგი გამოსავალია.

დავის გადაწყვეტის ალტერნატიულ ინსტიტუტებს არ შეუძლიათ, რა თქმა უნდა, მართლმსაჯულების განხორციელება. ეს ფუნქცია ჩვენში იმპერატიულად ეკუთვნის მხოლოდ კონსტიტუციით განსაზღვრულ სასამართლოებს, მაგრამ არბიტრაჟმა, განსაკუთრებით კი ამ ეტაპზე, როცა ვითარდება საბაზრო ეკონომიკა და ხშირ შემთხვევაში დროში გაწელილი პროცესები ზიანს აყენებენ მეწარმეთა საქმიანობას და იწვევენ არასასურველ შედეგებს, დიდი როლი უნდა შეასრულოს.

ასევე განსახილველია საქართველოს სამეწარმეო ბიზნესის სამართლებრივი უზრუნველყოფის საერთო მიმართულებები.

საქართველოში სამეწარმეო ბიზნესის წარმოების განვითარებას დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების საქმეში. სახელმწიფოს მოვალეობაა ამ მიმართულებით შექმნას ხელსაყრელი პირობები, როგორც მცირე, ისე საშუალო და მსხვილი საწარმოებისათვის. პირობების შექმნა კი შესაძლებელია შესაბამისი სამართლებრივი ბაზის შექმნით და არსებული სამართლებრივი ნორმების გაუმჯობესებით. ძირითადი პრობლემური საკითხები ამ მიმართულებით არის საგადასახადო

სისტემა, კერძო სექტორის კონკურენტუნარიანობა, კერძო არბიტრაჟის არ არსებობა, სამეწარმეო და საინვესტიციო გარემო და ასე შემდეგ.

მნიშვნელოვანია რეფორმების გატარება, ინოვაციები, თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვა, ექსპორტის ზრდის ხელშეწყობა, სატრანზიტო პოტენციალის გამოყენება, სოფლის მეურნეობის განვითარება, ენერჯეტიკის განვითარება - ეს არის სექტორი რომელიც სხვა სექტორების განვითარებას უწყობს ხელს, განსაკუთრებით კი ინდუსტრიული სექტორის განვითარებას.

სრულყოფილი კონკურენციის ქვეშ იგულისხმება ისეთი ბაზარი, რომლის ფუნქციონირების პირობებს მომხმარებელი განსაზღვრავს. კერძოდ, იწარმოება ის, რაც სჭირდება მყიდველს და საქონელი იყიდება მაქსიმალურად შესაძლებელ დაბალ ფასებში. ბაზარი იმით არის ეფექტური, რომ წარმოების ან გასაღების რაიმე კონკრეტულ ცვლილებებს არ შეუძლია გააუმჯობესოს მომხმარებლის ან გამყიდველის მდგომარეობა სხვა რომელიმეს უფრო ცუდ მდგომარეობაში ჩაყენების გარეშე. ცნობილია, რომ ბაზრის ეკონომიკური კანონები ფიასკოს განიცდიან, თუ მათ არ შეუძლიათ უზრუნველყონ საზოგადოების მაქსიმალური კეთილდღეობა და ისეთ შედეგებამდე მივყავართ, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ საზოგადოების ეკონომიკური და სოციალური განვითარების სფეროებზე, ხშირ შემთხვევაში ხდება ბაზრის ან მისი რომელიმე ნაწილის მონოპოლიზება. მონოპოლიზებული ბაზარი კი რადიკალურად განსხვავდება კონკურენციული ბაზრისაგან; განსხვავებულია რესურსებისა და შემოსავლების განაწილება და საზოგადოების კეთილდღეობისადმი მიდგომაც კი. კერძოდ, მონოპოლიზების დროს, როგორც წესი, ხორციელდება სიმდიდრის გადაღინება მომხმარებლიდან გამყიდველისაკენ, მცირდება პროდუქციის წარმოება, კლებულობს წარმოებაში სიახლეთა დანერგვის მოტივაცია და სწრაფვა ეფექტიანობის გაზრდისაკენ.

კონკრეტულ სასაქონლო ბაზრებზე ეკონომიკური კონცენტრაციის ზრდის პარალელურად მატულობს მონოპოლიზების დონე, უარესდება კონკურენციის ხარისხი და შესაბამისად, ბიზნესის გარემოც. განსაკუთრებით მტკივნეულად რეაგირებენ ბაზრის მონოპოლიზების მიმართ მცირე და საშუალო ბიზნესის წარმომადგენლები, რომელთა უდიდესი ნაწილი არასწორი საფასო პოლიტიკისა და შექმნილი ბარიერების გამო კარგავს საშუალებას განაგრძოს მეწარმეობა და იძულებული ხდება დატოვოს ბაზარი; შემთხვევითი არაა, რომ 1890 წელს აშშ-ში პირველი ანტიტრესტული კანონი, შერმანის აქტის სახელწოდებით, კონგრესმა სწორედ მცირე ბიზნესის წარმომადგენელთა და ფერმერთა ზეწოლით მიიღო, რომელიც თავის მხრივ გამოიწვია ამ უკანასკნელთა საფუძვლიანმა ეჭვმა და შიშმა თავიანთი ბიზნესის პერსპექტივების თაობაზე მსხვილი მონოპოლიური გაერთიანებების

შექმნისა და თავისუფალი ფასწარმოქმნის მონოპოლიურით, ხოლო კონკურენციული ბიზნესგარემოს დისკრიმინაციულით შეცვლის გამო.

ანტიმონოპოლიური სამსახური საქართველოში ჯერ კიდევ 1992 წლიდან ეკონომიკის სამინისტროს დაქვემდებარებაში არსებობდა[6]. 1997 წელს ის დამოუკიდებელ ორგანოდ ჩამოყალიბდა. ანტიმონოპოლიური სამსახური “მონოპოლიური საქმიანობის და კონკურენციის შესახებ” კანონის აღსრულებაზე იყო პასუხისმგებელი.

კონკურენციის სფეროში ანტიმონოპოლიური სამსახურის მიერ ხორციელდებოდა მონოპოლისტი კომპანიების საბაზრო ქცევის მონიტორინგი, რათა მონოპოლისტებს დომინირებული მდგომარეობა ბოროტად არ გამოეყენებინათ. რადგან როგორც ძველი, ისე ახალი, ანუ 2012 წელს მიღებული კანონები კრძალავს არა თავად მდგომარეობას, არამედ მონოპოლიური მდგომარეობის ბოროტად გამოყენებას. მაგალითად, კონკრეტული ბიზნესი შეიძლება იყოს ძალზედ წარმატებული, კარგი სტრატეგია ჰქონდეს, ჰყავდეს ბევრი მომხმარებელი, შესაბამისად, მან შეიძლება დაიკავოს ბაზრის 80%. ამ შემთხვევაში კანონს აინტერესებს არა ის, რომ კომპანიას ბაზრის დიდი წილი უჭირავს, არამედ ის, რომ მან ეს მდგომარეობა ბოროტად არ გამოიყენოს. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ისეთი მაღალი ფასი, ან განსაკუთრებული პირობები არ დააწესოს რაც მომხმარებელს პრობლემას შეუქმნის.

2005 წელს ანტიმონოპოლიური სამსახური გაუქმდა და სანაცვლოდ მკვეთრად შეზღუდული ფუნქციების მქონე “თავისუფალი ვაჭრობისა და კონკურენციის სააგენტო” შეიქმნა, რომელიც 7 კაცისგან დაკომპლექტდა. ამ გადაწყვეტილების მიღებისას ხელისუფლების არგუმენტი იყო, რომ საქართველო პატარა ბაზარია და რეგულირება არ სჭირდება.

ევროკომისიის ფაქტების დამდგენმა მისიამ 2008 წელს საქართველოში კონკურენტული გარემოს შეფასების შემდეგ განსაკუთრებულ აქცენტი ანტიმონოპოლიურ რეგულირებაზე გააკეთა. ამის შემდეგ, საქართველოს მთავრობამ 2010 წელს “კონკურენციის პოლიტიკის ყოვლისმომცველი სტრატეგია” შეიმუშავა. “თავისუფალი ვაჭრობისა და კონკურენციის შესახებ” კანონი საქართველოს პარლამენტმა 2012 წლის მაისში დაამტკიცა. ანტიმონოპოლიურ კანონმდებლობაზე მუშაობა და კონკურენციის შესახებ პოლიტიკის რეფორმა ერთ-ერთი პრიორიტეტული სფერო იყო საქართველოსა და ევროკავშირის შორის ღრმა და ყოვლისმომცველი თავისუფალი სავაჭრო ხელშეკრულებასთან დაკავშირებულ შეთანხმებაზე მოლაპარაკების დასაწყებად.

მეწარმეობის განვითარება შეუძლებელია ხელსაყრელი საგადასახადო სისტემის არსებობის გარეშე. ეკონომიკაში გადასახადის ოპტიმალური მოცულობის განსაზღვრა და სწორი პოლიტიკის ჩამოყალიბების პრობლემა საზოგადოების განვითარებასთან ერთად არათუ მოიხსნა არამედ გარკვეულწილად გამწვავდა.

1998 წლიდან 2004 წლამდე მოქმედებდა პირველი საგადასახადო კოდექსი რომლის მიხედვითაც თავიდან განსაზღვრული იყო 18 გადასახადი ხოლო მოგვიანებით დაემატა 3 სახის გადასახადი და სულ საქართველოში 1998-2004 წლებში არსებობდა 21 სახის გადასახადი.[5]

2005 წლის პირველი იანვრიდან მოქმედი საგადასახადო კოდექსი ახალმა საგადასახადო კოდექსმა ჩაანაცვლა. ადრე არსებული 21 გადასახადიდან დარჩა მხოლოდ 6 სახის გადასახადი. შემცირდა ზოგიერთი გადასახადების განაკვეთები და დაბეგვრის ობიექტები. 2010 წლის 17 სექტემბერს საგადასახადო კოდექსში ახალი ცვლილებები შევიდა რომელიც ამოქმედდა 2011 წლის 1 იანვრიდან.

საქართველოს საგადასახადო კოდექსი საქართველოს კონსტიტუციის შესაბამისად განსაზღვრავს საქართველოს საგადასახადო სისტემის ფორმირებისა და ფუნქციონირების ზოგად პრინციპებს, აწესრიგებს საქართველოს საბაჟო საზღვარზე მგზავრის, საქონლისა და სატრანსპორტო საშუალების გადაადგილებასთან დაკავშირებულ სამართლებრივ ურთიერთობებს, სამართლებრივ ურთიერთობაში მონაწილე პირის, გადასახადის გადამხდელისა და უფლებამოსილი ორგანოს სამართლებრივ მდგომარეობას, განსაზღვრავს საგადასახადო სამართალდარღვევის სახეებს, საქართველოს საგადასახადო კანონმდებლობის დარღვევისათვის პასუხისმგებლობას, უფლებამოსილი ორგანოსა და მისი თანამდებობის პირების არამართლზომიერ ქმედებათა გასაჩივრების წესსა და პირობებს, საგადასახადო დავის გადაწყვეტის წესს, არეგულირებს საგადასახადო ვალდებულების შესრულებასთან დაკავშირებულ სამართლებრივ ურთიერთობებს.

საბაზრო ეკონომიკაზე გარდამავალ პერიოდში საგადასახადო სისტემა მაშინ ფუნქციონირებს ოპტიმალურად, როდესაც ის აგებულია ისეთ პრინციპებზე, როგორიცაა: სამართლიანობა, თანასწორობა, ეკონომიკური ეფექტიანობა, სიმარტივე და განსაზღვრულობა. აუცილებელია ამპრინციპების პატივისცემა და აქედან გამომდინარე, მათი უპირობო შესრულება.

ამრიგად, მრეწველობის განვითარებისათვის საჭიროა ხელსაყრელი პირობების შექმნა, საინვესტიციო გარემოს გაუმჯობესება. აუცილებელია მოვიზიდოთ ადგილობრივი და უცხოელი ინვესტორები, რათა შეიძლოს ყოველგვარი პრობლემების გარეშე გააფართოვონ საქმიანობა წარმოებასა

და მომსახურების სფეროში. საჭიროა საბანკო სექტორის აქტიური ჩართულობა საინვესტიციო პროექტებში, სამეწარმეო ბიზნესის დაკრედიტებაში წარმოქმნილი პრობლემების და რისკ-ფაქტორების მინიმიზაცია, გამარტივებული დაკრედიტების სისტემის შექმნა, ნდობის ამაღლება საბანკო სექტორსა და სამეწარმეო სექტორებს შორის, რადგან საქართველოს საბაზრო ეკონომიკა გარდამავალ პერიოდში იმყოფება.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. სტატისტიკური ინფორმაცია. www.geostat.ge/.
2. 2013 წლის მიმოხილვა. საქართველოს ეკონომიკის პერსპექტივა. ეკონომიკის პოლოტიკური კვლევის ცენტრი. 2013.
3. თვალჭრელიძე ა., სილაგაძე ა., ქეშელაშვილი გ., გეგია დ. საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების პროგრამა. ფონდი ღია-საზოგადოება საქართველო. 2011.
4. ც. ძოწენიძე, საქართველოს ევროპასთან ინტეგრაციის ეკონომიკური პრობლემები და პერსპექტივები. სადისერტაციო ნაშრომი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. 2013.
5. საქართველოს საგადასახადო კოდექსი. საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე, 2013. <https://matsne.gov.ge/>
6. ლელა წიკლაური, თავისუფალი კონკურენცია versus მონოპოლია. 2010, www.gfsis.org

ЗНАЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ГРУЗИИ

Д. Шанидзе, Я. Аманаташвили, Т. Диасамидзе, Н. Елашвили

Резюме

В статье анализируются отрасли промышленности и их значение для развития экономики Грузии. Доказано, что, для промышленного развития, необходимо создание благоприятных условий, улучшение бизнес-среды. Необходимо привлечение местных и иностранных

инвесторов для того, чтобы иметь возможность расширить свою деятельность без каких-либо проблем в области промышленной и производственной деятельности. Требуется активное участие банковского сектора в инвестиционных проектах, минимизация проблем и риск-факторов возникающих в деле кредитования предпринимательских предприятий. Следует свести к минимуму проблемы и факторы риска. Необходимо создание упрощенной системы кредитования, повышение доверия между банковским и бизнес секторами.


THE VALUE OF THE INDUSTRY FOR THE DEVELOPMENT OF THE GEORGIAN ECONOMY

D. Shanidze, I. Amanatashvili, T. Diasamidze, N. Elashvili

Summary

The article analyzes the industry and their significance for the development of the Georgian economy. It is proved that, for industrial development, it is necessary to create favorable conditions, improving the business environment. It is necessary to attract local and foreign investors in order to be able to expand their activities without any problems in the field of industrial and manufacturing activities. It requires the active participation of the banking sector in investment projects, minimizing problems and risk factors arising in the lending business enterprises. It should minimize the problems and risks. It should be a simplified system of credit, increasing the confidence between the banking and business sectors.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 658.652

**სატვირთო ავტოსატრანსპორტო საშუალების ტექნიკური
სინქარის გაზრდის რეკომენდაციები**

ვ. ხარიტონაშვილი, დ. აშოთია

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

რეზიუმე: სატრანსპორტო ლოგისტიკური სისტემის მიწოდების ჯაჭვში, მოცემულ საექსპლუატაციო პირობებში ავტოსატრანსპორტო საშუალების დასაშვები მაქსიმალური სინქარის დონის შენარჩუნების პირობებში საშუალო ტექნიკური სინქარის გაზრდის პრობლემის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ საშუალო ტექნიკური სინქარის გაზრდის ძირითადი რეზერვის წყაროს წარმოადგენს ავტოსატრანსპორტო საშუალების საექსპლუატაციო თვისებებისა და მოძრაობის უსაფრთხოების კოეფიციენტის გაზრდა სავალი პირობებისა და მოძრაობის ორგანიზაციის სრულყოფით, აგრეთვე მძღოლის ფსიქოლოგიური გადამზადება.

საკვანძო სიტყვები: ავტოსატრანსპორტო საშუალება, ტექნიკური სინქარე, მოძრაობის რეჟიმები.

შეჯამება

ლოგისტიკურ სისტემის მიწოდების ჯაჭვში ავტოსატრანსპორტო (ას) საშუალების ეფექტიანობა დამოკიდებულია საექსპლუატაციო პირობებზე. ას საშუალებას, რომელსაც ზოგად შემთხვევაში გააჩნია ეფექტიანობის მაღალი მაჩვენებელი, შეიძლება კონკრეტულ მარშრუტზე იყოს ნაკლებად ეფექტიანი. თუ განვიხილავთ „მძღოლი - ავტოსატრანსპორტო საშუალება – გზა - გარემო“ სისტემის

ელემენტებს, შეიძლება დავასკვნათ, რომ მეწარმე - გადამზიდველს არ შეუძლია მოახდინოს ზემოქმედება კლიმატურ პირობებზე, საგზაო მოძრაობის ორგანიზაციასა და გზის საექსპლუატაციო პარამეტრებზე. როგორც ჩანს, მოცემულ საექსპლუატაციო პირობებში გადამზიდველს შეუძლია სატრანსპორტო პროცესის ეფექტიანობის გაზრდა მხოლოდ რაციონალური ას საშუალებისა და მისი მოძრაობის რეჟიმების შერჩევით.

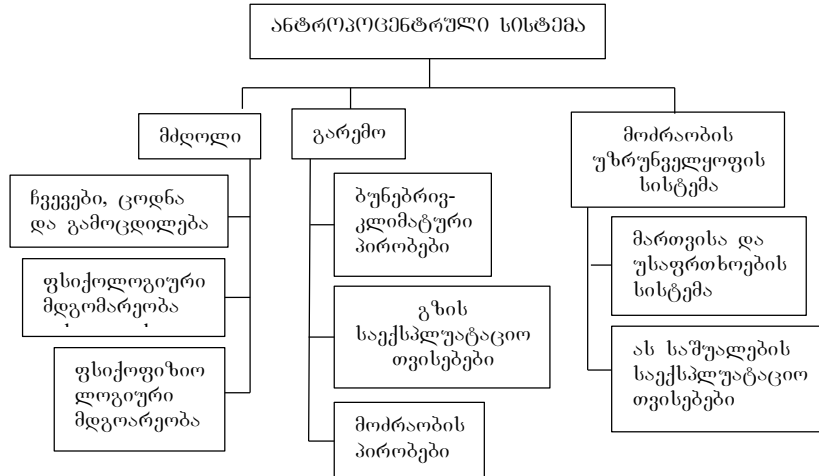
ძირითადი ნაწილი

მომხმარებელთა მოთხოვნების დაკმაყოფილების ძირითად პირობას წარმოადგენს ლოგისტიკური სისტემის მიწოდების ჯაჭვში ას საშუალების მიერ შესრულებულ სატრანსპორტო მუშაობის მოცულობა განსაზღვრულ დროში, რაც მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული საშუალო ტექნიკურ სიჩქარეზე.

ამჟამად სატვირთო ას საშუალების მოძრაობის მაქსიმალურმა სიჩქარემ მყარ საფარიან საავტომობილო გზებზე მიაღწია 90...110 კმ/სთ და შემდგომი მისი გაზრდა დამოკიდებულია საგზაო პირობების გაუმჯობესებასთან და საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების (სსშ) რისკების შემცირებასთან. გარდა ამისა, მოძრაობის სიჩქარის გაზრდა მოითხოვს ძრავასა და ტრანსმისიის მაღალ ხვედრით სიმძლავრეს. ძრავასა და ტრანსმისიის კონსტრუქციის სრულყოფა იწვევს ას საშუალების საექსპლუატაციო თვისებების (წვეითი და სამუხრუჭო დინამიკა, გამავლობა და სხვა) გაზრდას, რაც თავის მხრივ უზრუნველყოფს საშუალო ტექნიკური სიჩქარის მიახლოებას მაქსიმალურ სიჩქარესთან. ამრიგად, არსებობს საფუძველი, რომ ას საშუალების მოძრაობის მაქსიმალური სიჩქარის v_{max} გაზრდის გზით მისი საშუალო ტექნიკური სიჩქარის v_{st} რაციონალური ზღვრები არ არის ამოწურული.

ამჟამად სატვირთო ას საშუალების მაქსიმალური სიჩქარის გამოყენების კოეფიციენტი ($\eta_v = v_{st} / v_{max}$) არის ზღვრებში 0,60...0,66 ალბათობით 95% და 0,585...0,675 ალბათობით 99%. ანუ $\eta_v = 0,60 \div 0,66 (0,585 \div 0,675)$.

ანთროპოცენტრიზმის კონცეფციის თანახმად ნებისმიერი ტექნიკური სისტემის, მათ შორის ას საშუალების, ცენტრალურ ელემენტს წარმოადგენს ადამიანი (მძღოლი). მოძრაობის რეჟიმებში მისი ფუნქციონირების მოდელი შეიძლება წარმოვიდგინოთ ნახ. 1-ზე მოცემული სქემის მიხედვით.



ნახ. 1. ავტოსატრანსპორტო საშუალების მოძრაობის ანტროპოცენტრული სისტემის კონცეპტუალური მოდელი

როგორც ნახ.1-დან ჩანს, მძღოლის კავშირი გარემოსთან არის ორმხრივი. მათი ურთიერთქმედების შედეგად ხორციელდება ას საშუალების მოძრაობა და ეს ურთიერთქმედება ყოველთვის ექვემდებარება მართვას, ანუ მძღოლი ყოველთვის დომინირებს მოძრაობის უზრუნველყოფის სისტემაზე. გარემოს ზემოქმედება მძღოლზე ცალმხრივია და ზემოქმედებს მის ფსიქო-ფიზიოლოგიურ მანსიათებელზე. სრულად დეტერმინებულ საწყის პირობებში წონასწორობის უნარი განისაზღვრება სისტემის პარამეტრებით [2,3].

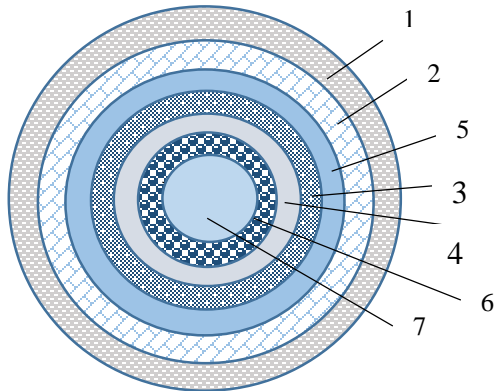
ას საშუალების მოძრაობის უზრუნველყოფის სისტემის პოტენციური შესაძლებლობის რეალიზება იზღუდება, როგორც საგზაო და გარემო, ისე მძღოლის ფაქტორით. მოძრაობის მაქსიმალური სიჩქარიდან საშუალო სიჩქარეზე გადასვლის შედეგი შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს ეკვიფინალური თეორიის საფუძველზე, რომლის თანახმად ჩაკეტილ სისტემისაგან განსხვავებით, ჩვენ შემთხვევაში, მაქსიმალური სიჩქარე განხილულ უნდა იქნეს, როგორც მისი მაქსიმალური დონე, რომელიც უზრუნველყოფს საგზაო პირობებისა და მოძრაობის მარშრუტის თავისებურების განსაკუთრებულ შერწყმას, რაც უზრუნველყოფს ას საშუალების ტექნიკური შესაძლებლობების სრულად რეალიზებას. გარდა ამისა, მაქსიმალური სიჩქარის რეალიზების აუცილებელ პირობას წარმოადგენს ას საშუალების საექსპლუატაციო თვისებები, მძღოლის ჩვევები, ცოდნა და გამოცდილება, მისი ფსიქოლოგიური თავისებურება და ფიზიოლოგიური მდგომარეობა. ეკვიფინალური მე თოდის გამოყენება საშუალებას იძლევა წარმოდგენილ იქნეს საშუალო ტექნიკური სიჩქარის და მოკიდებულება მაქსიმალური სიჩქარისაგან (ნახ. 2).

მაქსიმალური სიჩქარისაგან მოძრაობის საშუალო სიჩქარის დამოკიდებულების ანალიზური ინტერპრეტაცია გამოისახება მარტივი ფორმით

$$v_{st} = v_{\max} \eta_v \quad (1)$$

როგორც ნახ. 2-დან ჩანს, საშუალო ტექნიკური სიჩქარე ყალიბდება მაქსიმალური სიჩქარიდან შეზღუდვების შემოღებით, რაც დაკავშირებულია მოძრაობის უსაფრთხოების, ას საშუალებისა და მძღოლის მახასიათებლების მიხედვით. ამავე დროს, უსაფრთხოების პირობით მოძრაობის სიჩქარის შეზღუდვები განპირობებულია გზის საექსპლუატაციო პარამეტრებით, აგრეთვე სატრანსპორტო ნაკადში სხვა საგზაო მონაწილე ას საშუალებების მოძრაობით გამოწვეული შეფერხებებით.

აღნიშნული შეზღუდვები შეიძლება დახასიათებულ იქნეს შესაბამისი კოეფიციენტებით – მოძრაობის მაქსიმალური სიჩქარის შემცირება (სხვაობა $v_{\max} - v_{st}$) უსაფრთხოების პირობით (K_u), მძღოლის არასაკმარისი ჩვევებით, ცოდნითა და გამოცდილების გამო უსაფრთხო მოძრაობის სიჩქარით (K_g), ას საშუალების საექსპლუატაციო თვისებებით (K_3), მძღოლის ფსიქოლოგიური თვისებებისა



ნახ. 2. ას საშუალების საშუალო ტექნიკური სიჩქარის ხარისხობრივი დამოკიდებულება მისი მაქსიმალური სიჩქარისაგან

- 1 – მაქსიმალური სიჩქარე; 2 – სიჩქარე მოძრაობის უსაფრთხოების პირობით;
- 3 – სიჩქარე მძღოლის ფსიქოლოგიური მახასიათებლის შეზღუდვის მიხედვით;
- 4 – სიჩქარე მძღოლის ფსიქო-ფიზიოლოგიური მდგომარეობით შეზღუდვის გათვალისწინებით;
- 5 – სიჩქარე მძღოლის ჩვევებისა და გამოცდილების შეზღუდვის გათვალისწინებით;
- 6 – ას საშუალების საექსპლუატაციო თვისებები;
- 7 – მოძრაობის საშუალო სიჩქარე

(K_f) და მუშაუნარიანობის შემცირების (K_{mu}) გამო მოძრაობის სიჩქარის შემცირებით.

აღნიშნული კოეფიციენტების ნამრავლით მიიღება მაქსიმალური სიჩქარის გამოყენების ინტეგრალური კოეფიციენტის სიდიდე

$$\eta_v = K_u K_g K_3 K_f K_{mu} \quad (2)$$

ცხადია, რომ აღნიშნული კოეფიციენტები შეიძლება იცვლებოდეს ნულიდან ერთამდე. თუ ნებისმიერი ერთ-ერთი მათგანი იქნება ერთის ტოლი, ეს მიუთითებს შესაბამისი შეზღუდვის არ არსებობაზე, ხოლო რომელიმე კოეფიციენტის მნიშვნელობის ნულთან მიახლოება – მოძრაობის საშუალო სიჩქარეზე შესაბამისი ფაქტორის სრულ გავლენაზე. მაგალითად, როცა $K_{mu} \rightarrow 0$, მაშინ η_v და შესაბამისად საშუალო ტექნიკური სიჩქარე აგრეთვე მიისწრაფის ნულისაკენ.

K_u და K_g კოეფიციენტების ფიზიკური არსი არ მოითხოვს განმარტებას. კოეფიციენტი K_3 ახასიათებს ას საშუალების საექსპლუატაციო თვისებების დონეს (ძრავასა და ტრანსმისიის სრულყოფა, წვეთი დინამიკა - უზრუნველყოფს გაქანების მანძილისა და დროის შემცირებას, სამუხრუჭო დინამიკა - უზრუნველყოფს შენელების დროის შემცირებას, გამავლობა - უზრუნველყოფს გზის უსწორობისა და ქანობების გადალახვის და მოძრაობის საჭირო ზოლში ჩაწერვისა და მოძრაობის შესაძლებლობას გაუარესებულ და დეფორმირებულ გრუნტიან საგზაო პირობებში და სხვა თვისებებით.

კოეფიციენტი K_f ახასიათებს მძღოლის ფსიქიკურ მარაგს მოძრაობის სიჩქარის თვალსაზრისით, კერძოდ, სხვადასხვა საგზაო პირობებში მძღოლი უზრუნველყოფს მაქსიმალურ სიჩქარეზე რამდენადმე ნაკლებ მაქსიმალურად უსაფრთხო ტექნიკურ სიჩქარეს, რომლის მარაგის სიდიდე დამოკიდებულია მძღოლის ფსიქოლოგიურ და ემოციურ თვისებებზე. ამ თვალსაზრისით მძღოლები შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად: რომლებიც უშვებენ არსებით რისკებს $K_f = 0,1 \div 1,18$ და რომლებსაც გააჩნიათ რისკების აცილების უნარი $K_f = 0,86 \div 0,9$. პირველი ჯგუფის მძღოლთა რაოდენობა არ აღემატება $3 \div 5\%$, შესაბამისად მეორე ჯგუფისა - $95 \div 97\%$.

K_{mu} წარმოადგენს დროის ფუნქციას და განისაზღვრება მძღოლის გამძლეობით, მისი ფსიქოფიზიოლოგიური მდგომარეობით და ა.შ. ამ კოეფიციენტის სტაბილურობა უზრუნველყოფილია მძღოლის შრომისა და დასვენების პირობებით, აგრეთვე ას საშუალების სამართავად დაშვების წინ მისი მდგომარეობის კონტროლით.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით, მოძრაობის საშუალო ტექნიკური სიჩქარის დამოკიდებულება მაქსიმალური სიჩქარისაგან შეიძლება გამოისახოს ფორმულით:

$$v_{st} = v_{\max} K_{mu} K_3 K_f \sum_{i=1}^n K_{ui} K_{gi} \frac{S_i}{S_{\Sigma}} \quad (3)$$

სადაც K_{ui} და K_{gi} არის შესაბამისად მოძრაობის სიჩქარის შემცირების კოეფიციენტი მოძრაობის უსაფრთხოებისა და მძღოლის ჩვევების, ცოდნისა და გამოცდილების მიზეზით i -ურ საგზაო პირობებში; S_i და S_{Σ} – შესაბამისად, i -ური საგზაო პირობების მანძილი და მარშრუტის საერთო მანძილი, კმ; n – საგზაო პირობების რაოდენობა მარშრუტზე.

სიჩქარის გამოყენების კოეფიციენტის ფორმულა მიიღებს სახეს:

$$\eta_v = K_{mu} K_f \sum_{i=1}^n K_u K_{\gamma} K_g \frac{S_i}{S_{\Sigma}} \quad (4)$$

აღნიშნული ხუთი კოეფიციენტიდან განმსაზღვრელ კოეფიციენტებს წარმოადგენს სამი – K_u, K_{γ} და K_g . კოეფიციენტი K_{γ} დამოკიდებულია ას საშუალების საექსპლუატაციო თვისებებზე. K_u კოეფიციენტი განისაზღვრება მოძრაობის პირობებით, ხოლო K_g – მძღოლის ფსიქოფიზიოლოგიური თავისებურებით, რომელთა საერთო გავლენა ას საშუალების მოძრაობის საშუალო ტექნიკურ სიჩქარეზე შეადგენს 85...87%, ხოლო K_{mu} და K_f კოეფიციენტების გავლენა შეადგენს 13...15%. იმის გათვალისწინებით, რომ მძღოლის მუშაუნარიანობის შენარჩუნებისა და ჩვევების სრულად კომპენსირება შეუძლებელია, K_{mu} და K_f კოეფიციენტების გაზრდისათვის ღონისძიებების მაქსიმალური ეფექტი არ აჭარბებს 8...10%, ეს კი შეესაბამება საშუალო ტექნიკური სიჩქარის 12...16%-ით გაზრდის მარაგს.

ამრიგად, სატრანსპორტო ლოგისტიკურ სისტემის მიწოდების ჯაჭვში მოცემულ საექსპლუატაციო პირობებში ას საშუალების დასაშვები მაქსიმალური სიჩქარის ღონის შენარჩუნების პირობებში საშუალო ტექნიკური სიჩქარის გაზრდის პრობლემის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ საშუალო ტექნიკური სიჩქარის გაზრდის ძირითადი რეზერვის წყაროს წარმოადგენს ას საშუალების საექსპლუატაციო თვისებებისა და მოძრაობის უსაფრთხოების კოეფიციენტის გაზრდა საგზაო პირობებისა და მოძრაობის ორგანიზაციის სრულყოფით, აგრეთვე მძღოლის ფსიქოლოგიური გადამზადება.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Суменков Н.А. О проблеме повышения средней скорости движения грузовых АТС. Журнал “автомобильная промышленность” №2. М. Машиностроение, 2010. с.24-26.
2. Системный анализ и принятие решения. Словарь-справочник. Учеб.пособие для вузов. Под ред. В.Н.Волковой, В.Н.Козлова. М. Высш. шк., 2004, 616 с.

3. Волкова В.Н. Теория систем. Учеб. пособие / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. М. Высш. шк., 2006, 511 с.

RESERVES OF INCREASE OF TECHNICAL SPEED OF CARGO VEHICLES

V. Kharitonashvili, D. Ashotia

Summary

By consideration of a chain of deliveries of logistichsky system, in the conditions given the eksplatatsionnykh, the analysis of a prblema of increase of average speed of the movement of the vehicle at preservation admissible the level of its maximum speed showed that the main reserves of significant increase in technical speed are pryvysheniye of operational properties of vehicles and coefficient of traffic safety due to improvement road uslovий and the organizations of traffic, and also psychological training of drivers.


РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ ГРУЗОВЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В. Харитонашвили, Д. Ашотия

Резюме

При рассмотрении цепи поставок логистической системы, в данных эксплуатационных условиях, анализ прлблемы повышения средней скорости движения автотранспортного средства при сохранении допустимой уровня максимальной его скорости показал, что основными резервами значительного увеличения технической скорости являются pryvysheniya эксплуатационных свойств автотранспортных средств и коэффицента безопасности движения за счет улучшения дорожных условий и организации дорожного движения, а также психологическая подготовка водителей.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპაკ 629.4.014

საქართველოს საავტომობილო პარკის პროგნოზირება

ვ. ხარიტონაშვილი, გ. ხუდავერდოვი

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

რეზიუმე: საავტომობილო პარკის რაოდენობის პროგნოზირების შემოთავაზებული მეთოდი საშუალებას იძლევა ავტომობილიზაციის სტადიების მიხედვით განხილულ და შეფასებულ იქნეს საავტომობილო პარკის ფორმირების სხვადასხვა ვარიანტები. საპროგნოზო პერიოდში და ყველა განხილულ ვარიანტებში საავტომობილო პარკის ფორმირების პროცესში მისი რაოდენობის გაზრდა გაგრძელდება ავტომობილიზაციის მეორე სტადიისათვის დამახასიათებელი ტემპებით. ავტომობილიზაციის კრიზისულ წლებში მოსალოდნელია პარკიდან ავტომობილების ამორიცხვის კოეფიციენტის შემცირება და უპირველეს ყოვლისა ავტომობილების საექსპლუატაციო ვადის გაზრდა, რაც ერთი მხრივ უზრუნველყოფს პარკის გაზრდას შევსების კოეფიციენტის გაზრდის პირობებში, ხოლო მეორე მხრივ – გამოიწვევს პარკის დაძველებას და ექსპლუატაციაში ნამყოფი ავტომობილებით იმპორტის მოცულობის გაზრდას, რაც თავის მხრივ გაზრდის სერვისული მომსახურების სისტემაზე დატვირთვას.

საკვანძო სიტყვები: საავტომობილო პარკი, ავტომობილი, პროგნოზირება.

შესავალი

სავტომობილო პარკის ფორმირება წარმოადგენს უწყვეტ პროცესს. პრაქტიკულად შეუძლებელია მოკლე დროში პარკის სტრუქტურის გარდაქმნა რაციონალურად. აქედან გამომდინარე, პარკის ფორმირების ამოცანა უნდა გადაწყდეს პერსპექტიული დაგეგმვით.

საავტომობილო პარკის ფორმირება არის ავტოსატრანსპორტო (ას) საშუალებებით შევსების, ამორიცხვის, მათი კონსტრუქციისა და ტექნიკური ექსპლუატაციის რეჟიმების გაუმჯობესების უწყვეტი პროცესების ერთობლიობა [1].

ნებისმიერი ქვეყნის ავტომობილიზაციის დონეს (ავტ/1000 მოსახლეზე) და განვითარების ტემპებს ახასიათებენ ას საშუალებების პარკის პარამეტრები. პარკის რაოდენობის ცოდნა საშუალებას იძლევა განისაზღვროს მის მიერ შესასრულებელი სატრანსპორტო სამუშაოს პოტენციური შესაძლებლობა, საჭირო რესურსები, მისი განვითარებისათვის სერვისის ობიექტები და საგზაო ინფრასტრუქტურა, პერსონალის რაოდენობა და ა.შ. ამ თვალსაზრისით საჭიროა პარკის რაოდენობის პროგნოზირება, ხოლო არაზუსტი პროგნოზირება დაკავშირებულია მნიშვნელოვან დანაკარგებთან.

პირითადი ნაწილი

პარკის პროგნოზირებისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მრავალი მეთოდი, მაგალითად “მიღწეული დონის მიხედვით პროგნოზი”, ლოგისტიკური მრავალფაქტორული მოდელი, მრავალბიჯიანი მეთოდი. აღნიშნულიდან პირველი მეთოდი შედარებით მარტივია, მაგრამ არ ითვალისწინებს ავტომობილიზაციის ტემპებს დროში, მის სტადიებად განვითარებას, რაც უარყოფითად მოქმედებს პროგნოზირების სიზუსტეზე. მეორე მეთოდი აგებულია სტატისტიკური მონაცემების ანალიზზე, რაც გვიჩვენებს, რომ იმ ქვეყნებისათვის, რომლებიც იწყებენ ავტომობილიზაციის პროცესს მკვეთრად არის გამოკვეთილი ტემპების კანონზომიერება: განვითარების პირველ სტადიაზე მასშტაბები და ტემპები შედარებით დაბალია; მეორეზე – ტემპები განიცდის იტენსიურ ზრდას; მესამეზე – ტემპები ეცემა და იწყება მისი სტაბილიზაცია. ასეთი სქემა დამახასიათებელია დიფუზიისა და გაჯერების მექანიზმებისათვის და შეიძლება აღწერილ იქნეს რიგი მოდელებით, რომელთა შორის შედარებით ნაკლებად რთული და მინიმალურად საჭირო საინფორმაციო უზრუნველყოფით მოდელს წარმოადგენს S – მაგვარი ან ლოგისტიკური ფუნქცია $\Pi(t)$, რომლის მაჩვენებლის მიმდინარე მნიშვნელობა გამოისახება ფორმულით [2]:

$$\Pi(t) = \frac{\Pi_n}{1 + ae^{-bt}} \quad (1)$$

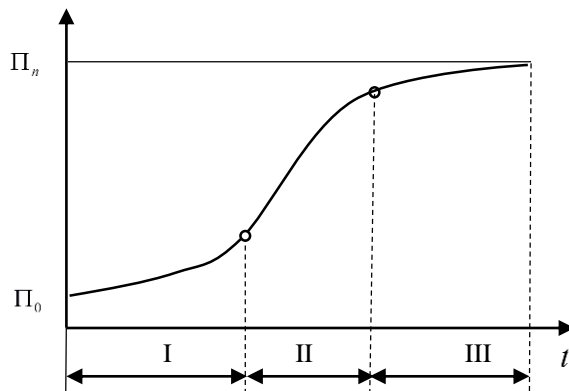
სადაც Π_n არის მაჩვენებლის ზღვრული მნიშვნელობა, რომელიც შეესაბამება გაჯერების მომენტის დაწყებას; a, b – კოეფიციენტები, რომლებიც განსაზღვრავენ განვითარების განსაზღვრულ სტადიაზე

კონკრეტული პარკის ლოგისტიკური ფუნქციის მიმდინარეობას; e – ნატურალური ლოგარითმის ფუძე; t – დრო.

პარკის განვითარების ჩამოთვლილი ძირითადი სტადიების ნიშნები მოცემულია ნახ.-ზე.

პირველი სტადია (I) – სტარტი. ამ სტადიის დამახასიათებელია საავტომობილო გადაზიდვებზე მოთხოვნებისა და ავტოსატრანსპორტო მომსახურების ბაზრის წარმოქმნა. მაგრამ ავტომობილიზაციის დონე დაბალია.

მეორე სტადია (II) – საბაზო. მისთვის დამახასიათებელია ავტომობილების მასობრივი იმპორტი, საავტომობილო ტექნიკაზე ეკონომიკის დარგებისა და მოსახლეობის მოთხოვნების ინტენსიური ზრდა, მათ გამოყენებასთან დაკავშირებული საგზაო ინფრასტრუქტურის, სერვისის ობიექტების,



ნახ. ავტომობილიზაციის ძირითადი სტადიები

სათადარიგო ნაწილებისა და საექსპლუატაციო მასალების რეალიზაციის ობიექტების განვითარება და ხასიათდება ავტომობილიზაციის მაღალი ტემპებით.

მესამე სტადია (III) – გაჯერება. მისთვის დამახასიათებელია სატრანსპორტო ბაზარზე მოთხოვნებისა და კონკურენციის გაზრდის წონასწორობის მდგომარეობასთან მიახლოება, საგზაო მოძრაობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების მოთხოვნების გაზრდა, რაც მოითხოვს ავტომობილების შექმნაზე, ექსპლუატაციაზე, გადაზიდვებზე და სერვისულ მომსახურებაზე დანახარჯების გაზრდას, ავტომობილიზაციის ნეგატიური მოვლენების შედეგებთან, როგორცაა საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევები და გარემოს დაბინძურება, ბრძოლის გაძლიერებას, ავტომობილიზაციის ტემპების შემცირებას.

მრავალფაქტორიან მოდელებში გათვალისწინებულია პარკში ავტომობილების რაოდენობაზე და ავტომობილიზაციის სხვა პარამეტრებზე ისეთი ფაქტორების გავლენა, როგორცაა საბაზო

(საწყისი) მაჩვენებლები, მოსახლეობის ცხოვრების დონე და მათი დასაქმება, საწვავ-საზეთო მასალების ფასი, ინფრასტრუქტურის მდგომარეობა, საზოგადოებრივი ტრანსპორტის განვითარებისა და ხელმისაწვდომობის დონე და სხვა. ამ მეთოდის გამოყენების ძირითად სირთულეს წარმოადგენს სარწმუნო და შეპირისპირებისათვის საჭირო ინფორმაციის დეფიციტი მნიშვნელოვან რეტროსპექტულ პერიოდში (წარსულის მიმოხილვა), განსაკუთრებით ფასების და სტატისტიკური სისტემის ცვლილების პერიოდში. გარდა ამისა, ეს მეთოდი, როგორც წინა ორი მეთოდი, ეფუძნება რეტროსპექტულ მონაცემებს, ამიტომ უძლურია გაითვალისწინოს ქვეყანაში ეკონომიკური სიტუაციების მკვეთრი ცვლილებები (მაგალითად, საავტომობილო პარკის მდგომარეობაზე გავლენის ეკონომიკური კრიზისი). ამიტომ ასეთ სიტუაციებში მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნას საავტომობილო პარკის გაანგარიშებისა და პროგნოზირების ბიჯური (იტერატიული) მეთოდი, რომლის თანახმად საპროგნოზო პერიოდისათვის მიმდევრობით განსაზღვრული მუდმივი ბიჯით განისაზღვრება პარკის რაოდენობის ცვლილება მისი ავტომობილებით მოსალოდნელი შევსებისა და ამორიცხვის გათვალისწინებით. პარკის A_{i+1} რაოდენობის ($i+1$ წლის ან სხვა პერიოდის ბოლოს) განსაზღვრისათვის საჭიროა ვიცოდეთ პარკის რაოდენობა A_i მიმდინარე წლის ბოლოს, შევსება A_{i+1}^H და ამორიცხვა A_{i+1}^B შემდეგი წლის განმავლობაში:

$$A_{i+1} = A_i + A_{i+1}^H - A_{i+1}^B \quad (2)$$

ამორიცხვისა და შევსების თანაფარდობა განსაზღვრავს არა მხოლოდ პარკის რაოდენობის ცვლილებას, არამედ მის სტრუქტურაც. მაგალითად, პარკის შევსების შეწყვეტამ ან შემცირებამ შეიძლება გამოიწვიოს მისი ან დაძველება, ან რაოდენობის შემცირება, ან ამ მოვლენების კომბინაცია.

პარკის ცვლილების ტენდენციის დახასიათებისათვის განსაზღვრავენ აგრეთვე შევსების r და ამორიცხვის b კოეფიციენტებს:

$$r = \frac{A_{i+1}^H}{A_i} \quad (3)$$

$$b = \frac{A_{i+1}^B}{A_i} \quad (4)$$

როცა $r > b$ პარკი იზრდება, $A_{i+1} > A_i$ (გაფართოებული აღდგენა); $r < b$ – პარკი მცირდება, $A_{i+1} < A_i$ – პარკის დეგრადაცია; $r = b$ – პარკის სტაბილური მდგომარეობა, $A_{i+1} \approx A_i$ – მარტივი აღდგენა.

საჭიროების შემთხვევაში შეიძლება გამოყენებულ იქნეს საავტომობილო პარკის ფორმირების უფრო დაწვრილებითი სქემა, რომელიც ითვალისწინებს საექსპლუატაციო პარკის შევსებისა და ამორიცხვის მაჩვენებლებს (მარკა, მოდელი, მგომარეობა, ამორიცხვის მიზეზი, უტილიზაცია და სხვა. ეს მეთოდიკა საშუალებას იძლევა გადაწყვეტილ იქნეს პარკის პროგნოზირების ამოცანები, მათ შორის პარკის ფორმირების მკვეთრი ცვლილების სიტუაციების პირობებში, კერძოდ, განისაზღვროს პარკის რაოდენობა, შეფასებულ იქნეს მისი შევსება და ცვლილება დროში, აგრეთვე პარკიდან ავტომობილების ამორიცხვის ტემპები, იმართოს პარკის ფორმირება გადაზიდვების საჭირო მოცულობის განხორციელებისათვის (შეიცვალოს შევსებისა და ამორიცხვის თანაფარდობა); აღდგენილ იქნეს მონაცემები, რომელთა შესახებ არ არსებობს ან არასაკმარისია ინფორმაცია (მაგალითად ამორიცხვის რაოდენობა) და სხვა.

საქართველოში 2012 წლის მონაცემებით პარკში ავტომობილების რაოდენობა შეადგენდა 806,3 ათას ერთეულს (აქედან მსუბუქი ავტომობილები 83,5%, ანუ 674,6 ათასი ერთეული). 20 წელზე მეტი ექსპლუატაციის ვადის ავტომობილების რაოდენობა – 44,2%, 11-დან 20 წლამდე – 46,7%, 7-დან 10 წლამდე – 4,5%, 4-დან 6 წლამდე – 2,7%, 1-დან 3 წლამდე –1,9%.

მსუბუქი ავტომობილების რაოდენობის ზრდის დინამიკა მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი

მსუბუქი ავტომობილების პარკის ზრდის დინამიკა

წლები	%		სულ (ათ.ავტომ)	მსუბუქი (ათ.ავტომ)
	მსუბუქი	სულ		
2012	6,8	8,2	806,3	500,0
2011	6,9	7,4	745,2	490,0
2010	5,4	7,2	693,9	470,0
2009	6,1	7,2	647,2	430,0
2008	13,4	16,5	603,4	410,0
2007	–	–	517,6	350,0

აღნიშნული მეთოდის გამოყენებით 2025 წლამდე მოსახლეობის საკუთრებაში არსებული საქართველოს მსუბუქი საავტომობილო პარკის რაოდენობის ცვლილების შეფასებისას გამოყენებულ იქნა საწყისი სტატისტიკური მონაცემები რეტროსპექტულ პერიოდში (2007...2012 წ.წ.), რომელთა შედეგების დამუშავება გვიჩვენებს, რომ პარკის ზრდის ტემპების საშუალო წლიური მაჩვენებელი შეადგენს 7,3 %.

საპროგნოზო პერიოდში გაანგარიშებისას მიღებულ იქნა ამორიცხვის კოეფიციენტის სამი მნიშვნელობა, რომელიც მოიცავს შესაძლო ვარიანტების დიაპაზონს: ქვედა შეფასება (2%), რომელიც შეესაბამება ევროპულ და ამერიკულ რეტროსპექტულ პერიოდთან მიახლოებულ მონაცემებს, ზედა შეფასება (6%), რომელიც შეიძლება მიღწეულ იქნეს უკეთეს შემთხვევაში მხოლოდ პერსპექტიული პერიოდის ბოლოს; შუალედური უფრო სარწმუნო შეფასება (4%).

პარკის რაოდენობის შევსება მიღებულია პროგნოზის მიხედვით, რომელიც ითვალისწინებს 2012 წელთან შედარებით, შემდგომი გაზრდით 2025 წლამდე 60,0...70,0 ათ-მდე წელიწადში.

ამორიცხვის 4%-იანი კოეფიციენტის შემთხვევაში საქართველოს მსუბუქი ავტომობილების პარკი 2025 წელს შეიძლება შეადგინოს 1,5 მლნ. ანუ 2007 წელთან შედარებით გაიზრდება 4,5 - ჯერ, ხოლო მოსახლეობის 4,5 მლნ ადამიანით, საანგარიშო რიცხვის მიხედვით პარკის გაჯერება მიაღწევს შესაბამისად 1000 მცხოვრებზე 300...350 ერთეულს. შემდგომ წლებში პარკის ზრდა გაგრძელდება, თუმცა ბუნებრივია შემცირებული ტემპებით, ვიდრე რეტროსპექტულ პერიოდში.

რესურსების მოხმარების პროგნოზირებისას, საჭიროა გათვალისწინებულ იქნეს სხვა ფაქტორებიც როგორცაა მოძრაობის ინტენსიურობა და საექსპლუატაციო პირობების ცვალებადობა, ავტომობილების საიმედოობა და ა.შ.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Харитонашвили В.А.** Методы и средства повышения эффективности парка автомобильного транспорта. Тбилиси. Мецниереба. 1997. 205 с.
2. **Кузнецов Е.С.** Прогнозирование размеров автомобильных парков в условиях стадийности процессов автомобилизации. М. Журнал Автомобильная промышленность №4, 2010, с.5-7.

PREDICTION PARK ROAD TRANSPORT OF GEORGIA

V. Kharitonashvili, G. Khudaverdovi

Summary

Method of predicting the size of the fleet of road transport on the stage of motorization allows review and quantify options for the formation of the park. In the forecast period and considered varintah process of forming the park road transport growth in the size of the park will continue to characterize the rate of the second stage of motorization, it is expected reduction in the rate of disposal of the simultaneous increase in the number of cars and aging fleet, which will increase the volume of imports of second-hand vehicles and the load on the service system.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРКА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА


ГРУЗИИ

В. Харитонашвили, Г. Худавердов

Резюме

Предложенный метод прогнозирования количества автомобильного парка, даёт возможность рассмотреть и оценить разные варианты формирования автомобильного парка по стадиям автомобилизации. В период прогнозирования и во всех рассмотренных вариантах в процессе формирования автомобильного парка, рост его количества продолжается по темпам характеризующим вторую стадию автомобилизации. В кризисные годы автомобилизации ожидается уменьшение коэффициента выбывания, и в первую очередь увеличение эксплуатационного срока автомобилей, что обеспечивает увеличение парка в условиях увеличения коэффициента заполнения с одной стороны, а с другой вызовет устаревание парка и увеличение объёма импорта при помощи автомобилей бывших в эксплуатации, что в свою очередь увеличит нагрузку на систему сервисного обслуживания.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33) 2015

MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 656.135

**ძრავას ცილინდრების გამორთვით ავტოსატრანსპორტო
საშუალების საწვავის ხარჯის ნორმის განსაზღვრა**

ვ. ხარიტონაშვილი, ბ. ნაკაიძე

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

რეზიუმე: ლოგისტიკური სისტემის მიწოდების ჯაჭვში სატრანსპორტო მომსახურების ტარიფები დამოკიდებულია ავტოსატრანსპორტო საშუალების კონსტრუქციის სრულყოფაზე და თვითღირებულებაში ცვლად დანახარჯებზე. ამჟამად, როცა საწვავზე ფასები მუდმივად იზრდება, აქტუალური ხდება საწვავის რაციონალური ხარჯვის ღონისძიებების განხორციელება მისი ნორმირებისა და ავტოსატრანსპორტო საშუალების კონსტრუქციისა და მოძრაობის რეჟიმების სრულყოფის გათვალისწინებით. დასაბუთებულია ავტოსატრანსპორტო საშუალების ძრავას ცილინდრების გამორთვით საწვავის ხარჯის ნორმების დაზუსტების რეკომენდაციები, რაც უზრუნველყოფს ლოგისტიკურ სისტემაში დანახარჯების რაციონალური გამოყენების სტრატეგიის რეალიზებას.

