

ტრანსპირენტი და მანქანათმშენებლობა

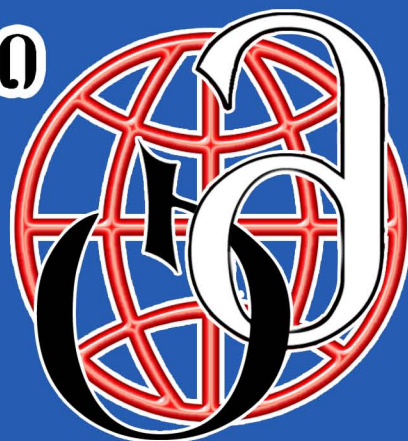
ISSN 1512-3537



სამეცნიერო-ტექნიკური
ჟურნალი

№4(22) 2011

თბილისი



საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტი

ISSN 1512-3537

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა

№4 (22) 2011

სასწავლო – მეთოდური და
სამეცნიერო – კვლევითი ნაშრომების კრებული



გამომცემლობა „ ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“

თბილისი 2011

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა TRANSPORT И МАШИНОСТРОЕНИЕ TRANSPORT AND MACHINEBUILDING

სარედაქციო კოლეგია

პროფ. ზურაბ ბოგველიშვილი; პროფ. ბორის ბოკოლიშვილი; პროფ. ალექსი ბურდულაძე; პროფ. ოთარ ბელაშვილი (მთავარი რედაქტორი); პროფ. ვახტანგ გოგილაშვილი; პროფ. მერაბ გოცაძე; პროფ. ლია დემეტრაძე; პროფ. დავით თავხელიძე; პროფ. მელორ ელიზბარაშვილი; პროფ. ჯუმბერ იოსებძე; პროფ. სერგო კარიბიძის; პროფ. ვასილ კოპალეიშვილი; პროფ. თამაზ მებრელიძე (მთავარი რედაქტორის მოადგილე); პროფ. ენვერ მოისწრაფიშვილი; პროფ. თამაზ მჭედლიშვილი; პროფ. გოდერძი ტყეშელაშვილი; პროფ. ჯუმბერ უშლისაშვილი (დამფუძნებელი და გამომცემელი); პროფ. არჩილ შრანბიშვილი (მთავარი რედაქტორის მოადგილე); პროფ. ანზორ შავგულიძე; პროფ. ავთანდილ შარვაშიძე; პროფ. მიხეილ შილაკაძე; პროფ. მერაბ შვანგირაძე; პროფ. ზაურ ჩიტიძე; პროფ. დავით ძოწინიძე; პროფ. გია ჭელიძე; პროფ. ზურაბ ჯაფარიძე.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

проф. Зураб Богвелишвили; проф. Борис Бокколишвили; проф. Алексей Бурдуладзе; проф. ОТАР ГЕЛАШВИЛИ (главный редактор); проф. Вахтанг Гогилашвили; проф. Мераб Гоцадзе; проф. Лиа Деметрадзе; проф. Давит Тавхелидзе; проф. Мелор Елизбарашвили; проф. Джумбер Иосебидзе; проф. Серго Карипидис; проф. Василий Копалеишвили; проф. ТАМАЗ МЕГРЕЛИДZE (зам.главного редактора); проф. Энвер Моисрапишвили; проф. Тамаз Мчедлишвили; проф. Годердзи Ткешелашвили; проф. ДЖУМБЕР УПЛИСАШВИЛИ (основатель и издатель); проф. АРЧИЛ ПРАНГИШВИЛИ (зам. главного редактора); проф. Анзор Шавгулидзе; проф. Автандил Шарвашидзе; проф. Михаил Шилакадзе; проф. Мераб Швангирадзе; проф. Заур Читидзе; проф. Давид Дзоценидзе; проф. Гия Челидзе; проф. Зураб Джапаридзе.

EDITORIAL BOARD

Prof. Zurab bogvelishvily; prof. Boris Bokolishvily; Prof. Alexy Burduladze; Prof. OTAR GELASHVILY (editor-in-chief); Prof. Vakhtang Gogilashvily; Prof. Merab Gotsadze; Prof. Lia Demetradze; Prof. Davit Tavkheldize; Prof. Melor Elizbarashvily; Prof. Jumber Iosebidge; Prof. Sergo Karibidisy; Prof. Vasil Kopaleishvily; Prof. TAMAZ MEGRELIDZE (deputy editor-in-chief); Prof. Enver Moistsrapishvily; Prof. Tamaz Mchedlishvily; Prof. Goderdzy Tkeshelashvily; Prof. JUMBER UPLISASHVILY (Constituent and editor); Prof. ARCHIL PRANGISHVILY (deputy editor-in-chief); Prof. Anzor Shavgulidze; Prof. Avtandil Sharvashidze; Prof. Mikheil Shilakadze; Prof. Merab Svangiradze; Prof. Zaur Chitidze; Prof. David Jotsenidze; Prof. Gia Chelidze; Prof. Zurab Djaparidze.

ჟურნალის საგამომცემლო და ბეჭდვითი პროცესების ტექნოლოგიები შესრულდა სტუ-ს სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის პოლიგრაფიის მიმართულების თანამშრომელთა და სტუდენტთა აქტიური მონაწილეობით.

Издательские и печатных процессов технологии журнала выполнены при активном участии сотрудников и студентов полиграфического направления транспортного и машиностроительного факультета ГТУ.

The coilabovators and students of Poligraphy direction of Transport and Mechanical Engineering Department of GTU had taken active part in printing and publishing processes of the magazine.

პასუხისმგებელი რედაქტორი: **თეა ბარამაშვილი**

Ответственный редактор: **Tea Baramashvili**

Executive editor: **Tea Baramashvili**

რედაქციის მისამართი: თბილისი, კოსტავას 77

Адресс редакции: Тбилиси, Костава 77

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

Tel: 599 56 48 78; 551 611 611

სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის
სატრანსპორტო დეპარტამენტში ბაერთიანეულისა შიმღები
მიმართულებები:

- **საზღვაო ტრანსპორტი და სატრანსპორტო მოწყობილობები (№38)**
მიმართულება ამზადებს გემებისა და მათი ენერგეტიკული დანადგარების ექსპლუატაციის სპეციალისტებს.
- **საავტომობილო ტრანსპორტი (№46)**
მიმართულება ამზადებს ავტომობილების ტექნიკური ექსპლუატაციის, ეკოლოგიური უსაფრთხოებისა და მოძრაობის ორგანიზაციის, საავტომობილო ტრანსპორტზე გადაზიდვების ორგანიზაციისა და მართვის სპეციალისტებს.
- **ვაგონმშენებლობის, სავაგონო მეურნეობის და სარკინიგზო ტრანსპორტზე გადაზიდვის პროცესების მართვა (№58)**
მიმართულება ამზადებს სარკინიგზო მოძრაობის შემადგენლობის ექსპლუატაციის და რემონტის სარკინიგზო ტრანსპორტზე გადაზიდვის ორგანიზაციისა და მართვის სპეციალისტებს.
- **ელექტრული ტრანსპორტი (№62)**
მიმართულება ამზადებს ელექტრული ტრანსპორტის დაპროექტების, ექსპლუატაციის, რეაბილიტაციის, მართვისა და ავტომატიზაციის სპეციალისტებს.
- **რკინიგზის ტრანსპორტზე ავტომატიკა და კავშირგაბმულობა (№100)**
მიმართულება ამზადებს ტრანსპორტის მენეჯმენტისა და ბიზნესის ორგანიზაციისა და მართვის სპეციალისტებს.
- **ტრანსპორტისა და მანქანათმშენებლობის ეკონომიკა და ორგანიზაცია (№112)**
მიმართულება ამზადებს ტრანსპორტის, მანქანათმშენებლობის, ელექტრული მრეწველობის და კავშირგაბმულობის მენეჯმენტის სპეციალისტებს.

სამაგისტრო სპეციალობები:

- ავტომობილები და საავტომობილო მეურნეობა
- ავტომობილების ეკოლოგიური უსაფრთხოება
- გადაზიდვების ორგანიზაცია და მართვა საავტომობილო ტრანსპორტზე
- ავტომობილების მოძრაობის ორგანიზაცია და უსაფრთხოება

- სატრანსპორტო ლოგისტიკა
- სარკინიგზო ტრანსპორტი
- საავიაციო ინჟინერია
- ამწე-სატრანსპორტო, სამშენებლო, საგზაო, სალიანდაგო მანქანები და მექანიზმები
- ტრანსპორტის მენეჯმენტი
- ბიზნესის ორგანიზაცია და მართვა

სადოქტორო პროგრამა „საავტომობილო ტრანსპორტის მსპალუათაცია“

მიმართულებები:

- საავტომობილო გადაზიდვები
- საგზაო მოძრაობის ორგანიზაცია და უსაფრთხოება
- ავტომობილების სერვისი
- ავტომობილების ეკოლოგიური უსაფრთხოება

სადოქტორო პროგრამა „სარკინიგზო ტრანსპორტის მსპალუათაცია“

მიმართულებები:

- სარკინიგზო გადაზიდვები
- მატარებლების მოძრაობის ორგანიზაცია და უსაფრთხოება
- ვაგონები და სავაგონო მეურნეობა
- ელექტრული ტრანსპორტი

სადოქტორო პროგრამა „სატრანსპორტო ლიბისტიკა“

მიმართულებები:

- მატერიალურ-ტექნიკური მარაგების მართვის ლოგისტიკური სისტემები
- სატრანსპორტო-საინფორმაციო მართვის ლოგისტიკური სისტემები

სადოქტორო პროგრამა „ღარბობრივი ეკონომიკა და მენეჯმენტი“.

მიმართულებები:

- ტრანსპორტის ეკონომიკა და მენეჯმენტი
- მანქანათმშენებლობის ეკონომიკა და მენეჯმენტი

ტრანსპორტის ინჟინერიის დიპლომირებულ სპეციალისტთა მიმართულებები:

- ავტომობილების სერვისი და ეკოლოგიური უსაფრთხოება
- საავტომობილო გადაზიდვებში ლოგისტიკური სისტემები და მენეჯმენტი
- სავაგონო მეურნეობა
- სარკინიგზო გადაზიდვები და მისი მენეჯმენტი
- სალიანდაგო მეურნეობა

ISSN 621.8601(031)

**ПЛАНЕТАРНЫЕ ПЕРЕДАЧИ С ПЕРЕМЕННЫМ
ПЕРЕДАТОЧНЫМ ОТНОШЕНИЕМ**

Р. Варсимашвили, М. Кахиани, З. Варсимашвили
**(Грузинский технический университет, ул. М. Костава 68,
0175, Тбилиси, Грузия)**

Резюме: В работе предлагаются планетарные передачи для получения переменного передаточного отношения. Рассмотрены схемы планетарных передач с использованием некруглых коле, в которых использованы комбинированные водила, состоящие из жестких и эластичных водил; использованием последнего упрощается конструкция передачи и улучшается его надежность. Для каждого случая рассмотренных планетарных передач приведены зависимости расчета некоторых кинематических параметров.

Ключевые слова: Планетарная передача, передаточное отношение, некруглое колесо, водило, угловая скорость, радиус.

В машинах-автоматах для осуществления движения рабочих органов с переменной угловой скоростью, переменной угловой скоростью с реверсированием, в ряде случаев, возможно использовать планетарные зубчатые передачи с переменным передаточным отношением.

Планетарная передача (рис. 1) состоит из ведущего вала 1 с жестко закрепленным на нем круглым центральным цилиндрическим колесом 2, зубья наружного зацепления которого находятся в зацеплении с зубьями наружного зацепления сателлитного круглого цилиндрического колеса 3. В передаче использовано комбинированное водило H , которое конструктивно состоит из жестких и эластичных водил. Колесо 3, с возможностью вращения, посажено на неподвижной оси 4 жесткого водила. В цилиндрических отверстиях эластичного водила (рис. 2), с возможностью перемещения вдоль длины отверстия, посажены цилиндры 2, 3, в которых находится пружина сжатия 4. В цилиндре 2, в пазе призматической формы водила, с

позвожностью перемещения завенчена резьба 5. Врезьбовом отверстии цилиндра водила, с целью регулирования силы сжатия пружины 4, завенчена резьба 6. В цилиндре 2 на оси 7, которая посажена с возможностью вращения, жестко закреплено сателлитное круглое цилиндрическое колесо 5 (рис. 1), наружные зубья, которого находятся в зацеплении с внутренними зубьями неподвижно закрепленного центрального цилиндрического колеса 6. Эластичные и жесткие водила жестко закреплены на ведомом вале 8.

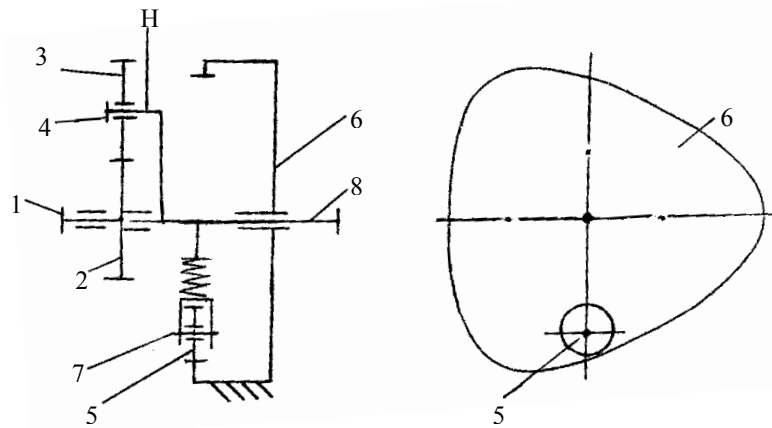


Рис. 1.

Сообщим валу 1 вращательное движение с постоянной угловой скоростью. Посредством боковых поверхностей зубьев колес 2, 3, колесо 3, водило Н и колесо 5 сообщат вращательно переносное движение. Вал 8 совершит вращательное движение с переменной угловой скоростью. В процессе планетарного движения водил пружина 4 сжимается – растягивается, чем обеспечивается непрерывное зацепление колес 5, 6.

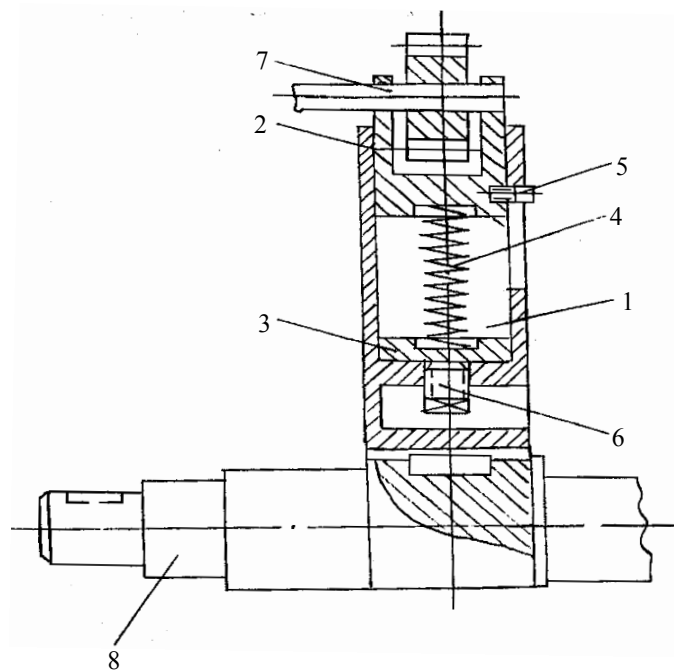


Рис. 2.