საკვანძო სიტყვები: ავტოსატრანსპორტო საშუალება, საწვავის ხარჯი, ძრავას ცილინდრების გამორთვა.

შესავალი

საწარმოს ლოგისტიკის პოლიტიკა დაიყვანება დანახარჯების შემცირების სტრატეგიაზე. თანამედროვე ეკონომიკაში დანახარჯების ოპტიმალური დონის მიღწევა მომსახურების რეალური ტარიფების განსაზღვრით წარმოადგენს აქტუალურ საკითხს.

ლოგისტიკური სისტემის მიწოდების ჯაჭვში მომსახურების ტარიფები

ავტოსატრანსპორტო (ას) საშუალების კონსტრუქციის სრულყოფაზე და თვითღირებულებაში ცვლად დანახარჯებზე. ამჟამად, როცა საწვავზე ფასები მუდმივად იზრდება, აქტუალური ხდება საწვავის რაციონალური ხარჯვის ღონისძიებების განხორციელება ას საშუალების კონსტრუქციისა და მოძრაობის რეჟიმების სრულყოფით.

პირითადი ნაწილი

სატრანსპორტო პროცესში საწვავის ხარჯი შეიძლება მნიშვნელოვნად იქნეს შემცირებული ას საშუალების ძრავას ცილინდრების ნაწილობრივი გამორთვის მოწყობილობით, რომელიც უზრუნველყოფს ძრავას უქმ სვლაზე და მცირე დატვირთვების ყოველ გადასვლაზე ცილინდრების ჯგუფის გამორთვას [1,2].

ამავე დროს, საწვავის ხარჯის გაანგარიშებისა და ნორმირების არსებული მეთოდები არ იძლევიან საშუალებას ას საშუალების ექსპლუატაციაში რაოდენობრივად და ხარისხობრივად იქნას შეფასებული ძრავას ცილინდრების გამორთვის მოწყობილობის გავლენა საწვავის ხარჯზე.

საექსპლუატაციო პირობები შესაძლებელია აღიწეროს ევროპული საგამოცდო ციკლიდან, რომელიც შეიცავს ას საშუალების მუშაობის რეჟიმებს[3].

საგამოცდო შემადგენელ ციკლებში საწვავის ხარჯი (სმ³) განისაზღვრება ცხრილში მოცემული ფორმულებით.

ცხრილი

№	საგამოცდო ცხრილი	ფორმულა	აღნიშვნები
1	უქმი სვლის რეჟიმი	$Q_{xx(1)} = G_{lxx} \tau_{xx} / 3,6\rho_t$	G_{lxx} – ძრავას საწვავის საათური ხარჯი უქმ სვლაზე, კგ/სთ; G_{l1}, G_{l2} – საანგარიშო ინტერვალში საწყისი და საბოლოო საათური ხარჯი, კგ/სთ; n_1, n_2 – საანგარიშო ინტერვალში მუხლანა ლილვის საწყისი და საბოლოო ბრუნვათა სიხშირე, წთ ⁻¹ ; r_k – წამყვანი თვლების გორვის რადიუსი, მ;
2	გაქანების რეჟიმი	$Q_{\rho(2)} = \pi(G_{l1} + G_{l2}) \times (r_k / u_0 u_k j_s + C_t)(n_2 - n_1) / 216\rho_t$	u_0, u_k – მთავარი გადაცემისა და გადაცემათა ცვლის კოლოფის გადაცემათა რიცხვები; j_s – საშუალო აჩქარება ავტომობილის გაქანებისას საანგარიშო პერიოდში, მ/წმ ² ; C_t – კოეფიციენტი ითვალისწინებს საწვავის ხარჯის გაზრდას მუხლა ლილვის კუთხური
3	გადაცემათა გადართვის რეჟიმი	$Q_{nn(3)} = G_{lxx} \tau_{nn} / 3,6\rho_t$	
4	თანაბარზომიერი სიჩქარის რეჟიმი	$Q_{y(4)} = G_{ly} \tau_z / 3,6\rho_t$	
5	შენელების ჩართული გადაცემა	$Q_{z(5)} = 0$	

6	შენელების რეჟიმი გამორთული გადაბმულობა	$Q_{zc(6)} = G_{lx} \tau_{zc} / 3,6 \rho_t$	აჩქარებისგან დამოკიდებულებით, მ/წმ ² ; $\tau_{xx}, \tau_{nn}, \tau_z, \tau_{zc}$ – შესაბამისად უქმი სვლის, გადაცემათა გადართვის, თანაბარზომიერი სიჩქარის, გამორთული გადაბმულობით შენელების რეჟიმების დრო, წმ; ρ_t – საწვავის სიმკვრივე, გ/სმ ³ .
7	ექსპერიმენტულად მიღებული კოეფიციენტი	$K_e = G_{gg} / G_{gi}$	G_{gg} – ძრავას საათური ხარჯი ცილინდრების გამორთვის გარეშე, კგ/სთ; G_{gi} – საათური ხარჯი ცილინდრების გამორთვისას i – ური ალგორითმით
8	კოეფიციენტი	$K_i = Q_i / Q_{st}$	სადაც Q_i, Q_{st} – არის შესაბამისად ავტომობილის საწვავის ხარჯი გამორთული ცილინდრებით უქმ სვლაზე i – ური ალგორითმი და სტანდარტულ ციკლში
9	კოეფიციენტი ცილინდრების გამორთვისას	$K_{gi} = 0,6x + 0,4$	x – ცილინდრების გამორთვის ალგორითმი
10	კოეფიციენტი სტანდარტულ ციკლში	$K_{st} = 1,154x + 0,846$	
11	ცილინდრების გამორთვის ალგორითმი	$x = (i - k) / i$	i – ცილინდრების ჯამური რაოდენობა პერიოდში, k – გამორთული ცილინდრების რაოდენობა
12	საწვავის ხარჯი (ლ/100 კმ) ცილინდრების გამორთვის გარეშე	$Q_{gg} = 100Q_{st} / L = 100(Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5) / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5)$	L – გარბენილი მანძილი ციკლის შემადგენელ დროში, მ
13	საწვავის ხარჯი (ლ/100 კმ) ცილინდრების გამორთვით სხვადასხვა ალგორითმით	$Q_g = K_i Q_{gg}$	–
14	მანძილი უქმ სვლაზე	$L_{xx(1)} = 0,$	
15	მანძილი გაქანების რეჟიმში	$L_{g(2)} = j_s \tau_r^2 / 2,$	τ_r – გაქანების დრო;
16	მანძილი გადაცემათა გადართვის რეჟიმში	$L_{gg(3)} = \tau_{gg} v_{gg} / 3,6$	τ_{gg} – გადაცემათა გადართვის დრო, წმ; v_{gg} – საშუალო სიჩქარე გადაცემათა გადართვისას მ/წმ
17	მანძილი მუდმივი სიჩქარის რეჟიმში	$L_{m(4)} = \tau_m v_m / 3,6,$	τ_m – თანაბარზომიერი სიჩქარით მოძრაობის დრო

18	მანძილი შენელებით ჩართული გადაბმულობით	$L_{sh(5)} = j_{sh} \tau_{sh} / 2,$	j_{sh} – შენელება ჩართული გადაბმულობით, მ/წმ ² ; τ_{sh} – ჩართული გადაცემით შენელებით მოძრაობის დრო, წმ
19	მანძილი (შენელება გამორთული გადაბმულობით)	$L_{shg(6)} = j_{shg} \tau_{shg} / 2$	j_{shg} – შენელება (უარყოფითი აჩქარება) გამორთული გადაბმულობით მ/წმ ² ; τ_{shg} – გამორთული გადაცემით შენელებით მოძრაობის დრო, წმ; v_m – საშუალო სიჩქარე დამყარებული მოძრაობის რეჟიმში მ/წმ
20	საწვავის აბსოლუტური საექსპლუატაციო ხარჯი	$Q_3 = Q_c + Q_{dg}$	Q_c – საგამოცდო ციკლის მიხედვით საწვავის ხარჯი, სმ ³ , Q_{dg} – დამატებითი მოწყობილობებზე და დგომის დროს საწვავის დამატებითი აბსოლუტური ხარჯი, სმ ³
21	საწვავის დამატებითი აბსოლუტური ხარჯი, სმ ³	$Q_{dg} = G_{dg} \tau_{dg} / 3,6\rho$	τ_{dg} – დამატებითი მოწყობილობების ფუნქციონირების საერთო დრო გაშვებული ძრავათი, წმ
22	საწვავის საექსპლუატაციო ხარჯი (სმ ³)	$Q_3 = K_{gi} Q_3 + K_{st} Q_{st}$	–
23	საწვავის ხარჯის ნორმა	$Q_H = 0,01 K_i H_s L(1 + 0,01D) + K_{st} Q_{dg} H_s$	– საბაზო ნორმა სტანდარტიზებულ პირობებში თითოეული მოდელისათვის, 1/100კმ. L – ას საშუალების განარბენი; კმ; D – შემასწორებელი კოეფიციენტი %; $K_{st} Q_{dg}$ – საწვავის დამატებითი ხარჯი, ლ.

საწვავის ხარჯი (სმ³) საგამოცდო შემადგენელ ციკლებში განისაზღვრება ფორმულებით: უქმი სვლის რეჟიმი (ფორმულა 1); გაქანების რეჟიმი (ფორმულა 2); გადაცემათა გადართვა (ფორმულა 3), თანაბარზომიერი სიჩქარის რეჟიმი (ფორმულა 4); შენელების რეჟიმი ჩართული გადაცემით (ფორმულა 5); გამორთული გადაბმულობით შენელების რეჟიმი (ფორმულა 6).

უქმ სვლაზე ძრავას ცილინდრების გამორთვის გათვალისწინებისათვის საწვავის ხარჯზე ზემოთ მოცემულ დამოკიდებულებაში მოყვანილია ექსპერიმენტულად მიღებული კოეფიციენტი K_e (ფორმულა 7) [4].

ას საშუალების საწვავის ციკლურ ხარჯზე ძრავას ცილინდრების გამორთვის გავლენის რაოდენობრივი შეფასებისათვის შემოტანილია K_i კოეფიციენტი შესაბამისად i – ური ალგორითმით (ფორმულა 8)

ცნობილია კვლევის შედეგებით ექსტრაპოლაციის გზით მიღებულია K_{gi} და K_{st} კოეფიციენტების განზოგადებული დამოკიდებულება ძრავას ცილინდრების გამორთვის ალგორითმისაგან [4] (ფორმულა 9, 10).

ას საშუალების საწვავის საგზაო ხარჯი ($1/100$ კმ) ცილინდრების გამორთვის გარეშე განისაზღვრება (ფორმულა 12).

რადგან $L = const$, ამიტომ საწვავის საგზაო ხარჯი ($1/100$ კმ) ცილინდრების გამორთვით სხვადასხვა ალგორითმით განისაზღვრება (ფორმულა 13).

მანძილი, რომელიც გაირბინა ას საშუალებამ შემადგენელ ციკლის რეჟიმის დროში, მ, იქნება: უქმი სვლა (ფორმულა 14); გაქანების რეჟიმი (ფორმულა 15); გადაცემათა გადართვა (ფორმულა 16); მუდმივი სიჩქარე (ფორმულა 17); შენელება ჩართული გადაბმულობით (ფორმულა 18); შენელება გამორთული გადაბმულობით (ფორმულა 19).

ას საშუალების ციკლური საწვავის ხარჯი განსხვავდება საექსპლუატაციო საწვავის ხარჯისგან იმ სიდიდით, რომელიც არ არის გათვალისწინებული ევროპული საგამოცდო ციკლებით ას საშუალების მოძრაობასთან.

ევროპული საგამოცდო ციკლის მიხედვით ას საშუალების გამოცდის დროს გამორთული უნდა იყოს ყველა საბორტო სისტემა: კონდენციონერი, აუდიო სისტემა, გამათბობელი და საჭით მართვის სისტემის გამაძლიერებელი. ევროპული მოძრაობის ციკლი არ ითვალისწინებს ძრავას შეთბობას (გაზომვები იწყება ძრავას გაშვების თანავე), გვერდითი მინების გაღებას (მინები უნდა იყოს დახურულ მდგომარეობაში), მასუქი ხელსაწყოების მუშაობას (გამოცდები ტარდება დღე-ღამის ნათელ პერიოდში), ას საშუალების დგომის პერიოდში გაშვებული ძრავათი მუშაობას. ამიტომ საწვავის აბსოლუტური საექსპლუატაციო ხარჯი Q_s ($სმ^3$) განისაზღვრება (ფორმულა 20), ხოლო საწვავის დამატებითი აბსოლუტური ხარჯი, $სმ^3$ - ფორმულით 21.

ას საშუალების საექსპლუატაციო ხარჯი ($სმ^3$) ძრავას ცილინდრების გამორთვისა და დამატებითი ხარჯის გათვალისწინებით ტოლია (ფორმულა 22).

ას საშუალების საწვავის ხარჯის ნორმატიული ხარჯი Q_H დამოკიდებულია საბაზო ნორმისაგან, რომლის კორექტირება ხდება საექსპლუატაციო პირობების მიხედვით. საწვავის ხარჯის ნორმა გამოისახება ფორმულით (ფორმულა 23).

აღწერილი მეთოდით სატრანსპორტი საშუალების ძრავას ცილინდრების გამორთვით საწვავის ხარჯის ნორმების დაზუსტება უზრუნველყოფს ლოგისტიკურ სისტემაში დანახარჯების რაციონალური გამოყენების სტრატეგიის რეალიზაციას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Харитонашвили В. А. Двигатель внутреннего сгорания. Авт. Св. СССР №1329278, 1982.

2. ვ. ხარიტონაშვილი, პ. რატმანი. შიგაწვის ძრავა. საქართველოს პატენტი №747 F 02 D 17/02, გბ №3, 01.03.1997.

3. Правила “ЕЭК ООН” N101, (Документ E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2/Add.100, введено в действий 01.01.97).

4. **А. А. Зеер, А. А. Мартынов.** Методика нормирования расхода топлива автомобилей с отключаемыми цилиндрами двигателя. Журнал “Известия Томского политехнического университета”. Энергетика. Сибирский федеральный университет. г.Красноярск. Выпуск №4. том 312, 2008.

DEFINITION OF CONSUMPTION RATES OF FUEL OF THE VEHICLE WITH THE SWITCHED OFF ENIGE CYLINDERS

V. Kharitonashvili, B. Nakaidze

Summary

Tariffs on transport services in a logistic chain of delivery depends on perfection of a design of the vehicle and variable expenses in cost of services. Now taking into account continuous growth of cost of fuel, gains relevance of implementation of actions for rational use of fuel taking into account its rationing and perfection of a design of the vehicle and the modes of the movement. Recommendations of specification of consumption rates of fuel of the vehicle with the switched-off engine cylinders that allows realization of strategy of rational use of expenses in logistic system are proved.


ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ РАСХОДА ТОПЛИВА АВТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С ОТКЛЮЧАЕМЫМИ ЦИЛИНДРАМИ ДВИГАТЕЛЯ

В. Харитонашвили, Б. Накаидзе

Резюме

Тарифы на транспортных услуг в логистической цепи доставки зависит от совершенства конструкции автотранспортного средства и переменных расходов в себестоимости. В настоящее время с учетом постоянного роста стоимости топлива, приобретает актуальность осуществления мероприятий по рациональному использованию топлива с учетом его нормирования и совершенства конструкции автотранспортного средства и режимов движения. Обоснованы рекомендации уточнения норм расхода топлива автотранспортного средства с отключаемыми цилиндрами двигателя, что позволяет реализацию стратегии рационального использования расходов в логистической системе.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 514.513

მალფატის ამოცანის ამოხსნა AutoCAD-ის დახმარებით

ნ. ჯავახიშვილი, თ. ბარამაშვილი

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

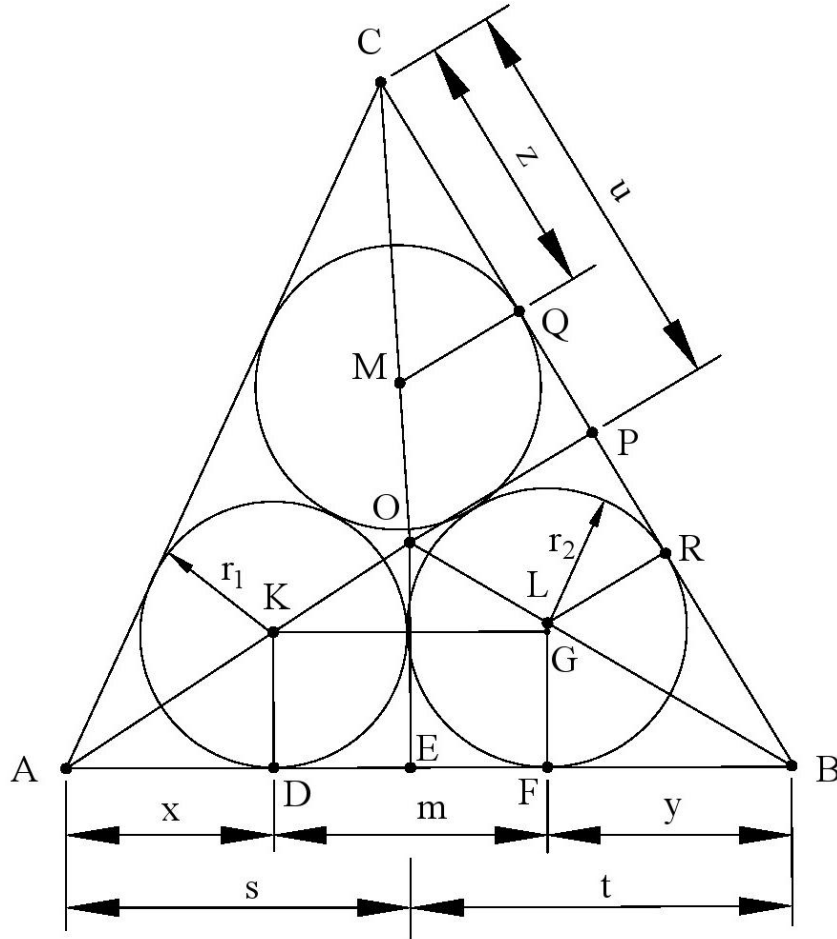
რეზიუმე: სტატიაში განხილულია ისეთი ამოცანის, როგორც არის მალფატის ამოცანის ამოხსნა დღეისათვის ყველაზე აქტუალური ავტომატური კომპიუტერული ხაზვის დაპროექტების AutoCAD პროგრამის საშუალებით, რითაც მიიღწევა ამოცანის ამოხსნის გამარტივება. AutoCAD-ი ანვითარებს სივრცით აღქმას, შემოქმედებით აზროვნებას და ხელს უწყობს საკონსტრუქტორო უნარ-ჩვევების განვითარებას. შემოთავაზებულია, მალფატის წრეებად ცნობილი, მალფატის ამოცანის ამოხსნა, რომელიც ეფუძნება ხაზვისა და მხაზველობითი გეომეტრიის მეთოდებს. ავტომატიზირებული კომპიუტერული ხაზვისა და პროექტირების AutoCAD პროგრამამ საშუალება მოგვცა გაგვემარტივებია ამოცანის ამოხსნა, რომელიც თითქმის შეუძლებელი იყო.

საკვანძო სიტყვები: წრეწირი, სამკუთხედი, ამოცანა, რადიუსი, ბისექტრისა, მალფატი.

1803 წ. იტალიელმა მათემატიკოსმა მალფატიმ ჩამოაყალიბა ამოცანა: მოცემულ სამკუთხედში მოვათავსოთ სამი ურთიერთგადამკვეთი მაქსიმალური ფართობის წრეწირი. მალფატი ამ ამოცანის ამოხსნას ხელადა სამი ისეთი წრეწირის ჩახაზვაში, რომლებიც ჩახაზული იქნებოდნენ ამ სამკუთხედის კუთხეებში და შეეხებოდნენ ერთმანეთს. თუმცა მოგვიანებით დამტკიცდა, რომ ასეთი წრეწირები არცერთი სამკუთხედისთვის არ იძლევიან ამოცანის ამოხსნას. ამ წრეწირებს და ამოცანას მალფატის სახელი ეწოდა. თვითონ მალფატიმ ალგებრულად ამოხსნა ეს ამოცანა და მოგვცა

საძიებელი წრეწირების რადიუსების გამოსაყვანი ფორმულები, რაც საკმაოდ რთულ ამოცანას წარმოადგენს: მოცემულ $\triangle ABC$ -ში უნდა აიგოს სამი ისეთი წრეწირი, რომ ყოველი მათგანი ეხებოდეს დანარჩენ ორ წრეწირს და სამკუთხედის ორ გვერდს.

ვთქვათ, O წერტილი არის სამკუთხედში ჩახაზული წრეწირის ცენტრი (ნახ. 1). K და L ცენტრებზე შემოხაზული წრეწირების რადიუსები აღვნიშნოთ შესაბამისად r_1 და r_2 .



ნახ. 1

K, O და L წერტილებიდან დავუშვათ მართობი სამკუთხედის AB გვერდზე. მივიღებთ D, E და F წერტილებს. დავუშვათ, რომ $AE = s$, $BE = t$, $AD = x$, $BF = y$. თუ გავაკვლებთ $KG \parallel AB$, მივიღებთ, რომ $LG = r_2 - r_1$ და

$$KG = \sqrt{(r_1 + r_2)^2 - (r_2 - r_1)^2} = 2\sqrt{r_1 r_2}$$

$\triangle ADK$ და $\triangle AEO$ მსგავსებიდან მივიღებთ, რომ

$$r_1 = \frac{xr}{s}$$

ΔBFL და ΔBEO მსგავსებიდან მივიღებთ, რომ

$$r_1 = \frac{yr}{t}$$

რადგან $AB = AD + DF + FB$ აქედან გამომდინარე,

$$x + y + 2\sqrt{r_1 r_2} = s + t$$

ჩავსვათ შესაბამისი r_1 და r_2 მნიშვნელობები

$$x + y + \frac{2r}{\sqrt{3t}}\sqrt{xy} = s + t \quad (1)$$

თუ L , M და O წერტილებიდან დავეშვებით მართობებს BC გვერდზე და დავეშვებით, რომ

$$PC = u \text{ და } QC = z \text{ მაშინ, } y + z + \frac{2r}{\sqrt{tu}} \cdot \sqrt{y^2} = t + u \quad (2)$$

ანალოგიურად მე-3 გვერდისათვის

$$z + x + \frac{2r}{\sqrt{us}}\sqrt{zx} = u + s \quad (3)$$

მაშასადამე, მივიღეთ საშუალებიანი სამი განტოლება. ამ განტოლების ამოხსნა საკმაოდ რთულია. (ეს თავად მალფატიმაც აღნიშნა).

გრაფიკულად x , y , z სიდიდეების ამოხსნა არ გართულებს თუ კი განვსაზღვრავთ

$$OA = \sqrt{r^2 + s^2} \quad OB = \sqrt{r^2 + t^2} \quad OC = \sqrt{r^2 + u^2}$$

ამ მონაკვეთების აგება სირთულეს არ წარმოადგენს. ასევე მარტივია s , t , u , r მონაკვეთების აგება. ამის შემდეგ, თუ განვსაზღვრავთ

$$m = \frac{1}{2}(OA + OB + OC - s - t - u + r)$$

მაშინ $x = OA - m$

$y = OB - m$

$z = OC - m$

მალფატიმ ეს ამოცანა გამოაქვეყნა დამტკიცების გარეშე, მხოლოდ აღნიშნა, რომ მისი ამოხსნა შეიცავს რთულ ალგებრულ გამოთვლებს.

1826წ. მათემატიკოსმა შტეინერმა ასევე დამტკიცების გარეშე შემოგვთავაზა მალფატის წრეების აგება.

ΔABC -ში ბისექტრისებისაგან შედგენილ სამ სამკუთხედში ჩახაზულია წრეწირები.

გატარებულია ΔABC ბისექტრისებისაგან განსხვავებული მხეხები ამ წრეწირებისადმი. მაშინ

$\angle C$ -ში ჩახაზული წრეწირი შეეხება ორ დანარჩენ წრეწირს.

შტეინერმა ამ მეთოდით ამოცანის ამოხსნა გამოაქვეყნა 1874წ. მაგრამ ეს მეთოდიც საკმაოდ რთული აღმოჩნდა.

1994წ. მეცნიერებმა ვ. ბელენკიმ და ა. ზასლავსკიმ შემოგვთავაზეს მალფატის ამოცანის ამოხსნის ანალოგიური მეთოდი.

ამონახსნის არსებობა და ერთადერთობა (აღნიშნავენ ავტორები) განპირობებულია უწყვეტობის მოსაზრებებიდან. ისინი გვთავაზობენ სამკუთხედის წვეროებში ჩახაზული სამი წრეწირიდან ერთ-ერთი ჩავთვალთ წამყვანად და ორი დანარჩენი მოვარგოთ მას ისე, რომ სამკუთხედის დანარჩენ ორ კუთხეში ჩახაზული წრეწირები ეხებოდნენ ერთმანეთს. პირველ წრეწირს თავდაპირველად ენიჭება მაქსიმალური შესაძლო მნიშვნელობა, როცა ის ხდება სამკუთხედში ჩახაზული. ამ დროს დანარჩენი ორი წრეწირი არ არიან შეხებაში და მათი რადიუსები მინიმალურია. თანდათან შევამციროთ პირველი წრეწირის რადიუსი და მივუახლოვოთ სამკუთხედის იმ წვეროს, რომელშიც არის ჩახაზული ეს წრეწირი, მაშინ დანარჩენი ორი წრეწირის ცენტრები დასცილდებიან სამკუთხედის დანარჩენი ორი წვეროს ბისექტრისების მიმართულებას და მათი რადიუსები გაიზრდება, ანუ წრეები იმოდრავებენ ერთმანეთთან შეხებად ანუ სამივე წრეწირი მოვა ერთმანეთთან შეხებაში, მაგრამ მათი რადიუსების განსაზღვრა ასევე სირთულეს წარმოადგენს. ვტორები გვამძლევენ ამ ამოცანის ამოხსნის ალგებრულ მეთოდს, რომელიც დაკავშირებულია რთულ გაანგარიშებებთან.

2003წ. ბოგდანოვმა შემოგვთავაზა მალფატის ამოცანის ამოხსნის უკვე გეომეტრიული მეთოდი, რომელიც მდგომარეობს შემდეგში: მოცემულია სამი წრეწირი ყოველი მათგანი დანარჩენი ორის გარეთ მდებარეობს. ყოველ წვეთს წრეწირთან გავლებულია ერთ-ერთი შიგა მხები წრფე. აღმოჩნდა, რომ ეს სამი წრფე ერთ წერტილში იკვეთება, მაშინ სხვა სამი მხები წრფე ასევე ერთ წერტილში იკვეთება. ამოხსნა დაკავშირებულია შრომატევად გეომეტრიულ აგებებთან.

ჩვენ შევეცდებით მალფატის ამოცანის გადაწყვეტას *AutoCAD*-ის მეშვეობით, რაც საშუალებას იძლევა ნახაზები შესრულდეს სწრაფად, განსაკუთრებით თუ ნახაზი შეიცავს რამდენიმე ერთნაირ ფრაგმენტს.

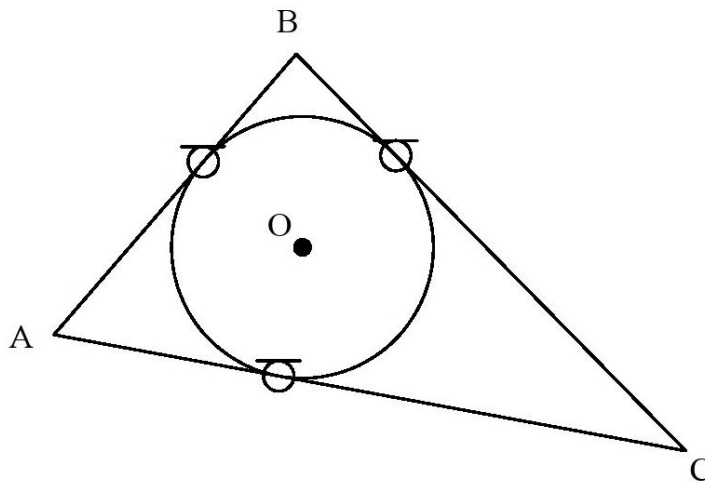
AutoCAD-ი იძლევა ამოცანების დიალოგიურ რეჟიმში ამოხსნის საშუალებას და იქვე ეკრანზე ჩანს მოქმედებების შედეგი. ბრძანებები მარტივი და გასაგებია, ხოლო ურთიერთობა ხდება ეკრანული, ტექსტური, გრაფიკული და ა. შ. მენიუს მეშვეობით: ასევე დიალოგიური ფანჯრებით, ტექსტური ფანჯრებით, ხელსაწყოთა პანელის საშუალებით.

AutoCAD-ი უზრუნველყოფს ზომების დასმის სწრაფ და მარტივ პროცედურას სტანდარტების შესაბამისად, იძლევა ზომების კორექტირების შესაძლებლობის, თუ ნახაზში რაიმე ცვლილებებია შესრულებული.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ *AutoCAD*-ით სარგებლობა შეუძლებელია ინფორმატიკის და ხაზვის ცოდნის გარეშე.

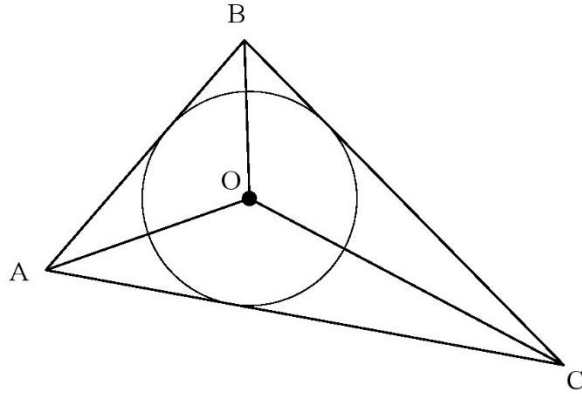
AutoCAD-ის ფუნქციებშია გეომეტრიული ფიგურების ავტომატური აგება უმოკლეს დროში. ის არის ნებისმიერი ინჟინერის შეუცვლელი დამხმარე. მალფატის ამოცანის გადაწყვეტისათვის დაგეგმვრდება 3 ძირითადი ამოცანის განხილვა.

მალფატის ამოცანის ამოხსნა დაეწყოთ ΔABC -ში ჩახაზული წრეწირის ცენტრის განსაზღვრით. როგორც ელემენტარული გეომეტრიიდან არის ცნობილი სამკუთხედში ჩახაზული წრეწირის ცენტრი ამ სამკუთხედის ბისექტრისების გადაკვეთის წერტილში მდებარეობს. *AutoCAD*-ი საგრძნობლად ამარტივებს ამ ამოცანის ამოხსნას. გამოვხაზოთ ნებისმიერი ABC სამკუთხედი ბრძანება L (წირი) ან PL (პოლიწირი) დახმარებით. *Draw* პანელიდან ავირჩიოთ ბრძანება *Circle*-ის ოპცია *Tan, Tan, Tan*, რაც გულისხმობს წრეწირის აგებას შეხების სამი წერტილით. მოვნიშნოთ კურსორის დაწკაპუნებით სამკუთხედის AB, BC, AC გვერდების წრეწირთან შეხების სავარაუდო წერტილები და მივიღებთ ΔABC -ში ჩახაზულ წრეწირს. O წერტილი არის ამ წრეწირის ცენტრი (ნახ. 2).



ნახ. 2

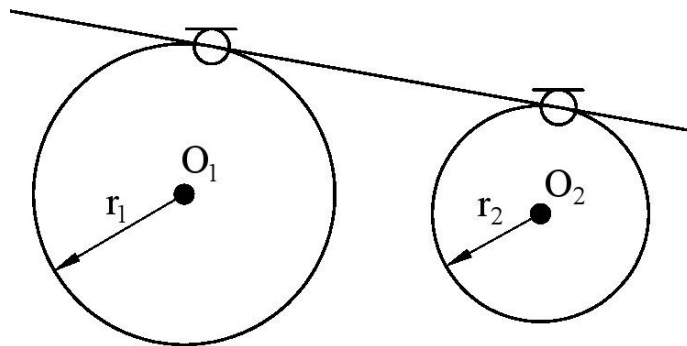
O წერტილი არის ასევე სამკუთხედის წვეროების ბისექტრისების (AO, BO, CO) გადაკვეთის წერტილი (ნახ. 3).



ნახ. 3

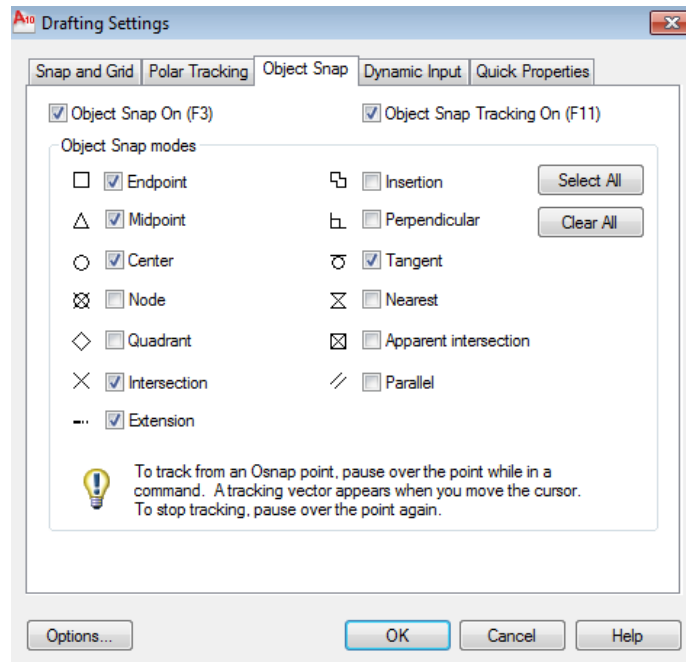
განვიხილოთ ორი წრეწირის გარე მხების გავლება *AutoCAD*-ის ბრძანებების გამოყენებით. რა თქმა უნდა ეს ამოცანა ეფუძნება საზვის და მხაზველობითი გეომეტრიის ამოცანების ძირითად პრინციპებს.

Draw პანელის *Circle* ბრძანების საშუალებით ავაგოთ ორი წრეწირი, რომლის მხების გავლებაც გვინდა (ნახ. 4). ეს არის O_1 და O_2 ცენტრების მქონე სხვადასხვა რადიუსის (r_1 და r_2) წრეწირები.

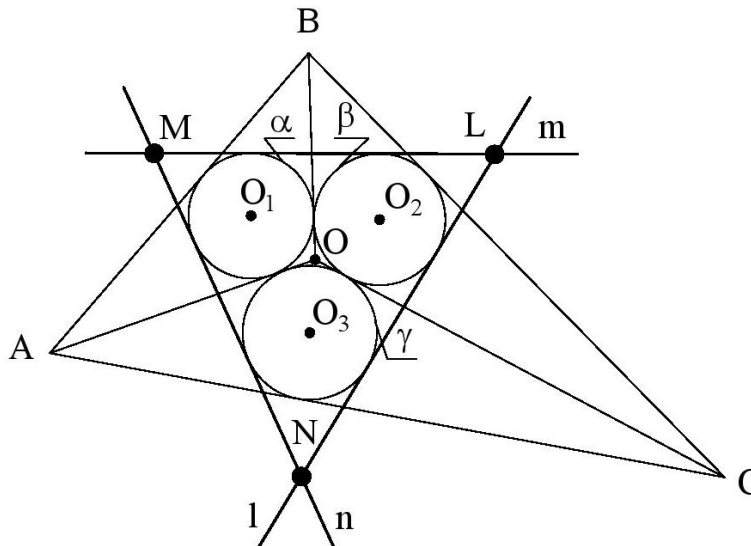


ნახ. 4

შევამოწმოთ რომ ჩართული იყოს ობიექტური ბმა (*F3* კლავიში) ან გავხსნათ დიალოგიური ფანჯარა *Tools* → *Drafting Setting* → *Object Snap*. ამ ფანჯარაში ჩავრთოთ (მოვნიშნოთ ალმით) რეჟიმი *Tangent* (მხები). ეს რეჟიმი გამოიყენება წრეწირის, რკალის, მხების შეხების წერტილთან ბმისათვის. *Draw* პანელიდან ვირჩევთ ბრძანებას *Line*, კურსორი მიგვაქვს r_1 რადიუსის მქონე წრეწირის იმ წერტილამდე, სადაც გამოჩნდება შეხების აღმნიშვნელი ნიშანი, ვაწკაპუნებთ, შემდეგ კურსორი მიგვაქვს r_2 რადიუსის მქონე წრეწირთან შეხების ნიშნის გამოჩენამდე და ვაწკაპუნებთ, ბოლოს *Enter*.



მაშასადამე, ყველა დამხმარე აგება განხილულია და პირდაპირ შეგვიძლია შევუდგეთ მიზნათ დასახული ამოცანის ამოხსნას. ბრძანება PL (პოლიწირი) ან L (წირი) საშუალებით შემოვხაზოთ ნებისმიერი ΔABC (ნახ. 5). ზემოთ აღწერილი წესით გავავლოთ A, B და C კუთხეების ბისექტრისები. ბისექტრისების გადაკვეთის წერტილი O გაყოფს ΔABC -ს სამ სამკუთხედად:



ნახ. 5

ΔAOB , ΔBOC და ΔAOC . თითოეულ სამკუთხედში ჩავხაზოთ წრეწირი (ამოცანა სამკუთხედში ჩახაზული წრეწირის შესახებ ზემოთ განხილულია ჩვენს მიერ). მივიღეთ წრეწირები α, β, γ , რომელთაგან თითოეული დანარჩენ ორ წრეწირს ეხება. მაგრამ მალფატის ამოცანის

გადაწყვეტისათვის საჭიროა რომ ეს წრეწირები ასევე სამკუთხედის ორ გვერდს ეხებოდეს. ამისათვის გავატაროთ $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$ ბისექტრისებისაგან განსხვავებული სამი მხები წირი m , n და l . ამ მხებისაგან შეკრული სამკუთხედი MNL მოგვცემს მალფატის ამოცანის ამოხსნას. წრეწირები α , β და γ გარდა იმისა, რომ თითოეული მათგანი შეხებაშია ორ დანარჩენ წრეწირთან, ისინი ასევე ეხებიან $\triangle MNL$ -ის ორ გვერდს. მალფატის წრეების ამოცანა ამოწურულია. საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია M, N, L წერტილების კოორდინატების განსაზღვრა მაღალი სიზუსტით.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Ж. Адамар.** «Элементарная геометрия», часть I, Москва, Учпедгиз. 1948г.
2. **В. Беленький, А. Заславский,** О задаче Мальфатти, Журнал «Квант», №4, 1994г.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ МАЛФАТА С ПОМОЩЬЮ AutoCAD

Н. Джавахишвили, Т. Барамашвили

Резюме

В статье рассматривается решение такой задачи, как задача Малфата с помощью наиболее актуальной на сей день компьютерной автоматизированной программы проектирования AutoCAD, чем достигается упрощение решения задачи. AutoCAD развивает пространственное восприятие, творческое мышление и поощряет развитие навыков конструирования. Предлагается решение известной как круги Малфата задачи, которая основывается на методах черчения и начертательной геометрии. Автоматизированная компьютерная программа проектирования AutoCAD позволило нам упростить решение задачи, которая была практически невозможна.


A SOLUTION OF MALFAT PROBLEM BY AutoCAD

N. Javakhishvili, T. Baramashvili

Summary

In the article is considered the solution of such problem as a Malfat problem by nowadays most urgent CAD program AutoCAD, by that is achieved the simplifying of problem. AutoCAD developing spatial perception, creative thinking and promotes the development designer's skills. Is proposed solution of known as Malfat circles problem that is based on the drawing and descriptive geometry methods. The CAD program AutoCAD gives the possibility to simplify the solution of problem that was almost impossible.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპაკ 656.25:621.391

**“მდგომარეობის მის ელვით” ტექნიკური მომსახურების და
ტექნიკური დიაგნოსტიკის პროცესების ვტომასტიზაციის
ტექნოლოგიური მოდელი**

ნ. მუხიგულაშვილი, ვ. კუპრაძე, გ. ბენაშვილი

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

რეზიუმე: ტექნიკური მომსახურების სისტემის განვითარების ძირითად მიმართულებას წარმოადგენს ტექნიკური მომსახურების მრავალი ოპერაციის ავტომატიზაცია, რომელიც დაფუძნებულია ავტომატური ტექნიკური დიაგნოსტიკის საშუალებების გამოყენებაზე. სატ მოწყობილობების მდგომარეობის ტექნიკური დიაგნოსტიკისა და მონიტორინგის უწყვეტი ავტომატური კონტროლის სისტემები შეგვიძლია მივიღოთ უწყვეტი ტექნიკური დიაგნოსტიკის მოწყობილობებითა და არხწარმომქმნელი სისტემების (მაგალითად, დისპეტჩერული კონტროლის სისტემების) ერთობლიობით. დიაგნოსტიკის პროცესში ადამიანის მონაწილეობის ხარისხის მიხედვით, განასხვავებენ ხელით დიაგნოსტიკის, ავტომატიზებულ და ავტომატურ სისტემებს. მით უფრო სრულყოფილია სისტემა რაც უფრო ნაკლებია ადამიანის ფაქტორი დიაგნოსტიკის შედეგზე. ამიტომ, “მდგომარეობის მიხედვით” ტექნიკური მომსახურების და ტექნიკური დიაგნოსტიკის პროცესების ვტომასტიზაციის ტექნოლოგიური მოდელის შემუშავება მეტად აქტუალურია.

საკვანძო სიტყვები: ტექნიკური მომსახურება, ტექნიკური დიაგნოსტიკა, ავტომატიზებული, ავტომატური.

შესავალი

ტექნიკური დიაგნოსტიკებისა და მონიტორინგის სისტემას წაყენება რიგი მოთხოვნები, რომლებმაც უნდა უზრუნველყონ:

- თანამედროვე **სატ** სისტემების პროექტირება მოწყობილობების ტექნიკური დიაგნოსტიკისა და მონიტორინგის ავტომატური, ჩაშენებული ან გარე საშუალებებით;
- ავტომატური ტექნიკური დიაგნოსტიკის სისტემის შედეგების ცენტრალიზაციის საფუძველზე **სატ** სისტემებისა და მოწყობილობების მცირე ადამიანური რესურსით მომსახურების ტექნოლოგიის დანერგვა;
- დიაგნოსტიკისა და მონიტორინგის კომპლექსების სპეციალიზირებული ქსელის შექმნა სამმართველოსა და მთელი გზის მასშტაბით. მორიგე ელექტრო მექანიკოსების, ჯგუფის უფროსების, სცბ-ს დისპეტჩერების და ხელმძღვანელი პირების სამუშაო ადგილების ავტომატიზაცია.
- მოწყობილობების მომსახურება ავტომატური დიაგნოსტიკის შედეგების მიხედვით;
- მოძრაობის უსაფრთხოებაზე მოქმედ მოწყობილობებზე პერსონალის მუშაობის (ტექნიკური მომსახურების და სარემონტო-აღდგენითი სამუშაოების დროს) კონტროლის ავტომატიზაცია;
- **სატ** მოწყობილობებისა და სისტემების მდგომარეობის და ტექნიკური დიაგნოსტიკების შედეგების მონიტორინგი სცბ-ს სამმართველოსა და გზის ქსელის დონეზე;
- **სატ** მოწყობილობებისა და სისტემების სერვისული და საფირმო მომსახურების ორგანიზება;

პირითადი ნაწილი

ტექნიკური მომსახურების პროცესი და მოწყობილობების რემონტი წარმოადგენს ერთ მთლიან ტექნოლოგიურ ჯაჭვს, რომელშიც სასურველია “ადამიანის ფაქტორის” გამორიცხვა. ამ მიმართულებით ტექნიკური მომსახურების სისტემის განვითარება ნიშნავს ტექნიკური მომსახურების პროცესის ავტომატიზებას, უკეთეს შემთხვევაში ავტომატიზაციას ავტომატური ტექნიკური დიაგნოსტიკის საშუალებების გამოყენებით და მოწყობილობების რეზერვირების ორგანიზებით(ნახ.1). მოწყობილობების დიაგნოსტიკისა და ტმ პროცესების ავტომატიზაციისათვის აუცილებელია **სატ** სისტემებისათვის, ისეთი პრობლემატური და პირველხარისხოვანი ამოცანების გადაჭრა როგორცაა:

- შრომატევადი გაზომვების ავტომატიზაცია;
- მოწყობილობების ტექნიკური მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციის გადამუშავების ავტომატიზაცია;
- განსაკუთრებით საპასუხისმგებლო მოწყობილობების რეზერვირება;

დიდი სისტემების მიხედვით—შედგობრივი კავშირის ანალიზმა გვაჩვენა, რომ სისტემის პირველადი “ფუნქციის” დამუშავების პროცესში, მისი “სტრუქტურა” მეორადია (იგი ახდენს აუცილებელი ფუნქციის რეალიზებას). ამისათვის, განსახილველი სისტემის ტექნიკური საშუალებების კომპლექსური სტრუქტურის განსაზღვრისათვის აუცილებელია, ტექნიკური მომსახურების ფუნქციის სრული ნაკრების დადგენა, რომელიც ექვემდებარება ავტომატიზაციას. ზემოთ ჩამოთვლილი პრობლემების საფუძველზე შეგვიძლია შევადგინოთ სატ მოწყობილობების ავტომატური ტმ კომპლექსის ფუნქციონირების შემდეგი ალგორითმი:

1. მოწყობილობების გამართულობის უწყვეტი კონტროლი;
2. პროგნოზირებადი პარამეტრების უწყვეტი კონტროლი;
3. ტექნოლოგიური პროცესების ერთეული ოპერაციების ავტომატიზაცია (ავტომატიზირება);
4. ერთეული მოწყობილობების ან მათი ელემენტების რეზერვირების ავტომატიზაცია;
5. ინფორმაციის ავტომატური ფიქსაცია;
6. ინფორმაციის ავტომატური დამუშავება;
7. ინფორმაციის დისტანციური ავტომატური გადაცემა;
8. სარემონტო და აღდგენითი სამუშაოების ავტომატიზაცია (ავტომატიზირება);

ტექნიკური მომსახურების ავტომატიზებული სისტემის ფუნქციონირების ალგორითმიდან იკვეთება, რომ ტექნიკური მომსახურების ავტომატიზებისათვის საჭიროა ტექნიკური დიაგნოსტიკის კომპლექსური სისტემების შექმნა. ნახ. 1 მოცემულია დღეისათვის არსებულ ტექნიკურ ბაზაზე დაყრდნობით ტმ “მდგომარეობის მიხედვით” საშუალებათა კომპლექსი, მისი სინთეზის სტრუქტურული სქემა, სადაც გათვალისწინებულია ზემოთმოყვანილი ყველა ფუნქციის რეალიზაცია.

რუსეთის რკინიგზებზე ფართო გამოყენება ჰპოვა სამმა ალტერნატიულმა სისტემამ, ესენია:

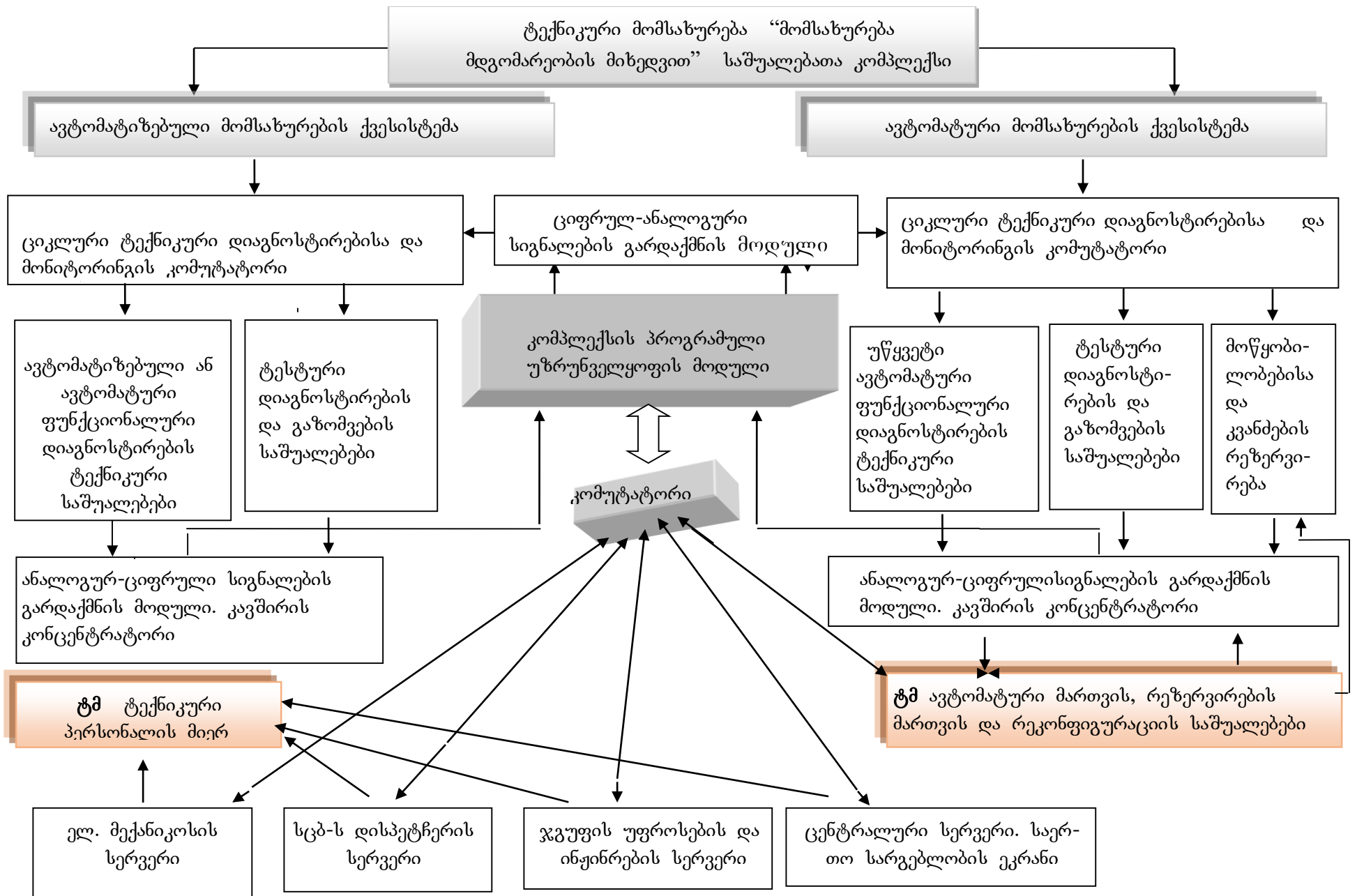
– АГЖ-ДК დისპეტჩერული კონტროლის კომპლექსის ბაზაზე პეტერბურგის მიმოსვლის გზათა უნივერსიტეტის მიერ შემუშავებულმა ტექნიკური დიაგნოსტიკისა და მონიტორინგის სისტემებმა;

– АСДК ტექნიკური საშუალებების ბაზაზე «ГТСС-Сектор»-ის მიერ შემუშავებული ტექნიკური დიაგნოსტიკისა და მონიტორინგის სისტემებმა;

– «Югпромавтоматизация»-ის მიერ შემუშავებულმა **სატ** მოწყობილობების ტექნიკური დიაგნოსტიკისა და მონიტორინგის კომპლექსმა АДК-СЦБ.