При исследовании кинематики планетарных передач с переменным передаточным отношением используем метод Виллиса. Передаточное отношение, связывающее угловые скорости центральных колес при неподвижной водиле имеет вид

$$\omega_{26}^H = \frac{\omega_2 - \omega_H}{\omega_6 - \omega_H}, \quad (1)$$

при $\omega_6 = 0$ получим $u_{26}^H = 1 - u_{2H}^6$ или

$$u_{2H}^6 = 1 - u_{26}^H = \frac{r_2 r_5 + r_{36}}{r_2 r_5}, \quad (2)$$

где: r_2, r_3, r_5 – радиусы начальных окружностей колес 2, 3, 5; r_6 – переменный радиус-вектор начальной centroиды колеса 6.

Когда центроидой колеса 6 является деформированный эллипс

$$r_6 = \frac{a(1 + e - 2e \cos k\varphi_1)}{1 - e \cos k\varphi_1}, \quad (3)$$

где a – большая полуось исходного эллипса; e – эксцентриситет исходного эллипса, $k = 2, 3, 4, \dots$ – коэффициент деформации, φ_1 – полярный угол центроиды исходного эллипса. Передаточное отношение определяется зависимостью

$$u_{2H}^6 = \frac{r_2 r_5 (1 - e \cos k\varphi_1) + r_3 a (1 + e^2 - 2e \cos k\varphi_1)}{r_2 r_5 (1 - e \cos k\varphi_1)}. \quad (4)$$

Планетарная передача (рис. 3) состоит из ведущего вала 1 и жестко закрепленного на нем центрального цилиндрического некруглого колеса 2 с наружными зубьями. На окончаниях водила Н находятся цилиндры, на неподвижно закрепленных осях 7 (рис. 4) в которых, с возможностью вращения посажены сателлитные круглые цилиндрические колеса 3, 4, наружные зубья которых находятся в зацеплении соответственно с наружными зубьями центрального некруглого колеса 2 и внутренними зубьями центрального некруглого цилиндрического колеса 5. Колеса 5 закреплено неподвижно. Ведомый вал водила 6.

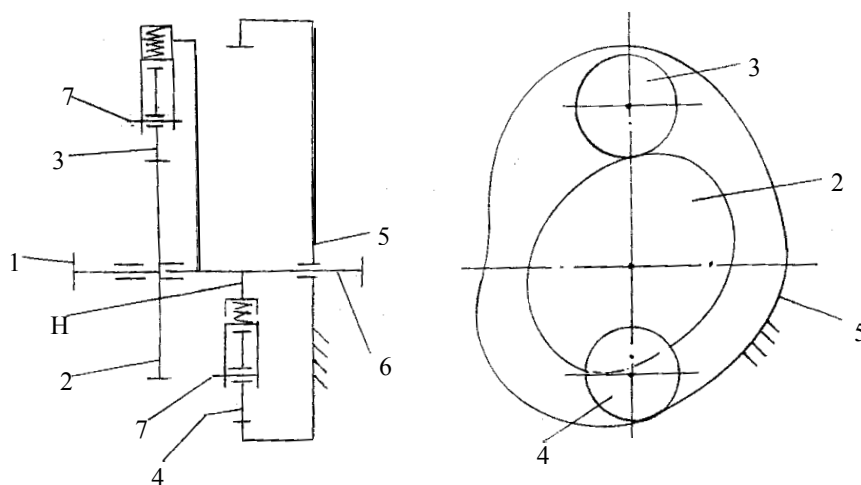


Рис. 3

Сообщим валу 1 вращательное движение с постоянной угловой скоростью. Посредством боковых поверхностей зубьев колес 2, 3, колесо 3, водило Н и колесо 4 совершат вращательное-переносное движение. Вал 6 совершит вращательное движение с переменной угловой скоростью.

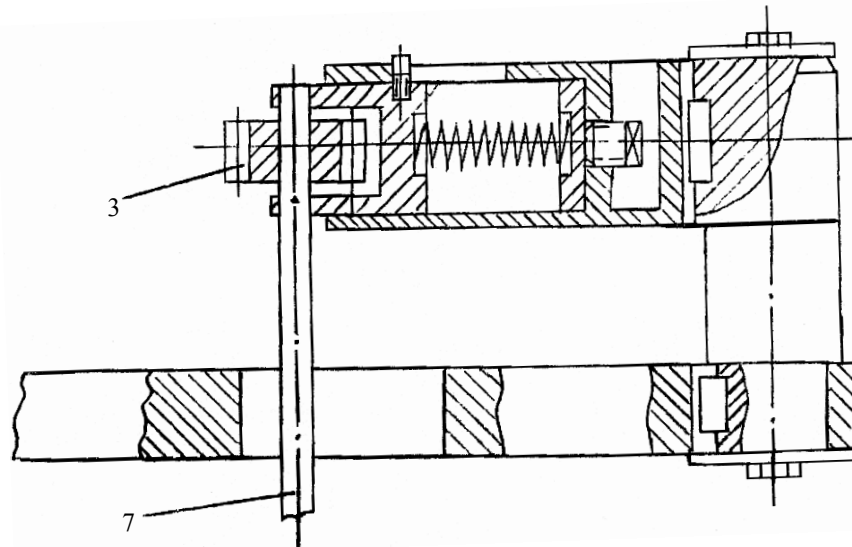


Рис. 4

Передаточное отношение определяется зависимостью

$$u_{2H}^5 = 1 - u_{25}^H = \frac{r_2 r_4 + r_3 r_5}{r_2 r_4}, \quad (5)$$

где: r_3, r_4 – радиусы начальных окружностей колес 3, 4; r_2, r_5 – переменные радиус-векторы начальных центроид некруглых колес 2, 5.

Планетарная передача (рис. 5) состоит из ведущего вала 1, на который жестко закреплено центральное круглое колесо 2 с зубьями внутреннего зацепления. В передаче используется водило Н, которое состоит из жесткого и эластичного водил. В жестко закрепленных осях 7, на окончаниях водил, с возможностью вращения, посажены сателлитные круглые цилиндрические колеса 3, 4, наружные зубья которых находятся в зацеплении соответственно с центральным круглым цилиндрическим колесом 2 внутреннего зацепления и центральным некруглым цилиндрическим колесом 5 внутреннего зацепления. Колесо 5 закреплено неподвижно. Ведомый вал водила 6.

Передаточное отношение определяется соотношением

$$u_{2H}^5 = 1 - u_{25}^H = \frac{r_2 r_4 + r_3 r_5}{r_2 r_4}, \quad (6)$$

где: r_2, r_3, r_4 – радиусы начальных окружностей колес 2, 3, 4; r_5 – переменный радиус-вектор начальной центроиды некруглого колеса 5.

Планетарная передача (рис. 6) состоит из ведущего вала 1, на которой жестко закреплено центральное некруглое цилиндрическое колесо 2 с зубьями внутреннего зацепления.