ჩამოთვლილ სისტემებში უზრუნველყოფილია **სატ** სისტემების დიაგნოსტიკის და მონიტორინგის პროცესების ავტომატიზაცია, თუმცა მათი სრულყოფისა და განვითარების პრობლემა ისევ აქტუალურია. აუცილებელია მათი ფუნქციონალური შესაძლებლობების პრაქტიკული რეალიზაცია. მათი ფუნქციონალური შესაძლებლობების განვითარებაში იგულისხმება სადგურებისა და გადასარბენების **სატ** მოწყობილობების დიაგნოსტიკის და მონიტორინგის და **ტმ** პროცესების ავტომატიზაცია. **ტმ** პროცესების ავტომატიზაცია შესაძლებელია მხოლოდ **სატ** მოწყობილობების ცალკეული ელემენტებისა და კვანძების რეზერვირების შემთხვევაში.

სატ რელეური მოწყობილობების ტექნიკური მომსახურება გარდაუვალია გეგმიურ-გამაფრთხილებელი მეთოდით, რაც დაკავშირებულია მნიშვნელოვან საექსპლოატაციო დანახარჯებთან. თანამედროვე მიკროპროცესორული სისტემების დანერგვა საშუალებას გვაძლევს გადავიდეთ ავტომატურ **ტმ**. თანამედროვე მიკროპროცესორული სისტემები იძლევა აპარატურის, კავშირისა და სხვადასხვა დონეზე კვების არხების **რეზერვირების** საშუალებას. რეზერვირების ხარჯზე, რომლის დროსაც ცალკეული ელემენტის დაზიანება არ იწვევს მთლიანად სისტემის მტყუნებას. მაქსიმალურად იზრდება **სატ** მოწყობილობების მომსახურების ეფექტურობა და მცირდება საკონტროლო-სარემონტო სამუშაოთა მოცულობა.



ნახ. 1 ტმ “მომსახურება მდგომარეობის მიხედვით” ორგანიზების სტრუქტურული სქემა

მაგალითად, ისრის მართვის მიკროპროცესორულ სქემაში შესაძლებელია საპასუხისმგებლო წრედების რეზერვირება. ანუ, კაბელის ძარღვების გაწყვეტის შემთხვევაში ისრის მართვის სქემა განაგრძობს ფუნქციონირებას სარეზერვო ხაზებზე გადართვის გზით. ასევე, მიზანშეწონილია ორბაფიანი და შუქდიოდის ნათურების გამოყენება, რომლებიც საშუალებას იძლევიან მათი ცალკეული ელემენტის დაზიანებისას **სატ** სისტემები დარჩნენ გამართულ, მუშაობის უნარიან მდგომარეობაში; ასევე შესაძლებელია მცველების რეზერვირება, **სატ** მოწყობილობების ძირითადი კვების რეზერვირება და ა. შ.

რეზერვირების გამოყენება საშუალებას იძლევა ცალკეული ელემენტებისა და კვანძების მტყუნების დროს სისტემა გადავიყვანოთ მუშაობის უნარის მქონე მდგომარეობაში, ასევე საშუალებას იძლევა შემცირდეს შრომის დანახარჯები. ავტომატური და ავტომატიზებული ფუნქციებით აღჭურვილი ელექტრო მექანიკოსის ავტომატიზებული სამუშაო ადგილის გამოყენებით და მიწოდებული ინფორმაციის ხარჯზე ასევე მცირდება საექსპლუატაციო პერსონალის სამუშაოს მოცულობა.

ბოლო წლებში საქართველოს რკინიგზაზე და ძირითადად რუსეთის რკინიგზებზე თანამედროვე მიკროპროცესორული სისტემების (ЭЦ-МПК, РПЦ «ДОИ», РПЦ «Диалог-Ц», МПЦ «ЕЫ1оск-950», ДЦ «Сетунь», ДЦ-ЮГ с РКП, ДЦ-ЮГ с КП, АБТЦ, АБТЦ-М, АПК-ДК (ПТУ ПС), АСДК «ГТСС-Сектор», КТСМ-02, ГАЦ-МП, КГМ ПК, ГАЦ-АРС ГТСС) დანერგვის შედეგად შესაძლებელი გახდა ძირითადი კვანძების რეზერვირება და ჩაშენებული სადიაგნოსტიკო მოწყობილობების გამოყენება, ანუ **ტმ** ავტომატიზაცია. ასევე, საჭირო გახდა მოწყობილობების **ტმ** ტექნოლოგიის ძირეული შეცვლა, რამდენადაც **ტმ** არსებული სარეგლამენტო ტექნოლოგიები ვერ უზრუნველყოფენ მთლიანად იქნას გამოყენებული ჩამოთვლილი მიკროპროცესორული სისტემების მძლავრი რესურსები.

დასკვნა

სატ მოწყობილობების მდგომარეობის დიაგნოსტიკისა და მონიტორინგის ავტომატური სისტემების გამოყენება შესაძლებელს გახდის მოწყობილობების პარამეტრების უწყვეტი გაზომვებითა და მოწყობილობების ფუნქციონირების უწყვეტი კონტროლით დაზიანების მოძიებისა და აღდგენის დროის შემცირებას; საექსპლუატაციო პერსონალისათვის გადაცემული ინფორმაციის

მოცულობის და მისი უტყუარობის ხარისხის გაზრდას, მიწოდების დროის შრმცირებას; მტყუნებების მნიშვნელოვანი ნაწილის აცილებას მათი დაზიანებისწინა მდგომარეობების დროული დაფიქსირების ხარჯზე; გაზომვების ოპერაციების ავტომატიზაციის ბაზაზე ტმ ტექნოლოგიის შეცვლის ხარჯზე შემცირდება ტმ დროითი დანახარჯები.

სადგურებსა და გადასარბენებზე სატ მოწყობილობების დიაგნოსტიკებისა და მონიტორინგის პროცესების ავტომატიზების და დიაგნოსტიკების შედეგების ცენტრალიზების საბოლოო მიზანია “ადამიანური ფაქტორის” გამორიცხვა და მცირე ადამიანური რესურსით მომსახურების ტექნოლოგიაზე “მდგომარეობის მიხედვით” მომსახურებაზე გადასვლა.

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Дмитренко И.Е.** Техническая диагностика и автоконтроль систем железнодорожной автоматики и телемеханики. -М.: Транспорт, 1986.
2. **Сапожников В.В., Сапожников В.В.** Основы технической диагностики: учеб. пособие для студентов вузов ж.-д. транспорта - М.: Маршрут, 2004.-318 с.
3. **Брейдо А. И.** Теория и методы повышения эффективности технического обслуживания комплексов устройств СЦБ и связи железнодорожного транспорта . .—Дисс. на соиск. уч. степени доктора тех. наук. — Л.: ЛИИЖТ, 1985. — 342с.
4. **გ. კეშელავა, ნ. მუხიგულაშვილი** სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციისა და ბლოკირების (სცბ) მოწყობილობათა ტექნიკური მომსახურების ტექნოლოგია. – თბილისი, რკინიგზის გამომცემლობა, 2006. 511გვ.
5. **Сепетый А.А** Автоматизация диагностирования, мониторинга и технического обслуживания устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. —Ростов н/Д — 2011. 202с.
6. **Мухигулашвили Н.И.** Повышение качества обслуживания рельсовых цепей. – Дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук, - Ростов-на-Дону, 1991. 289 с.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЙ
ДИАГНОСТИКИ "ПО СОСТОЯНИЮ"**

Н. Мухигулашвили, В. Купрадзе, Г. Бенашвили

Резюме

Основными направлениями развития системы технического обслуживания является автоматизирование многих операций технического обслуживания, которая основана на использовании автоматизированных средств технической диагностики. Системы непрерывного автоматического контроля технической диагностики и мониторинга состояния железнодорожной автоматики и телемеханики можно получить объединением устройств непрерывной технической диагностики и каналобразующих систем (например, системы диспетчерского контроля). Участие человека в процессе диагностирования согласно степени качества различают системы ручной, автоматизированной и автоматической диагностики. Система тем более совершенна, чем ниже человеческий фактор в результатах диагностики. Таким образом, разработка технологической модели автоматизации технического обслуживания и технической диагностики "по состоянию" является очень актуальным.


**TECHNOLOGICAL MODEL OF AUTOMATION OF TECHNICAL
MAINTENANCE AND TECHNICAL DIAGNOSTICS PROCESSES
"ACCORDING TO STATE"**

N. Mukhigulashvili, V. Kupradze, G. Benashvili

Summary

The main direction of development of the maintenance system is the automation of many of maintenance operations that is based on the application of automation means of technical diagnostics. The continuous automatic control systems of technical diagnostics and monitoring of railway automation and telemechanics devices would be created by integration of continuous technical diagnostics and channel creating systems (for example, dispatch control systems). Due human participation in the process of diagnosing are outlined manual, automated and automatic diagnostic systems. The system is as more perfect, as lower is the human factor in the outcome of diagnosis. Therefore, the development of technological model for automation of technical maintenance and technical diagnosis "according to state" is very relevant.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპა 656.25:621.391

**სარკინიგზო ავტომატიკისა და ტელემექანიკის
მოწყობილობების დაზიანებების ყველაზე დიდი
ალბათობის მქონე ელემენტების გამოკვლევა**

ნ. მუხიგულაშვილი, ვ. კუპრაძე, გ. ბენაშვილი

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

რეზიუმე: სარელსო წრედები ანხორციელებენ არა მარტო რკინიგზის უბნის სითავისუფლისა და სიმთელის კონტროლს, არამედ უზრუნველყოფენ რკინიგზის სხვა მეურნეობების გამართულ მუშაობასაც. ამდენად, მათ საიმედო მუშაობაზე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული გადაზიდვების პროცესი. სარელსო წრედების ელემენტების ფუნქციონირების ხარისხის შესაფასებლად აუცილებელია, გამოკვლულ იქნას და განსაზღვრული მოწყობილობების საიმედოობის რაოდენობრივი მაჩვენებლები, დაზიანებების სტატისტიკური მონაცემების ბაზაზე. მაიზოლირებელი პირაპირების მტყუნებების უფრო დეტალური ანალიზისათვის სატ მოწყობილობების 5 წლის მტყუნებათა სტატისტიკური და ემპირიული მონაცემებით აგებულ იქნა მრუდები მაიზოლირებელი პირაპირის მტყუნებათა რაოდენობრივი და მტყუნებათა ხანგრძლივობების თვეების მიხედვით განაწილების შემთხვევისათვის. გამოკვლულ იქნა და გაირკვა, რომ დამოუკიდებელი ცვლადის წელიწადის თვეების და დამოკიდებული ცვლადის, მაიზოლირებელი პირაპირის მტყუნებათა ფუნქციონალურ დამოკიდებულებას აქვს რეგრესიული ფუნქციის მნიშვნელობა.

საკვანძო სიტყვები: სარელსო წრედი, ავტომატიკა და ტელემექანიკა, სტატისტიკა, რეგრესიული ფუნქცია, დეტერმინაციის კოეფიციენტი.

შესავალი

სარკინიგზო ავტომატიკისა და ტელემექანიკის სისტემებში სარელსო წრედები წარმოადგენენ ერთ-ერთ ყველაზე საპასუხისმგებლო ელემენტს, რამდენადაც გამოიყენება ინფორმაციის გადამწოდად ლიანდაგის უბნის მდგომარეობის შესახებ. ამდენად, სარელსო წრედების გამართულ და საიმედო მუშაობაზე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული გადაზიდვების პროცესი. სარელსო წრედების ხშირი დაზიანების უნარი აიხსნება მისი კვანძების სპეციფიურობით და მუშაობის პირობებით. სარელსო წრედის თითოეულ ელემენტზე გამუდმებით მოქმედებს ექსპლუატაციის ნეგატიური ფაქტორები და კლიმატური პირობები.

– აღნიშნულ ფაქტორებს მიეკუთვნება:

დარტყმითი ძალები სწ-ზე, რომლებიც გამოწვეულია მოძრავი შემადგენლობით, რის საფუძველზეც მრავალჯერ იცვლება მექანიკური დაძაბვები და გროვდება ელემენტების დეფექტები.

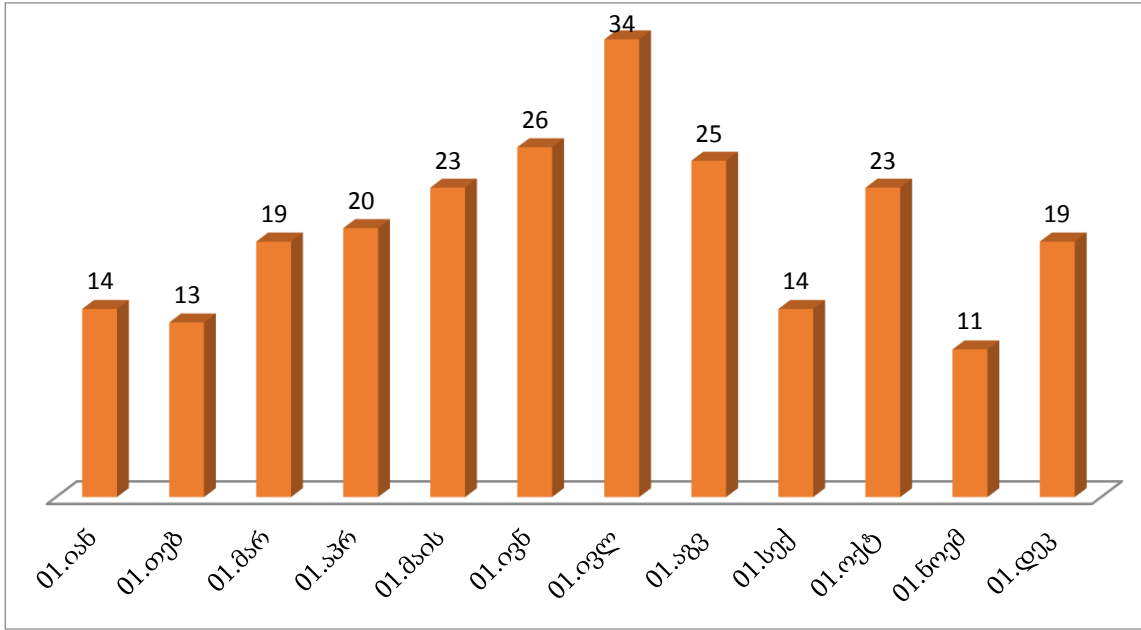
– გარემო კლიმატური ფაქტორები, რომლებიც უწყვეტად მოქმედებენ სარელსო წრედებზე და იწვევენ მრავალმხრივ პროცესებს ელემენტებში და ცვლიან მათ ძირითად პარამეტრებს.

ძირითადი ნაწილი

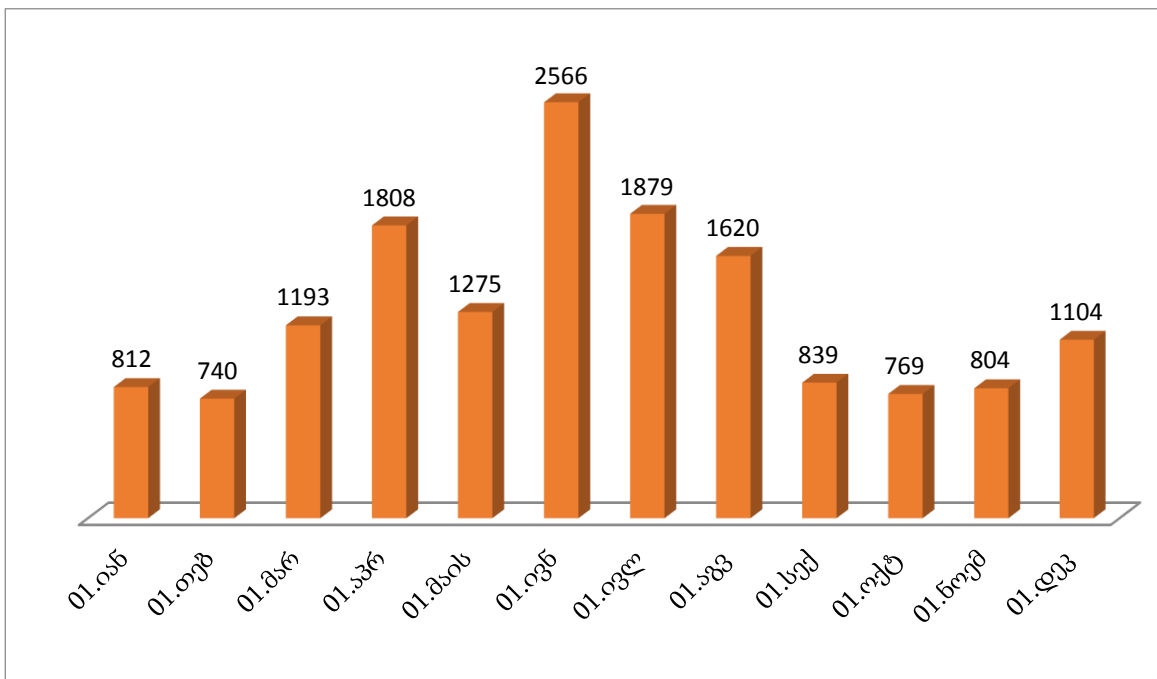
2008–2012 წლებში საქართველოს რკინიგზის სატ მოწყობილობების დაზიანებების სტატისტიკური მონაცემების ალბათობის თეორიის აპარატის მიხედვით დამუშავების შედეგად გამოვლინდა სარელსო წრედის ელემენტის მაიზოლირებელი პირაპირების, მკვებავი ძაბვის გამორთვის და დენის სიხშირის დაცემის მტყუნებები, რომლებსაც მტყუნების ყველაზე დიდი ალბათობები გააჩნიათ. სატ მოწყობილობების ყველაზე დაზიანებადი ელემენტების, მათ შორის სარელსო წრედების ელემენტების ფუნქციონირების ხარისხის შესაფასებლად აუცილებელია, გამოკვლულ იქნას და განსაზღვრული მოწყობილობების საიმედოობის რაოდენობრივი მაჩვენებლები, დაზიანებების სტატისტიკური მონაცემების ბაზაზე.

მაიზოლირებელი პირაპირების მტყუნებების უფრო დეტალური ანალიზისათვის სატ მოწყობილობების 5 წლის მტყუნებათა სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე ავაგეთ მაიზოლირებელი პირაპირების მტყუნებების რაოდენობებისა და ხანგრძლივობების წელიწადის თვეების მიხედვით განაწილების ჰისტოგრამები: ნახ.: 1, 2.

როგორც ჰისტოგრამებიდან ჩანს მაიზოლირებელი პირაპირის შემთხვევისათვის გვაქვს ორი ცვლადი; დამოუკიდებელი ცვლადი-წელიწადის თვეები და დამოკიდებული ცვლადები-ჩვენთვის საინტერესო პარამეტრები, მაიზოლირებელი პირაპირის მტყუნებების რაოდენობები და მათი ხანგრძლივობები. ჩვენი ამოცანაა ვიპოვოთ ფუნქციონალური კავშირი დამოკიდებულ და დამოუკიდებელ ცვლადებს შორის.



ნახ. 1. მაიზოლორებელი პირაპირის მტყუნებათა რაოდენობრივი განაწილება წელიწადის თვეების მიხედვით



ნახ. 2. მაიზოლირებელი პირაპირების მტყუნებების ხანგრძლივობების განაწილება წელიწადის თვეების მიხედვით

ემპირიულ მონაცემებზე დაყრდნობით ცხადია, რომ კავშირი ამ ორ ცვლადს შორის არის არაწრფივი, ანუ კავშირს აქვს შემდეგი სახე:

$$Y_{\text{reg}} = \sum_{n=0}^n a_n x^n \quad (1)$$

Y_{reg} - დამოუკიდებელი ცვლადის შეფასებული, ანუ რეგრესიული მნიშვნელობაა, შეფასებული გარკვეული კრიტერიუმით;

x - დამოუკიდებელი ცვლადი (წელიწადის თვე);

a_n - წარმოადგენს კოეფიციენტებს (რეგრესიის კოეფიციენტი), რომელთა მნიშვნელობების დადგენა ხდება უმცირეს კვადრატთა მეთოდით

$$\sum_{i=1}^{12} \left(Y_i - \sum_{n=0}^n a_n x_i^n \right)^2 = \min$$

თუ რამდენად გაამართლა რეგრესიულმა მოდელმა განისაზღვრება დეტერმინაციის კოეფიციენტით

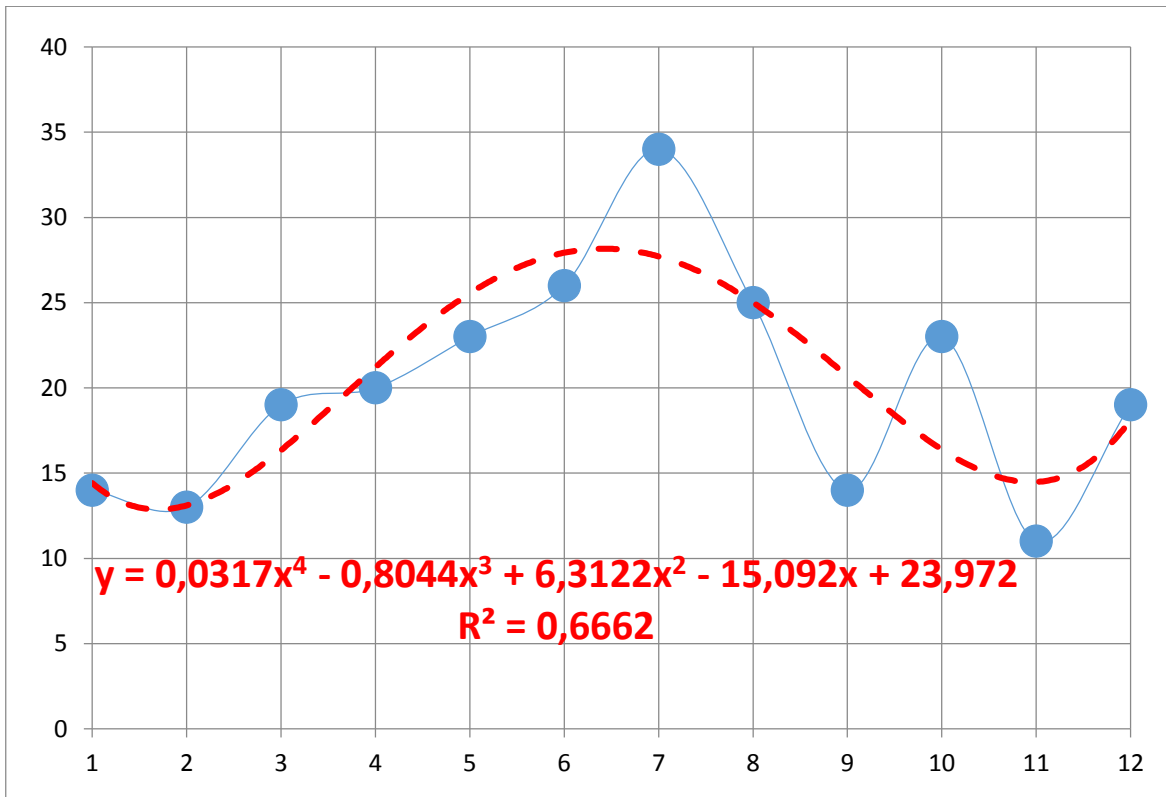
$$R^2 = \frac{\sum_{i=0}^n (y_{\text{reg},i} - \bar{y})^2}{\sum_{i=0}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

სადაც, y_i - ცდაზე დაშვებული დამოუკიდებელი ცვლადის მნიშვნელობაა i -ური თვისთვის;

\bar{y} - დამოუკიდებელი ცვლადის საშუალო მნიშვნელობაა.

დეტერმინაციის კოეფიციენტი R^2 იღებს მნიშვნელობას $[0;1]$ ინტერვალში. 1-ს იღებს იმ შემთხვევაში, როცა მოდელი ზუსტად აღწერს ყველა ემპირიულ მნიშვნელობას. თითოეული დაზიანებისათვის სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე მიღებული ჰისტოგრამების და ემპირიული მონაცემების მიხედვით აგებულ იქნა დიაგრამები. როგორც ზემოთ აღწერილ მათემატიკურ აპარატშია შემოთავაზებული მაიზოლირებული პირაპირის რაოდენობებისა და ხანგრძლივობების ფუნქციონალურ დამოკიდებულებას წელიწადის თვეებზე (1) ფუნქციის, რეგრესიული მოდელის სახე აქვს. ყველა მტყუნების შემთხვევისათვის გამოთვლილ იქნა რეგრესიის კოეფიციენტები, რომელთა მნიშვნელობების დადგენა ხდება უმცირეს კვადრატთა მეთოდით; გამოთვლილ იქნა y დამოკიდებული ცვლადი i -ური თვისთვის, მტყუნებების საშუალო მნიშვნელობები \bar{y} და დეტერმინაციის კოეფიციენტის, R^2 კრიტერიუმის საშუალებით განისაზღვრა თუ რამდენად გაამართლა რეგრესიულმა მოდელმა, რამდენად ახლოსაა

სტატისტიკური მონაცემებით აგებული მრუდი ემპირიულ მრუდთან, რამდენად ემთხვევა შერჩეულ გამოსახულებას მათი ფუნქციისა და არგუმენტის დამოკიდებულებები.

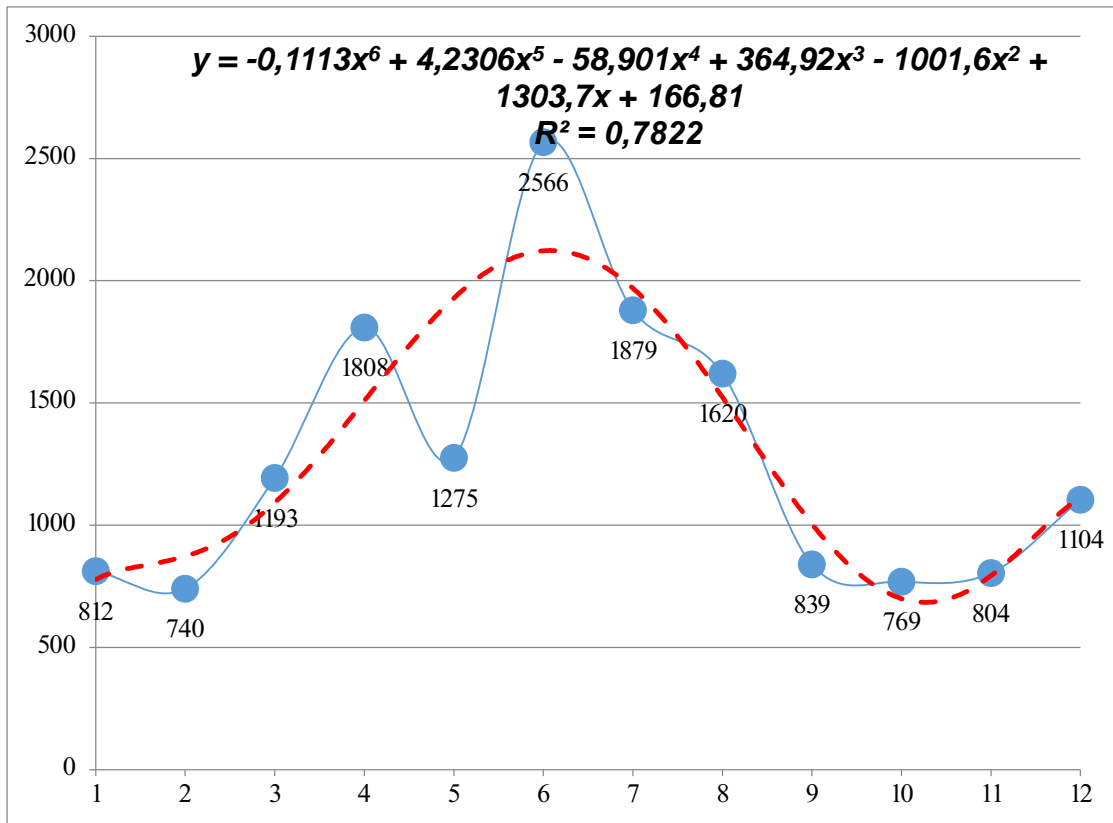


ნახ. 3 მაიზოლირებელი პირაპირის მტყუნებათა რაოდენობრივი განაწილება
წელიწადის თვეების მიხედვით

ნახ. 3-ზე ნაჩვენებია სტატისტიკური და ემპირიული მონაცემებით აგებული მრუდები მაიზოლირებელი პირაპირის მტყუნებათა რაოდენობრივი განაწილება თვეების მიხედვით შემთხვევისათვის. გაირკვა, რომ დამოუკიდებელი ცვლადის წელიწადის თვეების და დამოკიდებული ცვლადის, მაიზოლირებელი პირაპირის მტყუნებათა ფუნქციონალურ დამოკიდებულებას აქვს შემდეგი ფუნქციის სახე:

$$y=0.031x^4 - 0.804x^3 + 6.312 x^2 - 15.09x + 23.97$$

$$R^2 = 0.666$$



ნახ. 4. მაიზოლირებელი პირაპირების მტყუნებების ხანგრძლივობების განაწილება წელიწადის თვეების მიხედვით

ნახ. 4-ზე ნაჩვენებია სტატისტიკური და ემპირიული მონაცემებით აგებული მრუდები მაიზოლირებელი პირაპირების მტყუნებების ხანგრძლივობების განაწილება წელიწადის თვეების მიხედვით შემთხვევისათვის. გაირკვა, რომ დამოუკიდებელი ცვლადის წელიწადის თვეების და დამოკიდებული ცვლადის, მაიზოლირებელი პირაპირის მტყუნებათა ხანგრძლივობების ფუნქციონალურ დამოკიდებულებას აქვს შემდეგი ფუნქციის სახე:

$$y = - 0.111x^6 + 4.230x^5 - 58.90x^4 + 364.9 x^3 - 1001 x^2 + 1303x + 166.8$$

$$R^2 = 0.782$$

დასკვნა

ამდენად, გაირკვა რომ, მაიზოლირებელი პირაპირის დაზიანებისათვის მტყუნებათა რაოდენობებისა და ხანგრძლივობების ფუნქციონალურ დამოკიდებულებას წელიწადის თვეებზე რეგრესიული ფუნქციის სახე აქვს. მაიზოლირებელი პირაპირის შემთხვევისათვის განსაზღვრული განტოლებები, გამოთვლილი რეგრესიის კოეფიციენტები და R^2 კრიტერიუმები, შესაძლებელია სატ მოწყობილობების ექსპლოატაციის დროს გამოყენებულ იქნას კონკრეტულ თვეში მოსალოდნელი მტყუნებების შესახებ ინფორმაციის მიღებისათვის.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. **Мухигулашвили Н.И.** Повышение качества обслуживания рельсовых цепей. – Дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук, - Ростов-на-Дону, 1991. 289 с.
2. **Брылеев А.М., Кравцов Ю.А., Шишляков А.В.** Теория, устройство и работа рельсовых цепей. – М.: Транспорт, 1978. – 388 с.
3. **Аркатов В.С., Кравцов Ю.А., Степенский Б.М.** Рельсовые цепи, анализ работы и техническое обслуживание. – М.: Транспорт, 1990. – 294 с.
4. **Мухигулашвили Н.И., Мухин Л.В.** К вопросу разработки математического аппарата рельсовых цепей при повреждении изолирующего стыка. – Труды ГТУ, 1990, № 7(363), - С. 90-92.
5. **Мухигулашвили Н.И., Швалов Д., Прокопец В.** Методика синтеза устройств контроля исправности изолирующего стыка.- Журнал научных трудов РГУПС «Вестник» №4, 2007. ст. 38.
6. **Г. Корн, Т. Корн** Справочник по математике для научных работников и инженеров – М.: «Наука», 1984г.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ИМЕЮЩИХ НАИБОЛЬШУЮ ВЕРОЯТНОСТЬ К
ПОВРЕЖДЕНИЮ ЭЛЕМЕНТОВ УСТРОЙСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ
АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

Н. Мухигулашвили, В. Купрадзе, Г. Бенашвили

Резюме

Рельсовые цепи осуществляют не только контроль свободности и единости железнодорожных участков, но также обеспечивают исправное функционирование других хозяйств железной дороги. Таким образом, от их надёжной работы во многом зависит процесс перевозок. Для оценки качества функционирования элементов рельсовых цепей необходимо исследовать и определить количественные показатели надёжности устройства основываясь на базе статистических данных. Для более подробного анализа неисправностей изолирующих стыков по статистическим и эмпирическим данным устройств железнодорожной автоматики и телемеханики в течении 5 лет построены количественные кривые отказ изолирующих стыков и для случая распределения количества отказов по месяцам. Были исследовано и определено, что функциональная зависимость независимых переменных по месяцам года и зависимой переменной отказов изолирующих стыков имеет значение регрессивной функции.


**RESEARCH OF HAVING HIGHEST FAILURES PROBABILITY OF
RAILWAY AUTOMATICS AND TELEMECHANICS DEVICES ELEMENTS**

N. Mukhigulashvili, V. Kupradze, G. Benashvili

Summary

The track circuits are carried out not only railway spans control on freeness and continuity, but also provide the proper operation of the other facilities of railway. Thus, on reliable operation of them are highly dependent transportation process. For evaluation of functioning quality of track circuit's elements is necessary to research and determine quantitative indicators for devices reliability grounded on failures statistical data base. For more detailed analysis of faults of insulating joints on statistical and empirical data of the railway automation and telemechanics devices during 5 years were constructed failure curves of insulating joints and for case of monthly distribution of failures quantity. Was investigated and determined that functional dependency of independent variables by months of the year and the dependent variable of insulating joints failures has value of a regression function.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 629.113

**თბილისი-რუსთავის სატრანსპორტო კავშირის
განსაკუთრებული თავისებურებები და აქრსკექტივები**

ნ. ნავაძე, დ. ლეკვიშვილი

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

რეზიუმე: თბილისსა და რუსთავს შორის სატრანსპორტო კავშირი ძირითადად კერძო მფლობელობაში მყოფი მსუბუქი ავტომობილებით და მიკროავტობუსების სამარშრუტო ხაზებით ხორციელდება, ეს უკანასკნელი აუცილებელი სატრანსპორტო კავშირურთიერთობიდან გამომდინარე უდიდეს მნიშვნელობას იძენს, მარშრუტი სტაბილური მგზავრთდაძაბულობით და შესაბამისად გარანტირებული შემოსავლების და სოლიდური მოგების მიღების თვალსაზრისით, ფიზიკური თუ იურიდიული გადამყვანები პირების და შესაბამისი ადგილობრივი თვითმმართველი ორგანოების დიდ ინტერესს იწვევს და თავისი მუშაობის სპეციფიკიდან გამომდინარე ხასიათდება განსაკუთრებული თავისებურებებით, ის ფაქტი, რომ მარშრუტების ფუნქციონირება, მათი დაწესების და მუშაობაზე ნებართვის გაცემის წესი კანონით რეგულირდება, და, რომ მოძრაობის საერთო ინტერვალი დაახლოებით 1 წუთია, ნამდვილად წარმოადგენს განსაკუთრებულს და იშვიათ შემთხვევას.

საკვანძო სიტყვები: მარშრუტი, სამარშრუტო ხაზი, ინტერვალი, სიჩქარე, ეკოლოგია, გადატვირთვა, სიხისტე, მიკროავტობუსი, ეპიურა, უთანაბრობა, საწვავი.

შესავალი

საქართველოს დამოუკიდებლობამდე პერიოდში „თბილისი-რუსთავის“, „რუსთავი-თილისის“ მარშრუტებზე მასიური ტევადობის ავტობუსები („ლაზი“, „იკარუსი“) მუშაობდნენ, რომლებიც ქალაქებს ერთმანეთთან ძირითადად 2-2 ცენტრალური ადგილიდან აკავშირებდნენ, მარშრუტების მომსახურეობა კი ხელიდან ხელში გადადიოდა. იყო პერიოდი, როცა მას მთლიანად თბილისის სატრანსპორტო სამსახური ემსახურებოდა, იყო პირიქითაც და იყო პარიტეტულ საწყისებზეც, რაც აშკარად მიუთითებს მარშრუტის მნიშვნელობასა და მისდამი დიდ ინტერესზე.

საავტობუსო მარშრუტებს ძირითადად ანსხვავებენ ტერიტორიული ნიშნის და მანძილის მიხედვით, რის საფუძველზეც კლასიკური განმარტებით ყალიბდება: საქალაქო, საგარეუბნო, სარაიონო, სარაიონთაშორისო, საქალაქთაშორისო და საერთაშორისო (სახელმწიფოთაშორისო) მარშრუტები. რუსთავი თბილისის მარშრუტი არ განეკუთვნება არცერთ მათგანს და წარმოადგენს სრულიად არაორდინალურ სპეციფიკურ მარშრუტს.

სწორედ აღნიშნული სპეციფიკური განსხვავება გახდა საფუძველი იმისა, რომ კანონში „საავტომობილო ტრანსპორტის შესახებ“, პირველი მუხლის მე-11-ე პუნქტში და ამავე კანონის 5² მუხლის მე-2-ე ქვეპუნქტში კონკრეტულად ასახულიყო განმარტება ორი ქალაქის თბილისისა და რუსთავის დამაკავშირებელი მარშრუტით მგზავრთა გადაყვანის და გადაყვანაზე ნებართვის გაცემის თაობაზე, რაც უიშვიათეს გამონაკლისს წარმოადგენს კანონმდებლობისათვის.

ძირითადი ნაწილი

დღეისათვის რუსთავს თბილისთან აკავშირებს მიკროავტობუსების 11 მარშრუტი, რომელიც რუსთავის 9 მჭიდროდ დასახლებულ უბანსა და თბილისის 8 საკვანძო ადგილს შორის, მარშრუტზე ჩართული 300 და ხაზზე ყოველდღიურად მომუშავე 200 მიკროავტობუსით აწარმოებს მგზავრთა გადაყვანებს, აღნიშნული და თბილისი-რუსთავის საავტომობილო გზაზე მოძრავი სამარშრუტო მიკროავტობუსების ცხრილში-1 მოტანილი 8 მარშრუტის საექსპლოატაციო და სამარშრუტო მაჩვენებლების გაანალიზებაც საკმარისია იმის დასადგენად, რომ: ადგ-ილი აქვს უნიკალურ შემთხვევას,

ორი ქალაქის დამაკავშირებელ საავტომობილო მარშრუტებზე ინტერვალი საშუალოდ 7-8 წთ-ია, ხოლო ყველა მარშრუტზე ერთად მოძრაობის საერთო საშუალო ინტერვალი დაახლოებით 1წუთია. ბუნებრივია, რომ აღნიშნული ხელს უწყობს ავტომაგისტრალის კიდევ უფრო გადატვირთვას.

მარშრუტის ნომერი	მანძილი (კმ)	რეისის დრო (წთ)	ბრუნვების რაოდენობა (1მ-ა)	პიკური ინტერვალი (წთ)	მგზავრობის ღირებულება (ლარი)	დაწყება-დამთავრება	
						რუსთავი	თბილისი
N1	29	35	4	10-11	1,3	05:00-21:00	06:10-23:30
N2	36	42	3-4	6-7	1,3	04:45-20:00	06:00-21:30
N3	33	39	4	8-9	1,3	06:00-21:00	07:00-22:30
N4	27	31	4-5	9-10	1,3	05:15-21:30	06:20-22:30
N5	32	37	3-4	8-9	1,3	04:55-22:00	06:20-00:00
N6	31	40	4	3-4	1,3	06:30-23:45	07:30-00:50
N7	43	55	3-4	9-10	1,8	05:30-21:30	07:10-23:00
N8	34	45	3-4	7-8	1,5	07:00-19:00	08:00-21:00

ცხრ. 1. მარშრუტების ზოგიერთი საპასპორტო და საექსპლუატაციო მაჩვენებლები.

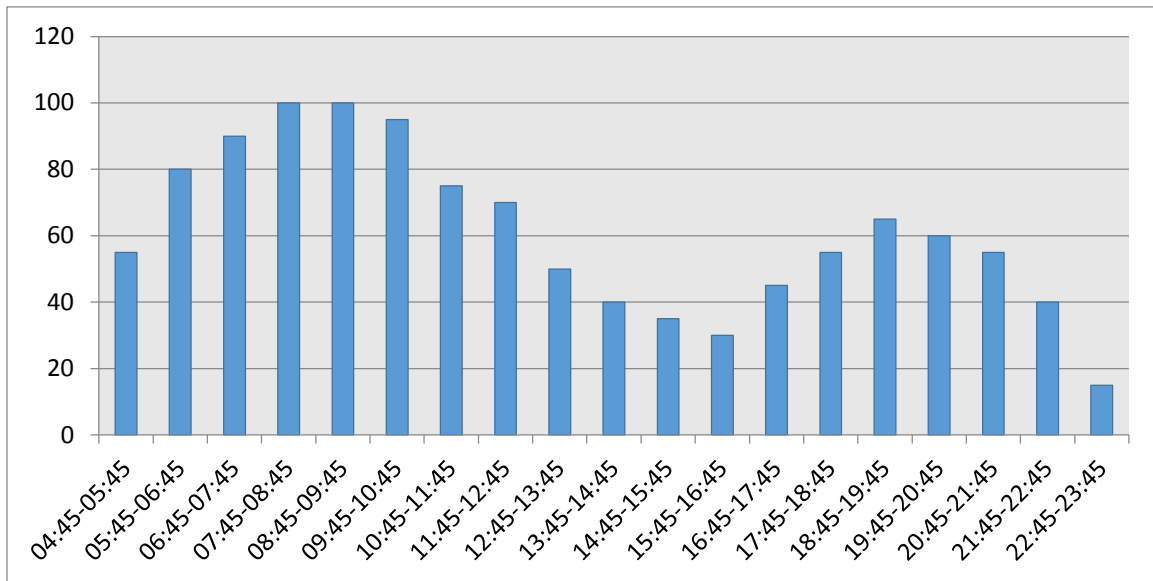
აღნიშნულ ფაქტს განსაკუთრებულ დატვირთვას აძლევს ის გარემოებაც, რომ თბილისი-წითელი ხიდის საავტომობილო გზაზე, რომელიც საქართველოს „რუსთავი-თბილისის“ ავტომაგისტრალის საშუალებით აზერბაიჯანთან და სომხეთთან აკავშირებს დღე-ღამეში დაახლოებით 12 000 ავტომობილი მოძრაობს, იმის მიუხედავად, რომ გზის გამტარუნარიანობა მხოლოდ 9000 ავტომობილია.

აღნიშნული მაგისტრალის 22-კილომეტრიან მონაკვეთზე - დაზიანებული გზის გამო მაქსიმალური სიჩქარე 80 კმ/სთ-ია. სამთავრობო პროექტით ამჟამად მიმდინარეობს გზის მშენებლობა - მოდერნიზაციის სამუშაოები, რომელიც ითვალისწინებს პირველი კატეგორიის გზის აშენებას, სადაც მაქსიმალური სიჩქარე 120 კმ/სთ იქნება და გამტარუნარიანობა დღე-ღამეში 44 000 ავტომობილს მიაღწევს. ფაქტი თავისთავად უმნიშვნელოვანესია, თუმცა მან დღის წესრიგიდან არ უნდა მოხსნას „თბილისი რუსთავის“ სატრანსპორტო კავშირის უზრუნველსაყოფად საავტომობილო ტრანსპორტით მომსახურების დღევანდელი ფორმის ალტერნატიული ვარიანტების ძიების აუცილებელი და მნიშვნელოვანი საკითხები.

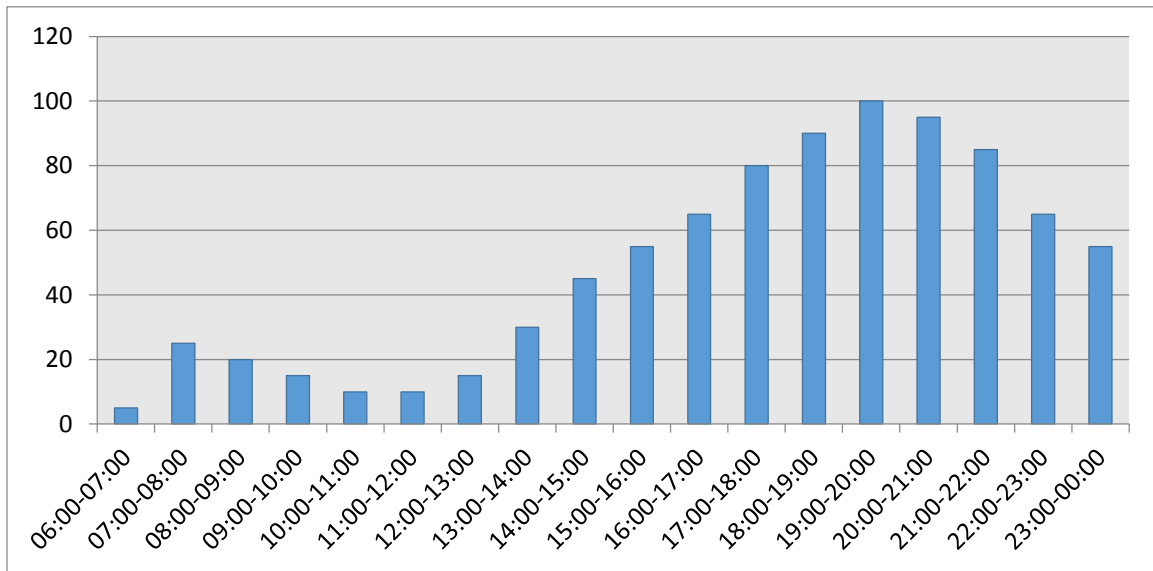
მაგისტრალზე ხშირია სამარშრუტო მიკროავტობუსების გადაჭარბებული სიჩქარით მოძრაობა, რაც განსაკუთრებული ხიფათის შემცველია რადგანაც მიკროავტობუსების სალონში მგზავრთა შემთხვევითი განთავსება იწვევს მისი სიმძიმის ცენტრის გადანაცვლებას, რაც საბურავებზე დატვირთვის მნიშვნელოვან გადანაწილებას იწვევს და აუარესებს მის საექსპლუატაცი თვისებებს. იგი ამცირებს აქტიურ უსაფრთხოებას და ზრდის საგზაო სატრანსპორტო შემთხვევების ალბათობას. აღნიშნულმა კი არა ერთხელ გამოიწვია ამ მაგისტრალზე ლეტალური შედეგებით დამთავრებული ავტოსატრანსპორტო შემთხვევა.

პრესპექტივაში განსახილველ საკითხთა შორის ჩვენ მოვიაზრებთ მიკროავტობუსების მასიური ტევადობის ავტობუსებით ჩანაცვლებას და შესაბამისად ათეულობით მგზავრის რამოდენიმე ავტობუსის ნაცვლად ერთი ავტობუსით გადაყვანას, რომლის განხორციელებაც პერიოდულად არის შესაძლებელი, თუ იქნება პოლიტიკური ნება და ჩანაცვლების სურვილი, რითაც, რაც მთავარია დიდად არ გაიზრდება მოძრაობის ინტერვალი. მგზავრობის საფასური და მაგისტრალის გადატვირთვა კი საგრძნობლად შემცირდება.

მარშრუტების თავისებურობის დამახასიათებელი მნიშვნელოვან ფაქტორია მარშრუტებზე დღე-ღამის განმავლობაში მგზავრთნაკადების არაორდინალური ცვალებადობა (იხილეთ ცხრილები: 2; 3.), ეპიურებზე კარგად ჩანს, რომ იგი განსხვავებულია და ყველაზე უფრო დიდი ქალაქებისათვის დამახასიათებელი რადილური მარშრუტის სახეს უახლოვდება. დილის პიკი იწყება ადრე (7-8 სთ.) და იგი შემჭიდროებულია დროში, საღამოს პიკი კი ბევრად გაშლილია. მთავარი სპეციფიკური მახასიათებლები კი ის არის, რომ პიკი ცალმხრივია და შებრუნებული, მაქსიმალური მგზავრთნაკადი დილით არის რუსთავიდან თბილისისკენ, საღამოს თბილისიდან რუსთავისკენ. დილის პიკი თბილისიდან ფაქტიურად არ ფიქსირდება.



ცხრ. 2. მგზავრთნაკადის ეპიურა დღე-ღამის საათების მიხედვით რუსთავიდან თბილისისკენ.



ცხრ. 3. მგზავრთნაკადის ეპიურა დღე-ღამის საათების მიხედვით თბილისიდან რუსთავისკენ

ეს ის შემთხვევაა, როდესაც აუცილებელი ხდება მარშრუტებზე მოძრავი შემადგენლობის ტიპის და რაოდენობის რეალურ პირობებთან შესაბამისობით განსაზღვრა და იმ კიდურა ადგილიდან მუშაობის დაწყების აუცილებლობა, სადაც განსაკუთრებული მგზავრთ დამაბულობა შეიმჩნევა. ჩვენ შემთხვევაში თვალნათლივ ჩანს, რომ მუშაობის რუსთავიდან დაწყებას და შესაბამისად რუსთავში რიცხული ავტობუსების და რუსთაველი მძღოლებით მარშრუტების უპირატესად დაკომპლექტების საკითხს ალტერნატივა არ აქვს. რაც თავის მხრივ მკვეთრად შეამცირებს ე.წ. “ნულოვან“ გარბენს და შესაბამისად გაზრდის ეკონომიკურ ეფექტს.

ნაშრომში აღნიშნული მოძრავი შემადგენლობის ასეთი დიდი რაოდენობა მარშრუტებზე გარდა იმისა, რომ სატრანსპორტო მაგისტრალზე ქმნის სიმჭიდროვეს და ზრდის სატრანსპორტო ნაკადს, მკვეთრად აუარესებს ეკოლოგიურ მდგომარეობას როგორც საავტომობილო გზის მიმდებარე ისე შესაბამისი ქალაქების ტერიტორიებზე, თბილისის მაგალითზე კი ასევე ხელს უწყობს ქუჩების კიდევ უფრო გადატვირთვას.

ადვილი წარმოსადგენია, როდესაც 100-მდე მგზავრის გადაყვანა ხდება ერთი მასიური ტევადობის ავტობუსის ნაცვლად 10 მიკროავტობუსით, მკვეთრად იზრდება საწვავის ხარჯი და იგი 3-4-ჯერ აღემატება ერთი ავტობუსის მიერ დახარჯული საწვავის რაოდენობას, რაც შესაბამისად მკვეთრად ზრდის გამონახობლქვი აირების რაოდენობას და აჭუჭყიანებს საავტომობილო ნაკადებით გაჯერებულ სატრანსპორტო მონაკვეთზე ისედაც ნორმატიულზე მეტად დაბინძურებულ ატმოსფეროს.

საინტერესოა, რომ სამარშრუტო ტაქსების მავნე ნივთიერებების გამონახობლქვი გზის 1კმ-ზე 2,6-ჯერ ნაკლებია ვიდრე მასიური ტევადობის ავტობუსების, მაგრამ თუ მოცემულ პარამეტრს, მგზავრების გადაყვანის რაოდენობის და ხარისხის მიხედვით განვსაზღვრავთ და ერთ მგზავრზე გამონახობლქვის გაანგარიშებას მოვახდენთ, აღმოჩნდება, რომ მასიური ტევადობის ავტობუსის საშუალო შევსებისას - 42 მგზავრი, ხოლო სამარშრუტო ტაქსის - 12, მავნე ნივთიერებების გამონახობლქვი (გ/მგზავრის) შეადგენს ავტობუსის - 7,91, ხოლო სამარშრუტო ტაქსისათვის - 10,42. რაც 1,3-ჯერ მეტია ვიდრე ავტობუსის. რაც სხვა მრავალ ფაქტორებთან ერთად ნათლად მიუთითებს მიკროავტობუსების მასიური ტევადობის სატრანსპორტო საშუალებებით ჩანაცვლების თაობაზე.

ამასთან ერთად; ვითვალისწინებთ, რა რუსთავისა და თბილისის მოსახლეობის ყოველდღიურ მჭიდრო, საქმიან საყოფაცხოვრებო ურთიერთობებს, რუსთავთან მდებარე ამიერკავკასიაში ყველაზე მძლავრი ავტომობილების სავაჭრო ცენტრის არსებობას, აღნიშნული ქალაქების დამაკავშირებელი გზის განფენილობას, მისი მაღალი სტანდარტებით რეკონსტრუქციის და კეთილმოწყობის სამუშაოების მიდინარეობას, საჭიროდ და აუცილებლად ვთვლით გამოყენებული იქნას აღნიშნული და სხვა საუკეთესო პირობები ხანგრძლივ პროგრამაზე გათვლილი ჩქაროსნული ტრამვაის ხაზის პროექტირებისა და მშენებლობისათვის.