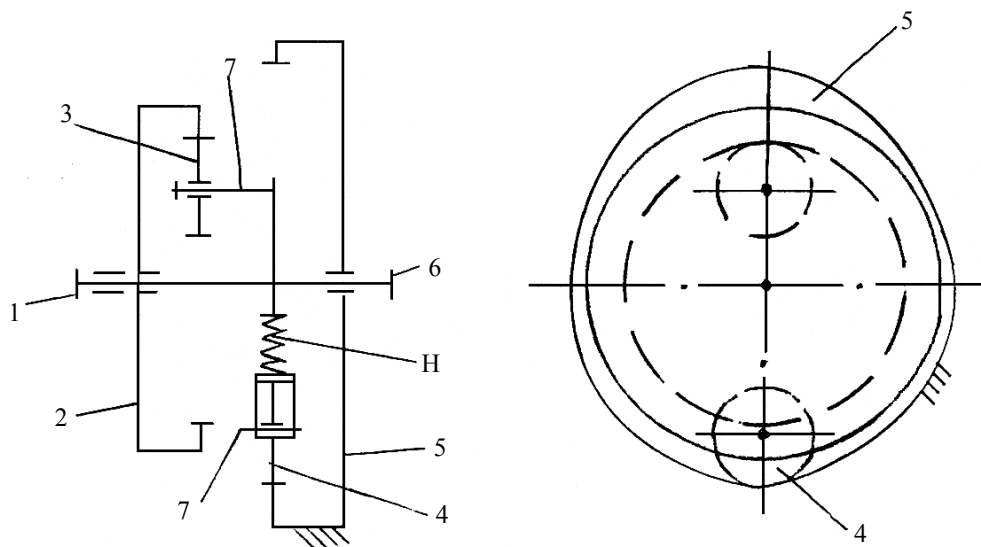


Рис. 5

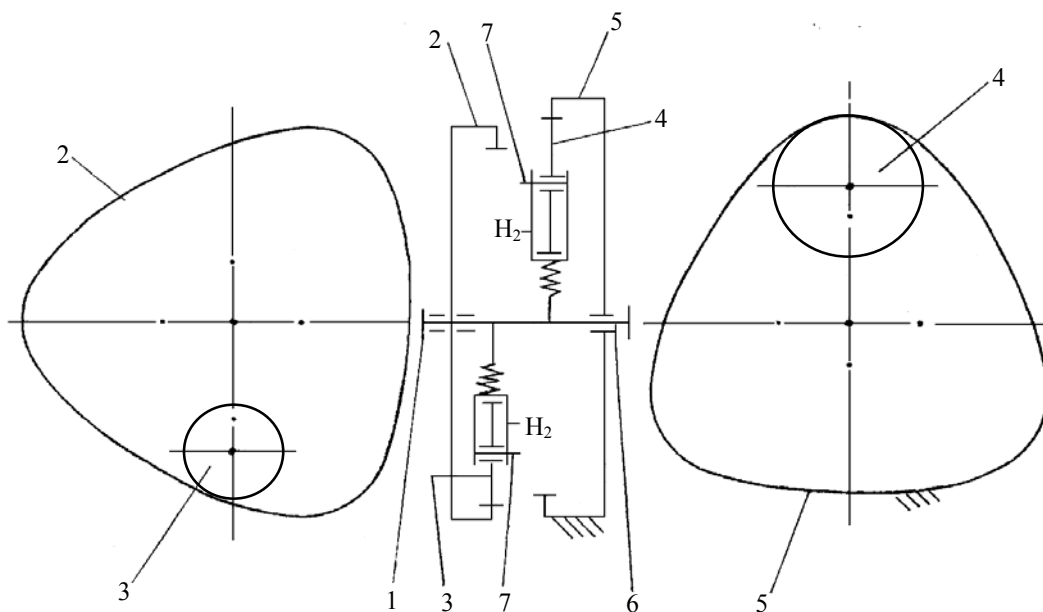


Рис. 6

В передаче использовано водило H , которое состоит из эластичных водил. В жестко закрепленных осях 7 на окончаниях водил, с возможностью вращения, посажены сателлитные круглые цилиндрические колеса 3, 4, наружные зубья которых находятся в зацеплении соответственно с зубьями внутреннего зацепления центральных некруглых цилиндрических колес 2 и 5. Колесо 5 закреплено неподвижно. Ведомый вал водил 6.

Сообщим валу 1 вращательное движение с постоянной угловой скоростью. Посредством боковых поверхностей зубьев колес 2, 3, колесо 3, водило H и колесо 4 совершат вращательно-

переносное движение. Вал 6 совершит вращательное движение с переменной угловой скоростью.

Передаточное отношение определяется соотношением

$$u_{2H}^5 = 1 - u_{25}^H = \frac{r_2 r_4 + r_3 r_5}{r_2 r_4}, \quad (7)$$

где: r_3, r_4 – радиусы начальных окружностей колес 3, 4; $r_2 r_5$ – переменный радиус-векторы начальных центроид некруглых колес 2, 5.

Центроиды колес 2,5 могут иметь разные коэффициенты деформации и разные начальные центроиды. На рис. 6 показаны центроиды колес 2,5 с одинаковыми коэффициентами, $k = 3$, деформации.

Планетарная передача (рис. 7) состоит из ведущего вала 1, на котором жестко закреплено центральное круглое колесо 2 с зубьями наружного зацепления. В передаче используется водило Н, которое состоит из жесткого и эластичного водил. В жестко закрепленных осях 7, на окончаниях водил, с возможностью вращения, посажены сателлитные круглые цилиндрические колеса 3, 4, наружные зубья которых находятся в зацеплении с зубьями наружного зацепления центральных, цилиндрических, круглых и некруглых колес 2, 5. Колесо 5 закреплено неподвижно. Ведомый, вал водила 6.

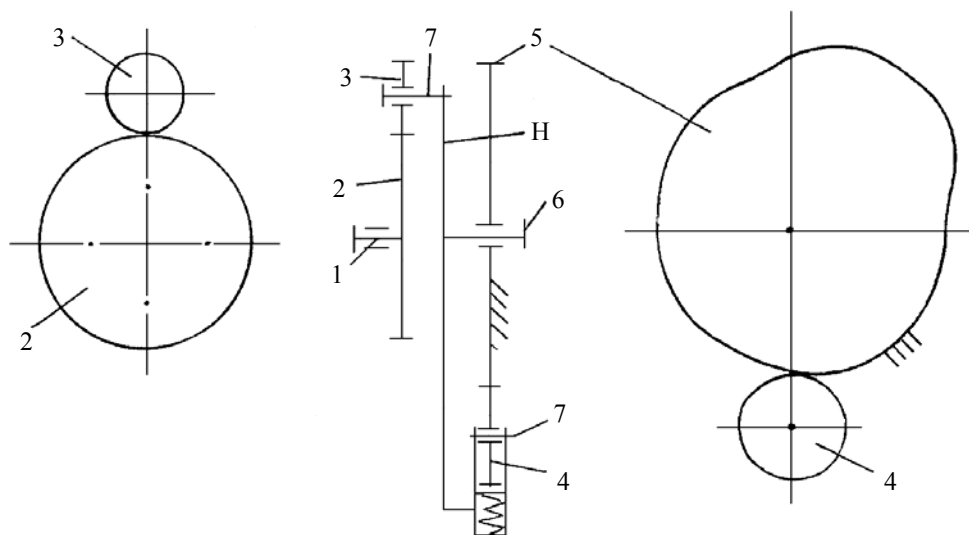


Рис. 7

Сообщим валу 1 вращательное движение с постоянной угловой скоростью. Посредством боковых поверхностей зубьев колес 2, 3, колесо 3, водило Н и колесо 4 совершат вращательное движение с переменной угловой скоростью.

Передаточное отношение определяется зависимостью

$$u_{2H}^5 = 1 - u_{25}^H = \frac{r_2 r_4 - r_3 r_5}{r_2 r_4}, \quad (8)$$

где: r_2, r_3, r_4 – радиусы начальных окружностей колес 2, 3, 4; r_5 – переменный радиус-вектор начальной центрады некруглого колеса 5.

Планетарная передача (рис. 8) состоит из ведущего вала 1, на котором жестко закреплено центральное круглое колесо 2 с зубьями наружного зацепления. В передаче используется водило Н, которое состоит из эластичных водил. В жестко закрепленных осях 7, на окончаниях водил, с возможностью вращения, посажены сателлитные круглые цилиндрические колеса 3, 4, наружные зубья которых находятся в зацеплении соответственно с зубьями наружного зацепления центральных, некруглых, цилиндрических колес 2, 5. Колесо 5 закреплено неподвижно. Ведомый, вал водила 6.