საკითხის დადებითად გადაწყვეტას დიდად უნდა შეუწყოს ხელი, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მაღლივი კორპუსიდან ვაკის გავლით, ორთაჭალამდე 14 კილომეტრიანი ტრამვაის ახალი ხაზის მშენებლობის პერსპექტივამ და რუსთავის საკრებულოს 2014 წლის 20-იანვრის დადგენილებამ „თვითმმართველი ქალაქის რუსთავის მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმის დამტკიცების შესახებ“. რუსთავის ქალაქის და მის ახლო მდებარე დასახლებულ პუნქტებში საავტობუსო მარშრუტების ტრამვავით ჩანაცვლების თაობაზე.

დასკვნა

თბილისი-რუსთავის სატრანსპორტო კავშირის შემდგომი განვითარების მიზნით საჭიროდ მიგვაჩნია:

1. განხილული იქნას:

ა). რუსთავი თბილისის დამაკავშირებელი გზის განფენილობის, ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების მიერ, შესაბამისად თბილისში უნივერსიტეტის მაღლივი კორპუსიდან ორთაჭალამდე ტრამვაის ხაზის მშენებლობის, რუსთავში და მის შემოგარენში ავტობუსების ტრამვავით ჩანაცვლების თაობაზე მიღებულ გადაწყვეტილებათა და სხვა მრავალი არსებითად მნიშვნელოვანი ფაქტორების გათვალისწინებით, ხანგრძლივ პროგრამაზე გათვლილი თბილისისა და რუსთავის ჩქაროსნული ტრამვავით დაკავშირების მიზანშეწონილობის საკითხი.

ბ). მარშრუტებზე მუშაობის დროს განვითარებული სიჩქარეების კონტროლის და მისი ნორმების შესაბამისად წარმართვის უზრუნველსაყოფად მიკროავტობუსების მოძრაობის რეგისტრაციის ავტომატური მოწყობილობით აღჭურვის საკითხი.

2. პერიოდულად მოხდეს რუსთავი თბილისის მარშრუტებზე მიკროავტობუსების, მასიური ტევადობის ავტობუსებით ჩანაცლება, მარშრუტებზე მოძრაობის საშუალო ინტერვალის მაქსიმალურად შენარჩუნებით და მგზავრობის ღირებულების შემცირებით.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **И. В. Спирин.** Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками Москва, издательский центр „Академия“, 2007.
3. **ნ. ნავაძე, ვ. დოგრაშვილი, ბ. ჟვანია-**„მიკროავტობუსების მუშაობის ძირითადი მახასიათებელი ელემენტები და უარყოფითის შემცირების მიზნით გასატარებელი ღონისძიებები“.სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“ N 2(18) 2010წ.
4. **ნ. ნავაძე, დ. ლეკვეიშვილი** - სამაგისტრო ნაშრომი „თბილისი-რუსთავის“ მიკროავტობუსების მარშრუტების ძირითადი მახასიათებლების დადგენა“. 2015წ.

ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАНСПОРТНОЙ СВЯЗИ ТБИЛИСИ-РУСТАВИ

Н. Навадзе, Д. Леквешвили

Резюме

транспортная связь между Тбилиси и Рустави в основном осуществляется лёгкими автомобилями, находящимися в частной собственности и маршрутными линиями

микроавтобусов, эта последняя обязательная транспортная связь, исходя из отношений, приобретает большое значение, маршрут стабильными пассажиронапряжениями и в соответствии с точки зрения получения гарантийного дохода и солидарной прибыли, вызывает большой интерес физических или юридических лиц перевозчиков и соответствующих местных органов самоуправления и исходя из специфики своей работы характеризуется особыми свойствами. Тот факт, что функционирование маршрута, правила его установления и выдачи разрешения на работу законом регулируется, а общий интервал движения меньше минуты, действительно является особым и редким случаем.


SPECIAL PECULIARITIES AND PERSPECTIVES OF TBILISI-RUSTAVI TRANSPORT LINK

N. Navadze, D. Lekveishvili

Summary

Transport link between Tbilisi and Rustavi is mostly executed by route lines of light automobiles and minibuses being in private ownership. The latter gains the greatest importance with regard to requisite transport connections, route with stable passenger load and accordingly in view of gaining guaranteed incomes and solidary profit, physical or legal transporters are drawn great interest by persons and appropriate local self-governing bodies and is characterized with special peculiarities due to specification of its working. The fact that the operation of routes, rule for its establishment and issuance of working permit is governed by law, but total interval of movement is less than a minute, really is a special and rear occasion.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპაკ 629.113.004

**მობილური მანქანებისა და მათი ავრეგატების
საგარანტიო რესურსების განსაზღვრის მეთოდი**

ვ. ლეკიაშვილი, გ. მარდალეიშვილი

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

რეზიუმე: მობილური მანქანების ეფექტურობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული საიმედოობის მაჩვენებლების გამოვლენასა და ექსპლუატაციის პროცესში მათი მართვის პრინციპებისა და მეთოდების სრულყოფაზე. ამ მხრივ საყურადღებოა საგარანტიო რესურსის განსაზღვრა და კორექტირება კონკრეტული მოდელის მანქანისათვის განსაზღვრულ საექსპლუატაციო პირობებში. მოცემული განსაზღვრის მეთოდი ითვალისწინებს აგრეგატებისა და კვანძების მტყუნების განაწილების კანონზომიერებას ნამუშევრის მიხედვით და განპირობებულია სტანდარტით მოსალოდნელი მაღალი უმტყუნებლობის მაჩვენებლებით. იგულისხმება უმტყუნებო მუშაობის ალბათობა, რომელიც საგარანტიო ნამუშევრის პირობებში არ უნდა იყოს 0.95-ზე ნაკლები.

საკვანძო სიტყვები: მობილური მანქანები, საიმედოობა, უმტყუნებლობა, საგარანტიო რესურსი, მტყუნება, ნამუშევარი.

შესავალი

სატრანსპორტო საშუალებების და მანქანების ეფექტური ფუნქციონირების ერთ-ერთ და მთავარ პირობას წარმოადგენს მათი ტექნიკური მდგომარეობის უზრუნველყოფა ექსპლუატაციის პროცესში. ეს დაკავშირებულია მნიშვნელოვან მატერიალურ და შრომით ხარჯებთან. აღნიშნული ხარჯების ოპტიმიზირება განპირობებულია ტექნიკურ-ორგანიზაციული ღონისძიებათა კომპლექსის დამუშავებით, რომელთაგან განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს მანქანათა აგრეგატებისა და

სისტემების საგარანტიო ნამუშევარი. იგი წარმოადგენს რესურსს, რომლის განმავლობაშიც მტყუნებას არ ექნება ადგილი დასაშვები-მაღალი ალბათობით. იგი დადგენილია დამამზადებლის მიერ და რეალიზებული უნდა იქნას ექსპლუატაციის პროცესში. საექსპლუატაციო პირობების სირთულისა და მასზე მოქმედი ფაქტორების გათვალისწინებით აღნიშნული მაჩვენებელი მოითხოვს კორექტირებასა და დაზუსტებას. ნაშრომში მოცემულია საგარანტიო რესურსის განსაზღვრის მეთოდი რესურსების განაწილების კანონზომიერების გათვალისწინებით.

პირითადი ნაწილი

როგორც ცნობილია, მტყუნების სტანდარტული განმარტების მიხედვით იგი წარმოადგენს მოვლენას, რომელიც გამოიხატება მანქანის აგრეგატის, მექანიზმის, დეტალის მუშაობის უნარის დარღვევით. მასში იგულისხმება ობიექტის ნაწილობრივი ან მთლიანი მუშაობის უნარის დაკარგვა, რომლის დროსაც მას არ შეუძლია შეასრულოს დაკისრებული ფუნქციები იმ პარამეტრებით, რომლებიც დადგენილია ტექნიკური დოკუმენტაციის მოთხოვნებით. ნებისმიერი კონსტრუქციული ელემენტი როგორც იდიალურადაც არ უნდა იქნას დაპროექტებული და დამზადებული, მკაცრად იყოს დაცული საექსპლუატაციო და შენახვის მოთხოვნები, ისინი მაინც განიცდიან ცვეთას და მოძველებას ნამუშევრის მიხედვით. ტექნიკური ცვეთის არსი ცნობილია, დეტალები იცვლიან ზომებს, გარეგან ფორმას და სხვა, მოძველება კი წარმოადგენს დროის განუწყვეტლივ ზემოქმედებას ნაკეთობაზე, რაც იწვევს მასში ფიზიკურ-ქიმიურ ცვლილებებს. სწორედ ცვეთა და მოძველება წარმოადგენს დეტალების ყველა პარამეტრის ცვლილების ძირითად მიზეზებს, რაც საბოლოოდ ცვლის მთლიანად მანქანის საექსპლუატაციო-ტექნიკურ მაჩვენებლებს. ტექნიკური მდგომარეობის ნებისმიერი პარამეტრის თანდათანობით ცვლილების პროცესი მიმდინარეობს მუდმივად, სანამ ეს ცვლილება არ გამოვა დასაშვები ზღვრებიდან. მაშასადამე, თანდათანობითი მტყუნების ფიზიკური არსი არის ცვეთისა და მოძველების გამო გამოწვეული ფიზიკურ-ქიმიური პროცესის შედეგი.

სულ სხვანაირია უეცარი მტყუნება. მის მიზეზს უმრავლეს შემთხვევაში წარმოადგენს უეცარი დატვირთვების კონცენტრაცია დეტალის შიგნით, ელემენტი გვიმტყუნებს მაშინ, როდესაც დატვირთვები გადააჭარბებს მის სიმტკიცეს. თანდათანობითი მტყუნებისგან განსხვავებით, უეცარი მტყუნება ხშირად ადვილი დასადგენია იმ თანდართული ძლიერი გამოხატული ნიშნის გამო, რომელიც გვიჩვენებს, თუ რომელმა ელემენტმა დაკარგა ფუნქციის ნორმალურად შესრულების უნარი თუნდაც ის აგრძელებდეს მუშაობას.

ტექნიკურ საშუალებათა დანიშნულებიდან გამომდინარე, აღნიშნულ მტყუნებათა რაოდენობრივი მაჩვენებლები სხვადასხვაა და დამოკიდებულია ექსპლუატაციის პირობებზე. ბუნებრივია, სტაციონარული დანადგარების პრაქტიკაში უფრო ხშირია თანდათანობითი მტყუნებები, ხოლო ისეთი მოძრავი ტექნიკური საშუალებებისათვის როგორებიცაა სხვადასხვა სახის მობილური მანქანები, რომლებიც სისტემატურად იცვლიან გარე სამყაროს ზემოქმედებას.

კონსტრუქციული აგრეგატების (დეტალების) ზღვრული მდგომარეობა დგება ზოგიერთი ეგზემპლარისათვის t_1 , მეორესათვის t_2 , მესამესათვის t_3 ნამუშევრის (დრო, გარბენა) შემდეგ და ა.შ. ამ ნამუშევრის მიხედვით საშუალო რესურსის განსაზღვრისათვის გამოიყენება ალბათობის თეორიის და მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდები. ზღვრული მდგომარეობამდე ელემენტის მიღწევა სხვადასხვა ნამუშევარზე განიხილება როგორც შემთხვევითი მოვლენა, მაგრამ შემთხვევით სიდიდეებსაც აქვთ მიზეზებისა და შედეგების ურთიერთკავშირი. ე.ი. მათი წარმოქმნა გარკვეულ კანონზომიერებას ექვემდებარება.

შემთხვევითი სიდიდეების განაწილების კანონი გულისხმობს ისეთ თანაფარდობას, რომელიც ამყარებს კავშირს შემთხვევითი სიდიდეების შესაძლო t_1 მნიშვნელობებსა და მათ შესაბამის ალბათობის სიმჭიდროვეს f_t შორის, ე.ი. განაწილების კანონი არის შემთხვევით სიდიდეებსა და მათი წარმოქმნის სიხშირეს შორის კავშირი.

შემთხვევითი სიდიდეების (ჩვენს შემთხვევაში ნამუშევარი) განაწილება ხასიათდება და განისაზღვრება შემდეგი მაჩვენებლებით: საშუალო მნიშვნელობა (მათემატიკური მოლოდინი) $t_{საშ}$; დისპერსია (საშუალო კვადრატული გადახრა) σ_t , ვარიაციის კოეფიციენტი (სიდიდეების გაბნევის ხარისხი) ν , რომელიც წარმოადგენს საშუალო კვადრატული გადახრისა და საშუალო მნიშვნელობის ფარდობას $\frac{\nu\sigma}{t_{საშ}}$

შემთხვევითი სიდიდეების ზღვრულ მდგომარეობამდე ნამუშევრის განაწილების კანონი დამოკიდებულია მტყუნებლების წარმოშობის მიზეზებზე. მაგალითად, კონსტრუქციის ელემენტების გაცვეთის შედეგად მწყობრიდან გამოსვლა კარგად შეესაბამება განაწილების ე.წ. ნორმალურ კანონს, ზღვრულზე მეტი დატვირთვებით გამოწვეული მტყუნებები (დარტყმები და ა.შ.) - ექსპონენციალურ კანონს, ლითონის დაძველებით გამოწვეული მტყუნებები-ვეიბულის კანონს და ა.შ. თითოეულ კანონს აქვს გარკვეული თვისებები, რომელთა პრაქტიკული გამოყენება იძლევა მტყუნებების და წინასწარ აუცილებელი ღონისძიებების შესრულების შესაძლებლობას.

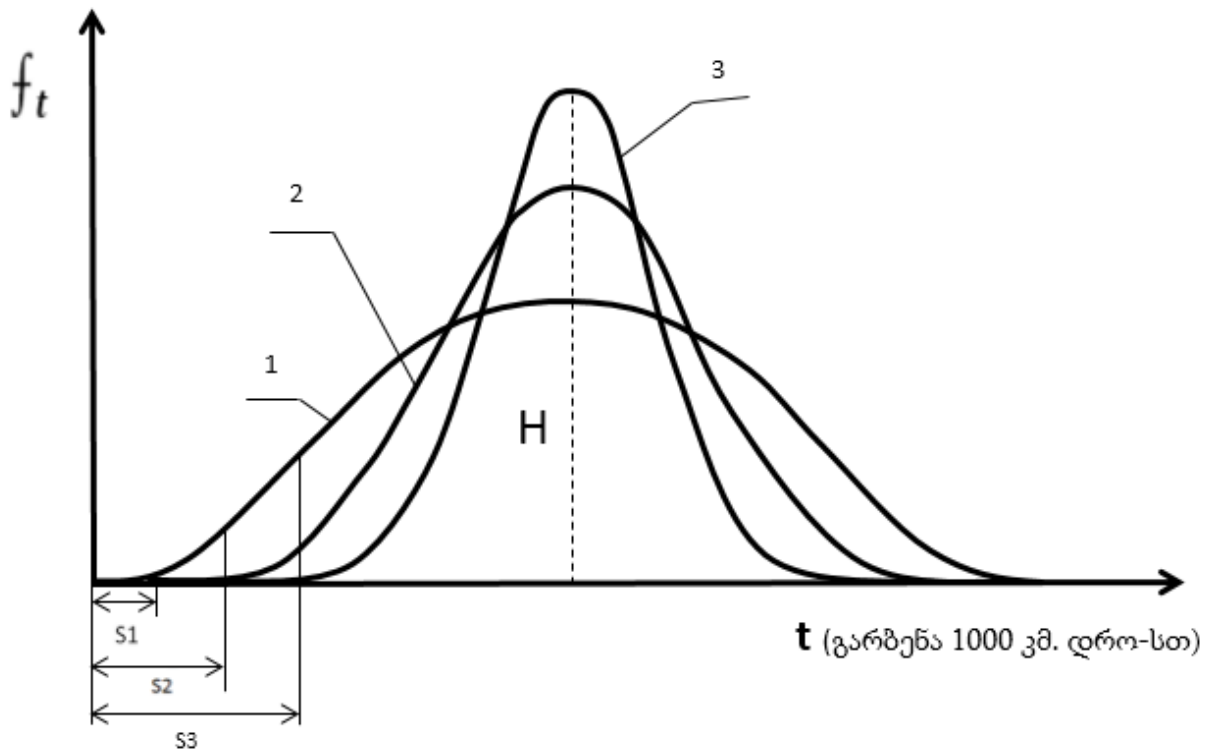
მექანიკურ ნაკეთობათა, მათ შორის მობილური მანქანების საიმედოობის თეორიაში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მტყუნებათა განაწილების ნორმალურ კანონს (გაუსის კანონი), რომლის ალბათობის სიმჭიდროვის მრუდს შემდეგი სახე აქვს (ნახ.1).

ეს კანონი ხასიათდება შემდეგი ძირითადი თვისებებით:

- სიმაღლე H განისაზღვრება ფორმულით

$$H = \frac{1}{\sigma/\sqrt{2\pi}}$$

- მისი აბსცისა შეესაბამება ნამუშევრის $t_{საშ}$ მნიშვნელობას, ხოლო ალბათობის სიმჭიდროვის ჯამი $t_{საშ}$ -დან მარჯვნივ და მარცხნივ 0.5-ის ტოლია;

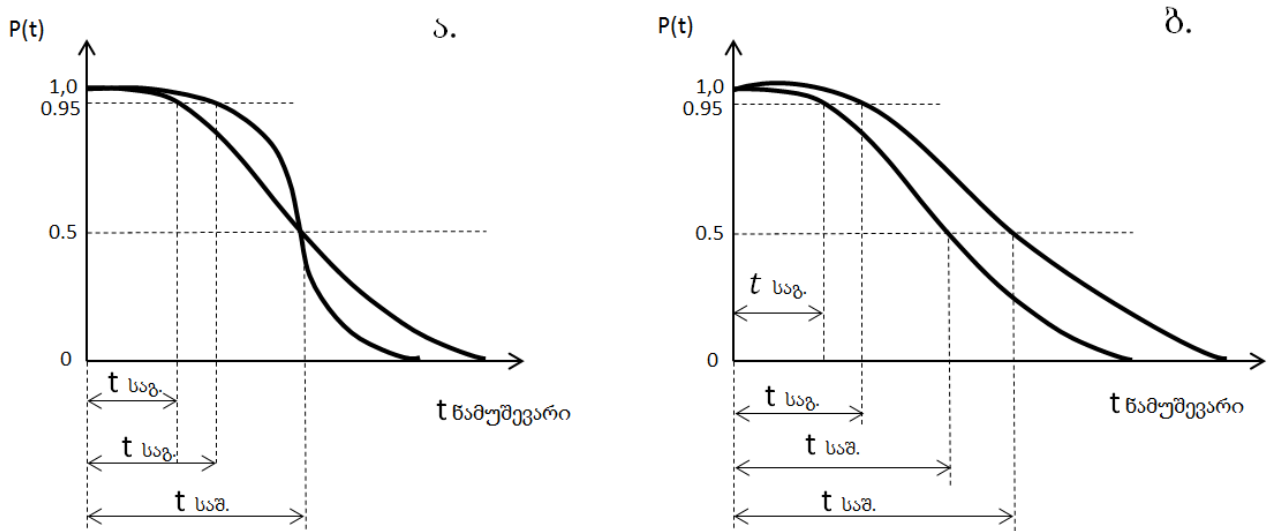


ნახ. 1. მტყუნებათა განაწილების ნორმალური კანონი

ამ თვისებებიდან პირველი გვიჩვენებს, რომ საშუალო მნიშვნელობამდე და მის შემდეგ მწყობრიდან გამოდის ნაკეთობათა 50%. რაც მეტია საშუალო კვადრატული გადახრა, მით ნაკლებია სიმაღლე H და ამიტომ რაც უფრო გაწეულია მრუდი (მრუდი 1. ნახ#1), მით ნაკლებ ნამუშევარზე იწყებს მტყუნებას კონსტრუქციის ელემენტი. მეორე თვისებიდან გამომდინარეობს, რომ $t_{საშ} \geq 3\sigma$, ამიტომ ვარიაციის კოეფიციენტი $\nu=0.33$.

თუ გავითვალისწინებთ ნახაზზე მოცემული წინსწრების (ან ჩამორჩენის) S მნიშვნელობას, საშუალო რესურსისათვის გვექნება ერთი და იგივე მნიშვნელობები, ხოლო საგარანტიო გარბენისათვის $-t_\gamma = 0.95$, იგი შეიცვლება (შემცირდება ან გაიზრდება), t -ის შესაბამისი

მნიშვნელობით. ეს აისახება აგრეთვე უმტყუნებო მუშაობის ალბათობის მრუდზე და შესაბამის ინტერვალურ ალბათობებზე (ნახ. ა და ბ)



ნახ. 2. კონსტრუქციული ელემენტის საგარანტიო რესურსის განსაზღვრის მეთოდი

- ა. ერთნაირი საშუალო რესურსის მქონე ელემენტებისათვის;
- ბ. სხვადასხვა საშუალო რესურსის მქონე ელემენტებისათვის.

საგარანტიო ნამუშევრის დადგენის მოცემული მეთოდი საშუალებას იძლევა გაზარდოს მანქანების გამოყენების ეფექტურობა.

დასკვნა

საგარანტიო რესურსის განსაზღვრის მეთოდი საშუალებას იძლევა მოხდეს მისი დაზუსტება კონკრეტული მოდელის მობილური მანქანებისათვის, საექსპლოატაციო პირობების გათვალისწინებით. იგი წარმოადგენს საფუძვლის დამამზადებლისათვის კონსტრუქციული და ტექნოლოგიური გაუმჯობესების ღონისძიებათა განხორციელებისათვის, ხოლო ექსპლოატაციის პროცესში მატერიალურ-ტექნიკური ხარჯების სწორი დაგეგმვისათვის.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Стандарт Гост 13377-75. Надежность в технике М.1975.
2. ვ. ლეკიაშვილი - ავტომობილის საიმედოობა, სტუ. 2005. თბილისი.

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГАРАНТИННОГО РЕСУРСА
МОБИЛЬНЫХ МАШИН И ИХ АГРЕГАТОВ**

В. Лекиашвили, Г. Мардалишвили

Резюме

Эффективность использования мобильных машин в значительной степени зависит от выявления показателей надежности и их управления в процессе эксплуатации. Особое внимание в этом направлении имеет определение оптимального гарантийного ресурса агрегатов машин и его корректирование с учетом условия эксплуатации. Данный метод определения учитывает закономерность распределения отказов агрегатов и узлов по наработке, это обусловлено стандартом ожидаемого высокого показателя безотказности. Подразумевается вероятность безотказной работы, которая в условиях гарантийного срока должна быть не менее 0.95.


**THE METHOD OF DETERMINING THE LABOR RESOURCES
MOBILE MACHINES AND THEIR AGREGATS**

V. Iekiasvili, G. Mardaleishvili

Summary

The efficiency of mobile machine largely depends on the reliability of the detection and exploitation of data management principles and methods for their client. Noteworthy in this regard to determine and correct the specific model for a resource guarantee for certain operationg conditions. The method involves determining the distribution of faults aggregates nodes according to the laws and standards is due to the expected high non-failure operation indicators. Implied probability fail to work, which is to guarantee the conditions must not be less than 0.95.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

ОСОБЕННОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Старинский Владислав Николаевич (доктор экономических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного экономического университета);

Куприн Андрей Анатольевич (кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Сосновоборского филиала российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ).

(Сосновоборский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ //адрес Россия 188542 г. Сосновый Бор, ул. Красных Фортов, 43)

Резюме: *В статье рассматриваются вопросы влияния стоимости машин и оборудования на величину чистых активов и другие показатели финансово-экономической деятельности предприятия при принятии собственниками либо менеджерами компаний различных управленческих решений в отношении основных средств предприятия. Где одним из основных и сложных вопросов оценки основных средств является анализ влияния стоимости машин и оборудования на себестоимость продукции, налогообложение, величину чистых активов и другие показатели финансово-экономической деятельности предприятия.*

Ключевые слова: оценка стоимости оборудования и машин; объект оценки; оценка имущественных прав; идентификация объекта оценки.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Дальнейшее развитие рыночных отношений в России выдвинуло на повестку дня формирование института оценки имущества и имущественных прав, где оценка стоимости машин, оборудование и транспортные средств, играет особую роль.

В настоящее время роль заключений об оценке имущественных прав, выполненных независимыми оценочными компаниями, при принятии собственниками либо менеджерами компаний различных управленческих решений в отношении основных средств предприятия, крайне велика. Где одним из сложных вопросов стоимостных оценок основных средств является анализ влияния стоимости машин и оборудования на себестоимость продукции, налогообложение, величину чистых активов и другие показатели финансово-экономической деятельности предприятия.

Необходимо отметить, что здесь важен не только вопрос величины стоимости на конкретную дату, но и прогноз изменения стоимости во времени, а также изменения стоимости после значительных дат (например, после дефолта и т. д.). При этом собственник либо управляющий, как правило, имеет интуитивное представление о стоимости как отдельных основных средств, групп, либо всех фондов целиком.

Поэтому задача оценщика еще на этапе предпроектных работ по оценке - понять, насколько интуитивные представления заказчика совпадают с реальностью, т.е. подробные расчеты должны подтвердить выводы оценщика, полученные экспресс-анализом.

Однако одним из препятствий стоящих на пути оценщика является невозможность получения полного перечня исходных данных и отсутствие однозначной идентификации объекта оценки. Более того имущественный рынок и оборудование на нем является наиболее распространенным и активным товаром, а учитывая большое разнообразие и количество единиц оборудования, требующего идентификации, даже в пределах одного среднего предприятия, очевидно, что эта задача стала одной из самых ответственных и трудоемких в процессе оценки (см. таблица 1).

Таблица 1

Перечень исходных данных, используемых в различных методах оценки оборудования

1	Однородный объект (аналог)	28	Среднемесячная заработная плата в промышленности на исходный момент
2	Цена однородного объекта (аналога)	29	Среднемесячная зарплата в промышленности на дату оценки
3	Масса однородного объекта (аналога)	30	Собственные затраты производителя по сборке объекта из частей

4	Рентабельность однородного объекта (аналога)	31	Группы сложности оцениваемых объектов или его составных частей
5	Объем однородного объекта (аналога)	32	Количество узлов в оцениваемом объекте
6	Площадь однородного объекта (аналога)	33	Удельные затраты на изготовление и приобретение комплектующих изделий, приходящиеся на один "вход-выход"
7	Мощность однородного объекта (аналога)	34	Удельная зарплата на один технологический узел
8	Производительность однородного объекта (аналога)	35	Косвенные накладные расходы (% от основной заработной платы)
9	Исходная цена оцениваемого объекта	36	Удельные затраты на комплектующие изделия (% от стоимости материалов)
10	Базисная цена оцениваемого объекта	37	Коды ЕНАО оцениваемых объектов
11	Масса оцениваемого объекта	38	Время (месяц, год) зафиксированной исходной цены
12	Рентабельность оцениваемого объекта	39	Структура и вид цены
13	Объем оцениваемого объекта	40	Цена товарного знака
14	Площадь оцениваемого объекта	41	Стоимость дополнительных устройств
15	Мощность оцениваемого объекта	42	Данные для определения годовой выручки
16	Производительность оцениваемого объекта	43	Данные для определения годовых затрат
17	Состав конструкции объекта оценки (устройства, блоки, агрегаты и т. п.)	44	Данные о стоимости зданий

18	Цены всех частей, входящих в конструкцию оцениваемого объекта	45	Данные о стоимости сооружений
19	Индексы приведения исходной стоимости к базисной	46	Данные о стоимости земли
20	Индексы приведения стоимости на 01.01.95 к уровню цен по состоянию на 01.01.91	47	Реальная ставка дисконта
21	Индексы приведения цен от базисного года к уровню на дату оценки	48	Ставка капитализации для земли
22	Индекс цен производителей на продукцию черной металлургии	49	Нормативный срок службы объекта
23	Индекс цен производителя на продукцию цветной металлургии	50	Фактический срок службы объекта
24	Индекс цен на продукцию электроэнергетики	51	Балансовая стоимость машинного комплекса
25	Индекс цен производителей на продукцию промышленности стройматериалов	52	Балансовая стоимость отдельных единиц оборудования
26	Индекс цен производителя на продукцию машиностроения	53	Первоначальная цена объекта
27	Единые отраслевые укрупненные нормативы удельных затрат на материалы, комплектующие изделия, зарплату основных рабочих, косвенные расходы, приходящиеся на единицу измерения влияющего фактора		

С одной стороны рынок машин и оборудования широко структурирован и каждая группа оборудования имеет свой сектор имущественного рынка – с другой значительная часть машин

и оборудования в силу своей специфичности или специфичности производства, в котором оно занято, имеет ограниченно-открытый рынок. И тем не менее в целом рынок машин и оборудования очень подвижен по сравнению с рынком недвижимости, что объясняется систематическим активным обновлением ассортимента машиностроительной продукции и выпуском более совершенных образцов взамен морально устаревших.

Машины и оборудование по выполняемому ими назначению в хозяйственной деятельности определяются как активная часть основных фондов, а недвижимость (здания и сооружения) - как пассивная часть. А учитывая конечную цель оценки - расчет на конкретную дату обоснованной стоимости объектов то это в первую очередь зависит от ситуации на рынке или конкретных обстоятельств и условий, вызвавших необходимость оценки в экономической, политической, торговой и производственной сферах.

Учитывая, что первичным объектом оценки является инвентарный объект - законченный предмет или комплекс предметов со всеми приспособлениями и принадлежностями, относящимися к оцениваемому объекту. А в инвентарный объект, относящийся к силовым и рабочим машинам, производственному оборудованию, входят: фундамент, все приспособления к ним, принадлежности, приборы, индивидуальные ограждения и собственно сама машина или технологическое оборудование. То объектами оценки машин и оборудования могут быть:

- 1) Функционально самостоятельные машины, агрегаты и установки;
- 2) Технологические комплексы, объединяющие в соответствии с технологическим процессом технологические машины и вспомогательные устройства в поточные и автоматические линии;
- 3) Машинный или станочный парк производственного структурного подразделения, представляющий собой совокупность инвентарных объектов.

Оценка стоимости оборудования и машин обычно требует оценки таких видов стоимости, как рыночная, первоначальная, восстановительная, остаточная, ликвидационная, утилизационная и страховая стоимость. Определение этого вида стоимости сформулировано в Федеральном законе РФ «Об оценочной деятельности» где например под «рыночной стоимостью» объекта оценки понимается наиболее вероятная цена, по которой данный объект оценки может быть отчужден на открытом рынке в условиях конкуренции, когда стороны сделки действуют разумно, располагая всей необходимой информацией, а на величине цены сделки не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства», то есть когда:

- одна из сторон сделки не обязана отчуждать объект оценки, а другая сторона не обязана принимать исполнение;

- стороны сделки хорошо осведомлены о предмете сделки и действуют в своих интересах;
- объект оценки представлен на открытый рынок в форме публичной оферты;
- цена сделки представляет собой разумное вознаграждение за объект оценки и принуждения к совершению сделки в отношении сторон сделки с чьей-либо стороны не было;
- платеж за объект оценки выражен в денежной форме".

Правда Международная практика оценки машин и оборудования предполагает использование трех видов рыночной стоимости:

- обоснованная рыночная стоимость при продолжающемся использовании;
- обоснованная рыночная стоимость установленного оборудования;
- обоснованная рыночная стоимость при перемещении.

При оценке машин и оборудования задача может состоять только в оценке стоимости воспроизводства или стоимости замещения объекта, т.к. инфляция и другие структурные сдвиги в экономике приводят к обесцениванию основных фондов предприятий.

Однако учитывая отсутствие нужных объемов накопления средств для воспроизводства основных фондов, где основным назначением стоимости воспроизводства и стоимости замещения является начисление бухгалтерского износа то для избегания искажений действительных значений этих величин, необходима не только регулярная переоценка основных фондов, но и информационная обеспеченность процесса оценки стоимости машин, оборудования и транспортных средств.

По своей структуре собранный материал должен отражать внутренние (производственные) и внешние (не зависящие от предприятия-изготовителя или предприятия-пользователя) факторы, которые оказывают влияние на стоимость объекта оценки. Нам важен блок внутренней информации который представляет собой сведения, необходимые для определения стоимости машин, оборудования и транспортных средств, включающие:

- данные о материально-вещественной сущности объекта оценки, характеризующиеся техническими показателями: вес; габариты; объем;
- количество и состав использованного для их создания материалов; качество и долговечность средств труда и отдельных деталей, из которых они созданы; размер детали, обрабатываемой с помощью этих средств труда, и т. д.;
- данные о наличии, движении, изменении технического состояния машин, оборудования и транспортных средств, а также показатели работы предприятия и его структурных подразделений, эксплуатирующих эти объекты оценки;

- расчетно-аналитические данные, позволяющие учитывать влияние внутрипроизводственных и внешних факторов на величину стоимости объекта оценки.
- учетных счетов, форм и методов учета имущества предприятия, положений об учете основных средств в разных периодах и условиях эксплуатации могло бы обеспечить получение исчерпывающей информации для проведения работ по оценке их стоимости.

Однако необходимо отметить, что возможность получения полной информации об основных средствах из бухгалтерской документации не всегда возможна. На предприятиях не всегда налажен оперативно-технологический учет времени работы и простоя оборудования, не проводится сравнительный анализ данных по аналогичным объектам основных средств других предприятий, практически отсутствует аналитический учет финансовых результатов по операциям с объектами основных средств. К сожалению часто нет классификации основных средств по инвентарным объектам и по месту эксплуатации объектов (сооружения и устройства, например, не привязаны к цеху), при строительстве объектов не заполняется как следует паспорт стройки и т. п., что в конечном счете, сдерживает возможности применения полноценного анализа основных фондов на предприятии.

Поэтому в настоящий момент для проведения профессиональной оценки имущественного комплекса предприятий (машин, оборудования, транспортных средств) необходимо руководствоваться определенными правилами и стандартами оценки, разрабатываемые профессиональными организациями оценщиков и государством, которые устанавливают определения фундаментальных понятий, относящихся к оценочной деятельности, предлагая основные принципы ее осуществления.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. **А.Н. Асаул, В.Н. Старинский, А.Г. Бездудная, М.К. Старовойтов** Оценка собственности. Оценка машин, оборудования и транспортных средств: Учебник.- СПб.: АНО «ИПЭВ», 2011.- 287 с.
2. **Старинский В.Н., Куприн А.А., Самодуров А.А., Лабудин А.В., Буга А.В.** Современные технологии оценки бизнеса Учебно-методическое пособие СПб.: РАНХиГС Сосновоборского филиала; Санкт-Петербургский институт независимой экспертизы и оценки Астерион, 2012. – 480 с
3. **Старинский В.Н., Куприн А.А., Самодуров А.А., Лабудин А.В., Буга А.В.** Оценка стоимости машин, оборудования и транспортных средств// Учебно-методическое пособие , .СПб: изд. Астерион 2015- 472 с.

**მანქანებისა და მოწყობილობების შეფასების
თავისებურებები**

ვ. ნ. სტარინსკი (სანკტ-პეტერბურგის სახელმწიფო ეკონომიკური უნივერსიტეტის პროფესორი, ეკონომიკურ მეცნიებათა დოქტორი);

ა. ა. კუპრინი (რუსეთის ფედერაციის სახალხო მეურნეობისა და პრეზიდენტთან არსებული სახელმწიფო სამსახურის აკადემიის სოსნოვობორის ფილიალის ეკონომიკისა და მართვის კათედრის დოცენტი, ეკონომიკის მეცნიერებათა კანდიდატი)

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია, კომპანიის მესაკუთრეების ან მენეჯერების მიერ საწარმოს ძირითად საშუალებებთან დაკავშირებული სხვადასხვა მართვის გადაწყვეტილებების მიღების დროს მანქანებისა და მოწყობილობების ღირებულების გავლენა საწარმოს წმინდა აქტივებსა და სხვა ფინანსურ-ეკონომიკურ საქმიანობის მაჩვენებელზე. სადაც, ძირითადი საშუალებების შეფასების დროს, ერთ-ერთი მთავარი და რთულად გადასაწყვეტი საკითხი არის ანალიზი იმისა, თუ როგორ ზემოქმედებას ახდენს მანქანა-მოწყობილობების ღირებულება პროდუქციის თვითღირებულებაზე, გადასახადებზე, წმინდა აქტივებსა და საწარმოების ფინანსურ-ეკონომიკური საქმიანობის სხვა მახასიათებლებზე.

FEATURES OF EVALUATION OF MACHINERY AND EQUIPMENT


Starinski V.N. (Doctor of Economics, Professor of St. Petersburg State University of Economics)

Kuprin A.A. (Russia, Northwest institute of the Russian academy of national economy and public service at the President of the Russian Federation)

Summary

The article examines the impact of the cost of machinery and equipment by the value of net assets and other indicators of financial and economic activity of the enterprise while making decisions by the owners or managers of companies of different management in relation to the fixed assets of the enterprise. Major and complex questions of evaluation of plant and equipment are to analyze the impact of the cost of machinery and equipment by the cost of production, taxation, the net asset value and other indicators of financial and economic activity of enterprise.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 681.3.06

ტრანსპორტის მართვის ავტომატიზებული სისტემის ჩამოყალიბების საკითხისათვის

მ. ელიზბარაშვილი, პ. ელიზბარაშვილი, კ. მჭედლიშვილი

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

თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია ტრანსპორტის, როგორც დიდი (კიბერნეტიკული) სისტემის, მართვის ავტომატიზირებული სისტემის სტრუქტურის ჩამოყალიბების თავისებურებები, რაც განსაკუთრებით თავს იჩენს საავტომობილო ტრანსპორტის ექსპლუატაციის დროს „გარემოს“ მკვეთრი ცვალებადობის გამო. საექსპლუატაციო პირობების გაუმჯობესების თვალსაზრისით დადასტურებულია აუცილებლობა ფუნქციონირებდეს სამსახური (ქვესისტემა) მძღოლების დამატებითი ინფორმირებისათვის ელექტრონული და რადიო (რადიოლოკაციური) სიგნალების საშუალებით უამინდობით გამოწვეულ ან გზის შეზღუდული მხედველობის ადგილებში ტრასის ელემენტების სირთულეზე. აღნიშნულმა ღონისძიებამ უნდა განაპირობოს უსაფრთხო გადაადგილება, შეამციროს გზების სამშენებლო და საექსპლუატაციო ხარჯები.

საკვანძო სიტყვები: მართვის ობიექტი, სამართავი ობიექტი, გარემო, ავტომობილი, მძღოლი, გზა, სისტემა.

შეჯამება

ტრანსპორტი, როგორც დიდი კიბერნეტიკული სისტემა [1], საწარმოო და ორგანიზაციული მართვის სტრუქტურის ტიპის ერთეულს განეკუთვნება. მაგრამ განსხვავებით სხვა დარგებისაგან არ აწარმოებს ახალ პროდუქციას. ტრანსპორტის პროდუქციას შეადგენს თვით გადაადგილება, მგზავრების გადაყვანა და ტვირთის გადატანა. გამომდინარე აქედან პროდუქციის ხარისხი მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული გარემოს თვისებებზე, მის გავლენაზე წარმოების პროცესზე. ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემების თანახმად [2] 100 მლნ.მგზ. კმ. სატრანსპორტო

მუშაობაზე დალუპულთა რაოდენობა შემდეგნაირად ნაწილდება: რკინიგზის ტრანსპორტი – 2, საჰაერო – 8, საავტომობილო – 25, ე.ი. საჰაერო 4-ჯერ, ხოლო საავტომობილო თითქმის 13-ჯერ უფრო სახიფათოა რკინიგზის ტრანსპორტთან შედარებით.

ტრანსპორტის მართვა ხორციელდება მართვის სისტემის საშუალებით, როგორც ცნობილია [3] მართვის სისტემა შეიცავს „სამართავ ობიექტს (ს(“))“ და „მმართველ ორგანოს (მ(“))“, მ(“)-ს უნდა გააჩნდეს შესაძლებლობა გამოიმუშაოს გადაწყვეტილებები, იმოქმედოს ს(“)-ზე და შეცვალოს მისი მდგომარეობა მ(“) და სო ერთმანეთთან დაკავშირებულია პირდაპირი და უკუკავშირით. პირდაპირი კავშირით მო მოქმედებს ს(“)-ზე და ცვლის მის მდგომარეობას, ხოლო უკუკავშირით იღებს ინფორმაციას ს(“)-ს მდგომარეობისა და მართვის შედეგების შესახებ. ამასთან ნებისმიერი მართვის სისტემა მოქმედებს „გარემოში (გ)“. „გარემოს“ შეუძლია მიიღოს ინფორმაცია მართვის სისტემის შესახებ და იმოქმედოს როგორც ს(“)-ზე, ისე მ(“)-ზე და განახორციელოს მათი მიმდინარე მდგომარეობის ცვლილება.

ძირითადი ნაწილი

მიუხედავად იმისა, რომ მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ტრანსპორტის მოძრავი შემადგენლობის (მათ შორის ავტომობილის) მართვის ტექნიკური მოწყობილობა ელექტრონული და მიკროელექტრონული (მიკროპროცესორული), აგრეთვე თანამედროვე მაღალი მგრძობიარობის გადამწოდების გამოყენების ბაზაზე, საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების (სსშ) რაოდენობის მკვეთრი შემცირება ჯერ კიდევ ვერ ხერხდება მისი გამომწვევი მიზეზების გამო [4], სადაც ძირითადია. ადამიანი (მ(“)), სატრანსპორტო გადაადგილების საშუალება (ს(“)) და გზა (გარემოს კომპონენტი).

მოწინავე ქვეყნების, სადაც საგზაო ქსელი კარგად არის განვითარებული (დასავლეთი ევროპა, აშშ, იაპონია), სსშ-ს წლების მანძილზე დაგროვილი სტატისტიკური მონაცემების ანალიზი აჩვენებს, რომ შემთხვევების გამომწვევი მიზეზებს შორის ყველაზე დიდი წილი (65-70%) ეკუთვნის საგზაო პირობებს, სადაც მოძრაობის საიმედოობაზე მნიშვნელოვნად მოქმედებს, ე.წ. „კრიტიკული წერტილები“ (ცუდი საგზაო პირობების, არასაკმარის მხედველობის მანძილის შემცველი უბნები). ასეთ ადგილებში საგზაო პირობების გაუმჯობესების შემდეგ შემთხვევათა რაოდენობა კლებულობს 20-25%-მდე, რომელიც მიმდებარე მონაკვეთის სსშ-ს დონეს (საერთო ფონს) განსაზღვრავს.

თანამედროვე ეპოქაში მასიური ტრანსპორტის ყველა სახეობა ფართოდ იყენებს ინფორმაციის მიღების ელექტრონული, რადიო და სხვა არავიზუალურ საშუალებებს. მაგალითად, გემების გადაადგილება ნისლში მთლიანად დამოკიდებულია რადიოლოკაციურ საშუალებებზე, თვითმფრინავების გადაადგილება სივრცეში აღარ არის დაკავშირებული ვიზუალურ ინფორმაციაზე,

ხოლო სარკინიგზო შემადგენლობის გადაადგილებისას ინფორმაციას ავტომატურად ელექტრო სიგნალიზაციის საშუალებათა გამოყენებით მემანქანე იღებს როგორც გზის უბნებზე, ისე უშუალოდ კაბინაში. გასათვალისწინებელია, რომ ავტომობილი დარჩა ერთადერთ სატრანსპორტო საშუალებად, რომლის მართვა მძღოლის მიერ გარემოს ვიზუალური აღქმის ინფორმაციაზეა დაყრდნობილი, ხოლო მცირე ნაწილი მიიღება სმენისა და ვესტიბულარული აპარატის ორგანოების საშუალებით.

რეალურ მართვის სისტემაში, გარდა ადამიანების მართვისა, ხორციელდება საგნების მართვა. საგნების მართვა ძირითადად მიეკუთვნება ტექნოლოგიური პროცესების მართვას, ხოლო ადამიანების მართვა-წარმოების მართვას. წარმოებაში განიხილება პროდუქციის გამოშვების პროცესი, ხოლო წარმოების მართვაში – ხელმძღვანელი, ორგანიზაციული და ადმინისტრაციული მოღვაწეობა [3].

ამრიგად, ტრანსპორტის მართვის ავტომატიზირებული სისტემა (ტმას) წარმოადგენს „ადამიანი-მანქანის“ სისტემას, სადაც საბოლოო გადაწყვეტილებას იღებს ადამიანი, ხოლო ტექნიკა უზრუნველყოფს მას აუცილებელი ინფორმაციით. იგი არის ეკონომიკურ-მათემატიკური მეთოდების, გამოთვლითი ტექნიკის, კავშირგაბმულობისა და ორგტექნიკის საშუალებათა ერთობლიობა, რაც ტრანსპორტის ეფექტური მართვის შესაძლებლობას იძლევა, განსაკუთრებით დაგეგმვისა და ეკონომიკური სტიმულირების ახალი სისტემის პირობებში.

ტრანსპორტის მას ახორციელებს ინფორმაციის აკრეფას, გადაცემას და ანალიზს, რეკომენდაციების გაცემას გადაწყვეტათა შერჩეული მეთოდების შესაბამისად და ითვალისწინებს მართვის აპარატის უშუალო მონაწილეობას გადაწყვეტილებათა მიღებასა და მის შემსრულებლამდე დაყვანის საქმეში. ამასთან მას-ის დაპროექტება და დანერგვა უნდა უზრუნველყოფდეს ტრანსპორტის საქსპლუატაციო მუშაობის მართვის სრულყოფას, ოპტიმალურ (რაციონალურ) დაგეგმვას, ტექნიკური საშუალებების სრულყოფილად გამოყენებას, მაღალი ეკონომიკური მაჩვენებლების და შრომისნაყოფიერების მიღწევას გადაზიდვებზე ქვეყნის მოთხოვნათა დასაკმაყოფილებლად. სისტემა მუშავდება ტრანსპორტის, როგორც მატერიალური წარმოების სფეროს, სპეციფიკურ და საწარმოო საქმიანობის თავისებურებათა გათვალისწინებით, რომელთა შორის ძირითადია: ტრანსპორტის პროდუქცია – მგზავრთა გადაყვანა და ტვირთების გადაზიდვა – არ შეიძლება წარმოებდეს მარაგით; გადაზიდვების მასიურობა; საწარმოო ერთეულების მრავალრიცხოვნება და ტერიტორიული ურთიერთ სიშორე; ექსპლუატაციური მუშაობის უწყვეტობა და რითმულობა. მითითებული თავისებურებები განაპირობებს ცენტრალიზებული მართვის აუცილებლობასა და გადაზიდვების პროცესის მართვის ერთიანობის პრინციპს ყველა დონეზე. ამასთან მიზანშეწონილად მიგვაჩნია საავტომობილო გზებზე არსებული გლობალური

პოზიციონირების სისტემის (GPS) პარალელურად დაინერგოს და აქტიურად ამოქმედდეს მძღოლების ინფორმირების სისტემა, რომელიც ელექტრონული ან რადიო (რადიოლოკაციური) სიგნალების საშუალებით უზრუნველყოფს უამინდობით ან გზის გეგმისა და პროფილის ელემენტების რთული შეხამებით გამოწვეული შეზღუდული მხედველობის ადგილებში მძღოლის ინფორმირებას ტრასის არსებულ სირთულეზე განივი პროფილის ელემენტების მდგომარეობაზე, აგრეთვე შემხვედრი და წინმავალი ავტომობილების მოძრაობაზე [4]. ამჟამად ამ მონაცემებს მძღოლი ღებულობს მარტო არსებული სიტუაციის ვიზუალური აღქმის საფუძველზე, რომელიც ემყარება გზაზე არსებულ მხედველობის მანძილს. არავიზუალურ ინფორმაციაზე დაყრდნობა იქნება მხოლოდ დამატებითი და გასათვალისწინებელი წყარო. ამასთან იგი ერთდროულად უზრუნველყოფს რა გადაადგილების უსაფრთხო პირობებს, ხელს შეუწყობს არსებული ლანდშაფტის დაცვასა და გარემოს ეკოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნებას, მნიშვნელოვნად შეამცირებს საავტომობილო გზების სამშენებლო და საექსპლუატაციო ხარჯებს, რასაც ეთანხმება საავტომობილო ტრანსპორტის გამოცდილი სპეციალისტების ფართო ჯგუფი [5].

საავტომობილო ტრანსპორტის „გარემოს“ აღნიშნული თავისებურებები წინასწარ გასათვალისწინებელია მისი მართვის ავტომატიზებული სისტემის სტრუქტურის შერჩევის და ჩამოყალიბების დროს, შესაბამისი ქვესისტემის (სამსახურის) სახით, რომელიც საგზაო მშენებლობის სამსახურთან მჭიდრო კავშირში მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს მძღოლების სამუშაო პირობებს.

დასკვნა

შემუშავებული რეკომენდაცია, რათა საავტომობილო ტრანსპორტის მართვის ავტომატიზებული სისტემის ჩამოყალიბების პროცესში გათვალისწინებული იქნეს შესაბამისი ქვესისტემის (სამსახურის) ფუნქციონირება, რომელიც განახორციელებს მძღოლის მომარაგებას დამატებითი ელექტრონული და რადიოსიგნალებით, რომელიც არსებული სიტუაციის ვიზუალური აღქმის საფუძველზე მიღებულ ინფორმაციასთან ერთობლიობაში ხელს შეუწყობს გადაადგილების უსაფრთხო პირობების შექმნას და საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის გამორიცხვას (მაქსიმალური ალბათობით) და შესამჩნევად გააუმჯობესებს მძღოლის სამუშაო პირობებს.

ლიტერატურა

1. Кузин Л.Т. Основы кибернетики. М.: Энергия. 1973.
2. Peden M. et. al. World Report on Road Traffic Injury Prevention. Geneva: World Health Organization. 2004. 105 p.
3. გ. ჩოგოვაძე, გ. გოგიჩაიშვილი, გ. სურგულაძე, თ. შეროზია, ო. შონია. მართვის ავტომატიზებული სისტემების დაპროექტება და აგება. თბილისი, 2001.

4. კ. მჭედლიშვილი, ლ. იმნაიშვილი, მ. ფოლადაშვილი. ვიზუალური ინფორმაციის ელექტრონულით ჩანაცვლება საავტომობილო გზების დაპროექტებაში. ჟ. „ბიზნეს-ინჟინერინგი“. № 3, თბილისი, 2013. გვ. 152-154.
5. ვ. ბოგველიშვილი, ჯ. იოსებიძე და სხვ. რეკომენდაციების დამუშავება საქართველოში საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების შემცირებისათვის. ჟ. „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“ № 1(23). თბილისი, 2012.

К ВОПРОСУ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ

М.И. Элизбарашвили, П.М. Элизбарашвили, К.А. Мchedlishvili

Резюме

В статье рассматриваются особенности формулирования системы автоматизированного управления транспорта, как большой (кибернетической) системы, что особенно наглядно имеет место во время эксплуатации автомобильного транспорта средства в связи с резкими колебаниями «окружающей среды». Подтверждена необходимость с целью улучшения условий эксплуатации функционирования службы (подсистемы) для получения дополнительной информации для водителей при помощи электронных и радио (радиолокационных) сигналов о сложностях на элементах дороги вызванных плохими погодными условиями или в ограниченной видимости. Эти мероприятия должны обеспечить безопасное движение, уменьшить затрат на строительство и эксплуатацию дорог.


ON THE ISSUE OF DEVELOPMENT OF TRANSPORT AUTOMATIC CONTROL SYSTEM

M. Elizbarashvili, P. Elizbarashvili, K. Mchedlishvili

Summary

In the article are considered features of establishments of automated control system of transport, as a large (cyber) that is particularly likely to occur during the operation of a motor vehicle with sharp fluctuations of “environment”. Is confirmed the necessity in order to improve the operational conditions of operation to functioning of service (subsystem) for obtaining by drivers more information on electronic and radio (radiolocation) signals caused by bad weather or restricted visibility on road elements. These measures should lead to a safe traffic, reduce road construction and operating costs.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 385

**საქართველოს გეოპოლიტიკური მდებარეობა და
საავტომობილო ტრანსპორტის განვითარების პერსპექტივები**

გ. მაისურაძე, მ. მასხულია, თ. მაწიაშვილი

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

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია საქართველოს გეოპოლიტიკური მდებარეობა და მისი კავშირი ქვეყნის ეკონომიკის ზრდასთან. სატრანსპორტო დერეფნის რაციონალური გამოყენება უზრუნველყოფს ქვეყნის, როგორც სახელმწიფოს უსაფრთხოებას საერთოდ და მათ შორის ეკონომიკურ უსაფრთხოებასაც. ამავე დროს სატრანზიტო ტვირთების ტრანსპორტირებით სავსებით შესაძლებელია ცენტრალური ბიუჯეტის შემოსავლების მნიშვნელოვანი ზრდა.

საკვანძო სიტყვები: ტრანსპორტი, ეკონომიკა, ტრანზიტი, ეფექტურობა.

შესავალი

საქართველოს გეოპოლიტიკური მდებარეობა ადრევე მნიშვნელოვანი იყო სატრანსპორტო გზების არსებობისათვის. აქ გადიოდა ძირითადი საქარავნო გზები აღმოსავლეთიდან დასავლეთისაკენ და ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ. ეკონომიკის ზრდასთან ერთად ფართოვდება საქართველოს ფუნქცია, როგორც ტრანსკავკასიური კორიდორისა. იგი უმოკლესი გზა არის, რომელიც აღმოსავლეთ აზიას აკავშირებს ევროპასთან.

საქართველოს ტერიტორიაზე გადის მნიშვნელოვანი სარკინიგზო, საავტომობილო და მილსადენი ტრანსპორტი, რომელთა გამოყენებით შესაძლებელია ტვირთების იაფად და

ოპერატიულად ტრანსპორტირება კასპიიდან შავ ზღვამდე და პირიქით. ეს საკითხი და სატრანსპორტო დერეფნის რაციონალური გამოყენება უზრუნველყოფს საქართველოს, როგორც სახელმწიფოს უსაფრთხოებას საერთოდ და მათ შორის ეკონომიკურ უსაფრთხოებასაც. ამავე დროს სატრანსპორტო ტვირთების ტრანსპორტირებით შესაძლებელია სახელმწიფო ბიუჯეტის შემოსავლების მნიშვნელოვანი ზრდა.

უკანასკნელ წლებში რადიკალურად შეიცვალა საქართველოს მთავრობის პოლიტიკა ქვეყნის ეკონომიკური და სტრატეგიული განვითარების მიმართულებით. ძალზედ მოკლე დროში მნიშვნელოვნად ამაღლდა ეკონომიკის გახსნილობის ხარისხი. აუცილებელ მინიმუმამდე შემცირდა მთავრობის მხრიდან რეგულაციები და პრაქტიკულად გაუქმდა საერთაშორისო გადაზიდვებთან დაკავშირებული ადრე არსებული “შემაფერხებელი” ბარიერები. მეორეს მხრივ, საკმაოდ მნიშვნელოვანი ინვესტიციები განხორციელდა სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის განვითარებისათვის. აღნიშნული ცვლილებები შეეხო ტრანსპორტის ინფრასტრუქტურასთან დაკავშირებულ ყველა სფეროს: საავტომობილო, სარკინიგზო, საჰაერო და მილსადენის ტრანსპორტს. გარდა ამისა, საკმაოდ განვითარდა საზღვაო ტერმინალები.

პირითადი ნაწილი

საქართველოს ეკონომიკის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან შემადგენელ დარგს ტრანსპორტი წარმოადგენს, რასაც განაპირობებს საქართველოს გეოპოლიტიკური და საერთო ეკონომიკური მდგომარეობა. გეოპოლიტიკა, თანამედროვე ხედვით, სახელმწიფოთა საგარეო პოლიტიკის ახლებურად გაგებულ თეორიისა და პრაქტიკის ერთობლიობაა, რომელიც გეოგრაფიული ფაქტორის, ეროვნული ინტერესების, პოლიტიკური და ეკონომიკური პრიორიტეტების, პოლიტიკური პროცესებისა და საერთაშორისო კრიზისების რეგულირების კომბინირებულ ანალიზს ეფუძნება.

ქვეყნის ეკონომიკის ფუნქციონირება ძირეულად არის დაკავშირებული მისი ინფრასტრუქტურის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი დარგის – საავტომობილო გზების განვითარებასთან. საქართველოს მასშტაბებისა და რთული ბუნებრივი რელიეფის მქონე ქვეყანაში, სატრანსპორტო სისტემის სტრუქტურაში საავტომობილო ტრანსპორტის პრიორიტეტი უდავოა მაღალტექნოლოგიური სატრანსპორტო მომსახურების პარამეტრების (მოქნილობა, მობილურობა, საიმედოობა, გადაზიდვის სიჩქარე, ტვირთების დაცულობა) თვალსაზრისით. საქართველოში ტრანსპორტის დარგის ოთხივე მიმართულება (საგზაო, სარკინიგზო, საჰაერო და საზღვაო)

საკმაოდ განვითარებულია. ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე საქართველო ასრულებს სატრანზიტო ქვეყნის ფუნქციას. ტრასეკა-ს პროექტში მონაწილეობა სატრანზიტო პოტენციალის რეალიზების კარგ საშუალებას იძლევა. ალტერნატიული სატრანსპორტო მარშრუტების საშუალებით საქართველოსთვის უფრო ხელმისაწვდომი ხდება ევროპული და სხვა რეგიონალური ბაზარი. საავტომობილო ტრანსპორტის განვითარება დიდ წვლილს შეიტანს საქართველოს ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებაში, ხოლო კანონმდებლობათა ჰარმონიზაცია ხელს შეუწყობს ევროპული სატრანსპორტო კომპანიების საქართველოს ტერიტორიაზე და საქართველოს კომპანიების ევროპის მასშტაბით ფუნქციონირებას.

საქართველოში გადაზიდული ტვირთის მოცულობაში დიდი ხვედრითი წილი, დაახლოებით 59.9 პროცენტი, მოდის საავტომობილო გადაზიდვებზე. 1990 წლის შემდეგ საავტომობილო მაგისტრალებმა და რკინიგზამ თავისი ფუნქცია დაიბრუნეს, თუმცა ვერც საავტომობილო გზები და ვერც რკინიგზა ვერ აკმაყოფილებს გაზრდილ მოთხოვნებს. წლების განმავლობაში მიტოვებული და მოუვლელი მაგისტრალების უმეტესობა განადგურდა. ბოლო პერიოდში საქართველოს მთავრობამ გაარემონტა დიდი დატვირთვის მქონე გზები, რათა აღედგინა მიმოსვლა. მიუხედავად ამისა, ჯერ კიდევ ძალიან ბევრია გასაკეთებელი სიტუაციის საბოლოო მოწესრიგებამდე.

საავტომობილო გადაზიდვების გაზრდილმა მოთხოვნებმა დღის წესრიგში დააყენა არსებული გზების რეკონსტრუქციის და ზოგ შემთხვევაში ახალი უსაფრთხო მონაკვეთების მშენებლობის აუცილებლობა. ეკონომიკის განვითარება წარმოუდგენელია მოწესრიგებული საგზაო ინფრასტრუქტურის გარეშე. ეს ეხება როგორც შიდასახელმწიფოებრივ ასევე, საერთაშორისო მნიშვნელობის გზების მშენებლობა-რეაბილიტაციას. ეკონომიკური განვითარების დაჩქარებისათვის ერთ-ერთი აუცილებელი წინაპირობაა საბაზისო ინფრასტრუქტურის შემდგომი განვითარება, ძირითად ავტომაგისტრალებზე უსაფრთხო და მაღალი გამტარუნარიანობის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია გზების მახასიათებლების დაახლოება საერთაშორისო მოთხოვნებთან, ყოველწიურად ჩასატარებელია გზების ინფრასტრუქტურის მოვლის, რეაბილიტაციის, განვითარებისა და მშენებლობის სამუშაოები.

აუცილებელია ყველა რაიონულ ცენტრთან მისასვლელი საავტომობილო გზების, ძირითად საკურორტო, ისტორიულ და კულტურულ ძეგლებთან მიმსასვლელი გზების რეკონსტრუქცია, მოსაზღვრე ქვეყნებთან მისასვლელი გზების სრული რეაბილიტაცია, ტვირთბრუნვისა და მგზავრთა გადაყვანის დინამიკის მაჩვენებლების სტატისტიკური ანალიზი, კანონმდებლობათა ჰარმონიზაცია. ეკონომიკური სტრატეგიის წარმატებით განხორციელების მიზნით საჭირო საგზაო ინფრასტრუქტურული ღონისძიებები მოიცავდეს, საერთაშორისო, შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის და ადგილობრივი გზების სამშენებლო და სარეაბილიტაციო სამუშაოებს, აგრეთვე

გზების დიზაინის საერთაშორისო სტანდარტებთან შესაბამისობაში მოყვანას. აუცილებელია დაზიანებული და შემდგომ რეაბილიტირებული მონაკვეთების მონიტორინგი, სახიდე გადასასვლელების და სხვა ხელოვნური ნაგებობების აღდგენითი და სარეკონსტრუქციო სამუშაოების უწყვეტად გაგრძელება. უსაფრთხოების ამაღლების მიზნით საჭიროა, ავტომაგისტრალების და გზების გასწვრივ განლაგებულ კომერციულ და სერვისულ ობიექტებთან მისასვლელი მეორეხარისხოვანი გზების შესაბამისობაში მოყვანა.

დასკვნა

ამრიგად, ქვეყნის უპირველეს პრიორიტეტს ტრანსპორტის სფეროსთვის გარკვეული გარემოს შექმნა წარმოადგენს, ე.ი. მნიშვნელოვანია ფუნქციონირების შემაფერხებელი ბარიერების მოხსნა და საქართველოს ტრანზიტისთვის მიმზიდველ ქვეყნად გადაქცევა, ეს კი კონკურენციის ხელშეწყობას ნიშნავს. მთავრობამ უნდა გააუმჯობესოს ტექნიკური და უსაფრთხოების კონტროლი საქართველოში ტრანსპორტის სფეროს შემდგომი განვითარების მიზნით, ამისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნეს ევროგაერთიანების სატრანსპორტო პოლიტიკაში შემავალი მრავალი ღირეექტივა და რეგლამენტი.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. www.geostat.ge
2. საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო. www.economy.ge
3. ნ. ნავაძე, ო. გელაშვილი. საქართველოს საავტომობილო ტრანსპორტის ფუნქციონირების სამართლებრივი საფუძვლები. სტუ, თბ., 2015წ.

**ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ГРУЗИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ
РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

Г. Майсурадзе, М. Масхулия, Т. Мациашвили

Резюме

Эта статья рассмотрено геополитическое положение Грузии и его связь с экономическим ростом страны. Рациональное использование транспортного коридора обеспечивает как общую безопасность государства, так в том числе и экономическую безопасность. В то же время перевозкой транзитных грузов вполне возможно значительное увеличение доходов в центральный бюджет.


**GEORGIA'S GEOPOLITICAL POSITION AND PROSPECTS FOR ROAD
TRANSPORT DEVELOPMENT**

G. Maisuradze, M. Maskhulia, T. Matsiashvili

Summary

In this paper is considered geopolitical position of Georgia and its connection to the country's economic growth. Rational use of the transport corridor provides the general safety of state, as well as economic safety. at the same time by transit cargo transportation is quite possible for a significant increase the central budget incomes.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უაპ 339; 626.9

**ფინანსური სტაბილიზაციის შიდა საწარმოო
მექანიზმები ანტიკრიზისულ მართვაში**

ი. გიგაური

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

რეზიუმე: საწარმოს ანტიკრიზისული მართვის სისტემაში ძირითადი როლი ენიჭება ფინანსური სტაბილიზაციის შიდა საწარმოო მექანიზმებს, ეს დაკავშირებულია იმასთან, რომ ამ მექანიზმების წარმატებულ გამოყენებას შეუძლია არა მარტო მოხსნას გაკოტრების საფრთხის ფინანსური სტრესი, არამედ მნიშვნელოვანწილად ააცილოს საწარმოს ნასესხები კაპიტალის გამოყენების დამოკიდებულება, დააჩქაროს მისი ეკონომიკური განვითარების ტემპები. საწარმოს ფინანსური სტაბილიზაციის ყოველ ეტაპს უნდა შეესაბამებოდეს მისი გარკვეული შიდა მექანიზმები („თავდაცვითი” და „შემტევი ხასიათის”) ფინანსური სტაბილიზაციის მექანიზმების შესაბამისი მიმართულების არჩევას კარნახობს საწარმოს გადამხდელუნარიანობის რეალური ხასიათი.

საკვანძო სიტყვები: ფინანსური სტაბილიზაციის ოპერატიული, ტაქტიკური, სტრატეგიული მექანიზმი; წმინდა გადამხდელუნარიანობის კოეფიციენტი; საწარმოს შეკუმშვა.

შესავალი

ბიზნესის სფეროში არსებული უმკაცრესი კონკურენციის პირობები საწარმოთა უმრავლესობას აიძულებს შეინარჩუნონ და წინ წასწიონ თავიანთი მიღწევები პროდუქციის ბაზარზე, რისთვისაც აუცილებელია ფინანსური სტაბილურობა. სწორედ საწარმოთა წარმატებებისა და სტაბილურობის საფუძველია კონკურენტუნარიანი საქონლის წარმოების გადიდება, რაც შეუძლებელია მიღწეული იქნას ფინანსური მდგრადობის გარეშე. ფინანსური

მდგრადობა საწარმოთა ფინანსების ისეთი მდგომარეობაა, რომელიც გარანტირებულად უზრუნველყოფს მათ გადახდისუნარიანობას. ასეთ შემთხვევაში ფირმა (საწარმო) საკუთარი შემოსავლების ხარჯზე ფარავს დაბანდებს აქტივებში და დაწესებულ ვადებში კრედიტორულ ვალდებულებებს. საწარმოს არასტაბილურობის პირობებში არსებობენ უამრავი ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენენ მეურნე სუბიექტის ფინანსურ მდგომარეობაზე აღნიშნულიდან გამომდინარე, საწარმოს წინაშე მდგომ გადასაწყვეტ ძირითად ამოცანებს შორის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია ფინანსური სტაბილიზაცია, რომელიც ხორციელდება შემდეგი ეტაპების მიხედვით:

1. **გადამხდელუნარიანობის თავიდან აცილება.** ფინანსური სტაბილიზაციის ყველა სხვა ღონისძიებებიდან ყველაზე აქტუალურს წარმოადგენს გადაუდებელი ფინანსური ვალდებულებების მიხედვით გადამხდელუნარიანობის აღდგენა, რათა თავიდან იყოს აცილებული გაკოტრების პროცედურის წარმოშობა.
2. **ფინანსური მდგრადობის აღდგენა (ფინანსური წონასწორობა).**
3. **ფინანსური წონასწორობის აღდგენა გრძელვადიან პერიოდში.** სრული ფინანსური სტაბილიზაცია ითვლება მიღწეულად მხოლოდ მაშინ, როცა საწარმო ეკონომიკური განვითარების პერსპექტიული პერიოდისათვის მიაღწევს გრძელვადიან ფინანსურ წონასწორობას.

საწარმოს ფინანსური სტაბილიზაციის ყოველ ეტაპს უნდა შეესაბამებოდეს მისი გარკვეული შიდა მექანიზმები, რომლებიც ფინანსური მენეჯმენტის პრაქტიკასი იყოფა **ოპერატიულ, ტაქტიკურ და სტრატეგიულ მექანიზმებად** (ცხრილი 1). სტაბილიზაციის ზემოთ ჩამოთვლილი შიდა საწარმოო მექანიზმები ატარებენ „თვდაცვით“ და „შემტევ“ ხასიათს.

ცხრილი 1. საწარმოს სტაბილიზაციის შიდამექანიზმები მისი განხორციელების ეტაპების მიხედვით

ფინანსური სტაბილიზაციის ეტაპები	ფინანსური სტაბილიზაციის შიდასაწარმოო მექანიზმები		
	ოპერატიული	ტაქტიკური	სტრატეგიული
1. გადამხდელუნარიანობის თავიდან აცილება	ღონისძიებათა სისტემა, რომელიც ეფუძნება პრინციპის გამოყენებას- „მოკვეთე ზედმეტი“		

2. ფინანსური მდგრადობის აღდგენა		ლონისძიებათა სისტემა, რომელიც ეფუძნება პრიციპის გამოყენებას- „საწარმოს შეკუმშვა“	
3. გრძელვადიან პერიოდში ფინანსური წონასწორობის უზრუნველყოფა			ლონისძიებათა სისტემა, რომელიც ეფუძნება „მდგრადი ზრდის მოდელის“ გამოყენებას

ფინანსური სტაბილიზაციის ოპერატიული მექანიზმი წარმოადგენს ლონისძიებათა სისტემას, რომელიც მიმართულია, ერთი მხრივ, მიმდინარე გარე და შიდა ფინანსური ვალდებულებების სიდიდის მოკლევადიან პერიოდში შემცირებისაკენ, ხოლო, მეორე მხრივ, ფულადი აქტივების ზრდისაკენ, რომელიც უზრუნველყოფს ამ ვალდებულებების ვადიან დაფარვას. „მოკვეთე ზედმეტის“ პრინციპი, რომელიც საფუძველია ამ მექანიზმისა, განსაზღვრავს როგორც მიმდინარე მოთხოვნების (რომლებიც იწვევენ შესაბამის ფინანსურ ვალდებულებებს), ასევე ლიკვიდური აქტივების ცალკეულ სახეებზე (მათი ფულად ფორმაში სწრაფი კონვერსიის მიზნით) სიდიდების შემცირების აუცილებლობას.

ფინანსური სტაბილიზაციის ტაქტიკური მექანიზმი გამოიყენება, როგორც ცალკეული დაცვითი მექანიზმი, უპირატესად, შემტვეი ტაქტიკის სახით, რომელიც მიმართულია ფინანსური განვითარების არასასურველი ტენდენციების გარდატეხასა და საწარმოს ფინანსური წონასწორობის საზღვარზე გასვლაზე.

ფინანსური სტაბილიზაციის სტრატეგიული მექანიზმი წარმოადგენს ფინანსური განვითარების შემტვეი სტრატეგიას და უზრუნველყოფს აუცილებელი ფინანსური პარამეტრების ოპტიმიზაციას, რომელიც მთლიანად დაქვემდებარებულია საწარმოს ეკონომიკური ზრდის დაჩქარების მიზნებზე.

ფინანსური სტაბილიზაციის ტაქტიკური მექანიზმის წონასწორობის მოდელს, რომლის მიღწევისაკენ კრიზისულ სიტუაციაში საწარმო მიიღტვის, გააჩნია შემდეგი სახე:

საწარმოს საკუთარი ფინანსური რესურსების გენერირების შესაძლებელი მოცულობა=საკუთარი ფინანსური რესურსების მოხმარების აუცილებელ მოცულობას. კრიზისული ფინანსური მართვის ეს მოდელი ეფუძნება პირობას, როცა: **საწარმოს საკუთარი ფინანსური რესურსების შესაძლებელი გენერირების მოცულობა მეტია(>) საწარმოს საკუთარი ფინანსური რესურსებუს მოხმარების საჭირო მოცულობაზე.** როგორი ღონისძიებები არ უნდა იყოს მიღებული ფინანსური სტაბილიზაციის სტატისტიკური მექანიზმის გამოყენების პროცესში, ყველა ისინი მიმართული უნდა იყოს ზემოთ მოყვანილი უტოლობის შენარჩუნებისაკენ, მაგრამ, რეალურ პრაქტიკაში საკუთარი ფინანსური რესურსების მოცულობის შესაძლებელი ზრდის გენერირება კრიზისული განვითარების პირობებში საკმაოდ შეზღუდულია, ამიტომ საწარმოს ფინანსური წონასწორობის მიღწევას კრიზისულ პირობებში წარმოადგენს საკუთარი ფინანსური რესურსების მოხმარების მოცულობის შემცირება(უტოლობის მარჯვენა მხარე). ასეთი შეკვეცა დაკავშირებულია როგორც საწარმოს ოპერატიული, ასევე საინვესტიციო საქმიანობის შემცირებასთან და ამიტომ ხასიათდება ტერმინით „საწარმოს შეკუმშვა“. საწარმოს შეკუმშვის ზემოთ მოყვანილი უტოლობის უზრუნველყოფის პროცესს თან უნდა ახლდეს საკუთარი ფინანსური რესურსების ზრდის ღონისძიებები. შედეგად, საწარმო მიიღებს პოზიციების განმტკიცების უკეთეს შესაძლებლობას შესაბამისი ფულადი ნაკადების ამ უტოლობაში. ეს კი თავის მხრივ, დააჩქარებს ფირმის კრიზისული მდგომარეობიდან გამოსვლის და ფინანსური წონასწორობის წერტილის უზრუნველყოფას.

საკუთარი ფინანსური რესურსების გენერირების მოცულობის ზრდა, რომელიც უზრუნველყოფს უტოლობის მარცხენა ნაწილის ზრდას, მიიღწევა ისეთი ღონისძიებების გატარებით, როგორიცაა: **საწარმოს ფინანსური პოლიტიკის ოპტიმიზაცია, რომელიც უზრუნველყოფს ოპერაციული შემოსავლების დამატებით სიდიდეს; მუდმივი დანახარჯების ჯამის შემცირება(მათ შორის ადმინისტრაციული პერსონალის შემცირება, მიმდინარე რემონტის ხარჯები და ა.შ); ცვალებადი დანახარჯების ღონის შემცირება (მათ შორის საწარმოს ძირითადი და დამხმარე პერსონალის შემცირება); ეფექტური საგადასახადო პოლიტიკის განხორციელება, რაც უზრუნველყოფს საგადასახადო გადასახდელების მინიმიზაციას საწარმოს შემოსავლების ჯამთან მიმართებაში.**

პირითადი ნაწილი

ფირმის რეაქცია კრიზისულ მდგომარეობაზე ვლინდება ორი ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით. პირველი გამოიხატება **თავდაცვით რეაქციაში,** რომელსაც თან სდევს დანახარჯების მკვეთრი შემცირება, ფირმის ქვედანაყოფების გაყიდვა ან დახურვა, პერსონალის

დათხოვნა, ბაზრის სეგმენტის წილის შემცირება, საბაზრო ფასების დაკლება და პროდუქციის გასაღების შემცირება, მეორე პოზიცია მდგომარეობს **შემტვეი ტაქტიკის** გამოყენებაში, რომლის შემთხვევაში ხდება მოწყობილობების მოდერნიზაცია, ახალი ტექნოლოგიების დანერგვა, ეფექტური მარკეტინგის გამოყენება, წარმოებული პროდუქციის გასაღების მატება, გასაღების ახალი ბაზრების ძიება, ზარალიანი წარმოების გაყიდვა ან ლიკვიდაცია და რენტაბელური პროდუქციის წარმოებაზე გადართვა. მიზანშეწონილად ითვლება ცალკეული საქონლისა და მომსახურების წარმოების გადაცემა მცირე ფირმებისათვის, აგრეთვე რეკომენდებულია სარისკო (ვენჩურული) საწარმოების შექმნა, რომლებსაც შესწევთ უნარი სწრაფად დანერგონ ახალი ტექნოლოგიები, უფრო ოპერატიულად მოახდინონ რეაქცია ტექნოლოგიებზე, ტექნიკაზე, გასაღების ბაზრებზე და მიმდინარე ცვლილებებზე. თუ ფირმა ცდილობს თავიდან აიცილოს გაკოტრება სარისკო კომპანიების შექმნით, მაშინ მან ძალიან დაწვრილებით უნდა მოიფიქროს ამ **სარისკო (ვენჩურული) საწარმოს მართვის ეკონომიკური სტრატეგია**. წინააღმდეგ შემთხვევაში საკმაოდ დიდია კრიზისული რისკის ალბათობა.

დასკვნა

ამრიგად, კრიზისულ სიტუაციაში ფირმამ უნდა განახორციელოს გაკოტრების თავიდან აცილების სპეციალური სტრატეგია, რომელიც გულისხმობს ფირმის კონკურენტული უპირატესობის გასაძლიერებლად მრავალ წესსა და ხერხს. სასიცოცხლო ციკლის პირველ და მეორე სტადიაზე ფირმა საჭიროებს კაპიტალურ დაბანდებს. მეორე სტრატეგიულ მიმართულებას წარმოადგენს **სწორი მარკეტინგული პოლიტიკის გატარება**. ამ შემთხვევაში ტარდება შიდა და გარე ფაქტორების ანალიზი, რომლებზედაც მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ფირმის მუშაობა. ფირმას დაუფიქრებლად არ შეუძლია გავლენა მოახდინოს გარე ფაქტორებზე. ამიტომ მის ამოცანას წარმოადგენს შესაძლებლობიდან გამომდინარე ბაზრებზე და საზოგადოებაში მიმდინარე ცვლილებების გათვალისწინება და საკუთარ საქმიანობაში კორექტივების შეტანა. ტარდება კონკურენტული პირობების დაწვრილებითი შესწავლა ადგილისა, რომელიც ბაზარზე უკავია ფირმის პროდუქციას. ფირმის სამეურნეო საქმიანობის შიდა ელემენტები, რომლებიც საჭიროებენ ანალიზს, შეიძლება დაიყოს ხუთ ჯგუფად:

1. ფირმის ფილოსოფია, მისი საქმიანობის კონკრეტული მიზანი, როგორ შეიძლება მოლოდინების დაკმაყოფილება
2. ფირმის მუშაობის შედეგიანობა საანალიზო პერიოდში – პროდუქციის წარმოების რენტაბელობის მაჩვენებელი, მისი ეკონომიურობა, ეფექტურობა და გეგმურობა;

3. ფირმის რესურსების გამოყენების ხასიათი, რომელსაც მიეკუთვნება ინტელექტუალური და მატერიალური რესურსები;
4. ფირმის ქვედანაყოფების მუშაობის წარმატებულობა. რამდენად ართმევენ ისინი თავს დასახულ ამოცანებს;
5. ფირმის მიერ წარმოებული საქონლის კონკურენტუნარიანობა, ამავდროულად ირკვევა, აქვს თუ არა აზრი ახალი საქონლის წარმოებას.

გაკოტრების თავიდან აცილების მესამე სტრატეგიულ მიმართულებას წარმოადგენს კაპიტალის სწრაფი ბრუნვადობის უზრუნველყოფა. ერთ-ერთ გავრცელებულ მიზეზს იმისა რომ, ფირმა ღებულობს დაბალ მოგებას, არის ის, რომ მისი ფულის ძალზე დიდი მასა უძრავ მდგომარეობაშია. საკმაოდ დიდი რაოდენობის დანადგარი არ გამოიყენება, იგივე მდგომარეობაა ნედლეულის და მასალების, შენობა-ნაგებობების გამოყენების კუთხით. ყველაფერი ეს ნიშნავს კაპიტალის უმოქმედობას, მიანიშნებს მისი გამოყენების დაბალ ხარისხზე. ძოგჯერ რიგ საწარმოში კაპიტალის უდიდესი ნაწილი რჩება გამოუყენებელი და მათ შენახვაზე გაწეული ხარჯები მთლიანად აწვება გამოყენებულ რესურსებს ანუ რესურსების უმცირეს ნაწილს, რაც იწვევს წარმოებული პროდუქციის გაძვირებას და დანახარჯების მიხედვით კონკურენტული უპირატესობის დაკარგვას. არ მოაქვს არანაირი სარგებლობა მზა პროდუქციის გასაღების შეჩერებას, გარდა იმ შემთხვევისა, როცა ჩამოყალიბებულია ფასების სტაბილური ზრდა. ბიზნესის არსს წარმოადგენს გაცვლა. მოგების ნორმა უფრო მეტადაა დამოკიდებული გაყიდვების სიჩქარეზე, ვიდრე მაღალ ფასებზე, ამიტომ ფასების ზრდა ითვლება, როგორც პირდაპირი გზა გაკოტრებისაკენ, ხოლო კაპიტალის ბრუნვადობის მაღალი სიჩქარე ხელს უწყობს გაკოტრების თავიდან აცილებას. აქედან გამომდინარე, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება საწარმოს ფინანსური კრიზისის ნეიტრალიზაციის შიდა ფინანსური პოტენციალის პროგნოზირებას.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. **ბ. ფარესაშვილი** - „ფირმის ანტიკრიზისული მენეჯმენტი“ , გამ. “უნივერსალი”, თბ. 2010წ. 78 გვ.
2. **Баринов В. А** – Антикризисное управление, Учебное пособие М 2005.
3. **Попов Р** - Антикризисное управление, М. Высшая школа 2004.

ВНУТРИПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФИНАНСОВОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КРИЗИСОМ

И. Гигаури

Резюме

В антикризисной системе управления предприятием главная роль принадлежит внутрипроизводственным механизмам финансовой стабилизации, это связано с тем, что успешное использование этих механизмов не только может снять финансовый стресс поднять угрозы неплатежеспособности, но также в значительной степени устранить зависимость предприятия от заемного капитала, ускорить темпы его экономического развития. Каждый этап финансовой стабилизации предприятия должен соответствовать некоторым из его внутренних механизмов („оборонительного" и „наступательного характера") выбор соответствующего направления механизма финансовой стабилизации диктует характер реальной платежеспособности предприятия.


THE INTRAPRODUCTIVE FINANCIAL STABILIZATION MECHANISMS FOR CRISIS MANAGEMENT

I. Gigauri

Summary

In anti crisis management system of enterprise the main role has the intraproductive mechanisms of financial stabilization, it is related to the fact that the successful application of these mechanisms would not only avoid the financial stress of insolvency threat, but also to a significantly prevent the dependency of enterprise on borrowed capital, accelerate its economic development rates. Every stage of financial stabilization of the enterprise must comply with certain of its internal mechanisms („defensive " and „offensive nature") the choice of the direction of financial stabilization mechanism dictates due the character of enterprise real solvency.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

.შპაპ;626.9

**სამეწარმეო პოლიტიკა საქართველოს საწარმოთა
ანტიკრიზისული მართვისა და პროდუქციის
კონკურენტუნარიანობის ამაღლების ასპექტში**

ი. გიგაური, თ. კილაძე

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

რეზიუმე: მსოფლიო ბაზარზე ეროვნული მეწარმეობის მყარი ეკონომიკური განვითარება მხოლოდ მისი კონკურენტუნარიანობის დონის ამაღლებით არის შესაძლებელი. სადაც წამყვანი როლი სახელმწიფოს ეკუთვნის, ხელისუფლება, ბიზნესი და საზოგადოება არის ის სამი მხარე, რომელთა კოორდინირებული მოქმედება საშუალებას მოგვცემს დაძლეულ ან მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი კრიზისის უარყოფითი შედეგები. სამეწარმეო სტრუქტურების კონკურენტული უპირატესობის მიღწევის უმნიშვნელოვანესი გზაა – წარმოებისა და სხვა სახის სამეწარმეო საქმიანობის უწყვეტი მოდერნიზაცია. კერძოდ: ეკონომიკის განვითარების ძირითად მამოძრავებელ ძალას ინოვაციური პროცესი, პროდუქციის ახალი სახეების შექმნა წარმოადგენს. მოქნილი სპეციალიზაციის სამეწარმეო პოლიტიკა ხელს უწყობს სამეწარმეო კლასტერების შექმნას, მყიდველი-მომწოდებელი” ქსელის განვითარებას, ტექნოლოგიების გადაცემის პროგრამების შემუშავებას, ვენჩურული ინოვაციური პროგრამების შექმნას.

საკვანძო სიტყვები: სამეწარმეო პოლიტიკა, კონკურენტული გარემო, დარგების პრიორიტეტულობის კრიტერიუმი, სატრანზიტო დერეფანი, კონკურენტული უპირატესობა, ინოვაციური პოლიტიკა, რეგიონული კლასტერები

შესავალი

როგორც საქართველოს კონკურენტული პოლიტიკის განვითარების ხანმოკლე ისტორიის (1992წლიდან დღემდე) ანალიზი გვიჩვენებს, ამ მიმართულებით გადადგმული ნაბიჯები

არათანმიმდევრული და ხშირად წინააღმდეგობრივია. კონკურენტული გარემოს შექმნა ქვეყნის ეროვნულ პრიორიტეტებს შორის ძირითადია და ეკონომიკის სახელმწიფო რეგულირების უმნიშვნელოვანესი ფუნქციაა. კრიზისი მუდმივად ართულებს ორგანიზაციათა მდგომარეობას, ამცირებს მათი გადარჩენის შანსს. გაკოტრებული ქმედითუნარიანობა დაკარგული ორგანიზაციები იწვევენ მაკროეკონომიკურ დესტაბილიზაციას. როგორც განვითარებული ქვეყნების გამოცდილება გვიჩვენებს, მრეწველობის სწორი და შედეგიანი განვითარება შეუძლებელია სამეწარმეო პოლიტიკის ჩამოყალიბების გარეშე. სამეწარმეო პოლიტიკის ძირითადი ამოცანებია: პრიორიტეტების განსაზღვრა, დასაბუთება და რეალიზაციის მექანიზმების შექმნა-სრულყოფა. საქართველოს პირობებში საექსპორტო პოტენციალმა უნდა განსაზღვროს დარგის პრიორიტეტულობა არა მარტო გრძელვადიან ასპექტში, არამედ უახლოეს პერსპექტივაშიც.

ექსპორტული პოტენციალის გაძლიერების თვალსაზრისით დიდი პერსპექტივები გააჩნია, სატრანზიტო დერეფნის შესაძლებლობების გამოყენებას, ე.ი ისეთი საწარმოების შექმნას ან მოდერნიზაციას, რომლებიც აწარმოებენ საექსპორტო პროდუქციის შესაბამისი ნედლეულის გამოყენების ბაზაზე. ექსპორტირებულ დარგებში განხილულ უნდა იქნეს და შეფასდეს საგარეო ბაზარზე მათი პროდუქციის კონკურენტუნარიანობის გაძლიერების პერსპექტივები. ამასთან უნდა დგინდებოდეს მსოფლიო ბაზარზე საბაზრო კონიუნქტურის პროგნოზები ამა თუ იმ საექსპორტო პროდუქციისათვის, განისაზღვროს ზრდის გრძელვადიანი ტენდენციები. პრიორიტეტულია აგრეთვე ის დარგები, რომლებიც განაპირობებენ ქვეყნის მაღალ ინდუსტრიულ პოტენციალს: ამ მიმართულებით საჭიროა ზოგიერთი მოქმედი საწარმოს მოდერნიზაცია (ავია და სატვირთო ავტომანქანების მშენებლობა, რადიოელექტრონიკა, მრავალ შემთხვევაში აქ აუცილებელია წარმოების ნაწილობრივი პროფილის შეცვლა, ახალი ტექნოლოგიებით აღჭურვა, კოოპერირება საიმედო უცხოურ პარტნიორებთან, საჭიროა პრიორიტეტების უზრუნველყოფის საინვესტიციო მექანიზმის ჩამოყალიბება. პრიორიტეტების გამოცხადებასთან ერთად უნდა გაიხსნას შესაბამისი საკრედიტო ხაზები, რომელიც უზრუნველყოფილი იქნება როგორც სახელმწიფო რესურსებით, ასევე საგარეო სესხებით, ერთობლივი და ეროვნული საინვესტიციო ბანკების ჩამოყალიბებით, მოსახლეობის დანაზოგებით, რომელთა გადანაწილება შესაბამის დარგებში ინვესტიციების სახით უნდა უზრუნველყოფილი იყოს სახელმწიფო და საბაზრო ინსტიტუტების სათანადო ორგანიზაციით და კანონმდებლობის საფუძველზე. მიზანშეწონილია სახსრების განაწილება რესურსების ეკონომიის უზრუნველსაყოფად, საწარმოთა პროფილის შეცვლაზე, სტრუქტურული გარდაქმნის, სოციალური დანახარჯების დაფარვაზე, ვიდრე უიმედოდ არაეფექტიანი საწარმოების ღოტაცებით შენახვაზე. საჭიროა ისეთი პოლიტიკის გატარება, რომელიც მიმართული იქნება ფასობრივი საბაზრო კონკურენციის შექმნაზე ყველაზე არაეფექტიანი (ზარალიანი) საწარმოებისათვის, რომ

მოხდეს მათი წაქეზება ერთობლივი საწარმოების შექმნის, წარმოების პროფილის შეცვლის, მოდერნიზაციის ან ლიკვიდაციისაკენ. განვითარებულ ქვეყნებში და განსაკუთრებით, იაპონიაში და სამხრეთ კორეაში ტარდება საექსპორტო დარგების ინტენსიური წახალისება. მაგ: საწარმოებს, რომლებიც მუშაობენ ექსპორტზე ეძლევათ კრედიტები დაბალი პროცენტით, ძალიან ხელსაყრელ პირობებში ეძლევათ უცხოური ვალუტა საექსპორტო პროდუქციის გამოშვებისათვის გამიზნული მოწყობილობების შესაძენად. ნებისმიერი ქვეყნის კონკურენტუნარიანობას განსაზღვრავს მისი კონკურენტული უპირატესობები. საქართველოს გააჩნია რამდენიმე ბუნებრივი უპირატესობა(საკმაოდ მრავალფეროვანი ბუნებრივი რესურსები), მაგრამ განვითარებული უპირატესობებით (ახალი ტექნოლოგიები და ცოდნა,ინოვაციები ყველა სტადიაზე)ქვეყანა ჯერ კიდევ შორსაა მსოფლიოში წამყვანი პოზიციებისაგან. ამჟამად საქართველო გარკვეულ საზღვრებში კონკურენტუნარიანია მსოფლიო ბაზარზე, ანუ მაკროდონეზე ნედლეულის ექსპორტით. ასეთი კონკურენტუნარიანობა ნაკლებად გამძლე და არასტაბილურია. აუცილებელია მსოფლიო ბაზარზე მყარი პოზიციების დაკავება რეგიონული კლასტრების ფორმირებით. ტერიტორიები, სადაც ყალიბდება კლასტრები, ეროვნული ეკონომიკისა და მათი საგარეო ეკონომიკური კავშირების ლიდერებად გამოდიან. გარდა ამისა კლასტერული ინიციატივები სტიმულს აძლევს რეგიონში უცხოური ინვესტიციების მოზიდვას იმდენად, რამდენადაც ამჟამად მსხვილი საერთაშორისო კომპანიები, როგორც წესი, ამჯობინებენ ინვესტირებას იმ რეგიონებსა და ქვეყნებში, სადაც უკვე ფუნქციონირებს კლასტრები აუცილებელ დარგებში.

პირითადი ნაწილი

კონკურენტული გარემოს შექმნა ქვეყნის ეროვნულ პრიორიტეტებს შორის ძირითადია და ეკონომიკის სახელმწიფო რეგულირების უმნიშვნელოვანესი ფუნქციაა. ეროვნულ სამეწარმეო პოლიტიკაში უნდა ვიგულისხმიოთ სახელმწიფოს სტრატეგია და ტაქტიკა, რომლის ძირითად მიზნებს მიეკუთვნება: 1) საწარმოებში ეკონომიკური სიტუაციის სტაბილიზაცია; 2)მეწარმეობისა და ეკონომიკის მყარი ეკონომიკური ზრდის საფუძველზე რეგიონის მოსახლეობის ცხოვრების დონის ამაღლება; 3)გადამამუშავებელი დარგების საწარმოების აგრარულ კომპლექსთან ურთიერთობის გაძლიერება; 4) ქიმიური და მანქანათმშენებელი საწარმოების კომპლექსის განვითარება და სხვა. ამ ტენდენციის განმტკიცებისათვის აუცილებელია საქართველოს სამეწარმეო პოლიტიკის ფარგლებში აქტიური მეცნიერულ-ტექნიკური და ინოვაციური პოლიტიკის შემუშავება, სასწარმოების საქმიანობის მონიტორინგის ჩატარება, ტექნიკურ-ეკონომიკური და ფინანსური ანალიზი და ამის საფუძველზე განვითარების გრძელვადიანი გეგმების ფორმირება. საგადასახადო რეგულირებამ უნდა უზრუნველყოს მიზანმიმართული სტრუქტურული გარდაქმნის

პროცესის სტიმულირება; საწარმოო პოტენციალის და საფინანსო რესურსების გადანაწილება მობილური, ეფექტიანად მომუშავე საწარმოების სასარგებლოდ; ექსპორტული საწარმოო პოტენციალის შექმნის სტიმულირება; საქმიანი და საინვესტიციო აქტიურობა პრიორიტეტულ დარგებში; რეგულირების საგადასახადო ბერკეტების გავლენას უნდა ჰქონდეს როგორც ხანგრძლივი, ასევე ოპერატიული ხასიათი. დამატებული ღირებულების გადასახადის განაკვეთები გონივრულად უნდა იქნეს განსაზღვრული საქონლის ჯგუფების მიხედვით. ქონებრივი გადასახადის განაკვეთის განსაზღვრისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს ბევრი მნიშვნელოვანი ფაქტორი, მაგ.: წარმოების ფონდტევადობა, ტერიტორიული განლაგება, დარგის პრიორიტეტულობა. რაც შეეხება კრიზისულ მდგომარეობაში ჩავარდნილ საწარმოებს, მათთვის სახელმწიფო რეგულაციები, მიზანშეწონილია განხორციელდეს განვითარებული ქვეყნების მაგალითზე. კერძოდ გავიზიაროთ აშშ-ს სამართლებრივი საფუძვლები. აშშ-ს კანონმდებლობა რეორგანიზაცია/გაკოტრების შესახებ ვალდებულია დაიცავს როგორც კრედიტორების, ისე მეკალების ინტერესები. კრედიტორების დაცულობა ხელს უწყობს დაკრედიტების მოცულობის ზრდას, რაც ნორმალური სავაჭრო ბრუნვის აუცილებელი პირობაა. კანონმდებლობა, რომელიც ქმნის გაკოტრებული საწარმოს რეორგანიზაციის სამართლებრივ საფუძვლებს, ასტიმულირებს სამეწარმეო საქმიანობას, ინვესტირებას და საკუთარ თავზე რისკის აღებას. ნორმატიული ბაზა ვალებისაგან განთავისუფლების გზას უხსნის იმ კეთილსინდისიერ და პასუხისმგებელ მეკალებს, რომლებიც მართლაც საჭიროებენ „ხალ სტარტს“ კონკურენციის პირობებში. გაკოტრების კოდექსი შეიცავს ნორმებს, რომლებიც არეგულირებენ როგორც საწარმოს ლიკვიდაციის პროცედურას მისი არაქმედითუნარიანობის პირობებში, ისე შესაძლო რეორგანიზაციის შემთხვევებს ფინანსების სფეროში, ან ეგრეთ წოდებული საწარმოს ფინანსური რეაბილიტაციისას. კოდექსში გამოიყოფიან სავაჭრო საწარმოები, სამრეწველო საწარმოები, სატრანსპორტო საწარმოები(რკინიგზის ჩათვლით), კანონმდებლობის ლოგიკა დაიყვანება იმ პრინციპამდე, რომ კრედიტორებისაგან დაცვა შეუძლიათ პრაქტიკულად აშშ-ს ყველა საწარმოსა და მოქალაქეს. ერთ-ერთი ამოცანა კონკურენტუნარიანობის ამაღლებაში არის კლასტერიზაციის პოტენციალის გამოვლენა. როგორც მსოფლიო პრაქტიკა გვიჩვენებს, კლასტერული მიდგომა არის არა მხოლოდ სამრეწველო პოლიტიკის მიზნების მიღწევის საშუალება - სტრუქტურული ცვლილებები, არამედ კონკურენტუნარიანობის ამაღლება, ინოვაციური მიმართულების გაძლიერება და სხვა.

დასკვნა

უმეტეს საწარმოთა პროდუქციის კონკურენტუნარიანობის და საწარმოო ფინანსური ანგარიშგების ანალიზის საფუძველზე შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა იმის შესახებ, რომ მათ აქვთ

სერიოზული სირთულეები: – მიმდინარე ლიკვიდურობის კოეფიციენტის დასაშვებზე ნაკლები მნიშვნელობა აქვს, რაც გამოიხატება საკუთარი საშუალებებით უზრუნველყოფის კოეფიციენტის საანგარიშო პერიოდის დასაწყისში და ბოლოს უარყოფითი მნიშვნელობისა და შემცირების ტენდენციით. – ბალანსში გამოჩნდა საანგარიშო პერიოდის დაუფარავი ზარალი; – მოხდა საკუთარი საშუალებების შემცირება; – კრედიტორული დავალიანება აღემატება დებიტორულ დავალიანებას. ასეთი კრიზისული სიტუაციებიდან გამოსასვლელად აუცილებელია შექმნილი მდგომარეობის გაუმჯობესების გზების უფრო ღრმა და ეფექტიანი გამოვლენა. შესაძლებელია რეინჟინინგის ჩატარება. აუცილებელია არარენტაბელურ წარმოებებზე უარის თქმა და შედარებით მომგებიანი წარმოებების გაზრდა. ამ ასპექტში საწარმოს შიდა ხელმძღვანელებთან ერთად პოზიტიური როლი უნდა ითამაშონ სახელმწიფოს მარეგულირებელმა საკანონმდებლო ორგანოებმა. მცირე ფირმების სამართლებრივი მხარდაჭერისა და გაკოტრების შესახებ კანონმდებლობის საზღვარგარეთული გამოცდილების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ასეთი მიდგომების სასწრაფო განვითარება აუცილებელია საქართველოში. ამ ტენდენციის განმტკიცებისათვის აუცილებელია საქართველოს სამეწარმეო პოლიტიკის ფარგლებში აქტიური მეცნიერულ-ტექნიკური და ინოვაციური პოლიტიკის შემუშავება, საწარმოების საქმიანობის მონიტორინგის ჩატარება, ტექნიკურ-ეკონომიკური და ფინანსური ანალიზი და ამის საფუძველზე განვითარების გრძელვადიანი გეგმების ფორმირება. მნიშვნელოვანია როგორც საწარმოებს შორის, ასევე საწარმოების მეცნიერულ ორგანიზაციებთან ინტეგრაცია. აუცილებელია არსებული სიმძლავრეების გამოყენება, რომლებიც ადაპტირებულია ბაზრის თანამედროვე პირობებთან. ტექნოლოგიური ბაზის გაფართოება უნდა მოხდეს მეცნიერული ტექნოლოგიების ხარჯზე, რომლებიც მნიშვნელოვან კაპიტალურ დაბანდებს არ მოითხოვენ. საქართველოს სამეწარმეო პოლიტიკის ცენტრალური ამოცანა, რომლის გადაწყვეტაც უზრუნველყოფს ეკონომიკურ ზრდას, უნდა გახდეს იმ წარმოებების მხარდაჭერა, რომელთაც შეუძლიათ საბაზრო მოთხოვნის გასაჯერებლად მაღალეფექტიანი პროდუქტები გამოუშვან.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ე. ბარათაშვილი – „საქართველოს ეკონომიკის კონკურენტუნარიანობის თანამედროვე გამოწვევები“, გამ. „უნივერსალი“, თბ. 2012წ. გვ.122-127.
2. В. Д. Дорофеев, Левин Д. В - Антикризисное управление Пенза. 2006г ст. 174.
3. Юданов А. Ю. Конкуренция, теория и практика. Учебно-практическое пособие. М 2001.
4. Mall, John R. In The Jews of a Crisis//Directors & Boards, Summer 1991 pg. 99.

**ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ПОЛИТИКА ГРУЗИИ В АСПЕКТЕ
АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПОВЫШЕНИЯ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ**

И. Гигаури, Т. Киладзе

Резюме

Устойчивое экономическое развитие национального предпринимательства на мировом рынке возможно только за счет повышения уровня его конкурентоспособности. Где ведущая роль принадлежит государству, правительство, бизнес и общество являются тремя сторонами, согласованные действия которых позволят нам преодолеть или свести к минимуму негативные последствия кризиса. Важнейший путь для достижения конкурентного преимущества предпринимательских структур – непрерывная модернизация производства и других видов предпринимательской деятельности. В частности, основной движущей силой экономического развития является инновационного процесса, создание новых видов продукции. Предпринимательская политика гибкой специализации способствует созданию предпринимательских кластеров, развитию сети «покупатель-поставщик», разработке программ передачи технологии, созданию венчурных инновационные программ.


**BUSINESS POLICY OF GEORGIA IN ASPECTS OF ENTERPRISE ANTI-
CRISIS MANAGEMENT AND PRODUCTION COMPETITIVENESS**

I. Gigauri, T. Kiladze

Summary

Sustainable economic development of the national entrepreneurship for world market is possible only by raising the level of competitiveness. Where the leading role belongs to the state, the government, business and society are the three areas, whose coordinated action gives the possibility to overcome or minimize the negative consequences of the crisis. Important way to achieve competitive advantage of industrial structures is the continuous modernization of production and other business activities. In particular, the main driving force of economic development is the innovative process, creating new types of products. The business policy of flexible specialization contributes to the creation of business clusters, development of network “buyer-supplier”, development of technology transfer programs, creation of a venture innovative programs.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 629.113.

**ეკოკა-კავკასია-აზიის სამართაშორისო სატრანსპორტო
დერეფნის („ტრასეკა“) ეკოლოგიური უსაფრთხოების
პრობლემების ლოგისტიკური ანალიზი**

რ. თედორაძე, გ. სისვაძე

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

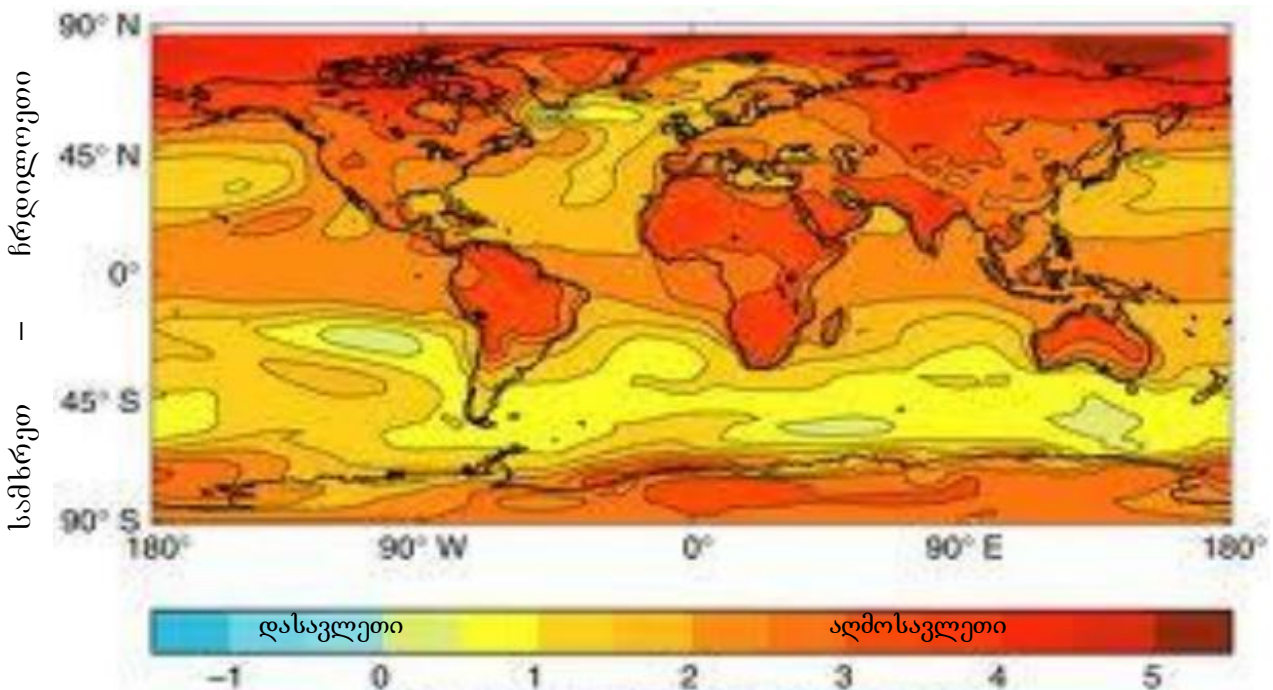
რეზიუმე: ჰაერი ადამიანისათვის უმთავრესი სასიცოცხლო რესურსია. გარემოს ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი დამაბინძურებელია ავტოტრანსპორტი. ამიტომ ნაშრომში ეკოლოგიის პრობლემებში ძირითადად განვიხილავთ, საავტომობილო ტრანსპორტის მიერ ატმოსფერული ჰაერის ადამიანის ჯანმრთელობისათვის მავნე ნივთიერებებით დაბინძურების პრობლემებს. ატმოსფეროს დაბინძურება ისეთი ნივთიერებებისაგან, როგორცაა: ნახშირბადის, აზოტისა და გოგირდის ოქსიდები, ჭვარტლი, ორგანული ნივთიერებების მყარი ნაწილაკების დასაშვებზე მაღალი კონცენტრაციები, მავნე ზემოქმედებს არამართო ადამიანის ჯანმრთელობაზე, არამედ საერთოდ ბუნებასა და მატერიალურ ფასეულობებზე.