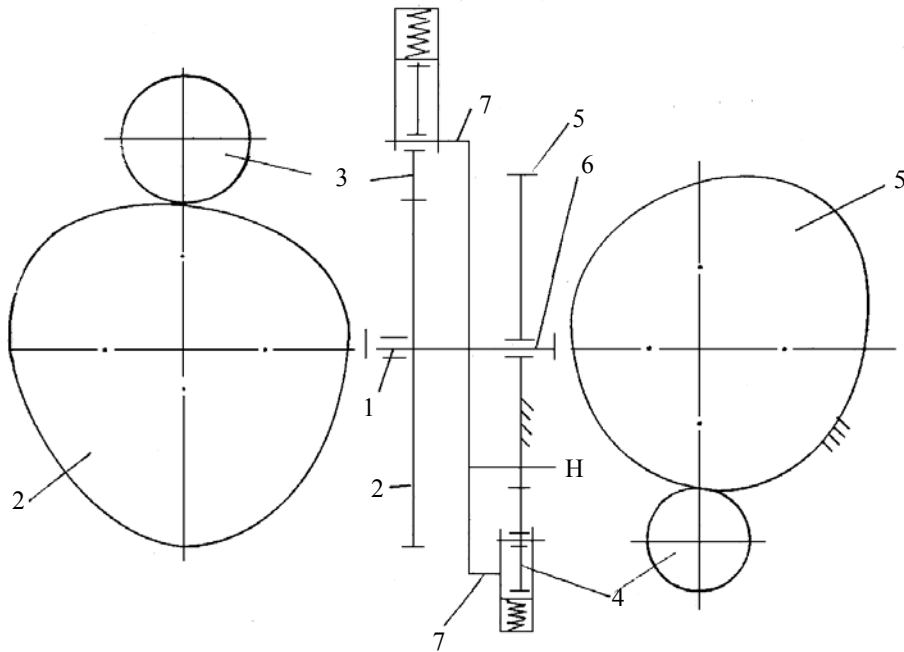


Рис. 8

Сообщим валу 1 вращательное движение с постоянной угловой скоростью. Посредством боковых поверхностей зубьев колес 2, 3, колесо 3, водило Н и колесо 4 совершат вращательно-переносное движение. Вал 6 совершит вращательное движение с переменной угловой скоростью.

Передаточное отношение определяется соотношением

$$u_{2H}^5 = 1 - u_{25}^H = \frac{r_2 r_4 + r_3 r_5}{r_2 r_4}, \quad (9)$$

где: r_3, r_4 – радиусы начальных окружностей колес 3, 4; r_2, r_5 – переменные радиус-векторы начальных центроид колес 2, 5.

Планетарная передача (рис. 9) состоит из водущего вала 1, на котором жестко закреплено центральное круглое колесо 2 с зубьями наружного зацепления. В передаче используется водило Н, которое состоит из жесткого и эластического водил. В жестко закрепленных осях 7, на окончаниях водил, с возможностью вращения, посажены сателлитные круглые цилиндрические колеса 3, 4, наружные зубья которых находятся в зацеплении с зубьями наружного и внутреннего зацепления центрального некруглого 2 и центрального цилиндрического круглого 5 колес. Колесо 5 закреплено неподвижно. Ведомый, вал водила 6.

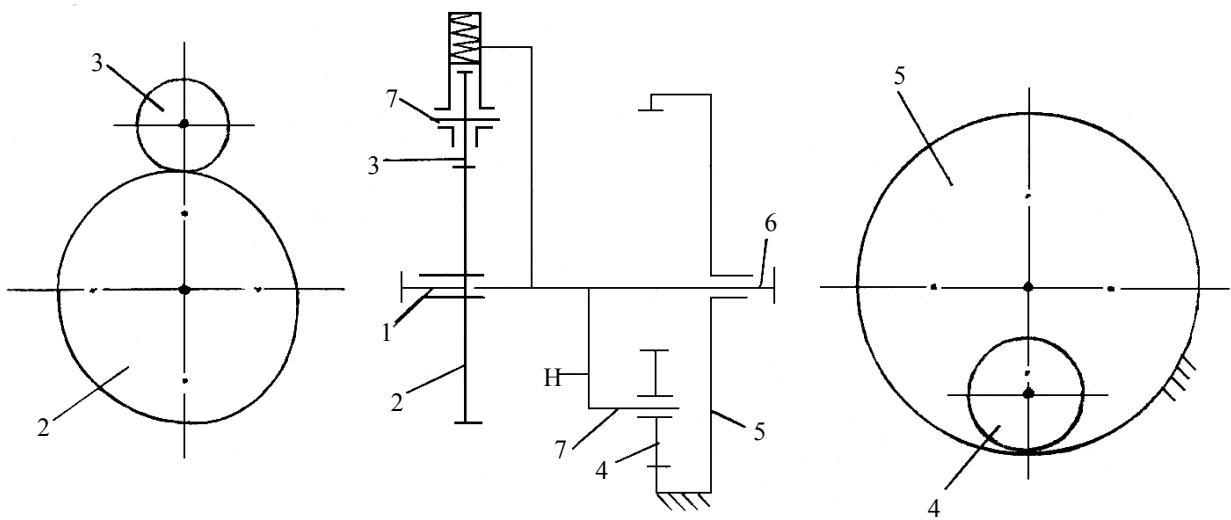


Рис. 9

Сообщим валу 1 вращательное движение с постоянной угловой скоростью. Посредством боковых поверхностей зубьев колес 2, 3, колесо 3, водило Н и колесо 4 совершат вращательно-переносное движение. Вал 6 совершит вращательное движение с переменной угловой скоростью.

Передаточное отношение определяется зависимостью

$$u_{2H}^5 = 1 - u_{25}^H = \frac{r_2 r_4 + r_3 r_5}{r_2 r_4}, \quad (10)$$

где: r_3, r_4, r_5 – радиусы начальных окружностей колес 3, 4, 5; r_2 – переменный радиус-вектор начальной центроиды некруглого колеса 2.

Планетарная передача (рис. 10) состоит из ведущего вала 1, на котором жестко закреплено центральное круглое колесо 2, наружные зубья которого находятся в зацеплении с наружными зубьями сателлитного круглого цилиндрического колеса 3. В передаче используется водило Н, которое состоит из жесткого и эластичного водил. В конце жесткого

водила, на оси 4, посаженной с возможностью вращения, жестко закреплены сателлитные колеса 3, 5, зубья наружного зацепления которых находятся в зацеплении с зубьями

внутреннего зацепления центрального круглого цилиндрического колеса 6, которое закреплено неподвижно. В конце эластичного водила, на жестко закрепленной оси 7, с возможностью вращения посажено сателлитное круглое цилиндрическое колесо 8, зубья наружного зацепления которого находятся в зацеплении с зубьями внутреннего зацепления центрального некруглого цилиндрического колеса 9. Ведомые, колесо 9 и вал 10.

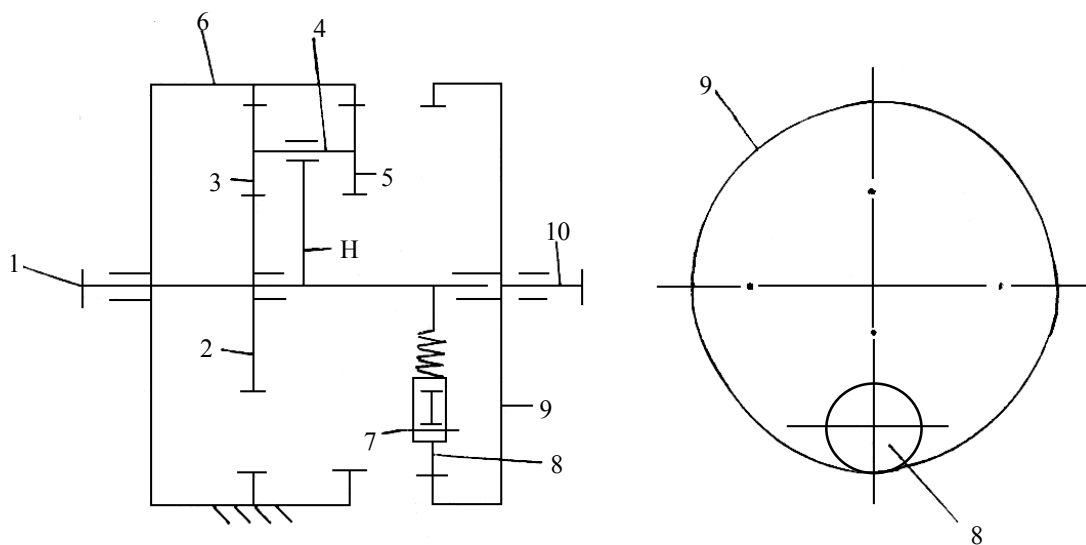


Рис. 10.