საკვანძო სიტყვები: ეკოლოგია, ლოგისტიკური ასპექტი, ატმოსფერული ჰაერი, ტოქსიკური ნივთიერებები, გლობალური დათბობა, ტრანსპორტი, ენერგეტიკა, ინდუსტრია, მწვანე ლოგისტიკა, ინფრასტრუქტურა, ექსპლუატაცია, რეგულაციები, ტრასეკა, გამონაბოლქვი აირები, საავტომობილო ტრანსპორტი, ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება.

შეჯამება

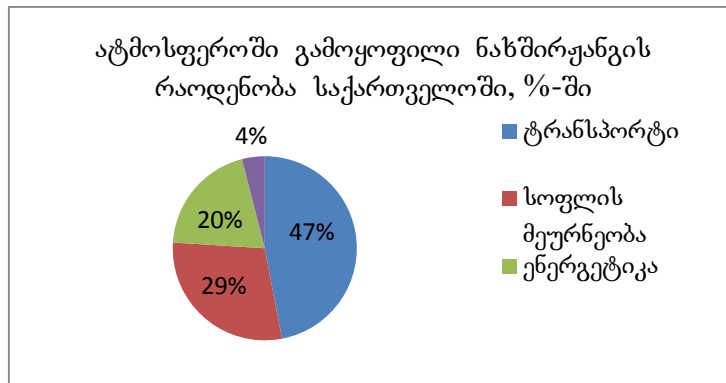
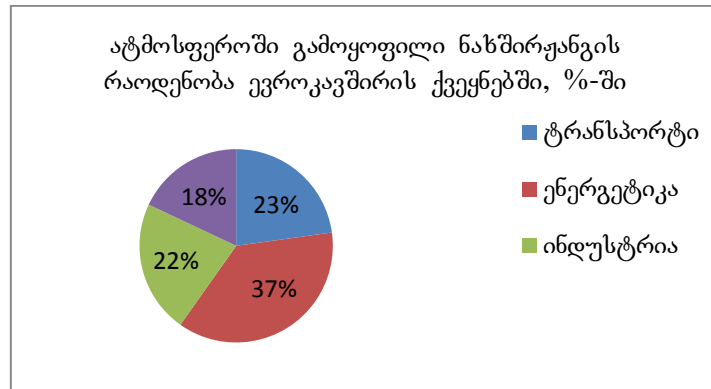
ყველაზე დიდი ოდენობით ზემოთ ჩამოთვლილი ნივთიერებიდან ატმოსფეროში გამოიყოფა ნახშირჟანგი (CO), რომელსაც მომწამლავ გაზსაც უწოდებენ. გარდა იმისა, რომ ეს გაზი მომწამლელია ადამიანისათვის, ბოლო პერიოდის გამოკვლევება აჩვენა, რომ ის და მის მიერ

წარმოქმნილი ფოტოქიმიური სმოგი დიდ გავლენას ახდენს დედამიწის ატმოსფეროს გლობალურ დათბობაზე, ე.წ. დედამიწის სათბურის ეფექტის წარმოქმნაზე. კლიმატის დათბობის პროცესი გახდა კაცობრიობის ძირითადი პრობლემა. გამოკვლევები აჩვენებს [OECD [2], რომ თუ კაცობრიობის მეორე ათასწლეულში XIX საუკუნის ბოლომდე შეიმჩნეოდა ატმოსფეროს გლობალური ტემპერატურის შემცირება $0,25^{\circ}\text{C}$ -ით, XX-საუკუნის დასაწყისიდან მსოფლიო ინდუსტრიალიზაციის და ტრანსპორტის ინტენსიური განვითარებით ატმოსფეროში გამოყოფილი ნამწვი აირების კონცენტრაციის გაზრდამ გამოიწვია ატმოსფეროს წლიური საშუალო ტემპერატურის გლობალური ამაღლება $0,5$ -დან 1°C -დე, რაც თვალნათლივ ჩანს ნახაზზე 1 გამოსახულ დიაგრამაზე [3].



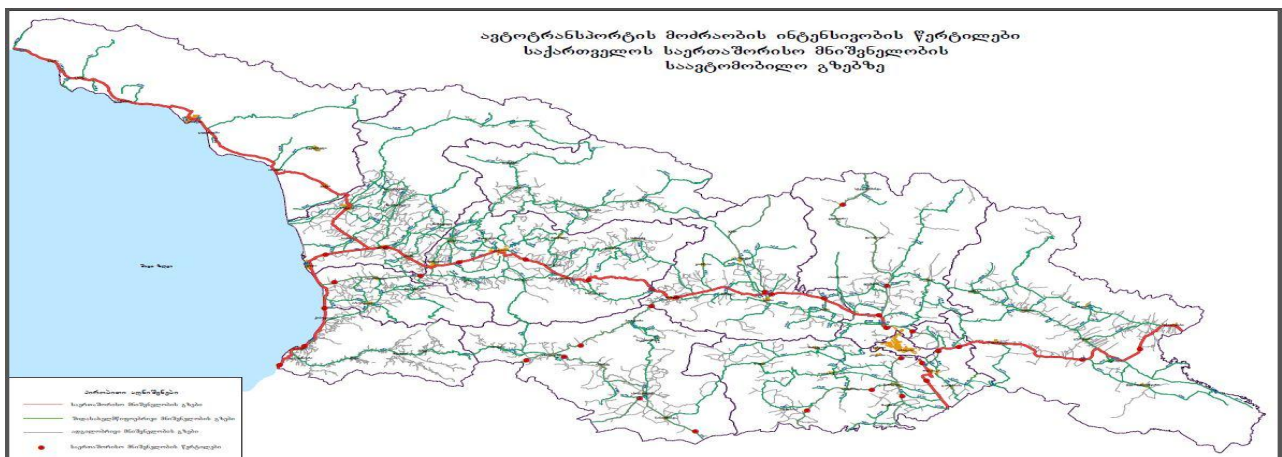
ნახაზი 1. გარემოს ატმოსფეროს საშუალო წლიური ტემპერატურის ცვლილება, დედამიწის გრძედისა და განედის მიხედვით

ნახაზზე 2ა ,ბ,გ, ნაჩვენებია ევროკავშირის ქვეყნებში, აშშ-ში და საქართველოში ატმოსფეროში გამოყოფილი CO₂-ს საერთო რაოდენობიდან ავტოტრანსპორტზე მოსული წილი %-ში.



ნახ.2 ა, ბ.

როგორც ვხედავთ, საქართველოში საავტომობილო ტრანსპორტი გარემოს დომინირებული დამაბინძურებელი წყაროა. წარმოდგენილ ნაშრომში განხილულია სატვირთო საავტომობილო ტრანსპორტის მიერ ატმოსფეროში გამოყოფილი მავნე ნივთიერებებით გარემოს დაბინძურების საკითხი ტრასეკას ს-01-დან ს-05-მდე (საქართველო) საგზაო მონაკვეთზე. ტრასეკას ამ მონაკვეთზე საავტომობილო სატრანსპორტო ნაკადის პარამეტრების კვლევისათვის მსოფლიო ბანკის ეგიდით დაყენებული იქნა Icoms Software ის აპარატურა, რომელიც არეგისტრირებდა გზაზე მოძრავი ავტომობილების რაოდენობას ტიპის მიხედვით (იხილეთ რუკა ნახ. 3 [4]).



ნახ. 3

განხილული გზის მონაკვეთებზე ავტობუსების, სატვირთო ავტომობილების და ტრაილერების ჯამური რაოდენობა წლების მიხედვით მოცემულია ნახაზზე 1. .

გზის საკვლევ მონაკვეთზე ძრავის გამონაბოლქვ აირებში ნახშირჟანგის –CO-ს კონცენტრაციის განსაზღვრა მოვახდინეთ CO-ს კუთრი შემცველობის გამოსაანგარიშებელი ფორმულით [5].

$$q_{CO} = \frac{2.78 * Q_O * C_{CO} * P_{CO}}{V_a} \text{ გრ/კმ}$$

სადაც q_{CO} – CO-ს შემცველობაა გამონაბოლქვ აირებში, გრ/კმ; Q_O – გამონაბოლქვი აირების მოცულობითი რაოდენობა, მ³; C_{CO} - გამონაბოლქვ აირებში CO-ს კონცენტრაცია %-ში; P_{CO} - ნახშირჟანგის სიმკვრივეა და ნორმალურ პირობებში უდრის 1.25 კგ/მ³; V_a - ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარეა კმ/სთ.

ძრავიდან გამოყოფილი აირების მოცულობითი რაოდენობა გაიანგარიშება ფორმულით:

$$Q_g = B * V_h * n_e * n_v \quad \text{მ}^3$$

სადაც, V_h - ძრავის ლიტრაჟია, ლ; n_v - ძრავას ცილინდრების შევსების კოეფიციენტი; n_e - მუხლა ლილვის ბრუნვის სიხშირე, ბრ/წთ; B -ემპირიული კოეფიციენტია და ღიზელის ძრავებისათვის $B = 0.004$.

ძრავიდან გამონაბოლქვ აირებში CO-ს კონცენტრაცია დამყარებულ რეჟიმებზე მუშაობისას გამოითვლება ფორმულით:

$$C_{CO} = 1 + 12.9 * (1 - \alpha_T) + 48.3 * (1 - \alpha_T)^2$$

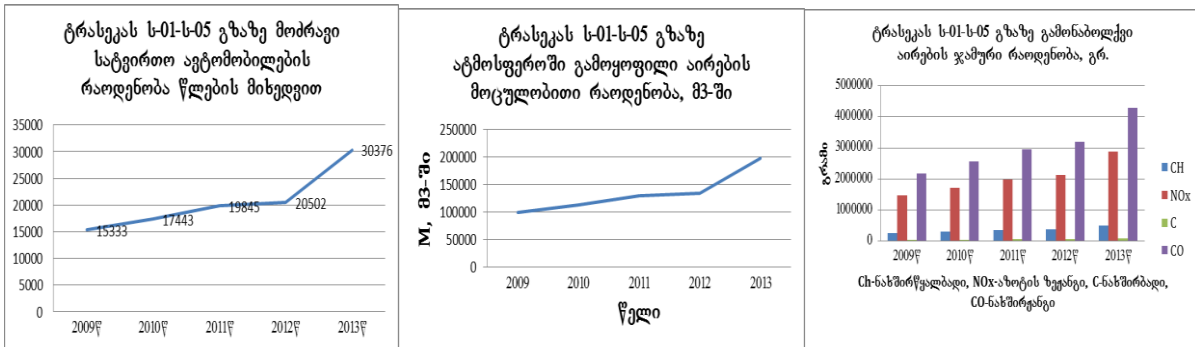
სადაც, α_T -საწვავ ნარევეში ჰაერის სიჭარბის კოეფიციენტია.

ცხრილ 1-ში მოცემული გვაქვს გამონაბოლქვ აირებში NO_x, CH, C, CO- ჯამური წონითი რაოდენობები წლების მიხედვით.

წლები	CH	NOx	C	CO	ჯამი	გამონაბოლქვი ფთო- წთელი ხიდი გრამში
2009	262490	1465571	43748	2187420		
2010	307170	1715031	51195	2559747		
2011	354797	1980950	59133	2956641		
2012	382016	2132920	63669	3183463		
2013	515383	2877554	85897	4294857	3478834	18660962

ცხრილებში 1-ში მოყვანილი მონაცემებში გათვალისწინებულია ავტომობილების ძრავას მუშაობის რეჟიმების მაჩვენებელი, ე.წ. ძრავას შევსების კოეფიციენტის (n_v) მნიშვნელობები

მოძრაობის საგზაო პირობების მიხედვით ამ მონაცემებით აგებული გარფიკები მოცემულია ნახაზებზე 4, 5 და 6.



როგორც ვხედავთ საქართველოს მაგისტრალულ გზაზე მომწამლავი აირების რაოდენობა მაღალია, როგორც წონით ასევე მოცულობით ერთეულებში.

განვითარებულ ქვეყნებში ითვლიან ავტოტრანსპორტით ატმოსფეროს დაბინძურებით ადამიანის ჯამრთელობასა და გარემოს დაზიანებით გამოწვეულ ეკონომიკურ ზარალს. მაგ: ავსტრიაში ამ პრობლემით გამოწვეულმა ეკონომიკურმა ზარალმა 2010 წლისთვის შეადგენა დაახლოებით 3 მილიარდი ევრო, ხოლო საფრანგეთში 21,6 მილიარდი ევრო; დაახლოებით ჩვენი სიდიდის ქვეყანაში, შეიცარიაში ამ ზარალმა შეადგინა 2,2 მილიარდი ევრო , და ეს მაშინ, როცა ეს ქვეყნები დიდ ყურადღებას აქცევენ ეკოლოგიის პრობლემებს. უნდა ვივარაუდოთ, რომ საქართველოში ავტოტრანსპორტით ატმოსფეროს დაბინძურებით მიყენებული ეკონომიკური ზარალი ასეული მილიონობით ლარს გაუტოლდება. საჭიროა ამ პრობლემის მუდმივი მონიტორინგი შესაბამისი ანალიზით და ატმოსფეროს დაბინძურების შემცირების ღონისძიების შემუშავებით.

ჩატარებული კვლევების ანალიზის საფუძველზე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ავტოტრანსპორტიდან ატმოსფეროში გამოყოფილი მავნე ნივთიერებების რაოდენობის შემცირების ამოცანის გადაწყვეტის ძირითად გზებია:

1. კონსტრუქციულად სრულყოფილი ავტოსატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება,
2. მაღალი ხარისხის და ალტერნატიული საწვავების გამოყენება,
3. ელექტრომობილებსა და ჰიბრიდული ძრავიანი ავტომობილების ფართო გამოყენება,
4. ავტოტრანსპორტის საექსპლუატაციო მომსახურების და საგზაო მოძრაობის ორგანიზაციის სრულყოფა,
5. სატრანსპორტო პროცესების ოპტიმიზაცია ლოგისტიკური სისტემების გამოყენებით (ინტერმოდალური და კონბინირებული გადაზიდვების დანერგვით).

ზემოთ ჩამოთვლილი პირველი – მეოთხე ღონისძიებები შეიძლება განხორციელდეს ტექნიკურ-ორგანიზაციული რეგულირების საკანონმდებლო ბაზის იმპლემენტაციით. რაც შეეხება

სატრანსპორტო პროცესების ოპტიმიზაციას ლოგისტიკური სისტემების გამოყენებით (ინტერმოდალური და კონბინირებული გადაზიდვების დანერგვით), ეს პრობლემა დღეისათვის მთელ მსოფლიოში ყველაზე აქტუალურია, საქართველოში მისი დანერგვა საწყის სტადიაშია და მოითხოვს შესაბამისი პროექტების შემუშავებას და განხორციელებას.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Health costs due to Road Traffic-related Air pollution OMS/swiss ETEC/ Austraiin MOE 1999
2. Quelle Handlay Center for climet prediction and research
3. ჰერბეთ ზონტაგი., „სატრანსპორტო ლოგისტიკა“ რეგიონალური ტრენინგი ქ. თბილისი 2013წ.
4. ოფიციალური წერილის საფუძველზე საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტის მიერ მოწოდებული მონაცემები გზებზე ავტომობილების ინტენსივობების შესახებ.
5. ავტომობილის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების ამაღლება მისი კუთრი სიმძლავრისა და ტრანსმისის პარამეტრების ოპტიმიზაციის გზით **რ. თედორაძე**, სადოქტორო დისერტაცია მინსკი 1990წ.

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ БЕЗАПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРА ЕВРОПА-КАВКАЗ, -АЗИЯ (TRACECA)

Р. Тедорадзе, Г. Сисвадзе

Резюме

В статье анализируются показатели грузооборота на Грузинском участке коридора «TRACECA». Дается логистический анализ грузооборота и сделан прогноз закономерности его роста до 2020 года. Проведены исследования уровня загрязнения атмосферы на этом участке коридора «TRACECA» вредными веществами от выхлопных газов автомобильного транспорта и возникшие при этом экологические проблемы. Даются рекомендации для улучшения экологий коридора.


LOGISTICAL ANALYSIS OF ECOLOGICAL SAFETY PROBLEMS OF EUROPE-CAUCASUS-ASIA CORRIDOR (TRACECA)

R. Tedoradze, G. Sisvadze

Summary

The article analysis highlights of turnover on the section of the “TRACECA”, given the logistic analysis of the volatility of freight and is made the legality of its growth forecast for 2020. IN this article is researched the pollution level of ambient air for human health with harmful substances on the corridor of “TRACECA” by the road transport and caused environmental problems.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 339;626.9

კორპორატიული ფინანსური მენეჯმენტის პრობლემები

ნ. ინასარიძე, რ. თეთვაძე, დ. შანიძე

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

რეზიუმე: კრედიტის უმთავრესი უპირატესობა არის სისწრაფე. კრედიტზე მოთხოვნის განხილვას ბანკები უფრო მცირე დროს ანდომებენ, ვიდრე ფასიანი ქაღალდების გამოშვებისათვის ორგანიზებისთვისაა საჭირო. ბანკს კომპანია წარუდგენს უფრო მეტ ინფორმაციას ვიდრე არის ბაზარზე, თავის მხრივ ბანკი კრედიტის გამოყოფაზე იღებს გადაწყვეტილებას იმ შემთხვევაში, როდესაც დარწმუნებულია კომპანიის გადახდისუნარიანობაში, რაც ბაზრისთვის გარკვეულ დადებით სიგნალს წარმოადგენს კომპანიის შესახებ. აღნიშნულიდან გამომდინარე კომპანია კონკრეტულ მომენტში, თავისი ინტერესების გათვალისწინებით იღებს გადაწყვეტილებას დაფინანსების რომელ წყაროს მიმართოს.

საკვანძო სიტყვები: ფინანსები, კორპორატიული ფინანსები, ეკონომიკა, მენეჯმენტი, მიკროეკონომიკა.

შესავალი

კორპორატიული ფინანსირება მოიცავს საბრუნავი კაპიტალის ფინანსირებას და მოქმედი ბიზნესის კაპიტალურ დანახარჯებს, ასევე პროექტის დაფინანსებას საერთო კორპორატიული რისკით. მთავარი განსხვავება კორპორატიულ და პროექტულ ფინანსირებას შორის მდგომარეობს იმაში რომ, საწარმოში უკვე თავმოყრილია და მოძრაობს ფულადი ნაკადები და დაფინანსება ხდება უკვე მოქმედი საწარმოს რისკის ხარჯზე.

კორპორატიული ფინანსირების მიმართულებებია: სავაჭრო ფინანსირება, საინვესტიციო დაკრედიტირება და სინდიკაცია.

კორპორატიულ ფინანსირებაში გამოიყენება სხვადასხვა ფინანსური ინსტრუმენტები: საბრუნავი და საინვესტიციო დაკრედიტირება, სავაჭრო ფინანსირება, სინდიკაცია, ობლიგაციები და სხვა.

ძირითადი ნაწილი

საინვესტიციო კრედიტი არის გრძელვადიანი პროექტების დაფინანსების ერთ-ერთი საშუალება ძირითადი საშუალებების შესაძენად ან განახლებისთვის, ტექნოლოგიური ხაზების მოდერნიზაციისთვის ან რეკონსტრუქციისთვის. პროექტი რომლისთვისაც ხდება საინვესტიციო კრედიტის გამოთხოვა, შესაძლებელია არ იყოს საკმარისად მიმზიდველი ფინანსური თვალსაზრისით (ფინანსური ობიექტები შესაძლოა არ იყოს მომგებიანი) ანდა პროექტის ფარგლებში ფინანსური შემოდინებები შესაძლებელია არ იყოს საკმარისი აღნიშნული კრედიტის დასაფარად. ამიტომაც პროექტული დაფინანსებისგან განსხვავებით (სადაც კრედიტის დაბრუნება ხდება იმ შემოსავლებიდან, რომლებიც წარმოიშობება თვით ამ პროექტიდან გამომდინარე), საინვესტიციო კრედიტის მოზიდვისას კრედიტის დაფარვის წყაროს წარმოადგენს მთლიანი ბიზნესი. [1]

საინვესტიციო კრედიტი საშუალებას აძლევს მსესხებელს განახორციელოს ახალი პროექტები, მაგალითად ექსპლუატაციაში შეაყვანოს ახალი დანადგარი ან შეცვალოს არსებული საწარმოო მოწყობილობები უფრო თანამედროვე და ეფექტურით.

კრედიტი ხშირად გამოიყენება საბრუნავი საშუალებების შესავსებად. ნებისმიერ ბიზნესს გააჩნია ფულის ბრუნვის თავისი ციკლი. წარმოებაში ფულის დაბანდება ხდება ნედლეულის საყიდლად, ნედლეული გადამუშავდება და გარდაიქმნება პროდუქციად, პროდუქცია იყიდება და რეალიზაციის შედეგად საწარმო იღებს ისევ ფულს. ვაჭრობაში ფულით ხდება საქონლის შექმნა, რომელიც შემდგომ იყიდება და ისევ ფული ბრუნდება. ეს საშუალებები არის მუდმივად განახლებადი კაპიტალი. საბრუნავ საშუალებებში შესაძლოა შედიოდეს ნედლეული, მასალები, საქონელი, მზა პროდუქცია, დებიტორული დავალიანება და ყველა ფულადი საშუალებები და მათი ექვივალენტი. ნედლეულში, მასალებში ან პროდუქციაში ფულის ჩადებიდან, მყიდველისგან ფულის მიღებამდე პერიოდი არის საწარმოო ან ოპერაციული ციკლი.

ყოველ ოპერაციულ ციკლს მოაქვს დამატებითი ღირებულება. რაც უფრო დიდია საბრუნავი კაპიტალის მოცულობა, მით მეტია დამატებითი ღირებულება. ამიტომაც პირველ რიგში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება საბრუნავი კაპიტალის გაზრდას, რაც თავის მხრივ არის შემოსავლის გაზრდის საშუალება. საბრუნავი კაპიტალი შესაძლებელია იზრდებოდეს მიღებული მოგების რეინვესტირების ხარჯზე. მაგრამ იმ შემთხვევაში თუ საკუთარი სახსრები არ არის საკმარისი ან კომპანიას ესაჭიროება უფრო სწრაფი ზრდა - ხდება საკრედიტო სახსრების მოზიდვა. [2]

პრაქტიკაში ეს პროცესი შემდეგნაირად მიმდინარეობს: კომპანიის მიერ ხდება კრედიტის მოზიდვა, რისი საშუალებითაც ყიდულობს ნედლეულს ან პროდუქციას. შემდგომ ამ ნედლეულს ჩაუშვებს წარმოებაში, მიიღებს მზა პროდუქციას, მოახდენს პროდუქციის რეალიზებას ისეთი ფასით, რომ მიიღოს მოგება და დაფარავს პროცენტებს და კრედიტის ძირითად თანხას კრედიტორების მიმართ. ბრუნვიდან დარჩენილ შემოსავალს გამოაკლდება კრედიტზე გადახდილი თანხა და დანარჩენი შემოსავალი დარჩება მსესხებელთან. ასე შესაძლებელია განმეორდეს მრავალჯერ, ამიტომაც აღნიშნულ კრედიტი არის საბრუნავი კრედიტი.

ამიტომაც საბრუნავი დაფინანსება წარმოდგენილია განახლებადი სესხის სახით. ჩვეულებისამებრ იხსნება საკრედიტო ხაზი ერთი-ორი წლის ვადით, რამოდენიმე საწარმოო ციკლის დაფინანსების შესაძლებლობით.

აღნიშნულიდან გამომდინარე საბრუნავი ფინანსირება არის სპეციფიკური და განსაზღვრულია კონკრეტული მიზნებისთვის და არ წარმოადგენს იმ ინსტრუმენტს, რომლითაც მოხდებოდა ყველა სხვა შემთხვევაში არასაკმარისი ფულის პრობლემის გადაწყვეტა.

ხშირ შემთხვევაში კორპორაცია წარმოადგენს სავაჭრო ორგანიზაციას ან მსხვილ სამეწარმეო ფირმას თავისი სავაჭრო ქსელით. არსებობს ბიზნესის ისეთი სახეები, რომლებშიც მიმდინარე სავაჭრო ოპერაციების რაოდენობა მცირეა, ხოლო თანხების მოცულობა ყოველ ასეთ ოპერაციაზე მნიშვნელოვნად დიდია, რაც შეეხება ვალდებულებების შესრულების ვადებს შესაძლებელია მოიცავდეს რამოდენიმე თვეს. ასეთ საქმიანობას მიეკუთვნება, მაგალითად, მოწყობილობების რეალიზაცია, სავაჭრო ოპერაციები ნედლეულის და მასალების დიდი რაოდენობით მიწოდება ან შესყიდვა. თუ კომპანია ითვალისწინებს ასეთი გარიგების ყველა ასპექტს, ყველა თანაბარ პირობაში ოპერაციის ეფექტურობა დამოკიდებული იქნება გარიგების დაფინანსების წყაროებზე და პირობებზე (პირადი ფინანსები ან სესხები), ასევე რისკების რეგულირების მეთოდებზე (დაზღვევა, ავანსირება, სავაჭრო დაკრედიტირება და სხვ.) ასეთი პირობები მჭიდროდაა დაკავშირებული არსებული კომპანიის ბიზნესთან ან მის ფინანსურ ციკლთან. კრედიტების წარმატებული გამოყენება სავაჭრო ოპერაციებში, არსებულად ზრდის შემოსავლებს პირად კაპიტალში, რომელიც მონაწილეობს ბრუნვაში. [3]

კორპორატიული ფინანსები შეიძლება ითქვას რომ არის ინვესტორებისთვის მომავალი ფულადი ნაკადების წინასწარ მიყიდვა, რომელიც მატერიალიზებულია კონკრეტულ მომენტში ფასიანი ქაღალდებით.

კორპორაციას სჭირდება კორპორატიული დაფინანსება კონკრეტული ფინანსური მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად, რომელთაგან მთავარია კომპანიის საქმიანობის დაფინანსება. რომელიც იყოფა საინვესტიციო და საოპერაციო საქმიანობად. კომპანიას ესაჭიროება

დააფინანსოს თავისი ძირითადი საშუალებები და საბრუნავი კაპიტალი. კორპორატიული დაფინანსების პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ საბრუნავი კაპიტალი ფინანსირდება მოკლევადიანი კრედიტებით, ხოლო საინვესტიციო პროექტები გძელვადიანი სახსრებიდან მათ შორის აქციებით და ობლიგაციებით. ფასიანი ქაღალდების გამოყენებით კორპორატიული დაფინანსება გამოიყენება არა მარტო ინვესტიციის დაფინანსებისას კომპანიის გაფართოებისთვის, არამედ სხვა ტიპის პროექტებისათვის რომლებიც დიდ გავლენას ახდენენ გრძელვადიან პერიოდში კომპანიის ღირებულებაში. ვალის დაფარვის გარიგებები შესაძლებელია განხორციელდეს როგორც ფულით, ასევე აქციებით ან შერეული ფორმით. უფრო ხშირად აქციებით დაფარვის გარიგებები ხდება იმ დროს როდესაც აქციების ფასი მაღალია ინვესტორების შეფასებით. აქციების გამოშვება კომპანიას ეხმარება განხორციელოს ისეთი პროექტები როგორცაა, კომპანიების შერწყმა და გაერთიანება. ასეთი გარიგებები ევროპის ქვეყნებში პოპულარული იყო 2008 წლის კრიზისამდე - გარიგებების თანხამ შეადგინა 140 მილიარდი დოლარი. კრიზისის შემდეგ არნიშნული გარიგებები შემცირდა. ასეთ გარიგებებში გარე ფინანსური ინვესტორი, ხანდახან მენეჯმენტიც, გამოუშვებს აქციებს, ხდება მესაკუთრე, იყენებს რა გამოსაშვებად საჭირო საშუალებებს. გრძელვადიანი ინსტრუმენტების გამოშვების ხარჯზე. ასეთი გარიგებების მოტივაცია მდგომარეობს შემდეგში: მენეჯმენტს უწევს გახდეს უფრო ეფექტური, ხოლო მაღალი მოტივაცია იწვევს მენეჯმენტის და აქციონერების ინტერესების თანხვედრას.

კორპორატიული დაფინანსება ფასიანი ქაღალდების გამოყენებით, ასევე იწვევს ირიბ უპირატესობას კომპანიისთვის გრძელვადიან პერსპექტივაში. ფასიანი ქაღალდებით ინვესტირების მოტივად შეიძლება იქცეს ფინანსური მდგომარეობის გამყარება, რეკლამა, ისტორიის შექმნა, გამჭირვალობის ამაღლება, ეფექტურობის ამაღლება კორპორატიული მართვის ხარჯზე, მაღალკვალიფიციური თანამშრომლების შენარჩუნება და სხვ.

კორპორაციული დაფინანსების წყარო შეიძლება დაიყოს შიდა (გაუნაწილებელი წმინდა მოგების რეინვესტირება) და გარე წყაროებად.

ყველა კომპანია თვითონ განსაზღვრავს წმინდა მოგების რა ნაწილი გაანაწილოს დივიდენდების სახით და რა ნაწილით მოახდინოს რეინვესტირება ბიზნესში. მოგება არის პირველი წყარო რომელსაც მენეჯმენტი მიმართავს კომპანიის ფინანსური საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად. საკუთარი სახსრების რეინვესტირება მისაღებია როგორც აქციონერებისთვის და კრედიტორებისთვის ასევე მენეჯერებისთვისაც. მენეჯერებისთვის რეინვესტირება ნიშნავს უფრო თავისუფალი მოქმედების საშუალების მიღებას, ამცირებს დამოკიდებულებას ფინანსირების გარე წყაროებზე. კრედიტორებისთვის რეინვესტირება ამცირებს კრედიტის არ დაბრუნების რისკს.

მაგრამ ფულადი სახსრების რეინვესტირებას გააჩნია უარყოფითი მხარეც, არის საშიშროება რომ დაბანდებული თანხები შესაძლებელია აღმოჩნდეს არაეფექტური.³

დასკვნა

კრედიტი კორპორაციული განვითარების აუცილებელი ინსტრუმენტია. აკრედიტების ფორმის და კრედიტორის შერჩევაზე, კრედიტის ფასზე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ფირმის ეფექტიანობა. გარდა ამისა ის იძლევა საშუალებას თავიდან აიცილოს სხვადასხვა შეზღუდვები შემდგომ ფინანსურ, საინვესტიციო და საოპერაციო საქმიანობაში. ასევე ის ეხმარება კომპანიას გამოიმუშავოს რეპუტაცია ბაზარზე და მართოს ვალი ობლიგაციების გამოშვებით. იმისათვის რომ მიღებულ იქნას მთავარი სარგებელი - ფინანსირების ღირებულების შემცირება - საჭიროა, გამოშვებულ ფასიან ქაღალდებს გააჩნდეთ საკმარისი ლიკვიდურობა, რაც შესაძლებელია მიღწეული იქნას იმ შემთხვევაში თუ მოხდება დიდი მოცულობის გამოშვება. უმეტეს შემთხვევაში ფასიანი ქაღალდების გამოშვება ეფექტურია შედარებით დიდი კომპანიებისთვის. აღსანიშნავია, რომ ფასიანი ქაღალდებით დაფინანსება მოითხოვს ინფორმაციის დიდი ოდენობით გაცემას, ვიდრე ამას ითხოვენ ბანკები.

გამოყენებული ლიტერატურა:

- 1) Corporate Finance: Theory and Practice Quiry P., Dallochio M., Le Fur Y., Salvi A. –John Wiley & Sons Ltd. – 2009.– 1036 c. – ISBN 978-0-470-72192-6., გვ.1-8.
- 2) Corporate Finance: Theory and Practice Quiry P., Dallochio M., Le Fur Y., Salvi A. –John Wiley & Sons Ltd. – 2009.– 1036 c. – ISBN 978-0-470-72192-6., გვ. 87-79.
- 3) Scholes L.Wright M. Leveraged Buyouts and Recession [ელექტრონული რესურსი]: <http://www.qfinance.com/mergers-and-acquisitions-best-practice/leveraged-buyouts-andrecession?full>.
- 4) Roadmap for an IPO: a guide to going public. – PriceWaterhouseCoopers. – 2010 [ელექტრონული რესურსი]: <http://www.pwc.com/us/en/transaction-services/publications/roadmap-foran-ipo-a-guide-to-going-public-download.jhtml>., გვ. 5 1.2. კორპორატიული დაფინანსების გარე და შიდა წყაროები.
- 5) Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов /Р.Брейли С. Майерс – М., ЗАО «Олимп—Бизнес».- 2010. - 1008с.- ISBN 978-5-9693-0089-7., გვ.351.

6) Corporate Finance: Theory and Practice Quiry P., Dallochio M., Le Fur Y., Salvi A. –John Wiley & Sons Ltd. – 2009.– 1036 с. – ISBN 978-0-470-72192-6., გვ. 775 12.

7) Берзон Н. Выбор долговых источников финансирования компании: банковский кредит или облигационный заем /Н Берзон// Корпоративный финансовый менеджмент. - №2, 2006 г. – С. 13-21.

8) Corporate Finance: Theory and Practice Quiry P., Dallochio M., Le Fur Y., Salvi A. –John Wiley & Sons Ltd. – 2009.– 1036 с. – ISBN 978-0-470-72192-6., გვ. 509.

PROBLEMS OF CORPORATE FINANCIAL MANAGEMENT

N. Inasaridze, R. Tetvadze, D. Shanidze

Summary

The main privilege of the loan is rapidity. It is much more time consuming applying for a loan, than all the required organizational work for issuing obligations. On the one hand, the company, which is applying for the loan is obligated to give to the bank information, which is unknown for the market. But on the other hand, when the company receives the loan, the bank is sure that the company will be able to pay the debts, which means for the market the company has a good reputation. Therefore the company has to decide, which way of the financing should the company choose for the particular moment.


ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОРПОРАТИВНЫМИ ФИНАНСАМИ

Н. Инасаридзе, Р. Тетвадзе, Д. Шанидзе

Резюме

Важнейшим преимуществом кредитования является скорость, рассмотрение кредитной заявки в банке происходит сравнительно быстро, чем организация размещения ценных бумаг. Привлечение средств в банке показывает рынку, что банк, получивший при рассмотрении кредитной заявки доступ к большому объему информации, чем компания раскрывает на рынке, уверен в платежеспособности компании, что является положительным сигналом, посылаемым компаний на рынок. Таким образом, компания конкретны в момент, учитывая своих интересов, сама принимает решение в предпочтений инвесторов при выборе между кредитованием и долговым финансированием с использованием ценных бумаг.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

УДК 621.337.2.072.2:681.586.6

**СТАТИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НА ТРАНЗИСТОРАХ
IGBT ДЛЯ ПИТАНИЯ ОБМОТОК ВОЗБУЖДЕНИЯ
ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВЗОВ
ПОСТОЯННОГО ТОКА В РЕКУПЕРАТИВНОМ
РЕЖИМЕ**

**С. Карипидис, Дж. Саникидзе, Ю. Схиртладзе, Г. Маргвелашвили
(Грузинский технический университет, ул. М. Костава №77,
Тбилиси, Грузия)**

Резюме: В статье отмечены крупные недостатки существующих до настоящего времени схем рекуперации электровозов постоянного тока ВЛ10 и ВЛ11, где обмотки возбуждения тяговых двигателей питаются от вращающегося преобразователя. Описаны схемы статических преобразователей с использованием обыкновенных тиристоров и некоторые схемы с применением транзисторов IGBT. Отмечено, что замена вращающихся преобразователей на статические значительно упростит схему перехода электровоза с моторного режима в рекуперативный. В статье предложена схема быстродействующего статического преобразователя, также заменяющего вращающийся преобразователь, который по всем своим основным параметрам превосходит все существующие до настоящего времени преобразователи.

Ключевые слова: тиристор, транзистор, выпрямитель, трансформатор, инвертор, возбудитель и т.п.

Длительный опыт эксплуатации электровозов постоянного тока ВЛ10 и ВЛ11 типов с вращающимися преобразователями для питания обмоток возбуждения тяговых двигателей в

рекуперативном режиме показал много отрицательных моментов, основные из которых следующие:

- нежелательные мягкие характеристики в зоне высоких скоростей, не позволяющих реализовать высокие значения силы торможения;
- недостаточная точность выравнивания токов параллельных ветвей;
- сложная схема перехода с моторного режима в рекуперативный;
- большая инерционность, не позволяющая отрабатывать переходные процессы во время скачков напряжения в режиме рекуперации;
- большие эксплуатационные расходы;
- большой вес и габариты;
- недостаточная мощность, которая не позволяет осуществление форсировки напряжения, необходимой для отработки переходных процессов.

Главный недостаток то, что этот преобразователь содержит лишь один источник низкого постоянного напряжения в виде генератора постоянного тока; по этой причине в реальной схеме рекуперации при питании обмоток возбуждения четырех тяговых двигателей для выравнивания токов параллельных ветвей приходится сооружать сложную, так называемую схему «циклической стабилизации», обладающей также многими недостатками.

Для сравнения на рис. 1, а и б приведены схемы моторного и рекуперативного режимов.

Как это ясно из сравнения схем, в моторном режиме (рис. 1, а) обмотки возбуждения тяговых двигателей находятся в постоянном последовательном соединении со своими якорными цепями, в рекуперативном режиме (рис. 1, б) они отделяются от них и соединяются по специальной, так называемой «циклической схеме», что значительно осложняет процесс перехода с моторного режима в рекуперативный. Все это в условиях эксплуатации значительно снижает надежность подобной системы. В связи с этим обстоятельством специалисты вынуждены были разработать специальный преобразователь, позволяющий иметь столько низковольтных источников питания, сколько пар обмоток возбуждения. Это стало возможным с использованием статических преобразователей. Простейшая схема такого статического преобразователя для электровозов ВЛ10, ВЛ11 приведена на рис. 2. Эта схема в 70-ые годы прошлого столетия была разработана и внедрена на электровозах ВЛ10, ВЛ11 и ВЛ15 одним из авторов этой статьи [1].

Подобный преобразователь без существенных изменений конструкции может позволить получать любое количество изолированных источников низкого напряжения для питания пар обмоток возбуждения тяговых двигателей. В эксплуатации он работает

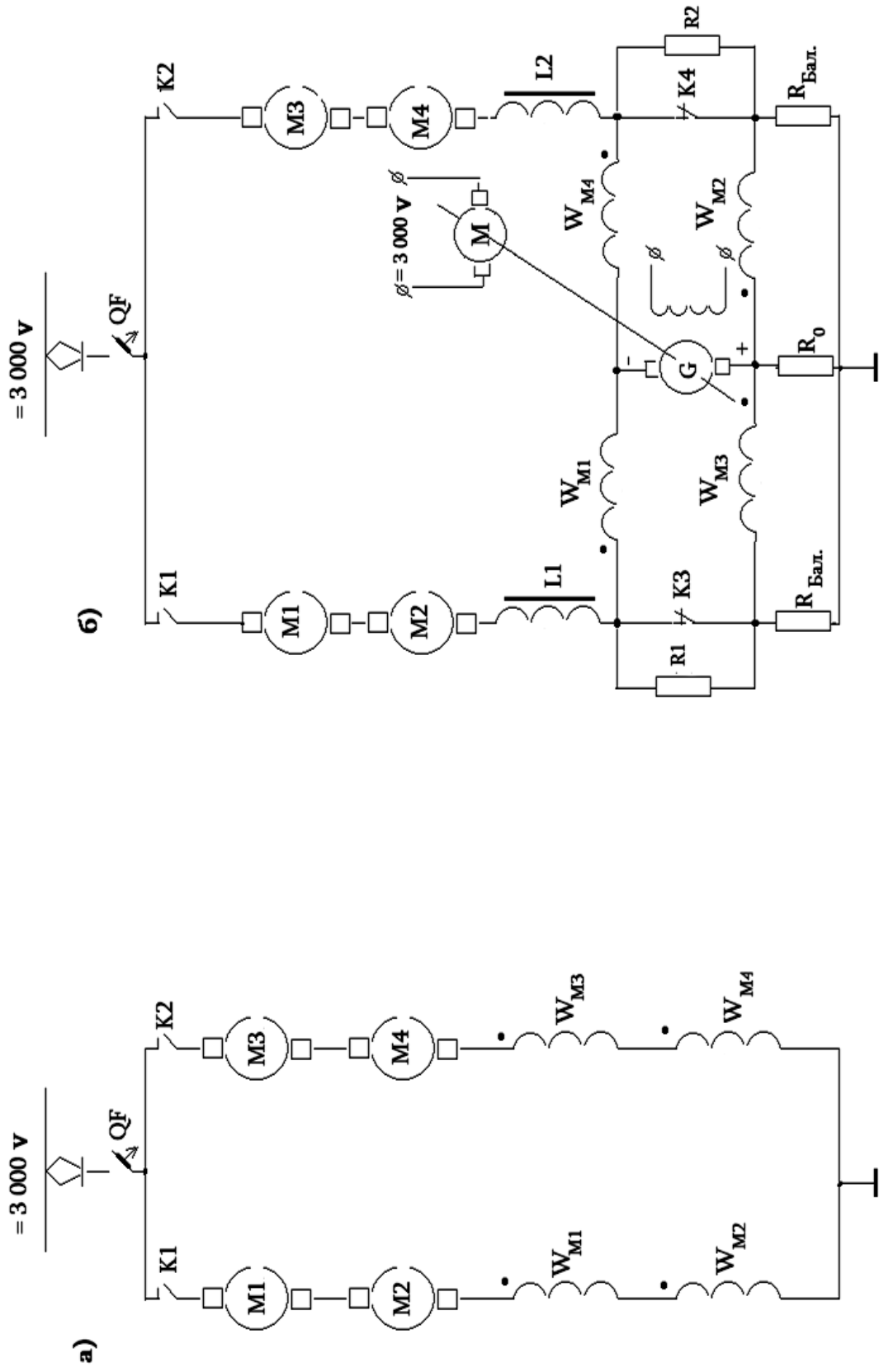
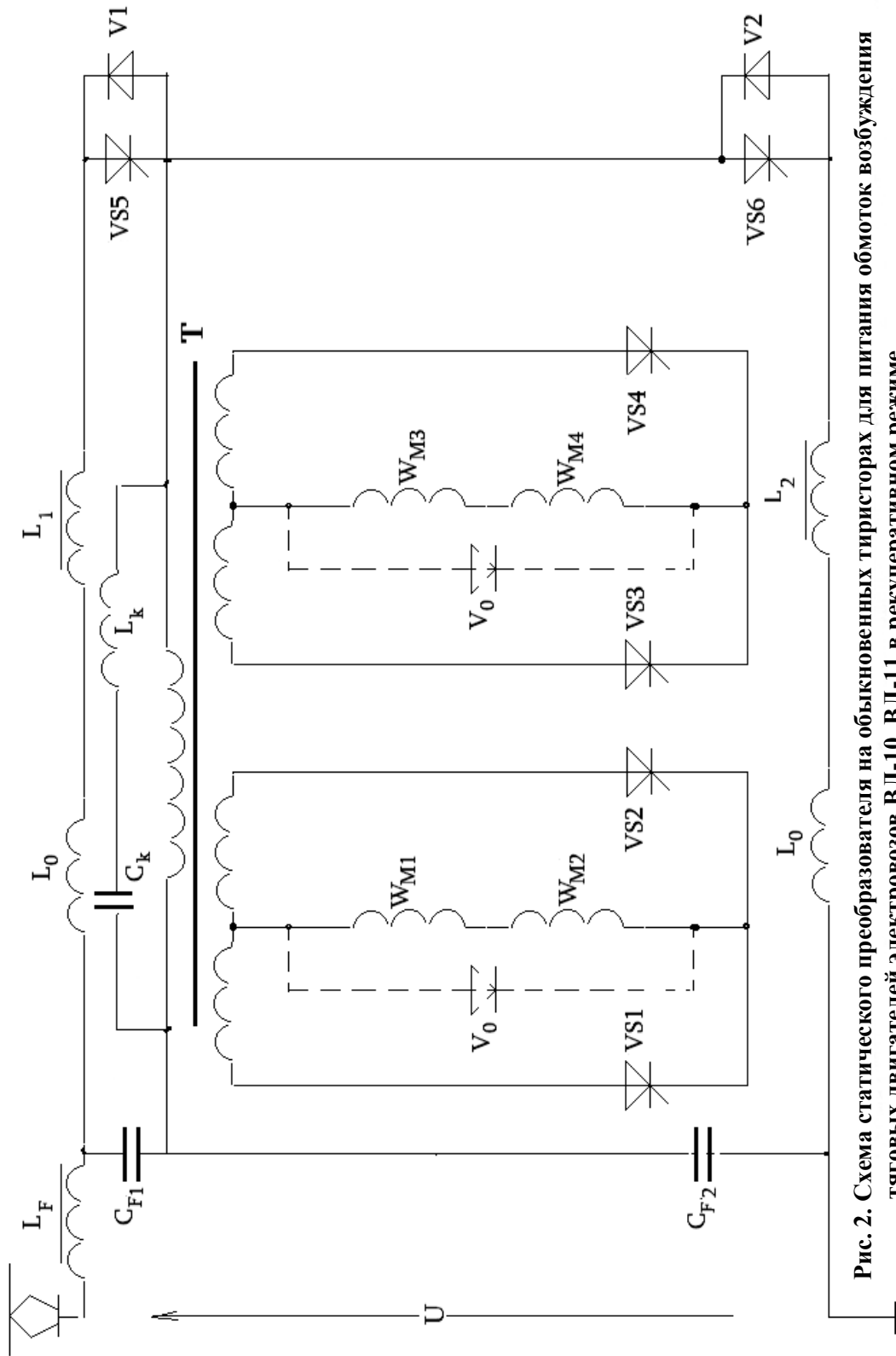


Рис. 1. Силовые схемы одной секции электровозов ВЛ10, ВЛ11 в режиме тяги а) и рекуперативного торможения б)



რის. 2. სხემა სტატიკური პრეობრავატორის ნა ობიკნოვნიხ თირისტორიხ დიხ პიტანიი ობოტოკი ვოზბუჟდენიი ტიეოვიხ დვიეტელეი ელექტროვოვოვ ვ.ღ-10, ვ.ღ-11 რეკუპერატივიხ რეჟიხე.

надежно и не требует специальной наладки для каких-либо узлов. Его недостатком является большой вес и габариты, обусловленные в основном конденсаторами и трансформаторами. Для тогдашнего уровня фильтровых конденсаторов типа ФСТ, коммутирующих конденсаторов РСТ и тиристоров ТЛ-150-8, диодов ВЛ-200-8 (по 8 шт. последовательно соединенных) общий вес преобразователя мощностью 75 кВт составлял 1100 кг против 1900 кг вращающегося ПБ-436Б мощностью 37 кВт.

В настоящее время при использовании в качестве фильтровых немецких конденсаторов типа В25353 $C_{\phi} = 320$ мкф, $U_{\max} = 3500$ В, вес 15 кг, коммутирующих В25855·I2675·K004 $C = 6,7$ мкф, $U_{\max} = 4000$ В, вес $3 \times 3,3$ кг = 9,9 кг и тиристоров Т550-800-40-А2М2, диодов ДЛ153-1200-40 УХЛ2 (по две штуки последовательно соединенных) общий вес такого преобразователя составит не более 700 кг. Параметры основных элементов коммутирующих конденсатора и дросселя могут быть определены по формуле, предложенной в [2]

$$\tau_B = \lambda(\pi - 2 \arcsin \lambda), \quad (1)$$

где τ_B является относительным временем выключения тиристора, который равен:

$$\tau_B = \frac{I_n}{U_n C} \cdot t_e, \quad (2)$$

где t_e является паспортным временем выключения.

$$\lambda - \text{параметр } \lambda = \frac{I_n}{U_n C} \sqrt{LC}, \quad (3)$$

где I_n, U_n – номинальные значения тока и напряжения;

L, C – индуктивность и емкость коммутирующего контура.

Оптимальное значение параметра λ можно опередить, решая уравнение

$$f(\lambda) = \pi - 2 \arcsin \lambda - \frac{2\lambda}{\sqrt{1 - \lambda^2}}. \quad (4)$$

После решения уравнения (4) соответственно найдем:

$$\lambda = 0,65; \quad \tau_B = 1,1211.$$

Здесь особое внимание следует уделить низковольтному выпрямителю (возбудителю), где применена схема выпрямителя со средней точкой на тиристорах. Упрощенная схема этого выпрямителя и диаграммы его токов и напряжений приведены на рис. 3. Эта схема (без нулевого диода V_0) была применена на преобразователях электровозов ВЛ10, ВЛ11 и ВЛ15. Особенностью этой схемы является ее быстрдействие. На рис. 3, в показаны формы

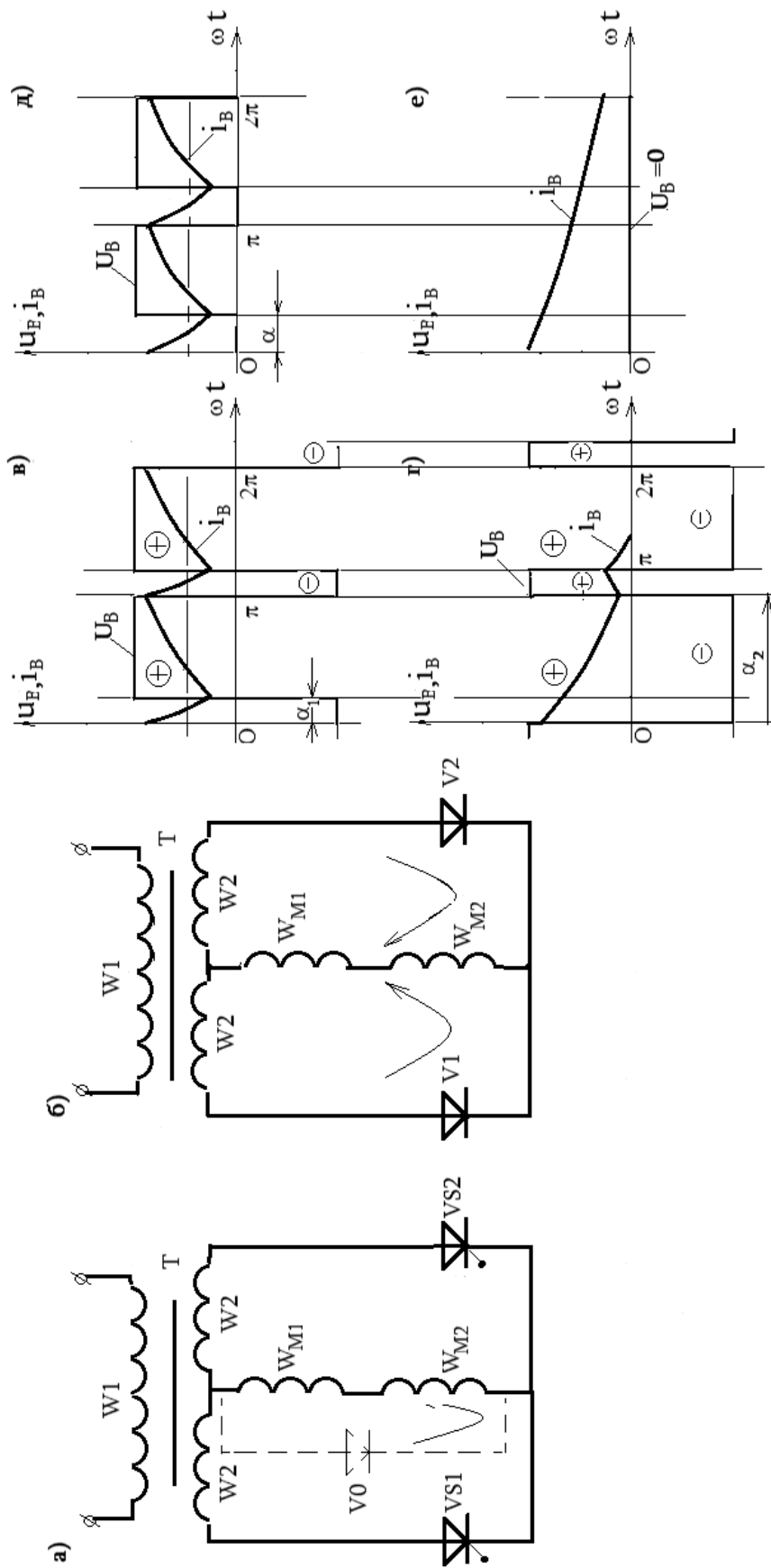


Рис. 3. Схемы выпрямителей (возбудителей) статического преобразователя ВЛ10, ВЛ11 и ВЛ15 (рис. 3, а), Чешского варианта для ВЛ11 (рис. 3, б) и их диаграммы токов и напряжений.