Сообщим валу 1 вращательное движение с постоянной угловой скоростью. Посредством боковых поверхностей зубьев колес 2, 3, 6, оси 4, зубьев 6, 5, водила, колес 8, 9, вал 10 совершит вращательное движение с переменной угловой скоростью.

Передаточное отношение определяется зависимостью

$$u_{29}^6 = \frac{r_2 r_8 + r_5 r_9}{r_2 r_8}, \quad (11)$$

где: r_2 , r_5 , r_8 – радиусы начальных окружностей колес 2, 5, 8; r_9 – переменный радиус-вектор начальной центриды некруглого колеса 9.

Планетарная передача (рис. 11) состоит из ведущего вала 1, на котором жестко закреплено центральное круглое колесо 2, внутренние зубья которого находятся в зацеплении с наружными зубьями сателлитного круглого цилиндрического колеса 3, жестко закрепленного на оси 4. На оси 4, который с возможностью вращения сидит в жесткой водиле, жестко закреплено сателлитное круглое цилиндрическое колесо 5, наружные зубья которого находятся в зацеплении с наружными зубьями центрального круглого цилиндрического колеса 6. Колесо 6

жестко закреплено на ведомом вале 8, на котором жестко закреплено эластичное водило. На оси 7, которое жестко закреплено в конце эластичного водила, с возможностью вращения посажено сателлитное круглое цилиндрическое колесо 9, наружные зубья которого находятся в зацеплении с внутренними зубьями центрального некруглого цилиндрического колеса 10.

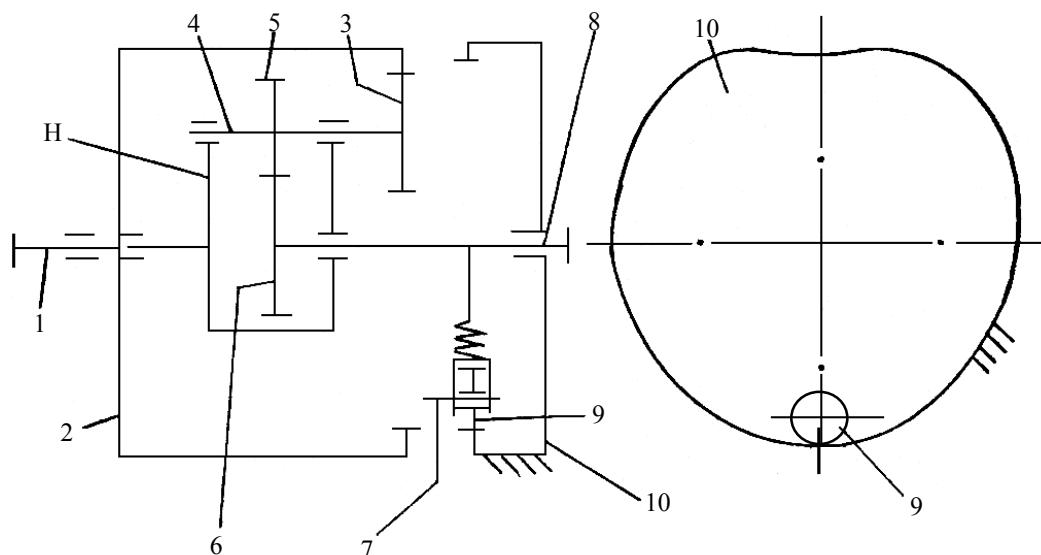


Рис. 11

Сообщим валу 1 вращательное движение с постоянной угловой скоростью. Посредством колес 2, 3, оси 4, колес 5, 6, вращательное-переносное движение передается водилам. Во время вращательно-переносного движения колеса 9, вал 8 совершит вращательное движение с переменной угловой скоростью.

Передаточное отношение определяется зависимостью

$$u_{28}^{10} = \frac{r_2 r_5 r_9 + r_3 r_6 r_{10}}{r_2 r_5 r_9}, \quad (12)$$

где: r_2, r_3, r_5, r_6, r_9 – радиусы начальных окружностей колес 2, 3, 5, 6, 9; r_{10} – переменный радиус-вектор начальной центроиды некруглого колеса 10.

Планетарная передача (рис. 12) состоит из ведущего вала 1, на котором жестко закреплено центральное круглое колесо 2, внутренние зубья которого находятся в зацеплении с наружными зубьями сателлитного круглого цилиндрического колеса 3, жестко закрепленного на оси 4. На оси 4 который с возможностью вращения сидит на жесткой водиле, жестко закреплено сателлитное круглое цилиндрическое колесо 5, наружные зубья которого находятся в зацеплении с наружными зубьями центрального круглого цилиндрического колеса 6. Колесо 6 жестко закреплено на ведомом вале 8, на котором жестко закреплено эластичное водило. На оси 7, которое жестко закреплено в конце эластичного водила, с возможностью вращения посажено сателлитное круглое цилиндрическое колесо 9,

наружные зубья которого находятся в зацеплении с внутренними зубьями центрального некруглого цилиндрического колеса 10.

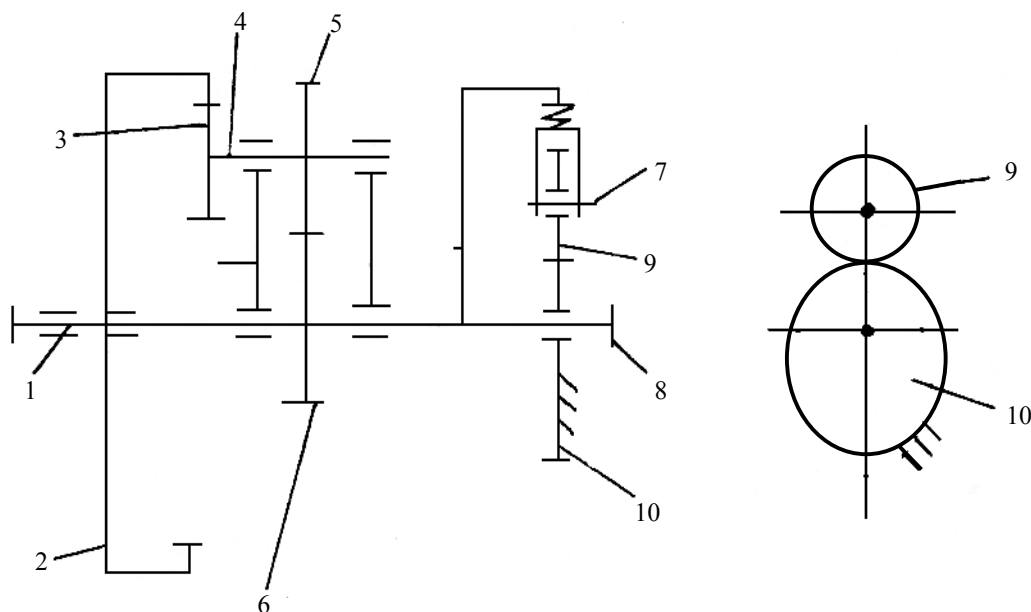


Рис. 12.

Сообщим валу 1 вращательное движение с постоянной угловой скоростью. Посредством колес 2, 3, оси 4, колес 5, 6, вращательное движение передается валу 8. Водила сообщат вращательное переносное движение. Вал 8 совершит вращательное движение с переменной угловой скоростью.

Передаточное отношение определяется зависимостью

$$u_{28}^{10} = \frac{r_2 r_5 r_9 + r_3 r_6 r_{10}}{r_2 r_5 r_9}, \quad (13)$$

где: r_2, r_3, r_5, r_6, r_9 – радиусы начальных окружностей колес 2, 3, 5, 6, 9; r_{10} – переменный радиус-вектор начальной центроиды центрального колеса 10.

Из анализа зависимостей (2, 5, 10, 11, 12) видно, что ведомые звена передач (рис. 1, 3, 9, 10, 11) при любых значениях передаточного отношения зубчатых колес будут совершать вращательное движение с переменной скоростью в направлении вращения ведущего звена. Из зависимостей (6, 7, 8, 9, 13) видно, что ведомые звена передач (рис. 5, 6, 7, 8, 12) будут вращаться в сторону вращения ведущего звена и будут иметь выстой при $r_2 r_4 \geq r_3 r_5, r_2 r_5 r_9 \geq r_3 r_6 r_{10}$. Ведомые звена будут вращаться с переменной скоростью в сторону, обратную направлению вращения звена и будут иметь выстой при $r_2 r_4 \leq r_3 r_5, r_2 r_5 r_9 \leq r_3 r_6 r_{10}$. При значениях $r_2 r_4 \geq r_3 r_5, r_2 r_5 r_9 \geq r_3 r_6 r_{10}$ ведомые звена будут совершать качательное движение.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ф. Л. Литвин.** Некруглые зубчатые колеса. – Л., 1956. – 312 с.
2. **Р. Ш. Варсимашвили.** Теория зацепления зубчатых передач с переменным передаточным отношением. Тбилиси. «Технический университет». Тбилиси, 2008, 500 с.

პლანეტარული გადაცემები ცვალებადი გადაცემის ფარდობით

რ. ვარსიმაშვილი, მ. კახიანი, ზ. ვარსიმაშვილი

რეზიუმე

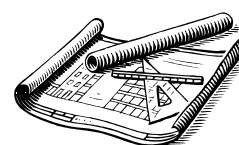
ნაშრომში წარმოდგენილია პლანეტარული გადაცემები, რომლებიც განკუთვნილია ცვალებადი გადაცემის ფარდობის მისაღებად. განხილულია პლანეტარული გადაცემების კონსტრუქციული სქემები არამრგვალი კბილანების გამოყენებით, რომლებშიც გამოყენებული კომბინირებული სატარები წარმოადგენენ ხისტი და ელასტიური სატარების ერთობლიობას, რაც მნიშვნელოვნად ამარტივებს გადაცემის კონსტრუქციას და ზრდის მის საიმედოობას. განხილული პლანეტარული გადაცემების ყოველ შემთხვევისათვის მოყვანილია ზოგიერთი კინემატიკური პარამეტრების საანგარიშო დამოკიდებულებანი.

PLANETARY GEAR WITH VARIABLE GEAR RATIO

R. Varsimashvili, M. Kakhiani, Z. Varsimashvili

Abstract

In the work are presented planetary gears that are designated for receiving variable gear ratios. Are considered design diagrams of planetary gears by application of non-round teethes, applied in which combined crank represent the integrity of rigid and elastic cranks that significantly simplifies design of transmission and improves its reliability. For each case of considered planetary gears are stated design dependencies of some kinematical parameters.



შპს 681. 3

წერტილის ინვერსიული გარდამქმნელი მექანიზმი

ჯ. უფლისაშვილი, თ. ბარამაშვილი, ი. უგრეხელიძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი მ. კოსტავას ქ. 77, 0175, თბილისი,
საქართველო)

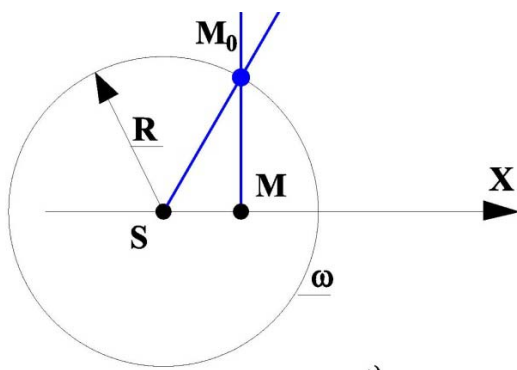
რეზიუმე: ნაშრომში წარმოდგენილია ჩვენს მიერ, ინვერსიული გარდამქმნის საფუძველზე კონსტრუირებული წერტილის ინვერსიული გარდამქმნელი მექანიზმი. კინემატიკური სქემის მიხედვით დადგენილია გარკვეულ დროში ინვერსიული წერტილების მიერ გავლილი მონაკვეთების სიგრძეთა და გამავალი რგოლის მობრუნების კუთხეების სიდიდეები. განხილული მექანიზმი ორიგინალურია, რომლის გამავალ რგოლებსაც პოლიგრაფიულ მანქანებში აღმსრულებელი საშუალების შესრულების ფართო სპექტრი გააჩნია. ავებული მექანიზმი გვაძლევს საშუალებას შევქმნათ მოძრავი სივრცითი მექანიკური სისტემა, რომლის ტექნიკური მახასიათებლებიც ვფიქრობთ პრაქტიკაში შემდგომ გამოყენებას ჰპოვებს. იგი შეიძლება გამოყენებული იქნას ყველგან სადაც, საჭიროა - დარტყმის, დამჭერის, განმაცალკეებელი, გამჭრელი და მრავალი სხვა საშემსრულებლო საშუაოს შესრულება.

საკვანძო სიტყვები: მექანიზმი, ინვერსია, ინვერსორი, ფიქსირება, კონსტრუირება, წერტილი

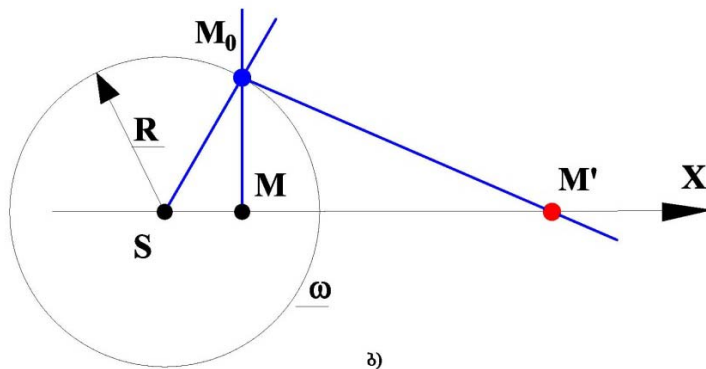
როგორც ცნობილია, ინვერსია წერტილს წერტილად გარდამქმნის, ამ შესანიშნავი თვისების საფუძველზე, ჩვენს მიერ კონსტრუირებულია წერტილის ინვერსიული გარდამქმნელი მექანიზმი, რომელიც M წერტილს M' წერტილად გარდამქმნის (ნახ. 1). თუ წამყვან რგოლად M' კინემატიკურ წყვილს მივიჩნევთ, მაშინ მისი შესაბამისი ინვერსიული M წერტილი α წრეს (ინვერსიის საბაზისო წრე) არ გაცდება. ეს მექანიზმი ხუთი მოძრავი რგოლისგან შედგება, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებული არიან სამი ბრუნვითი და ორი წინსვლითი კინემატიკური წყვილით. როგორც ნახაზიდან ჩანს, ბრუნვის ერთი ციკლის შესრულების დროს MM_0 რგოლის

სიგრძე ცვალებადი ხდება, რომლის დიაპაზონიც 0^0 -დან R -ის ფარგლებში იცვლება. ასეთივე ცვლილებას განიცდის M_0M' რგოლი. აქედან გამომდინარე, მექანიზმის სრულყოფილი მუშაობისათვის m და m_1 ტელესკოპური მოწყობილობები გვაქვს გამოყენებული. ასეთი კონსტრუქციის მექანიზმის აღმსრულებელი რგოლი ფურცლის რაიმე საგანზე მიწებების, რაიმე საგნის გადაადგილების, ორი საგნის ერთმანეთთან შეთავსების და სხვა უამრავი სამუშაოს შესრულების გარანტიას იძლევა.