выпрямленного напряжения U_B и мгновенного значения тока возбуждения i_B . В реальных условиях эксплуатации часто возникают скачки напряжения контактной сети вниз. В этих случаях необходимо быстро уменьшить ток возбуждения, в противном случае по якорным цепям могут протекать токи большой величины.

При быстром уменьшении тока возбуждения первоначальный угол управления α_1 автоматически увеличивается до α_2 . В этом случае к обмотке прикладывается отрицательное напряжение $-U$, вследствие этого ток I_B быстро уменьшается, как это показано на рис. 3, г.

Совсем по-другому уменьшается ток возбуждения в выпрямителе с нулевым диодом V_0 , показанном на рис. 3, а пунктиром.

На рис. 3, д показана форма выпрямленного напряжения при наличии нулевого диода. В этом случае как бы быстро не прекратили управление тиристорами VS1 и VS2, ток возбуждения замыкается через нулевой диод V_0 и медленно уменьшается, как это показано на рис. 3, е. Аналогичным образом ведет себя и схема рис. 3, б.

В свое время многие специалисты, забывая о требованиях к быстродействию возбудителя, в целях повышения энергетических показателей самих преобразователей, их выпрямители выполняли с нулевым диодом. Все это приводило к увеличению инерционности возбудителя. Необходимо отметить, что она в этом случае становится больше, чем у вращающегося преобразователя.

Как показали испытания электровоза ВЛ15, снабженного выпрямителями без диода V_0 для питания обмоток возбуждения при скачках напряжения контактной сети вниз на 1250В (по требованию ГОСТа 30%), значения якорных токов не превышали двухкратных значений, при длительности амплитуды $t = 0,12 - 0,2$ с. При наличии нулевого диода в выпрямителе или согласно рис. 3, б, питающих обмотки возбуждения, максимальное значение скачков напряжения контактной сети составит не более 300-400В.

На рис. 4 приводится силовая схема рекуперативного торможения одной секции электровоза ВЛ11 в режиме параллельного (П) соединения тяговых двигателей. Источники питания пар обмоток возбуждения обозначены через В1 и В2 и представляют собой выпрямители со средней точкой согласно рис. 3, а без нулевого вентиля V_0 .

Как это видно из рис. 4 в схеме отсутствуют реле рекуперации, при которых происходят резкие толчки входного тока рекуперации из-за большого разброса уставки реле 50-100В. Вместо них применены диоды V1, V2, при которых происходит плавный вход в рекуперацию без толчков. Помимо этого эти диоды обеспечивают хорошее распределение токов

параллельных ветвей, благодаря которым генераторы (тяговые двигатели) друг на друга не могут работать.

В схеме для защиты выпрямителей В1 и В2 от пробоя применены два обыкновенных тиристора VS1, VS2, которые отпираются при срабатывании быстродействующих контакторов К5 и К6 при напряжениях 500В и выше порога стабилитронов (не показанных в схеме), находящихся в их цепях управления.

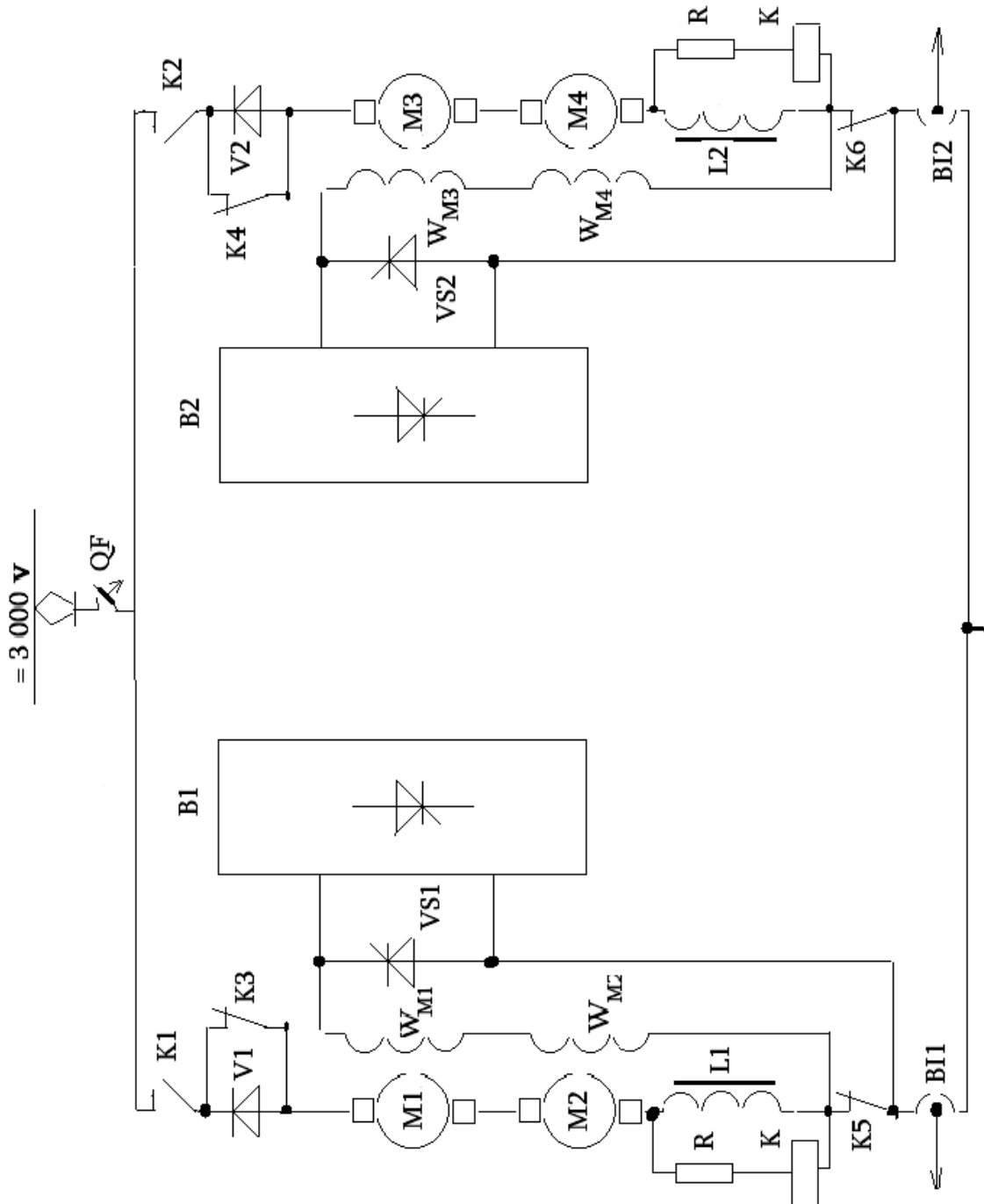


Рис. 4. Силовая схема рекуперативного торможения одной секции электровоза В.Л11 в режиме параллельного (П) соединения тяговых двигателей

В настоящее время развитие силовой полупроводниковой электроники в части создания и внедрения мощных транзисторов типа IGBT на 6500В, 600А, 3300В, 1200А и т.д. позволит создавать также быстродействующую систему питания обмоток возбуждения, построенному уже по другому принципу без применения трансформаторов и выпрямителей.

Однако, несмотря на это многие специалисты Европы [3], забывая об основных требованиях к быстродействию возбудителя, гоняясь за дешевизной в преобразователях применяют низковольтные транзисторы IGBT, одновременно возбудители (выпрямители) выполняют согласно рис. 3, б. Такого рода преобразователи для питания обмоток возбуждения тяговых двигателей электровоза ВЛ11 чешская фирма Di-Elcom sro совместно с ТЭВЗ разработали и внедрили на 20 (двадцати) электровозах ВЛ11.

Упрощенный вариант этой схемы приводится на рис. 5.

Как это ясно из схемы рис. 5, от конденсаторов С1, С2... фильтра питаются однофазные инверторы, работающие в режиме ШИМ (широтно-импульсной модуляции) при высокой частоте (до 20 кГц). От этих инверторов получают питание трансформаторы Тр1, Тр2... со своими выпрямителями со средней точкой. Величину тока возбуждения регулируют с помощью ШИМ. Преимуществом такого рода преобразователя является его дешевизна, а также малые габариты и вес. Крупным недостатком является большая инерционность.

Как отмечалось выше, быстродействующую систему питания пары обмоток возбуждения можно построить по другому принципу, где используются как высоковольтные, так и низковольтные транзисторы IGBT. Одна из простейших схем приведена на рис. 6. Здесь также величину тока возбуждения регулируют за счет ШИМ, где к обмоткам возбуждения в отдельные моменты времени наряду с положительным напряжением также прикладывается и отрицательное напряжение, что осуществляется за счет транзисторов VT1, VT2. Форма напряжения при этом повторяет рис. 3, в. Быстродействие этой схемы такое же, как рис. 3, а.

Среднее значение напряжения обмоток возбуждения определяется длительностью открытого состояния транзисторов VT1 и VT2 и равно

$$U_B = U \left(\frac{2t_1}{T} - 1 \right) \quad (5)$$

где U – величина напряжения питания;

t_1 – длительность открытого состояния VT1, VT2;

T – период регулирования.

Схема рис. 6 работает следующим образом. Как это ясно из рис. 6, напряжение контактной сети с помощью фильтра L1, С1 подается на транзистор VT3, который рассчитан на полное напряжение. С помощью этого транзистора также методом ШИМ на конденсаторе

C2 поддерживается низкое стабильное напряжение порядка 300В. Далее с помощью транзисторов VT1, VT2 также методом ШИМ регулируется величина тока

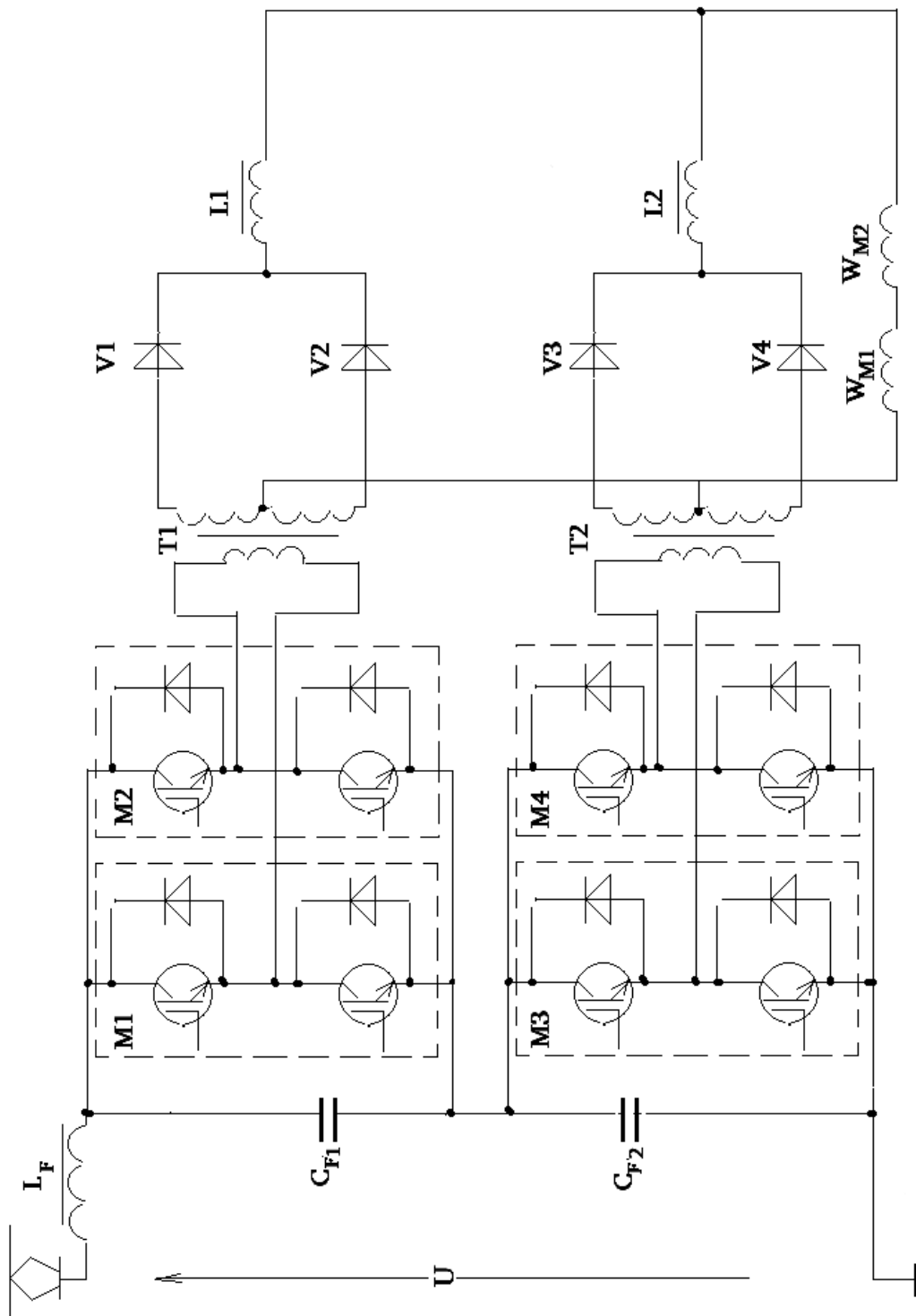


Рис. 5. Схема статического преобразователя на низковольтных транзисторах IGBT для питания пары обмоток возбуждения тяговых двигателей постоянного тока в рекуперативном режиме.

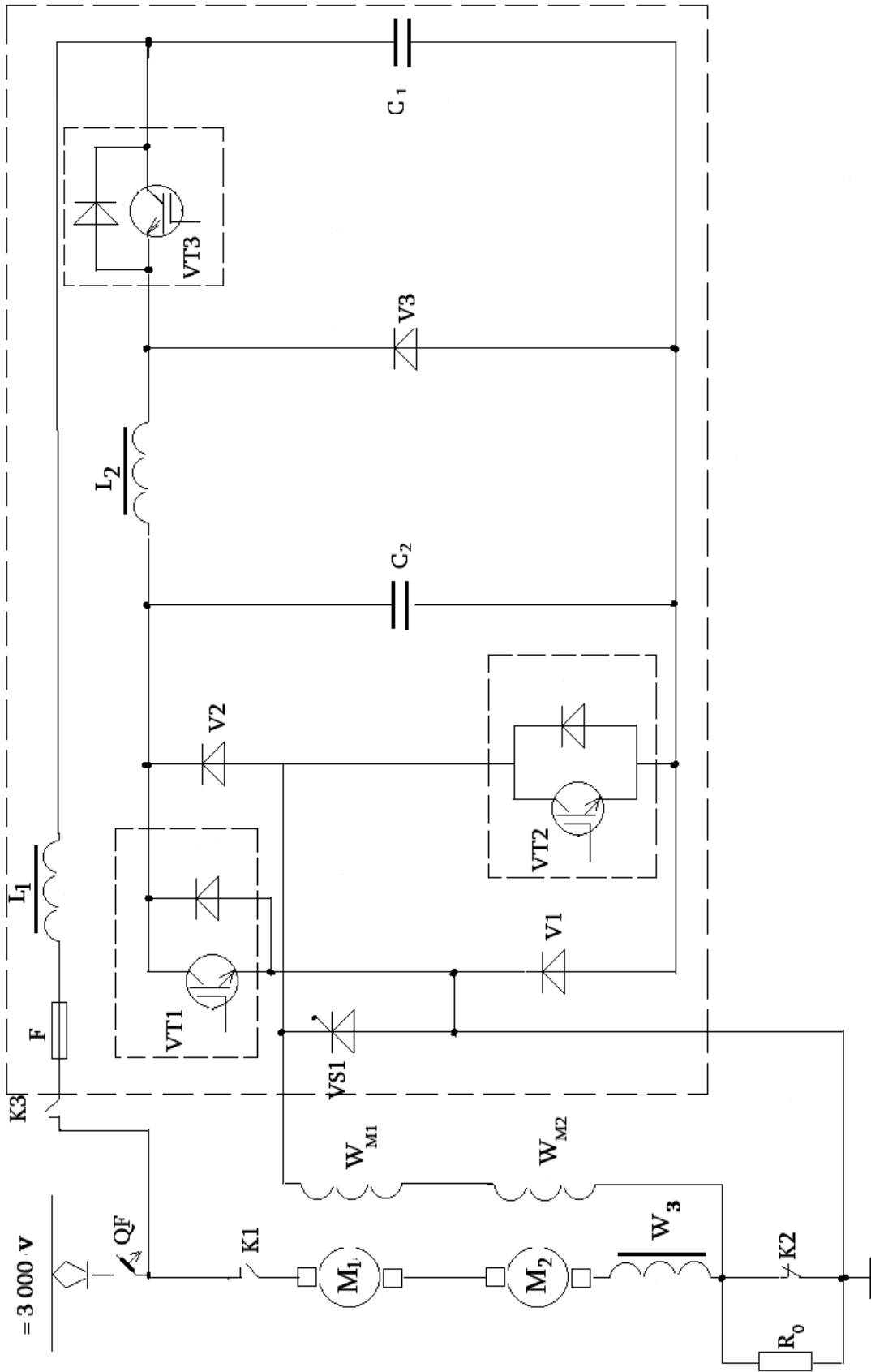


Рис. 6. Быстродействующая схема статического преобразователя на транзисторах IGBT для питания обмоток возбуждения тяговых двигателей электровозов постоянного тока в рекуперативном режиме

возбуждения. В схеме показан обыкновенный тиристор VS1. Он защищает основные транзисторы VT1, VT2 и диоды V1, V2 от пробоя при срабатывании K2 и отпирается при коротких замыканиях в контактной сети. В цепи управления этого тиристора (как на рис. 4) имеется пороговый стабилитрон на 500В, который на рисунке не показан. В нормальном режиме работы этот тиристор VS1 заперт. При коротких замыканиях срабатывает K2, вследствие чего к управлению VS1 прикладывается напряжение больше порогового значения стабилитрона.

Габариты такого преобразователя будут минимальны, общий вес не более 400 кг при мощности 75 кВт.

ВЫВОДЫ

1. Применение транзисторов IGBT в системе питания обмоток возбуждения тяговых двигателей электровозов постоянного тока в рекуперативном режиме открывает новые перспективы получения быстродействующих преобразователей нового поколения с минимальными весом и габаритами.

2. Подобного типа преобразователи значительно повысят надежность электровозов в этом режиме и резко сократят эксплуатационные расходы.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Карипидис С.И.** Динамика нелинейных систем тягового электропривода. Изд-во Технический университет, Тбилиси, 2012.
2. **Карипидис С.И.** Статические преобразователи электроподвижного состава. Изд-во Технический университет, Тбилиси, 2015.
3. **Чехура И., Болашвили Д.Н., Манджавидзе Н.Г., Зерекидзе А.И.** Статический преобразователь на базе IGBT транзисторов для электровозов постоянного тока. Труды ВЭЛНИИ, № 3, 2008.

**STATIC CONVERTERS ON IGBT TRANSISTORS TO DC ELECTRIC
LOCOMOTIVE TRACTION MOTORS FIELD COILS FEED IN
RECUPERATION MODE**

C. Karipidis, G. Sanikidze, Yu. Skhirtladze, G. Margvelashvili

Summary

In the article are noted major shortcomings of existing recovery schemes of DC electric VL10 and VL11 locomotives where the field coils of traction motors are feed by a rotary transducer. Are described schemes of static converters using ordinary thyristors and some schemes using IGBT transistors. It is noted that the replacement of rotary converters on static greatly simplify the transition of electric locomotives motors in the regenerative mode. In this paper is proposed a scheme of high-speed static converter that also replaces the rotating transducer and that by all its basic parameters superior all existing converters.


**სტატიკური გარდამქმნელი IGBT ტრანზისტორებზე მუდმივი
დენის ელმავლების წყვილითი ძრავების ალგზების
ბრუნების კვებისათვის რეკიპერაციულ რეჟიმში**

ს. კარიპიდისი, გ. სანიკიძე, ი. სხირტლაძე, გ. მარგველაშვილი

რეზიუმე

სტატიაში აღნიშნულია მუდმივი დენის ВЛ10 და ВЛ11 ელმავლების ამჟამად არსებული რეკუპერაციის სქემების ნაკლოვანებები, რომლებშიც წვეის ძრავების ალგზების გრაგნილები იკვებებიან მბრუნავი გარდამქმნელისაგან. აღწერილია სტატიკური გარდამქმნელების სქემები ჩვეულებრივი ტირისტორების გამოყენებით და ზოგიერთი სქემები IGBT ტრანზისტორების გამოყენებით. აღნიშნულია რომ მბრუნავი გარდამქმნელების შეცვლა სტატიკურებზე საგრძობლად აადვილებს ელმავლის გადასვლის სქემას მოტორულიდან რეკუპერაციულ რეჟიმზე. სტატიაში შემოთავაზებულია სწრაფმოქმედი სტატიკური გარდამქმნელის სქემა, რომელიც ასევე ცვლის მბრუნავ გარდამქმნელს და რომელიც ყველა ძირითადი პარამეტრებით აღემატება ამჟამად არსებულ ყველა გარდამქმნელს.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 621.86.12

**შპრეული ამოცანა მაგნიტურჰიდრაულიკურ საბიბეგელაში
არსებული რხევის განტოლებისათვის**

ს. ბიწაძე, რ. ბიწაძე

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

რეზიუმე: ნაშრომში შესწავლილია ერთი შერეული ამოცანა კონკრეტული კონსტრუქციის მაგნიტურჰიდრაულიკურ საბიბეგელაში მიმდინარე პროცესების აღმწერი არაწრფივი ჰიპერბოლური ერთგვაროვანი განტოლებისათვის. ამონახსნი ჩაწერილია ცხადი სახით და დადგენილია მისი გავრცელების არე. ამოცანა გადაწყვეტილია მახასიათებელთა მეთოდისა და რიმანის ინვარიანტების გამოყენებით.

საკვანძო სიტყვები: რიმანის ინვარიანტები, მახასიათებელი წირები, რეგულარული ამონახსნი.

შესავალი

მაგნიტურჰიდრაულიკურ საბიბეგელაში [1] არსებული რხევის [2-3] მათემატიკური მოდელირებით მიიღება მეორე რიგის კერძოწარმოებულიანი არაწრფივი ჰიპერბოლური ერთგვაროვანი დიფერენციალური განტოლება

$$u_y^4 u_{xx} - u_{yy} = 0 \tag{1}$$

(1) განტოლების თითოეული მახასიათებელი უშვებს ორ პირველ ინტეგრალს, რომელთაც მონჟის აღნიშვნებში $p = u_x, q = u_y$ აქვთ შემდეგი სახე

$$\begin{cases} \left(\frac{1}{q} + p\right)x - u = const & \left(\frac{1}{q} - p\right)x + u = const \\ \frac{1}{q} + p = const & \frac{1}{q} - p = const \end{cases}$$

თუ მოცემულ პირველ ინტეგრალს შემოვიტანთ მახასიათებელ ξ, η ცვლადებად

$$\begin{cases} \xi = \left(\frac{1}{q} + p\right)x - u \\ \eta = \left(\frac{1}{q} - p\right)x + u \end{cases},$$

მაშინ შუალედური ინტეგრალები ჩაიწერება შემდეგი სახით

$$\begin{cases} \varphi'(\xi) = \frac{1}{q} + p \\ \psi'(\eta) = \frac{1}{q} - p, \end{cases}$$

სადაც φ და ψ – ნებისმიერი სამჯერ წარმოებადი ფუნქციებია.

ცნობილია, რომ წრფივი ჰიპერბოლური განტოლების მახასიათებლები მთლიანად განისაზღვრება მთავარი კოეფიციენტებით. ეს კოეფიციენტები არაწრფივ შემთხვევებში უკვე თავად არიან დამოკიდებული საძიებელ ფუნქციასა და მის პირველი რიგის წარმოებულზე. ვინაიდან ამ უკანასკნელებზე დამოკიდებული იქნება მახასიათებლებიც, შერეული ამოცანის წრფივი დასმის ავტომატურად გადატანა არაწრფივი განტოლების შემთხვევაში არ შეიძლება. ამიტომ ჩვენ მივმართავთ (1) განტოლების რიმანის მახასიათებელ ინვარიანტებს.

პირითადი ნაწილი

ვთქვათ, მოცემულია წირთა რკალები

$$\gamma: g(x) = x - 1, 1 \leq x \leq 3$$

და

$$\Delta: y = 0, 1 \leq x \leq 2$$

შერეული ამოცანა: ცვლადთა x, y სიბრტყეზე ვიპოვოთ (1) განტოლების რეგულარული ამონახსნი თავის განსაზღვრის D არესთან ერთად, თუ ამ ამონახსნის გასწვრივ γ წირი წარმოადგენს მახასიათებელ წირს და დაცულია შემდეგი პირობები

$$u|_{\Delta} = x - 1, \tag{2}$$

$$u_y(1, 0) > 0. \tag{3}$$

ამოცანის ფორმულირების მიხედვით γ წირი ჩვენ მივაკუთვნეთ $\xi = const$ მახასიათებელთა ოჯახს, რაც იმას ნიშნავს, რომ

$$g'(x) = u_y^{-2}(x, g(x)).$$

ამიტომ, (3)-ს ძალით

$$u_y|_\gamma = \frac{1}{\sqrt{g'(x)}} = 1.$$

თუ გათვალისწინებთ $u(1,0)$, $u_x(1,0)$ და $u_y(1,0)$ -ის მნიშვნელობებს, უშუალოდ გამოვთვლით ξ მახასიათებელი ინვარიანტის მნიშვნელობას $(1,0)$ წერტილში.

$$\xi(1,0) = 2$$

ცხადია, რომ

$$\xi|_\gamma = 2.$$

რადგან

$$du|_\gamma = (u_x|_\gamma + g'(x)u_y|_\gamma)dx,$$

(2)-ს გათვალისწინებით ვიპოვით $u|_\gamma$ და $u_x|_\gamma$. ე.ი. γ -ს გასწვრივ დადგინდება მახასიათებელი ინვარიანტების თითოეული კომპონენტი. Δ -ზე ჯერჯერობით უცნობია მხოლოდ წარმოებულის კვალი. $u_y|_\Delta$ -ს საპოვნელად ნებისმიერი ფიქსირებული $(x_1, 0)$, $1 < x_1 \leq 3$ წერტილიდან გავავლოთ $\eta = const$ ოჯახის Γ_1 მახასიათებელი წირი. γ და Γ_1 მახასიათებელი წირების გადაკვეთის წერტილი აღვნიშნოთ $M_o(x_o, y(x_o))$ -ით.

Γ_1 -ის გასწვრივ ადგილი აქვს თანაფარდობებს

$$\eta|_{\gamma_1} = \eta(x_o, g(x_o)),$$

$$\eta_1|_{\Gamma_1} = \eta_1(x_o, g(x_o)).$$

კერძოდ

$$\eta(x_1, 0) = \eta(x_o, g(x_o)),$$

$$\eta_1(x_1, 0) = \eta_1(x_o, g(x_o)),$$

რომელთა გათვალისწინებით ვღებულობთ

$$\frac{x_1 - 1}{x_1} - \frac{2x_o}{x_1} = 0.$$

ამრიგად,

$$x_o = \frac{x_1 + 1}{2}$$

და

$$u_y(x, 0) = 1, \quad x \in [1, 2]. \quad (4)$$

ახლა განვიხილოთ **კოშის ამოცანა**: ვიპოვოთ (1) განტოლების რეგულარული ამონახსნი (2), (4) პირობებში.

ადვილად დავრწმუნდებით [4], რომ (1), (2), (4) ამოცანის ამონახსნია

$$u(x, y) = x + y - 1.$$

იგი განსაზღვრულია არეში, რომელიც შემოსაზღვრულია მახასიათებელთა რკალებით

$$\gamma_1 : y = x - 1,$$

$$\gamma_2 : y = -x + 1,$$

$$\gamma_3 : y = -x + 2,$$

$$\gamma_4 : y = x - 2.$$

ახლა, თავდაპირველად მოცემული შერეული ამოცანის ამოხსნის მიზნით, ამოვხსნათ **გურსას ამოცანა**: ვიპოვოთ (1) განტოლების რეგულარული ამონახსნი, თავის განსაზღვრის არესთან ერთად, თუ ამ ამონახსნის გასწვრივ

$$\gamma : y = x - 1, \quad x \in [1\frac{1}{2}, 3],$$

$$\Gamma : y = -x + 2, \quad x \in [1\frac{1}{2}, 3].$$

წირები წარმოადგენენ მახასიათებელ წირებს და დაცულია პირობები

$$\xi|_{\gamma} = 2, \tag{5}$$

$$u|_{\Gamma} = 1. \tag{6}$$

შევნიშნოთ, რომ (1), (5) და

$$u(1\frac{1}{2}, \frac{1}{2}) = 1 \tag{7}$$

ამოცანას

$$\gamma_1 : y = x - 1,$$

$$\gamma_5 : y = -x + 2,$$

$$\gamma_4 : y = x - 2,$$

$$\gamma_6 : y = -x + 5$$

წირებით შემოსაზღვრულ არეში გააჩნია ორი ამონახსნი [5]

$$u(x, y) = x + y - 1$$

და

$$u(x, y) = 3x - y - 3.$$

ამ ამონახსნებიდან (6) პირობას აკმაყოფილებს მხოლოდ პირველი.

დასკვნა

ამრიგად, (1), (2), (3) შერეულ ამოცანას გააჩნია ერთადერთი ამონახსნი.

$$u(x, y) = x + y - 1$$

განსაზღვრული D არეში, რომელიც შემოსაზღვრულია მახასიათებელთა რკალებით

$$\gamma_1 : y = x - 1,$$

$$\gamma_2 : y = -x + 1,$$

$$\gamma_4 : y = x - 2,$$

$$\gamma_5 : y = -x + 5.$$

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ს. ბიწაძე, რ. ბიწაძე. პატენტი P 5869 (გამოგონება). საქპატენტი, 2013-08-13..
2. М.П. Александров. «Тормоза подъемно-транспортных машин». Москва, «Машиностроение», 1976, 381 с.
3. Э.М. Гусельников, В.Ф. Ротт. «Электрогидравлические толкатели», Москва, «Энергия», 1968г. 110с.
4. ს. ბიწაძე, რ. ბიწაძე. საწყისი ამოცანა მაგნიტურჰიდრაულიკურ საბიძგებელაში მიმდინარე პროცესების აღმწერი განტოლებისათვის. ტრანსპორტი და მანქანათ-მშენებლობა №1(32), 2015, გვ. 152-157.
5. ს. ბიწაძე, რ. ბიწაძე. ერთი მახასიათებელი ამოცანა მაგნიტურჰიდრაულიკურ საბიძგებელაში არსებული რხევების განტოლებისათვის. ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №1(32), 2015, გვ. 147-151.

**СМЕШАННАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ, ОПИСЫВАЮЩЕГО
ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В МАГНИТОГИДРАВЛИЧЕСКОМ
ТОЛКАТЕЛЕ**

С.Г. Бицадзе, Р.Г. Бицадзе

Резюме

В работе изучена смешанная задача для нелинейного гиперболического однородного уравнения, которое получено математическим моделированием процессов, происходящих в магнитогидравлическом толкателе конкретной конструкции. Показана единственность решения, которое записано в явном виде, и установлена область определения решения. Задача решена с применением метода характеристик и метода инвариантов Римана.

**A MIXED PROBLEM FOR AN EQUATION DESCRIBING PROCESSES
TAKING PLACE IN MAGNETOHYDRAULIC PUSHER**

S. Bitsadze, R. Bitsadze

Summary

A mixed problem for nonlinear hyperbolic equation, which is received by mathematical modeling of processes taking place in magnetohydraulic pusher of specific design, is studied in the work. There is shown the uniqueness of solution, which is written in an explicit form, and the domain of definitions for solution is established. The problem is solved with the use of method of characteristics and Riemann's invariant method.

უპკ 514.513

ამოცანა წრეწირების თანახმების შესახებ

ს. ბიწაძე

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

რეზიუმე: ნაშრომში განხილულია შემთხვევა, როცა სამი წრეწირის მხები წრეწირის აგება ჟერგონის მეთოდით შეუძლებელია. ეს დაბრკოლება აცილებულია იმით, რომ ამოხსნა ისეთ ფორმაშია წარმოდგენილი, როცა მასში შემავალი თვისებები არ იცვლება ნებისმიერი ინვერსიის დროს. მოცემულია ამოხსნისათვის საჭირო ცნებები და დებულებები. მითითებულია ის უპირატესობები, რაც გააჩნია განხილულ მეთოდს ჟერგონის მეთოდთან შედარებით.

საკვანძო სიტყვები: წრეწირი, მხები, მსგავსების ცენტრები, რადიკალური ღერძი.

სამი წრეწირის მხები წრეწირის აგება ჟერგონის მეთოდით ყველა შემთხვევისათვის არ გამოიყენება – მას არ მივყავართ არავითარ შედეგამდე, როცა წრეწირების ცენტრები ერთ წრფეზე მდებარეობს [1]. ჩვენ ამ დაბრკოლებას თავიდან ავიცილებთ, თუ ამოხსნას ისეთ ფორმაში წარმოვადგენთ, რომ მასში შედიოდეს მხოლოდ ის თვისებები, რომლებიც არ იცვლებიან ნებისმიერი ინვერსიის დროს. ამის დასაბუთებისათვის ჩვენ დაგვჭირდება შემდეგი ცნებები და დებულებები [2-5].

კუთხე ორ მრუდს შორის მათი გადაკვეთის წერტილში ეწოდება ამ წერტილზე გავლებულ მათ მხებებს შორის წარმოშობილ კუთხეს. მაშასადამე, ორ თანამკვეთ წრეწირს შორის მდებარე კუთხე უდრის მათ საერთო წერტილზე გავლებულ რადიუსებს შორის მდებარე კუთხეს, ან მის შერეობით კუთხეს.

A წერტილის ხარისხი წრეწირის მიმართ ეწოდება A წერტილიდან გამომავალი მონაკვეთების ნამრავლს (მონაკვეთები აითვლება A წერტილიდან წრეწირთან გადაკვეთის წერტილებამდე). ნამრავლი აიღება „+“ ნიშნით, თუ A წერტილი წრეწირის გარეთ მდებარეობს და „-“ ნიშნით – წინააღმდეგ შემთხვევაში.

ორი მოცემული წრეწირის მიმართ ერთი და იმავე ხარისხის მქონე წერტილთა გეომეტრიული ადგილი არის ცენტრთა წირის პერპენდიკულარული წრფე, რომელსაც ორი წრეწირის **რადიკალურ ღერძს** უწოდებენ.

თუ სამი წრეწირის რადიკალური ღერძები ერთ წერტილში გადაიკვეთება, მაშინ ამ წერტილს სამი წრეწირის **რადიკალური ცენტრი** ეწოდება.

ვთქვათ, შერჩეულია წერტილი S , რომელსაც ეწოდება **მსგავსების ცენტრი** (ან ჰომოთეტიის ცენტრი) და რიცხვი k , რომელსაც მსგავსების კოეფიციენტი ეწოდება. რაიმე M წერტილის **ჰომოთეტიური** წერტილი ეწოდება ისეთ M' წერტილს, რომელიც მიიღება, თუ M წერტილს S წერტილთან წრფით შევაერთებთ და ამ წრფეზე S წერტილიდან SM -ის ან მისი მოპირდაპირე მიმართულებით გადავზომავთ ისეთ SM' მონაკვეთს, რომ ადგილი ექნება ტოლობას $\frac{SM'}{SM} = k$.

ჰომოთეტიას ეწოდება **პირდაპირი**, თუ SM' მონაკვეთი იმავე მიმართულებით გადაიზომება, როგორც SM , და **შებრუნებული**, როცა ორივე ეს მონაკვეთი აღებულია მოპირდაპირე მიმართულებით.

ორ წრეწირს აქვს მსგავსების ორი ცენტრი. ერთს, რომელიც შეესაბამება პირდაპირ ჰომოთეტიას, ეწოდება **გარე**, მეორეს, რომელიც შეესაბამება შებრუნებულ ჰომოთეტიას – **შიგა**.

სამი წრეწირი შეიძლება განვიხილოთ როგორც წყვილ-წყვილად ჰომოთეტიური ფიგურები და მასთან ოთხი სხვადასხვა ხერხით. მსგავსების სამი გარე ცენტრი ერთ წრფეზე ძევს. ასევე ერთ წრფეზე ძევს მსგავსების ყოველი გარე ცენტრი მისი არა შესაბამისი მსგავსების ორი შიგა ცენტრით. ამგვარად, განსაზღვრულ ოთხ წრფეს **მსგავსების ღერძები** ეწოდება. ერთი მათგანი მსგავსების გარე ღერძია, დანარჩენი სამი შიგა ღერძებია. ისინი წყვილ-წყვილად გადაიკვეთება მსგავსების ექვს ცენტრში.

ორ C და D წერტილს, რომლებიც ერთსა და იმავე მონაკვეთს ყოფენ, ერთი მათგანი შიგნიდან, ხოლო მეორე – გარედან, ეწოდება **ჰარმონიულად შეუღლებული წერტილები** ამ მონაკვეთის ბოლოების მიმართ.

თუ წრის სიბრტყეში მდებარე A წერტილზე გავავლებთ ნებისმიერ მკვეთს, რომელიც წრეწირს M და N წერტილებში გადაკვეთს, მაშინ გეომეტრიული ადგილი, A წერტილთან ჰარმონიულად შეუღლებულ P წერტილებისა M და N წერტილების მიმართ, წრფეს წარმოადგენს. ამ წრფეს A წერტილის **პოლარი** წრეწირის მიმართ, ხოლო A წერტილს – ამ წრფის **პოლუსი** ეწოდება.

თუ შერჩეულია O წერტილი – **ინვერსიის პოლუსი** და რიცხვი k – **ინვერსიის ხარისხი**, მაშინ OM წრფის M' წერტილს ეწოდება M -ის **შექცეული** იმ შემთხვევაში, როცა

$$OM \cdot OM' = k.$$

ვთქვათ, მსგავსების ცენტრიდან გამოძვალა მკვეთი გადაკვეთს C წრეწირს M და N წერტილებში და C' წრეწირს – M' და N' წერტილებში ისე, რომ M' წერტილი M წერტილის შესაბამისი წერტილია, ხოლო N' წერტილი – N წერტილის. თუ წრეწირებს განვიხილავთ როგორც ჰომოთეტიურ ფიგურებს, მაშინ ურთიერთშექცეული წერტილები იქნება ერთი მხრივ M და N' , მეორე მხრივ – M' და N . ამ წერტილებს ანტიჰომოლოგიურ წერტილებს უწოდებენ.

ვთქვათ, A , B და C სამი მოცემული წრეწირია. ავიღოთ ისეთი b წერტილი, რომელიც ანტიჰომოლოგიურია A წრეწირის რომელიმე a წერტილის A და B წრეწირთა მსგავსების ერთ-ერთი S_{12} ცენტრის მიმართ, და აგრეთვე ისეთი C წერტილი, რომელიც ანტიჰომოლოგიურია b წერტილისა B და C წრეწირთა მსგავსების ერთ-ერთი S_{23} ცენტრის მიმართ.

a , b და c წერტილებზე გამავალი σ წრეწირი გადაკვეთს მოცემულ სამ წრეწირს სამ ახალ a' , b' და c' წერტილში და ამასთან ერთი და იგივე კუთხით. ამრიგად, a' და b' წერტილები ანტიჰომოლოგიურია S_{12} ცენტრის მიმართ, ხოლო b' და c' წერტილები – S_{23} ცენტრის მიმართ. გარდა ამისა, a და c' წერტილები და a' და c წერტილები იქნება წყვილ-წყვილად ანტიჰომოლოგიური A და C წრეწირთა მსგავსების ერთ-ერთი S_{12} ცენტრის მიმართ.

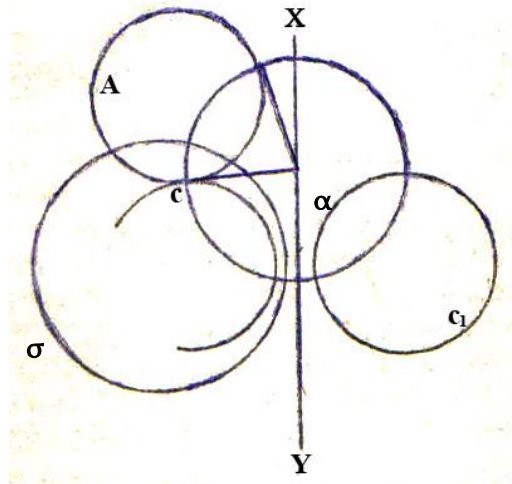
თუ a წერტილს შევცვლით A წრეწირის მეორე a_1 წერტილით, მივიღებთ σ -ს ანალოგიურ მეორე σ_1 წრეწირს. S_{12} წერტილს აქვს ერთი და იგივე ხარისხი σ და σ_1 წრეწირების მიმართ, იგივე ითქმის S_{23} წერტილის შესახებაც. მაშასადამე, σ და σ_1 წრეწირთა რადიკალური ღერძი XY მოცემულ წრეწირთა მსგავსების ღერძი იქნება. ცხადია, მსგავსების S_{13} ცენტრი იქნება A და C ცენტრების მსგავსების ის ცენტრი, რომელიც მსგავსების S_{12} და S_{23} ცენტრებთან ერთად მსგავსების ერთ ღერძზე ძევს.

როგორც ვხედავთ, არსებობს σ წრეწირთა ოთხი ოჯახი (მსგავსების ოთხი ღერძის შესაბამისად). ამასთან, თითოეული ამ ოჯახის წრეწირებს საერთო რადიკალური ღერძი აქვთ და პირიქით. ამ ოჯახებიდან აღებული თითოეული ოჯახის წრეწირთა ცენტრების გეომეტრიული ადგილი არის პერპენდიკულარი, დაშვებული სამი წრეწირის A , B და C -ს რადიკალური ცენტრიდან მსგავსების ერთ-ერთ ღერძზე.

შევნიშნოთ, რომ მოცემული წრეწირების მხები წრეწირები ეკუთვნის ზემოაღნიშნულ ოჯახებს და ნებისმიერი σ წრეწირი, რომელიც ეხება ერთ-ერთს მოცემული წრეწირებიდან, შეეხება ორ დანარჩენსაც.

ამგვარად, ამოცანა წრეწირთა თანახების შესახებ დაყვანილია შემდეგ ამოცანაზე:

ვიპოვოთ ისეთი წრეწირი, რომელსაც ორ მოცემულ σ და σ_1 წრეწირთან აქვს საერთო რადიკალური ღერძი და ეხება მოცემულ A წრეწირს (ნახ. 1).



ნახ. 1.

ამ უკანასკნელი ამოცანის ამოხსნისათვის საჭიროა σ , σ_1 და A წრეწირების რადიკალური α ცენტრიდან გავავლოთ A წრეწირის მხებები, რომ მივიღოთ შეხების საძიებელი წერტილები.

ერთ-ერთი σ და σ_1 წრეწირებიდან შეიძლება შევცვალოთ მათი რადიკალური XY ღერძით. ასე რომ, წრეწირთა თანახმების შესახებ მოცემული ამოცანის ამოხსნა შემდეგ სახეს ღებულობს:

A წრეწირის ერთ-ერთ წერტილსა და მის ჰომოლოგიურ ორ წერტილში გავავლოთ σ წრეწირი. ამ წრეწირის და A წრეწირის საერთო ქორდა მსგავსობის XY ღერძს კვეთს ისეთ α წერტილში, რომელშიც საკმარისია გავავლოთ A წრეწირის მხებები, რომ მივიღოთ ამ წრეწირისა და საძიებელი წრეწირის თანახმების წერტილები.

თუ σ წრეწირად მივიღებთ ისეთ σ_0 წრეწირს, რომელსაც ცენტრად აქვს სამი მოცემული წრეწირის რადიკალური I ცენტრი და მათ მართი კუთხით გადაკვეთს, მაშინ ჩვენ ჟერგონის ამოხსნას დაუბრუნდებით: მართლაც, A და σ_0 წრეწირების საერთო წერტილები იქნება I წერტილში გავლებული მხებების შეხების წერტილები A წრეწირთან. ასე რომ, ორივე წრეწირის საერთო ქორდა იქნება I წერტილს პოლარი A წრეწირის მიმართ. მაშასადამე, ამ წრფის XY წრფესთან გადაკვეთის α წერტილს ექნება თავის

პოლარად I წერტილისა და XY წრფის პოლუსის შემაერთებელი წრფე.

განსახილველ ამოხსნას ჟერგონის ამოხსნასთან შედარებით კიდევ ის უპირატესობა აქვს, რომ ის გამოიყენება იმ შემთხვევაშიც, როცა ერთი ან რამდენიმე მოცემული წრეწირებიდან შეიცვლება წერტილებით ან წრფეებით და უშუალოდ იძლევა შეხების წერტილებს საძიებელი წრეწირისა თითოეულ მოცემულ წრფესთან. ეს წერტილები ძევს ისეთ წრეწირზე, რომელსაც ცენტრად აქვს მოცემული წრფის და მსგავსების XY ღერძის თანაკვეთის წერტილი და σ_1 წრეწირს მართი კუთხით კვეთს. ეს აგება გამოიყენება მაშინაც კი, როცა მონაცემთა რიცხვში არ

გვექნება არც ერთი წრეწირი, რასაც არა აქვს ადგილი ჟერგონის ამოხსნისათვის. ის ძალას კარგავს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა ყველა მოცემული წრეწირი წერტილად გადაიქცევა.

σ და A წრეწირთა საერთო ქორდა სხვა არას წარმოადგენს, გარდა aa' წრფისა, სადაც a' არის c წერტილის ანტიჰომოლოგიური წერტილი.

აქედან გამომდინარე, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ზემოთ ნაჩვენები აგება მდგომარეობს ისეთი b წერტილის განსაზღვრაში, რომელიც ანტიჰომოლოგიურია a წერტილისა (ე.ი. A წრეწირის ნებისმიერი წერტილის) მსგავსების S_{12} ცენტრის მიმართ და მსგავსების S_{13} ცენტრის მიმართ აღებული C წერტილის ანტიჰომოლოგიური a' წერტილის განსაზღვრაში;

a წერტილის a' -თან შეერთებაში;

იმავე აგების განმეორებაში a წერტილის შეცვლით A წრეწირის მეორე a წერტილით.

ამგვარად, აგებული ორივე ქორდის aa' და $a_1a'_1$ -ის გადაკვეთის წერტილი იქნება ისეთი α წერტილი, საიდანაც უნდა გავავლოთ A წრეწირის მხებები, რომ მივიღოთ საძიებელი წრეწირებისა და A წრეწირის თანახმების წერტილები.

ბამოყენებული ლიტერატურა

1. ს. ბიწაძე, რ. ბიწაძე, მ. ბარბაქაძე. სამი წრეწირის მხები წრეწირის აგება ჟერგონის მეთოდით. ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა, №1(32), 2015, გვ. 158-163.
2. ჟ. აღამარი. ელემენტარული გეომეტრია. პირველი ნაწილი, თბილისი, 1951.
3. Гилберт Д., Кон-Фоссен С. Наглядная геометрия. М., Наука, 1981.
4. Левицкий В.С. Аналитические методы в инженерной графике. М., 1978.
5. Гордон В.О., Семенов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. М., «Наука», 1969.

ЗАДАЧА О СОПРИКАСАНИИ ОКРУЖНОСТЕЙ

С.Г. Бицадзе

Резюме

В работе рассмотрен случай, когда построение окружности, касающейся трех окружностей методом Жергонна, невозможно. Это препятствие было преодолено тем, что решение представлено в той форме, когда входящие в него свойства не меняются при любой инверсии. Даны необходимые для решения понятия и положения. Указаны те преимущества, которыми обладает рассмотренный метод по сравнению с методом Жергона.


PROBLEM OF CIRCLES TANGENCY

S. Bitsadze

Summary

In this work is examined the case, when construction of circle tangent to three circles by Gergonne method is impossible. This obstacle was overcome by representation of the solution in the form, where properties entering into it don't change in case of any inversion. All notions and provisions necessary for solution are given. The advantages of considered method in comparison with Gergonne method are mentioned.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

УДК 514.513

ПОСТРОЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА МЕТОДОМ ШТАУДЕ

С.Г. Бицадзе

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

Резюме: В работе рассмотрен способ Штауде для построения эллипсоида и софокусных поверхностей второго порядка при помощи нити. В основу этого построения положена жесткая конструкция, состоящая из эллипса и гиперболы, причем плоскость гиперболы перпендикулярна к плоскости эллипса и содержит большую ось последнего. Показано, что через каждую точку пространства проходят один эллипсоид, один однополостный и один двуполостный гиперболоид.

Ключевые слова: эллипс, гипербола, эллипсоид, фокус, гиперболоид.

Поверхности, получающиеся путем вращения конических сечений, являются частными случаями более общего класса поверхностей, называемых из аналитических соображений поверхностями второго порядка; это поверхности, точки которых в декартовых координатах удовлетворяют уравнению второй степени. Очевидно, эти поверхности обладают той особенностью, что любая плоскость пересекает их по кривой второго порядка, т.е. по некоторому (собственному или несобственному) коническому сечению. Далее, если из некоторой точки провести всевозможные касательные к поверхности второго порядка, то они образуют конус, пересечение которого с любой плоскостью также дает коническое сечение. Этот конус соприкасается с поверхностью также по некоторому коническому сечению.

Поверхности второго порядка играют в пространстве роль, аналогичную роли конических сечений на плоскости [1]. Естественно возникает вопрос, нельзя ли перенести на

эти поверхности способ построения при помощи нити, употребляемый для вычерчивания эллипса. Этот вопрос был разрешен положительно для эллипсоида [2]. Штауде указал способ построения эллипсоида при помощи нити. В этом построении в основу положена жесткая конструкция, состоящая из эллипса и гиперболы, причем плоскость гиперболы перпендикулярна к плоскости эллипса и содержит большую ось последнего (рис. 1); фокусы эллипса F_1, F_2 являются вершинами гиперболы, а вершины эллипса S_1, S_2 – фокусы гиперболы, эти данные однозначно определяют гиперболу.

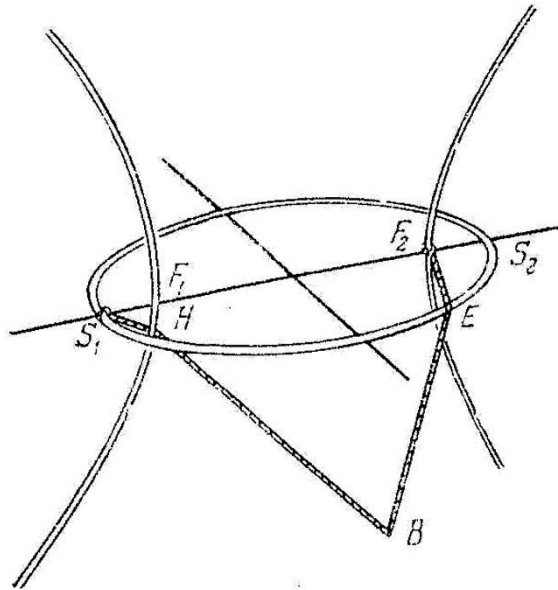


Рис. 1.

Закрепим конец нити в одной из вершин эллипса, например, в S_1 ; затем обогнем снизу (под плоскостью эллипса) нитью ближайшую к точке S_1 ветвь гиперболы, выведем нить вперед и, обогнув спереди эллипс, выведем нить на верхнюю сторону плоскости эллипса; наконец, закрепим другой конец нити в точке F_2 . Если теперь натянуть в точке B отрезок нити, заключенный между эллипсом и гиперболой, то нить примет форму ломаной S_1HBEF_2 , причем отрезок BHS_1 ломаной есть кратчайший путь, соединяющий B с S_1 и проходящий через точку гиперболы, а отрезок BEF_2 обладает таким же свойством в отношении точек эллипса B и F_2 и точки эллипса.

Если теперь изменить положение точки B , оставляя нить натянутой, то точка B будет перемещаться по поверхности эллипсоида. При таком закреплении нити, как указано на рис. 1, точка B опишет всю переднюю нижнюю четверть эллипсоида, остальные три четверти будут получаться в зависимости от того, каким образом нить, закрепленная в точках S_1 и F_2 , огибает между этими точками эллипс и гиперболу.

Заметим, что вместо S_1 и F_2 концы нити можно было бы закрепить в других точках эллипса или гиперболы, за исключением только тех случаев, когда невозможно натянуть отрезок нити описанным образом между точками закрепления.

Конструкция из двух конических сечений при построении эллипсоида играет роль, аналогичную роли фокусов при построении эллипса. В связи с этим сами кривые называются фокальными кривыми (фокальный эллипс и фокальная гипербола) эллипсоида. Вообще говорят, что поверхность второго порядка имеет оба эти конические сечения в качестве фокальных кривых, если плоскости последних служат плоскостями симметрии поверхности и в сечении с поверхностью образуют кривые второго порядка, софокусные с фокальными кривыми.

Так как каждое из этих сечений (эллипсоида или гиперboloида) должно представлять собой либо эллипс, либо гиперболу, то следует различать четыре случая. Если оба сечения – эллипсы, то мы имеем эллипсоид (рис. 2). Если же оба сечения – гиперболы, то в этом случае у нас двуполостный гиперboloид (рис. 3). Если плоскость фокальной гиперболы пересекается в поверхность по гиперболе, а плоскость фокального эллипса – по эллипсу, то наша поверхность представляет собой однополостный гиперboloид (рис. 4). Четвертый мыслимый случай – эллипс в плоскости гиперболы и гипербола в плоскости эллипса – исключается, ибо в этом случае эллипс и гипербола должны были бы пересекаться с прямой F_1F_2 в четырех различных точках E_1, E_2, H_1, H_2 (рис. 5), и плоскость фокальной гиперболы имела бы с поверхностью, помимо эллипса, получающегося в сечении, еще две общие точки H_1 и H_2 , лежащие вне эллипса, что противоречит определению поверхности второго порядка.

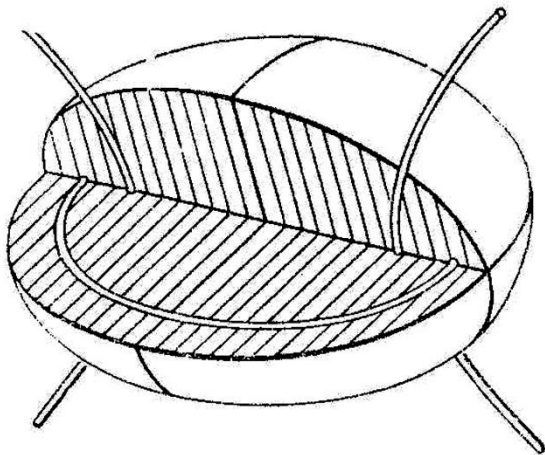


Рис. 2

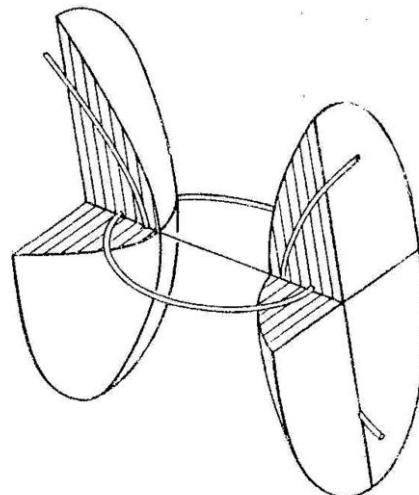


Рис. 3

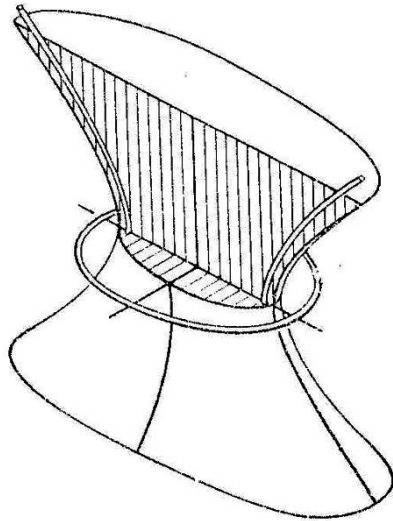


Рис. 4

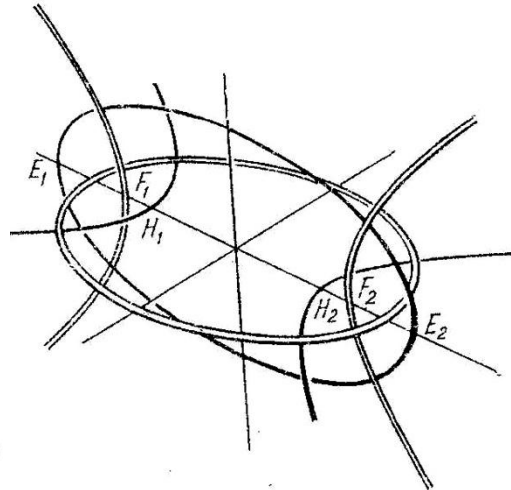


Рис. 5

Если при построении эллипсоида закрепить при помощи нити фокальные кривые, но пользоваться нитями различной длины, то можно таким образом получить семейство «софокусных» эллипсоидов (т.е. эллипсоидов с общими фокальными кривыми), совокупность которых заполняет пространство однократно и непрерывно. Точно также семейства однополостных и двуполостных гиперboloидов, принадлежащие к этим же фокальным кривым, каждое в отдельности, заполняют пространство непрерывно и однократно; таким образом через каждую точку пространства проходят один эллипсоид, один однополостный и один двуполостный гиперboloид (рис. 6).

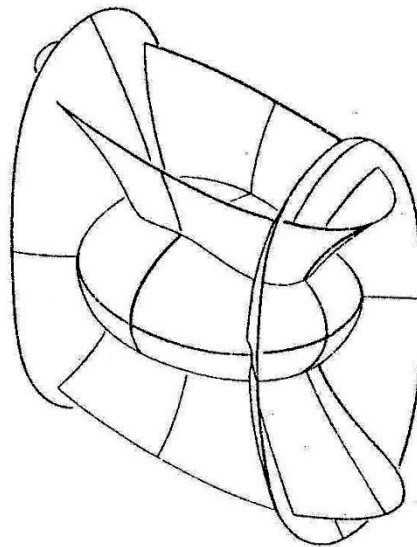


Рис. 6.

Точно так же, как софокусные конические сечения на плоскости, софокусные поверхности второго порядка пересекаются в пространстве ортогонально, т.е. в каждой точке

пространства касательные плоскости к трем поверхностям, проходящим через эту точку, перпендикулярны. Точки фокальных кривых составляют при этом исключение: в этих точках две из трех плоскостей становятся неопределенными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Монж Г. Начертательная геометрия. Москва, 1947, 410 с.
2. Hilbert D., Cohn-Vossen S. Anschauliche geometrie. Berlin, 1932, 350 s.

ზოგიერთი მეორე რიგის ზედაპირის აგება შტაუდეს მეთოდით

ს. ბიწაძე

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია შტაუდეს მეთოდით ელიფსოიდის და იმავე ფოკუსების მქონე მეორე რიგის ზედაპირების აგება ძაფის გამოყენებით. ამ აგებას საფუძვლად უდევს მყარი კონსტრუქცია, რომელიც შედგება ელიფსისა და ჰიპერბოლისაგან. ამასთან ჰიპერბოლის სიბრტყე მართობულია ელიფსის სიბრტყის და შეიცავს ამ უკანაკსნელის დიდ ღერძს. ნაჩვენებია, რომ სივრცის თითოეულ წერტილზე გადის ერთი ელიფსოიდი, ერთი ცალკალთა და ერთი ორკალთა ჰიპერბოლოიდი.

CONSTRUCTION OF SOME QUADRIC SURFACES BY THE STAUDE


METHOD

S. Bitsadze

Summary

In the article is examined the Staude method for construction of ellipsoid and confocal quadric surfaces with the use of fibre. The rigid structure, consisting of ellipse and hyperbole, is taken as the basis of this construction, at that hyperbole plane is perpendicular to ellipse plane and contains major axis of the latter. There is shown that one ellipsoid, one one-sheeted and one two-sheeted hyperboloids are passing through each space point.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპკ 618.513.5+ 517.997

ერთი ტიპის ამოცანების რიცხვითი რეალიზაციისათვის
კომპიუტერზე

თ. ზარქუა, დ. მამფორია

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

რეზიუმე: ნაშრომში მოყვანილია ადრეულ პუბლიკაციებში დასმული (იხ.გამოყენებული ლიტერატურა №1, 2) ოპტიმალური მართვის ამოცანის ალგორითმის კომპიუტერზე რიცხვითი რეალიზაციისათვის შედგენილი მანქანური პროგრამა. პროგრამა ჩაწერილია “C ++” ენაზე. იგი იძლევა რესურსების დეფიციტის არსებობისას, ერთი ტიპის სისტემებში, ოპტიმალური მართვის პოლიტიკების მიღების საშუალებას.

საკვანძო სიტყვები: დინამიკური, ალგორითმი, რეკურენტული, მანქანური პროგრამა, “C ++”, დაპროგრამება.

ადრე გამოქვეყნებულ ნაშრომებში /№№ 1,2 / დასმული ოპტიმალური მართვის ამოცანის კომპიუტერზე რეალიზაციისათვის შედგენილი იქნა პროგრამა მანქანურ ენაზე - “C++”. იგი აპრობირებული და გამოსადეგია მსგავს სისტემებში მარაგების (რესურსების) ოპტიმალური მართვის გადაწყვეტილებების მისაღებად. სისტემაში დეფიციტის არსებობისას მომხმარებლებს შორის მარაგის განაწილების ამოცანას საფუძვლად დაედო მომხმარებლებს შორის რეალურად არსებული რესურსის პროპორციულად გადანაწილების პრინციპი, მათი შეცდომო დაკმაყოფილების წესით, ანუ ყველა მომხმარებელი მიიღებს მხოლოდ იმ მაქსიმუმს, რომლის მიცემაც სისტემას შეუძლია.

პროგნოზირებით მიღებულ მონაცემებზე დაყრდნობით და იმის დაშვებით, რომ ყველა

მომხმარებელი თანაბრად ზარალდება დაუკმაყოფილებლობის შემთხვევებში, ოპტიმალურად მიჩნეულია ისეთი განაწილება, რომელიც მინიმიზაციას გაუკეთებს გამოთვლით მიღებული გასანაწილებელი რაოდენობის მაქსიმალურ გადახრას მოთხოვნილი რაოდენობისაგან, როგორც განაწილების მთელ პერიოდზე, ასევე ყველა მომხმარებელს შორის.

ფორმალურად ამოცანა მდგომარეობს მოყვანილი ფუნქციონალის მინიმიზაციაში:

$$R\{q_i(t)\}(v) = \max \frac{p_i(t) - q_i(t)}{P_i(t)}$$

$$1 \leq i \leq N$$

$$1 \leq t \leq T$$

დასაშვებია მარაგის განაწილებაზე შემდეგი შეზღუდვების დადება:

$$1) \quad q_i(t) \leq p_i(t), \quad i = 1, N, t = \overline{1, T},$$

$$2) \quad q_i(t) \leq V(t - 1) + f(t) + \varphi(t), \quad t = \overline{1, T}$$

ამოცანა ამოხსნილია რ. ბელმანის დინამიკური დაპროგრამირების მეთოდზე დაყრდნობით, რ. ბელმანის ფუნქციონალური განტოლების რეკურენტული ამოხსნის საფუძველზე. მანქანური გამოთვლის პროგრამა შედგენილია შედგენილია - “C++” მანქანურ ენაზე. იგი მოითხოვს შემდეგ მონაცემებს:

T – განაწილების პერიოდი (დეკადების რიცხვი), V_0 – საცავში მარაგის საწყისი მოცულობა, f – პროგნოზირებით დადგენილი მარაგის შევსება, φ – მარაგის მოსალოდნელი დამატებითი შევსების პროგნოზი, A_t – მარაგის დანაკარგები საცავიდან, t -ურ დეკადაში, P - ჯამური გეგმიური მოთხოვნა ყველა მომხმარებელზე t - ურ დეკადაში, P_i – გეგმიური მოთხოვნა ყველა მომხმარებელზე t -ურ დეკადაში, $\max P - P$ -ს მაქსიმალური მნიშვნელობა დეკადების მიხედვით.

ქვემოთ მოყვანილია მანქანური გათვლის პროგრამის ტექსტი. იგი რეალიზებულია საირიგაციო სისტემის მართვის მაგალითზე. მარაგის განაწილების მსგავსი სისტემებისათვის მის გამოსაყენებლად საჭირო გახდება მხოლოდ $L(T, B)$ პოროცედურის შეცვლა, რომელიც მისადაგებულია საირიგაციო სისტემაზე.

```
#include <cstdlib>
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
const int tt=10, del=32, del1=80;
```

```

double p[tt+1],f[tt+1],at[tt+1],rf[tt+1];
double tf[del+1],th[del+1];
double p1[tt+1][4];
double tr[tt+1][del+1][4];
double r[tt+1][del+1][4];
long long vc,vh,ph,maxp;
double v1,Max,max1,max2,max3,max4,aq1,aq2,aq3,maxq1,maxq2,maxq3,maxmin,maxmq1,maxmq2,maxmq3;
long long j,t,k,i,v,v0,mq,vm,qm,v1m,q,q1,q2,q3,pt;
double L(long long, long long);
double F1(long long v, long long q)
{ double a,a1,v1; long long b,b1,b2,b3;
  a=v*vh*1e6+f[t+1];
  a1=a+rf[t+1]-q;
  if(a==0)b=0;
  else if(a>=vc*1e6)b=vc*1000000;
    else b=(long long)a;
  if(a1<=0)b1=0;
  else if(a1>=vc*1e6)b1=vc*1000000;
    else b1=(long long)a; // b1=(long long)a1;
  b2=b/(vh*1000000); b3=b1/(vh*1000000);
  if(q<=rf[t+1])v1=b-L(t+1,b2);
  else v1=b1-L(t+1,b3);
  return v1;}
double L(long long t,long long b)
{double rf;
  if(b<=0)return 0;
  rf=(th[b]-8)/14*86400;
  return at[t]*tf[b]+rf;}
int main(int argc, char *argv[])
{cin>>vc>>vh>>ph>>maxp;
  for(i=1;i<=tt;i++)cin>>at[i];
  for(i=1;i<=tt;i++)cin>>p[i];
  for(i=1;i<=tt;i++)for(j=1;j<=3;j++)cin>>p1[i][j];
  for(i=1;i<=tt;i++)cin>>f[i];
  for(i=1;i<=tt;i++)cin>>rf[i];

```

```

for(i=1;i<=del;i++)cin>>tf[i];
for(i=1;i<=del;i++)cin>>th[i];
cin>>v0;
for(t=1;t<=tt;t++)
{q=0;pt=(long long)p[t];
for(i=1;i<=del1;i++)
for(j=0;j<=3;j++)r[t][i][j]=1000000000;
L10:
if(q<pt)q+=ph;
else goto L50;
mq=q%ph;
maxmin=1e10; maxmq1=maxmq2=maxmq3=-1; q1=0;
while(q1<=q)
{ if(p1[t][1]<q1)goto L40;
max1=(p1[t][1]-q1)/p1[t][1];
q2=0;
while(q2<=q-q1)
{if(q2>p1[t][2])goto L30;
max2=(p1[t][2]-q2)/p1[t][2];
q3=q-q1-q2;
if(q3>p1[t][3])goto L20;
max3=(p1[t][3]-q3)/p1[t][3];
maxq1=q1; maxq2=q2; maxq3=q3;
Max=max(max1,max(max2,max3));
if(q1==0 && q2==0)
{maxmin=Max; maxmq1=maxq1;
maxmq2=maxq2; maxmq3=maxq3;}
L20:q2+=ph;}
L30: q1+=ph;}
L40: r[t][mq][0]=maxmin; r[t][mq][1]=maxmq1;
r[t][mq][2]=maxmq2; r[t][mq][3]=maxmq3;
goto L10;
L50: ;
} // damTavrda cikli t-s mimart
for(t=tt;t>=0;t--)

```

```

{ for(v=v0;v<=del;v++)
  for(i=0;i<=3;i++)tr[t][v][i]=0;
if(t==tt)goto L60;
for(v=v0;v<=del; v++)
{q1=v*vh*1000000;
if(p[t+1]<q1+f[t+1]+rf[t+1])pt=(long long)p[t+1];
else pt=(long long)(q1+f[t+1]+rf[t+1]);
vm=v;
Max=1e10; aq1=0; aq2=0; aq3=0;
q=ph;
while(q<=pt)
{ qm=q/ph;
if(qm<1 && qm<del1)cout<<"Error "<<qm<<' '<<q<<' '<<v<<' '<<t<<endl;
v1=F1(v,q);
v1m=(long long)(v1/vh*1000000+1);
if(v1m==del+1)v1m=del;
if(v1m<1 && v1m>del)cout<<"Error "<<v1m<<' '<<v1<<' '<<q<<' '<<v<<' '<<t<<endl;
if(r[t+1][qm][0]<tr[t+1][v1m][0])
{max4=tr[t-1][v1m][0]; max1=r[t+1][qm][1];
max2=r[t-1][qm][2]; max3=r[t+1][qm][3]; }
else
{max4=r[t+1][qm][0]; max1=r[t+1][qm][1];
max2=r[t+1][qm][2]; max3=r[t+1][qm][3]; }
if(max4<Max)
{Max=max4; aq1=max1;
aq2=max2; aq3=max3;}
q+=ph;}
tr[t][vm][0]=Max; tr[t][vm][1]=aq1;
tr[t][vm][2]=aq2; tr[t][vm][3]=aq3;}
L60;} // damTavrda meore cikli t-s mimart
for(i=0;i<=tt;i++)
{ cout<<"\n\n";
for(j=1;j<=del;j++)
{ cout<<"\n";
for(k=0;k<=3;k++)

```

```
cout<<' '<<tr[i][j][k];  
cout<<"\n\n";  
for(k=1;k<=80;k++)cout<<' '; } }  
system("PAUSE");  
return EXIT_SUCCESS;}
```

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **დ. მამფორია** – დეფიციტის შემთხვევაში მომხმარებლებს შორის მარაგის ოპტიმალური მართვის (განაწილების) რიცხვითი რეალიზაციისათვის, სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“ №2 (30)2014, გვ. 51-54.
2. **დ. მამფორია** – მრავალსაფეხურიანი დეტერმინისტული პროცესების ოპტიმიზაციის საკითხი რ. ბელმანის დინამიკური დაპროგრამების მეთოდის მიხედვით, სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“ №2 (30)2014, გვ. 92-97.

IN ORDER TO THE NUMBER REALIZATION OF THE TASKS FOR IDENTIFICAL SYSTEMS ON COMPUTER

T . Zarkua, D. Mamporia

Summary

The article devoted to the question of number realization of the tasks resources optimal control for identifiable systems in presents of the resources deficit. The program is made up on Language “C++” and let’s go down possibility recurrental decide the Bellman’s equation by Dynamics programming. Decision of Bellman’s equation lets also to be found optimal politics (optimal distribute of recourses) in recourses deficit situations for identical systems.


ДЛЯ ЧИСЛЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ НА КОМПЬЮТЕРЕ ОДНОГО ТИПА ЗАДАЧ

Т. Заркуа, Д. Мампория

Резюме

Работа посвящена численному решению на компьютере задач оптимального распределения при дефиците ресурсов для множества одного типа задач. Программа составлена на языке «C++». Она дает возможность рекуррентного решения уравнения Р.Беллмана на основе Динамического программирования. Решением уравнения достигнуто нахождение оптимальных политик распределения при дефиците ресурсов. Программа апробирована и пригодна для множества одного типа систем.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

უპაკ 339;626.9

**ევროკავშირის პოლიტიკის გატარების პერსპექტივები
საქართველოს რკინიგზაზე**

მ. არჩვაძე, თ. არჩვაძე

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

რეზიუმე: სტატიაში „ევროკავშირის პოლიტიკის გატარების პერსპექტივები საქართველოს რკინიგზაზე“ ასახულია 2014 წლის 27 ივნისს ბრიუსელში ხელმოწერილი „ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებით“ გათვალისწინებული სარკინიგზო ტრანსპორტის სფეროში არსებული ევროკავშირის დირექტივების ეროვნულ კანონმდებლობაში ასახვისა და საქართველოს რკინიგზაზე ევროპაში აპრობირებული მექანიზმების დანერგვის მიზანი, მნიშვნელობა და პერსპექტივები შემდგომი განვითარების მიზნით. აქვე განხილულია, ევროპის ქვეყნების რკინიგზებზე განხორციელებული რეფორმებისა და მათი შედეგების ანალიზი, რაც საქართველოს რკინიგზის რეფორმირების პროცესში გასათვალისწინებელი საკითხების მიმართ გარკვეული დასკვნების გაკეთების საშუალებას გვაძლევს.

საკვანძო სიტყვები: ტრანსპორტი, რკინიგზა, ევროკავშირი, დირექტივა, რეფორმა, პოლიტიკა.

შეჯავალი

ჩვენი ქვეყნის ეკონომიკაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა გააჩნია სარკინიგზო ტრანსპორტს, რომელიც საქართველოს კანონმდებლობის უზენაესი კანონის - კონსტიტუციის შესაბამისად, საქართველოს უმაღლეს სახელმწიფო ორგანოთა განსაკუთრებულ გამგებლობას მიეკუთვნება.

საქართველოს ევროპის დიდ ოჯახში გაწევრიანების გზაზე, სატრანსპორტო სფეროს რეფორმირების უდიდესი მნიშვნელობა აისახა 2014 წლის 27 ივნისს ბრიუსელში ხელმოწერილი

„ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებაში“. აღნიშნული ხელშეკრულება ითვალისწინებს საქართველოს ეტაპობრივ დაახლოებას ევროკავშირის სტანდარტებთან და რეგულაციებთან, მათ შორის ტრანსპორტის (დანართი XXIV), კერძოდ სარკინიგზო ტრანსპორტის სფეროში, რაც გულისხმობს ევროკავშირის ღირეკტივების ეროვნულ კანონმდებლობაში ასახვას. [2]

მნიშვნელოვანია ევროკავშირის პოლიტიკის გაზიარება რკინიგზასა და სახელმწიფოს შორის უფლებების გამიჯვნასთან, რკინიგზასა და ინფრასტრუქტურის მენეჯმენტის ფუნქციების განცალკევების აუცილებლობასთან დაკავშირებით.

საბაზრო ეკონომიკის პრინციპების დანერგვისა და კონკურენტუნარიანი ბიზნეს-გარემოს შექმნის მიზნით, სარკინიგზო ტრანსპორტის უმთავრეს ამოცანებს წარმოადგენს სარკინიგზო ინფრასტრუქტურისა და გადაზიდვების პროცესების სტრუქტურების გამიჯვნა; სარკინიგზო გადაზიდვების კომპანიების სრული კომერციული ავტონომია, ამა თუ იმ სარკინიგზო ქსელზე ნებისმიერი გადამზიდავი კომპანიების/ოპერატორების თავისუფალი დაშვება.

ევროკავშირის ღირეკტივებს აქტიურად იყენებენ როგორც დასავლეთის, ისე აღმოსავლეთ ევროპის რკინიგზებზე. ევროკავშირის ცნობილი ღირეკტივა ს-91/449, რომელიც სარკინიგზო კომპანიების მართვის დამოუკიდებლობას შეეხება, ერთ-ერთ წარმატებულ საფრანგეთის სარკინიგზო კომპანიის გამოცდილებაზეა დაფუძნებული 1991-1997 წწ. განხორციელდა რეფორმა ინფრასტრუქტურისა და ექსპლუატაციის სტრუქტურის გამიჯვნის შესახებ, რომლის საფუძველზეც შეიქმნა სამრეწველო-კომერციული საზოგადოებრივი საწარმო „საფრანგეთის სარკინიგზო ქსელი“ (SNCF) და რომელსაც საკუთრებაში და მართვაში გადაეცა მთელი სარკინიგზო ინფრასტრუქტურა.

ჯერ კიდევ 1988 წელს შვედეთში განხორციელდა სარკინიგზო ხაზებისა და მოძრავი შემადგენლობის გამიჯვნა. მან გახსნა მომსახურების ცენტრები ყოველი ქვედარგისთვის, ფასების სტრუქტურის ფორმირების მეთოდები გადმოიღო ავიაკომპანიებიდან, წაახალისა თავისი პერსონალი ბონუსებით და კეთილმოაწყო მოძრავი შემადგენლობა.

მიუხედავად ამისა, შვედეთს ბოლო დრომდე ესაჭიროება სუბსიდირება სახელმწიფოს მხრიდან, რადგან ევროპულ სარკინიგზო ქსელში ყოველთვის რჩება ხაზები, განსაკუთრებით მცირე ზომის საგარეუბნო მარშუტები, რომლებიც არასაკმარისი ტვირთ, ან მგზავრთბრუნვის გამოვერ გახდებიან მომგებიანი. ასევე, წამგებიანი ხაზები შეადგენენ ბრიტანეთის, საფრანგეთის და გერმანიის სარკინიგზო ქსელის თითქმის ნახევარს, ამიტომ მათი დოტაცია არის საჭირო.

ევროპულ მთავრობებს სულ უფრო ნაკლებად ძალუძთ რკინიგზების სუბსიდირება და სურთ მათი სრულ თვითდაფინანსებაზე გადაყვანა. ამიტომ რამდენადაც არაპოპულარული არ უნდა იყოს

სარკინიგზო ტრანსპორტის სფეროში ევროგაერთიანების ღირებულებების შედეგები, მათი გატარება გარდაუვალი ხდება.

ზოგადი მიმოხილვიდან ჩანს, რომ ევროპის სარკინიგზო ტრანსპორტის განვითარება, ძირითადად განპირობებულია დარგის არსებულ ბაზაზე ახლად შემქნილი დამოუკიდებელი გადამზიდავი კომერციული სტრუქტურების არსებობით, ხოლო რკინიგზების პრივატიზების მეთოდები ნაკლებად გამოიყენება და ისიც მხოლოდ ზოგიერთ მაღალგანვითარებულ ქვეყანაში. ამასთან, პრივატიზების ისეთი მაგალითი, რომ ქვეყნის რკინიგზის სრული მფლობელი, მისი ყველა ქვედარგის მეპატრონე ერთი იურიდიული პირი გახდეს არსად არ გვხვდება. მაგალითად, 2001 წელს ესტონეთის რკინიგზის ინფრასტრუქტურა და გადაზიდვების ოპერაციების მართვა (66%) გადაეცა ამერიკულ კომპანიას. კომპანიის მიერ გატარებული ღონისძიებების შედეგად მნიშვნელოვნად შემცირდა სარკინიგზო მეურნეობის მოვლა-შენახვის ხარჯები, რის გამოც გაუარესდა ინფრასტრუქტურის მდგომარეობა, სრულიად შეწყდა ადგილობრივი სამგზავრო გადაზიდვები ქვეყნის შიგნით, განხორციელდა მუშა პერსონალის შემცირება. საბოლოოდ, ესტონეთის მთავრობას 250 მლნ. აშშ დოლარი დასჭირდა იმისთვის, რომ თავისი ქვეყნის რკინიგზა გამოესყიდა. [3]

აღნიშნულიდან ჩანს, რომ რკინიგზის პრივატიზაციით გამოწვეული უარყოფითი შედეგები მაღალგანვითარებულ ქვეყნებზე თუ დიდ ზეგავლენას ვერ ახდენს, განვითარებადი ქვეყნებისთვის სოციალურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით მრავალ სირთულესთან არის დაკავშირებული.

ძირითადი ნაწილი

2005 წლის დასაწყისში შპს „საქართველოს რკინიგზის“ მენეჯმენტის თხოვნით და ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს (USAID) დაფინანსებით რკინიგზის რესტრუქტურის დახმარების პროექტის ფარგლებში განხორციელდა საქართველოს რკინიგზაში არსებული სიტუაციის ანალიზი. აღნიშნული კვლევის ავტორია საერთაშორისო საკონსულტაციო ფირმა „Booz Allen Hamilton“, რომლის რეკომენდაციის მიხედვით საქართველოს რკინიგზის რესტრუქტურისა უნდა განხორციელდეს ინფრასტრუქტურის, სატვირთო და სამგზავრო გადაზიდვების ფუნქციონირების განცალკევებით, ერთიანი ჰოლდინგური კომპანიის ქვეშ ცალკეული ფილიალების ჩამოყალიბების შედეგად.

აღმოსავლეთ ევროპისა და აზიის ბევრ ქვეყანაში რეფორმები განხორციელდა ახალი სარკინიგზო კანონმდებლობის შემოღებით ან ძველი კანონმდებლობის ეტაპობრივი ცვლილებებით, რომელიც ამ სფეროს ინტენსიურ კომერციალიზაციას უწყობს ხელს, რადგან სარკინიგზო

მაგისტრალით სარგებლობა განიხილება როგორც სარკინიგზო „ბიზნესი“, მაგისტრალით სარგებლობის უფლების მესამე მხარის მატარებლის ოპერატორებზე გაყიდვის საშუალებით.

სარკინიგზო რეფორმა გრძელვადიანი და ეტაპობრივი პროცესია, რადგან შესაბამისი საკანონმდებლო, ინსტიტუციური და მმართველობით სტრუქტურებში ერთდროული და ჰარმონიული ცვლილებების განხორციელება ხანგრძლივ დროსა და ძალისხმევას მოითხოვს. საქართველოში მიმდინარე და განხორციელებული სარკინიგზო რეფორმის შეფასება აღმოსავლეთ ევროპის სხვა ქვეყნების რკინიგზებთან შედარებით ასახულია მსოფლიო ბანკის ჯგუფის დაკვეთით მომზადებულ ანალიტიკურ კვლევაში „რეფორმები, კომერციალიზაცია და კერძო სექტორის მონაწილეობა აღმოსავლეთ ევროპისა და ცენტრალური აზიის რკინიგზებში“

აღნიშნული კვლევის ანგარიშში სარკინიგზო რეფორმები დაყოფილია სამ ჯგუფად:

„წარმატებული რეფორმატორები“, „ნაკლებად წარმატებული რეფორმატორები“ და „წარუმატებელი რეფორმატორები“. აღმოსავლეთ ევროპისა და ცენტრალური აზიის შვიდი ქვეყანა ითვლება „კარგ“ რეფორმატორად, ესენი: ესტონეთი, ბულგარეთი, უნგრეთი, ყაზახეთი, პოლონეთი, რუმინეთი და სლოვაკეთის რესპუბლიკა. „საშუალო“ რეფორმატორებად მიჩნეულმა ქვეყნებმა უახლოეს წლებში მიიღეს ახალი კანონები რკინიგზის შესახებ, შექმნეს კომერციული ბიზნეს-სტრუქტურები, გამონახეს სამგზავრო გადაზიდვების დანაკარგების დაფარვის კონკრეტული გზები, მოახდინეს ზოგიერთი არაპირდაპირი ბიზნესის პრივატიზება და შექმნეს კონკურენცია მიმწოდებელთა ბაზარზე. მაგალითად, ყაზახეთსა და რუმინეთში შეიქმნა მესამე მხარის სატვირთო ოპერატორები, რომლებსაც ათვისებული აქვთ ბაზრის მნიშვნელოვანი ნაწილი.

აღმოსავლეთ ევროპისა და ცენტრალური აზიის რეგიონის 27 ქვეყნიდან რკინიგზის რეფორმა ძალზე ნელი ტემპებით მიმდინარეობს. თუმცა „ნელი“ რეფორმატორების რიცხვში შესული ქვეყანა იმავდროულად ცუდ რეფორმატორებად არ ითვლება. მაგალითად: უკრაინისა და აზერბაიჯანის რკინიგზების ფინანსური მდგომარეობა თანდათან უმჯობესდება.

უკრაინაში 2015 წელს დაიწყო „რკინიგზის შესახებ“ ახალი კანონის შემუშავება, რომლის ძირითად მიზანს წარმოადგენს სარკინიგზო ინფრასტრუქტურისა და გადაზიდვის პროცესის გამიჯვნა. ასევე იგეგმება გადამზიდავი ოპერატორების ბაზრის შექმნა ინფრასტრუქტურაზე ერთნაირად დაშვების უფლებით.

საქართველო მიეკუთვნება „საშუალო რეფორმატორების“ ჯგუფს. შესაბამისად, რესტრუქტურისაციის პროცესი უნდა გაგრძელდეს მენეჯმენტის ეფექტიანობის გაზრდის და საკანონმდებლო ბაზის დახვეწის გზით, რათა საქართველოს რკინიგზის საქმიანობა გახდეს უფრო წარმატებული.

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს, რომელიც მყარად ადგას ევროპულ სრუქტურებში ინტეგრირების გზას, აუცილებლად მოუწევს ევროპის ქვეყნების გამოცდილების საკუთარ სარკინიგზო სისტემაში დანერგვა.

საქართველოს რკინიგზის სამომავლო პერსპექტივების განხილვისას გასათვალისწინებელია საქართველოს რკინიგზის სატრანზიტო როლისა და მისი საერთაშორისო ფუნქციის ზრდის შესაძლებლობები.

საქართველოს რკინიგზით გადაზიდული ტვირთი 2012-2013-2014 წ.წ. (მლნ.ტონა)

№	წელი	სულ გადაზიდული	ადგილობრივი	ექსპორტი	იმპორტი	ტრანზიტი
1	2012	20.1	2.9	1.7	3.3	12.1
2	2013	18.2	2.5	1.7	2.7	11.2
3	2014	16.7	2.6	1.6	3.0	9.5

დასკვნა

ანალიზი გვიჩვენებს, რომ 2012-2014 წ.წ. მიხედვით საქართველოს რკინიგზით გადაზიდული ტვირთის 60% შეადგენს სატრანზიტო გადაზიდვები, ხოლო ქვეყნის სატრანზიტო ფუნქციის გაზრდისა და გამყარებისთვის, აქცენტი უნდა გაკეთდეს სარკინიგზო ტრანსპორტის კონკურენტუნარიანობის ამაღლებაზე არა შიდა, არამედ საერთაშორისო გადაზიდვებთან მიმართებაში. აქედან გამომდინარე კი, შესაძლებელია სახელმწიფოსათვის უფრო სასარგებლო იყოს ქვეყნის შიგნით მონოპოლიური მდგომარეობის მქონე, მაგრამ საერთაშორისო ბაზრებისთვის მეტ-ნაკლებად კონკურენტუნარიანი მსხვილი ეროვნული სარკინიგზო ოპერატორის არსებობა, ვიდრე მათი რამდენიმე ოპერატორად გაყოფა.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით საქართველოს რკინიგზის რეფორმირების პროცესში გათვალისწინებული უნდა იქნას ეროვნული-სახელმწიფოებრივი ინტერესები და სპეციფიკა, ევროპა-კავკასია-აზიის სატრანსპორტო დერეფნის (TRACECA) მონაწილე ქვეყნების რკინიგზების რეფორმირების თანხვედრა და ევროკავშირის დირექტივების მოთხოვნები.

აქვე, ევროკავშირის დირექტივების მოთხოვნების განხორციელება დღის წესრიგში აყენებს შესაბამისი მარეგულირებელი ორგანოს შექმნის საკითხს, რომელსაც სახელმწიფო რეგულირებადი ტარიფების განსაზღვრისა და ნორმატიული ბაზის შექმნის გარდა დაეკისრება სარკინიგზო გადაზიდვებისა და საწარმოების სერტიფიცირება-ლიცენზირებისა და უსაფრთხოების მოთხოვნათა ნორმების შესრულების ზედამხედველობის სახელმწიფოებრივი ფუნქცია.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. საქართველოს კონსტიტუცია.
2. „ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულება“ , დანართი XXIV;
3. Amos Paul: Reform, Commercialization and Private Sector Participation in Railways in Eastern and central Asia. In: Transport Papers, January 2005. The World Bank Group, Washington, D.C.
4. РЖД-Партнер–Украина примет новый закон о железнодорожном транспорте 03.04.2015; rzd-partner.ru
5. www.railway.ge
6. საქართველოს კანონი „საქართველოს სარკინიგზო კოდექსი“

PERSPECTIVES OF THE EU POLICY ON THE GEORGIAN RAILWAY

M. Archvadze, T. Archvadze,

Summary

In the article “Perspectives of European Union policy in Georgia Railway” are reflected provided by “Agreement on association with European Union” existing in railway transport field directives of European Union in order for reflection in national legislation and implementation in Georgia Railway approved in Europe mechanisms, importance and perspectives of further development. Also are considered analysis of carried out in Georgia Railway reforms and their results that with respect of stipulated in Georgian Railway reformation process issues gives the possibility to make certain conclusions.


**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛИТИКИ ЕВРОСОЮЗА НА
ГРУЗИНСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

M. Archvadze, T. Archvadze

Резюме

В статье “Перспективы проведения политики Евросоюза на железной дороге Грузии” отражены предусмотренные подписанным в Брюсселе 27 июня 2014 года “Соглашением об ассоциации с Евросоюзом” существующие в железнодорожной сфере директивы Евросоюза для отражения в национальном законодательстве и с целью внедрения механизмов, апробированных на железных дорогах Европы, их значение перспективы с целью дальнейшего развития. Здесь же рассмотрены осуществлённые на железных дорогах стран Европы реформы и проведён анализ результатов, что предоставляет возможность сделать заключения касательно вопросов, которые необходимо учитывать в процессе реформирования железной дороги Грузии.

GTU
Transport and Mechanical
Engineering Department
www.gtu.ge

TRANSPORT AND
№2 (33)  2015
MACHINEBUILDING
T: 68-82

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

შპს 339;626.9

ქართული ფოლადის წარმოება და მისი მნიშვნელობა მრეწველობაში

თ. არჩვაძე, მ. არჩვაძე

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

რეზიუმე: სტატია ეხება მრეწველობის უმსხვილეს დარგს მეტალურგიას. მასში განხილულია რუსთავის მეტალურ ქარხნის ჩამოყალიბების ისტორიული მიმოხილვა (მისი დაარსებიდან დღემდე). აქტუალურია ის, რომ ფოლადის წარმოებაში ჩართულია „JWS“-ის კომპანია, რომელიც შედის შპს „ჯეოსთილიში“. იგი წარმოადგენს ერთ-ერთ უდიდეს უცხოურ ინდუსტრიულ ინვესტიციას საქართველოში. კომპანიის მიზანია კავკასიის რეგიონების უზრუნველყოფა საუკეთესო ხარისხის ფოლადის არმატურით. შპს „რუსმეტალი“-ს საქმიანობა ეფუძნება მეტალურგიულ სფეროს და მისი ძირითადი საქმიანობაა ფეროშენადნობთა წარმოება, აგრეთვე თერჯოლის რეგიონში ფლობს მანგანუმის რამდენიმე საბადოს სარგებლობის ლიცენზიას (ბროილს ქედი, ჩხარი, ძვერი). კომპანიის მიერ წარმოებული პროდუქციის 100% მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში ექსპორტზე გადის. ამასთან, მან წარმომადგენლობა გახსნა თურქეთში. კომპანია აგრძელებს ბაზრების დაპყრობასა და გაფართოვებას. მას მიღებული აქვს საერთაშორისო ხარისხის მართვის სერტიფიკატი. სურთავის მეტალურგიული ქარხნის მშენებლობა-დამონტაჟებაზე აქტიური მონაწილეობა მიიღო შპს „ფოლადკონსტრუქციამ“, კერძოდ, დაამონტაჟა ბრძმედის ლუმელის კომპლექსი, მარტენისა და მილსავლინავი საამქრო. ფოლადის ბურთულების წარმოებას უძღვება სს „გორგალი“.

საკვანძო სიტყვები: სს „ქართული ფოლადი“, დგანი „400“, უნაკერო მილი, თრეიდერი.

შეჯამება

საქართველოს მრეწველობის გასწავთრებული ობიექტია რუსთავის მეტალურგიული ქარხანა, რომელმაც მნიშვნელოვანი წვლილი უნდა შეიტანოს ეროვნული ეკონომიკის

განვითარებაში. მისი დაარსება განაპირობა რეგიონში ძირითადი ნედლეულის რესურსების არსებობამ და კასპიის ნავთობის საბადოებთან სიახლოვემ. 1940 წელს დაიწყო წინასწარი სამუშაოები, მაგრამ მეორე მსოფლიო ომის გამო შეჩერდა და მხოლოდ 1944 წლის 23 მარტს განახლდა – ამიერკავკასიის რკინიგზის სადგურის – რუსთავის – მიმდინარე ტერიტორიაზე პირველი ქართული ფოლადის 150 ტ.ნადნობი გამოუშვეს 1950 წლის 27 აპრილს. სწორედ რუსთავის მეტალურგიული ქარხნის დაარსების დღედ ითვლება ეს დღე.

ძირითადი ნაწილი

1946 წლიდან აშუშავდა „რუსთავის მეტალურგიული ქარხნის“ პირველი დამხმარე სამქროები: თბოელექტროცენტრალი, მექანიკურ-შემკეთებელი, ფასონური სხმულების, ლითონკონსტრუქციების და სხვა. 1952 წელს დგან „140“-ზე გამოუშვეს პირველი ცხლადნაგლინი უნაკერო მილი. 1953 წელს მწყობრში ჩადგა დგანი „400“ - იმ დროისათვის ერთ-ერთი უმსხვილესი მწარმოებლური დგანი ევროპაში. ილსაგლინავი დგანის „400“-ის კომპლექსური ავტომატიზაციისა და მექანიზაციისათვის ავტორთა ჯგუფს: ნ. გომელაურს, ი. ჟორდანიას, პ. წერეთელს, ს. შარაშენიძეს მიენიჭათ ლენინური პრემიები. შაწარმოს 7 სახეობის პროდუქციის მინიჭებული აქვს ხარისხის სახელმწიფო ნიშანი. 1962 წელს განხორციელდა დგანი „400“-ის მთლიანი ავტომატიზაცია. 1954 წელს ბრძმედის საამქროში გამოდნეს პირველი ქართული თუჯი, 1955 წელს აშუშავდა ფურცლოვანი და სორტული ნაგლინის საამქროები. 1961 წელს ამოქმედდა ცივად ადიდვის საამქრო. ამ წლებში ქარხანა ამზადებდა ერთადერთ უნიკალურ სრული ციკლის უნაკერო მილებს ყოფილი საბჭოთა კავშირის მასშტაბით, ყაზახეთის, ზერბაიჯანის, თურქმენეთისა და ახლო აღმოსავლეთის ნავთობის საბადოების მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად, სისტემატურად ხორციელდებოდა საწარმოში ძირითადი დანადგარების განახლების, საწარმოო სიმძლავრეების გაზრდის და პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესების ღონისძიებები. 1975-1980 წ.წ. ძირეულად განახლდა მარტენის ღუმელები და მათი მოცულობა 150 ტონიდან 200 ტონამდე გაიზარდა. 1980 წელს 750 მ3 ბრძმედის რეკონსტრუქციამ მისი მოცულობა 1093 მ3-მდე გაზარდა, რაც გამოიწვია ბუნებრივი აირით წარმოების უზრუნველყოფამ, უცხოური ინვესტიციების მოზიდვამ, დაიწყო მუშაობა სამომხმარებლო ბაზარზე მაღალი მოთხოვნების მქონე პროდუქციის კერძოდ, სამშენებლო არმატურისა და უნაკერო მილების გამოშვება.

ჩატარდა მთელი რიგი ღონისძიებები, რომლის საფუძველზე სს „რუსთავის მეტალურგიულ კომბინატს“ საქართველოს ტერიტორიაზე დაგროვილი ჯვართის შესაძენად სახელმწიფო ქონების პრივატიზების შედეგად შემოსული თანხებიდან გამოეყო სესხი 1 მლნ ლარი 1 წლით, წლიური 24%-ის სარგებლის დარიცხვით. 1982 წელს ამ შავდა 312 მ2 ახალი აგროფაბრიკა. აწყებული 1944 წლიდან 1999 წლამდე ქარხანა 50 მლნ ტონამდე ფოლადი და 36 მლნ ტონაზე მეტი მზა

ნაგლინი გამოუშვა მილების, სამშენებლო არმატურის, ფურცლებისა და სხვა პროდუქციის სახით. 1991-2005 წლებში სხვადასხვა ინვესტორ შეეცადა საწარმოს ამოქმედებას, მაგრამ უშედეგოდ. 2005 წელს საწარმო გაიყიდა და ახალი ბრენდი - „ქართული ფოლადი“ წარმატებით შეუდგა ქარხნის რეაბილიტაციას. შს „ქართული ფოლადი“ უდიდესი მეტალურგიული საწარმოა კავკასიაში. იგი 2005 წლიდან ფლობდა რუსთავის მეტალურგიული ქარხნის მთელ აქტივებს, რომლის განვითარებაშიც რამდენიმე ასეული მილიონი აშშ დოლარი იქნა ინვესტირებული. 2011 წლის 6 ივლისს ყოფილი პრეზიდენტის მ. სააკაშვილის სახელით მოხდა გარიგება და ინა გუდავაძეს გადაეცა კომპანიისათვის რუსთავის მეტალურგიული ქარხნის მთელი აქტივები. მან გამოიწვია უკანონო სამართლებრივი მოქმედებების მთელი კასკადი. ამოიღენა მოქმედი მენეჯმენტი, შეიცვალა კომპანიათა დირექტორები, ინიცირებულ იქნა ხელოვნური გადახდისუუნარობა, როცა საწარმოს ქონების ღირებულებამინიმუმ 5-ჯერ აღემატებოდა კრედიტორულ დავალიანებას, რეაბილიტაციის მმართველად დაინიშნა ი. გუდავაძის ჯგუფის წარმომადგენელი, რომელმაც რეაბილიტაციის პროცესის გახსნიდან 5 დღეში მთელი მეტალურგიული აქტივები საკუთრებაში გადასცა გუდავაძის კომპანია შპს „რუსთავის ფოლადს“ გადახდის 9 წლიანი განვადებით. ამჟამად მიმდინარებს დავა გარიგების ბათილად ცნობისათვის, დღეის მდგომარეობით, სს „ქართულ ფოლადს“ ჰყავს დაახლოებით 70 მლნ ლარის კრედიტორები. კომპანია აწარმოებს უმაღლესი ხარისხის მეტალურგიულ და სამშენებლო პროდუქციას, რომლის მომხმარებლები ნავთობმომპოვებელი, სამშენებლო, მანქანათმშენებლობისა და სხვა დარგების კომპანიები არიან, როგორც საქართველოში, ისე ქვეყნის საზღვებს გარეთ. ხალი მენეჯმენტისა და კვალიფიციური კოლექტივის ძალისხმევით საწარმომ დაიბრუნა ძველი ავორიტეტი და საერთაშორისო სტატუსი – ქარხანა განახლდა და აღიჭურვა უახლესი ტექნიკით. დღეს სს „ქართული ფოლადი“ საერთაშორისო სერტიფიკატების AIP5L, IP5CT, ISO 9001:2008 მფლობელია და ავტორიტეტით სარგებლობს მსოფლიო ბაზარზე. 2015 წლის თებერვლის მონაცემებით მეტალურგიული მრეწველობის ზრდა 17%-ია 2014 წლის ანალოგიურ პერიოდთან შედარებით. ღაც შეეხება კადრებს ღრეისათვის 1700 ადამიანია დასაქმებული. რუსთავის მეტალურგიული ქარხნის ძირითადი სიმძლავრეები იყო: აგლოფაბრიკა – 2.2 მლნ.ტ., ბრძმედის ღუმელი – 0.725 მლნ.ტ., ს საკოქსე ბატარეა – 0.35 მლნ.ტ., 8 ცალი, თითოეული 200 ტონიანი – 1.5 მლნ.ტ., ღგანი „1000“ - 1.5 მლნ.ტ., უნაკერო მიღების ღგანი „140“ - 120 ათასი ტ., უნაკერო მიღების ღგანი „400“ - 350 ათ.ტ., ცივად ადიღვის მიღების საამქრო – 50 თ. ტ., არმატურის ღგანი „320“ - 160 ათ. თ. ღღეისათვის ქარხნის წარმადობაა: ფოლადსადნობი და სორტსაგლინი საამქრო წარმადობით – 8000 ტ., მილსაგლინავი საამქრო – 5000-8000 ტ. უნაკერო მიღების წარმოება, საფასონო-სასხმელო საამქრო – თუჯის სხმულები

1000 ტ., სილიკომანგანუმი 300-350 ტ. წიდასაყარი –თვეში 130 000 ტ წიდა, მარტენის 100 000 ტ, ბრძმედის წიდა 30 000ტ.

რუსთავის მეტალურგიული ქარხანა აწარმოებს შემდეგ პროდუქციას: არმატურა, კვადრატული ნამზადი, უნაკერო მილები, თუჯის სხმულები, მექანიკური დეტალები, ფასონური სხმულები, ლითონკონსტრუქციების, გრაფენულირებული წიდა, ფეროშენადნობები.

დასკვნა:

რუსთავის მეტალურგიულ ქარხანას აქვს კორპორაციული ხედვა, რაც გამოიხატება ადგილობრივ და საერთაშორისო ბაზრებზე პოზიციის გამყარებაში, მის ფასეულობას წარმოადგენს პროფესიონალიზმი. არხანა მიისწრაფის უმაღლესი დონის სტანდარტებისაკენ, მაღალი პროდუქციის წარმოებისაკენ.

მეტალურგიის სფეროში მოღვაწე მსოფლიოს წამყვანი მწარმოებლები და მომწოდებლები არიან კლიენტები. არხნის კლიენტების რიცხვს მიეკუთვნებიან მოწინავე საერთაშორისო თრეიდერები, რომლებსაც პროდუქცია გააქვთ ევროპაში, ამერიკაში, ახლო აღმოსავლეთში, სომხეთში, აზერბაიჯანსა და თურქეთში. ადგილობრივ ბაზარზე კლიენტებს წარმოადგენენ წამყვანი სამშენებლო კომპანიები, თრეიდერები და სხვა მსხვილი საწარმოები.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. www.rustavi.ge
2. www.ipross.ge/new/4290-qartuli-foladi
3. www.presa.ge
4. საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანებულებათა და განკარგულებათა კრებული 3. 17/02 1997.

THE CREATION OF THE GEORGIAN STEEL AND HIS IMPORTANCE IN THE PRODUCTION

T. Archvadze, M. Archvadze

Summary

The research „The creation of the Georgian Steel and importance in the production“ reviews history of the Rustavi Metallurgical Plant, the crisis during its renaming of JSC "Rustavi Metallurgical Plant", sale of the enterprising and the creation of a new brand of "Georgian Steel". In this research is also reviewed the steps of the new management for returning the prestige of the old brand, for attracting investment and for further development.

СОЗДАНИЕ ГРУЗИСКОЙ СТАЛИ И ЗНАЧИМОСТЬ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Т. Арчвадзе, М. Арчвадзе

Резюме

В статье «Создание Грузиской стали и значимость в производстве» рассмотренно история создания Руставского металлургического завода, кризис во время его переименования в ОАО «Рустави металлургический завод», продажа предприятия и создания нового бренда "Грузинская сталь ". В этом исследовании также рассмотрены шаги нового менеджента для возвращения престижа старому бренду, привлечения инвестиций и дальнейшее развитие.

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №2 (33) 2015

ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ №2 (33) 2015

TRANSPORT AND MACHINEBUILDING №2 (33) 2015

სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

SCIENTIFIC – TECHNICAL JOURNAL

გამოდის პერიოდულობით 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 2015 წ. 10 ივლისი;

გამოცემის ფორმატი 60X84 1/8; ფიზიკური ნაბეჭდი

თაბახი 11.25; საბეჭდი ქაღალდი – ოფსეტური №1.

Подписано к печати 10 : 07: 2015г; Формат издания л. 60X84 1/8;

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

Signed for printing 10: 07: 2015;

Editior size 60X84 1/8; printed

sheet 11.25; printing paper - Offset N1.