I ეტაპი. მექანიზმის გეომეტრიული საფუძვლები

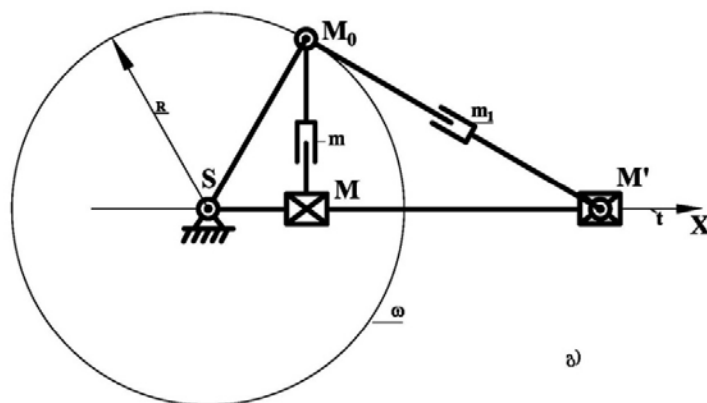


2. ეტაპი. ინვერსიული გარდაქმნა



ნახ. 1. ინვერსიული გარდაქმნების ეტაპები

III ეტაპი. კონსტრუირებული მექანიზმი



ნახ. 2. მანქანური წესით კონსტრუირებული მექანიზმი.

ჩვენს მიერ კონსტრუირებული მექანიზმი ორიგინალურია, (ნახ. 2) რომლის გამავალ რგოლებსაც პოლიგრაფიულ მანქანებში აღმსრულებელი სამუშაოების შესრულების ფართო სპექტრი გააჩნია. მას აქვს დარტყმის, დამჭერის, განმაცალკეველი, გამჭრელი და მრავალი სხვა საშემსრულებლო პროგრამაში შეიძლება ჩაერთოს.

მექანიზმის ძირითადი კინემატიკური მახასიათებლებია:

1. ინვერსორი მოიცავს სამ ბრუნვით და ორ წინსვლით კინემატიკურ წყვილებს.
2. M ტელესკოპური შეერთება M_0M_1 -სა და M_0M რგოლების სიგრძეთა ტევადობის საშუალებას იძლევა.
3. $SM \times SM' = (SM_0)^2$.

კონსტრუირებული მექანიზმის კინემატიკური კვლევა.

იმის და მიხედვით, თუ რა სამუშაო აქვს შესასრულებელი M' მცოცხას უნდა განისაზღვროს წამყვანი SM_0 რგოლის მოძრაობის დიაპაზონი. შესაბამისად იგი მიერთებულ უნდა იქნას ისეთ მოწყობილობასთან, რომელიც SM_0 რგოლის მოძრაობას განაპირობებს 0-დან 90° -მდე სიბრტყეს არეში. როგორც ინვერსიის თვისებიდან გამომდინარეობს და ამას ნახაზზე წარმოდგენილი კონსტრუქციული სქემაც განსაზღვრავს M და M' წერტილი ერთმანეთს უთავსდებიან ნახაზზე აღნიშნულ ნულოვან წერტილში. უფრო მარტივად, რომ ვთქვათ, იმ მდებარეობაში, როდესაც SM_0 რგოლი მობრუნების კუთხე $\alpha = 0$. α კუთხის ზრდა, როგორც ნახ. 3-დან ჩანს, M' მცოცხას X მიმართულებით გადაადგილების სიდიდეს ზრდის. ე.ი. რაც უფრო იზრდება SM_0 მობრუნების α კუთხე, მით უფრო შორს გარბის M' მცოცხა. აქედან გამომდინარე, ასეთი მექანიზმის დაპროექტებისას გათვალისწინებულ უნდა იქნას M' წერტილის მარჯვნივ და მარცხნივ გადაადგილების დიაპაზონი. როგორც ნახაზიდან ჩანს, მას, ანუ M და M' წერტილების მოძრაობის დიაპაზონები, რომლებიც შესაბამისად E და E' სიმბოლოებით გვაქვს აღნიშნული, ასე გამოიყურება:

E იცვლება – B_0 -დან C -მდე;

E' იცვლება – C -დან B' -მდე,

სადაც, C – M წერტილის მარჯვენა უკიდურესი მდებარეობაა;

ხოლო, B' – M' წერტილის მარჯვენა უკიდურესი მდებარეობაა.

ახლა გამოვთვალოთ M' წერტილის მარჯვენა უკიდურეს მდებარეობას ანუ, B' წერტილის SM_0 რგოლის რა კუთხით მობრუნება შეესაბამება.

ამისათვის განვიხილოთ SM_0M' მართკუთხა სამკუთხედი. საიდანაც

$$SM_0 = SM' \cdot \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{SM_0}{SM'}$$

$$\alpha = \arccos \frac{SM_0}{SM'}$$

თუ ჩავსვავთ რიცხვით მნიშვნელობებს მივიღებთ

$$SM_0 = R = 63\text{მ}$$

$$SM' = 126\text{მ}$$

$$\alpha = \arccos \frac{63}{126} = 0,5$$

$$\alpha = 60^\circ .$$

ამის შემდეგ საბაზისო წრეწირის 0° -დან 65° -მდე არსებული რკალი დავეყოთ 7 ნაწილად და დავადგინოთ ამ ინტერვალებით M' და M_0 კინემატიკური წყვილის მდებარეობები.

I მდებარეობა. როდესაც, $\alpha = 0^\circ$.

ამ მდებარეობისათვის ზემოთ გამოყვანილი ფორმულის თანახმად მივიღებთ

$$\alpha = \arccos \frac{SM_0}{SM'}$$

სადაც, $SM_0 = R = 63\text{მ}$;

ხოლო, $SM' = R = 63\text{მ}$

რიცხვითი მნიშვნელობის ჩასმით მივიღებთ

$$\alpha = \arccos \frac{63}{63} = 0^\circ .$$

II მდებარეობა.

მოცემულია: $SA = 63\text{მ}$; $SA' = 64\text{მ}$.

განვიხილოთ, მართკუთხა $\Delta SAA'$. საიდანაც

$$SA = SA' \cdot \cos \alpha_1, \quad \cos \alpha_1 = \frac{SA}{SA'}$$

$$\alpha_1 = \arccos \frac{SA}{SA'}$$

თუ ჩავსვავთ რიცხვით მნიშვნელობებს, მივიღებთ

$$\alpha_1 = \arccos \frac{63}{64} = 0,98, \quad \alpha_1 = 10^\circ .$$

III მდებარეობა.

მოცემულია: $SN = 63\text{მ}$; $SN' = 67\text{მ}$.

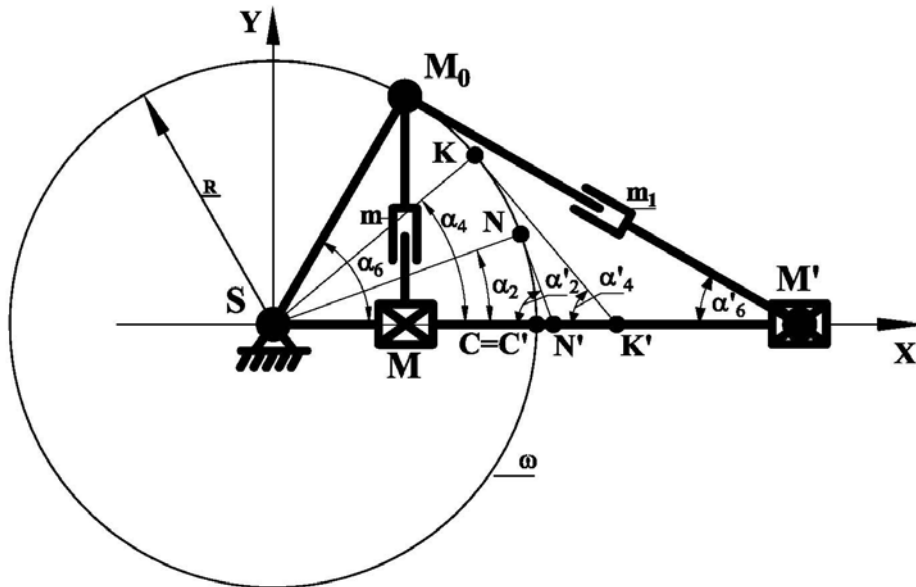
განვიხილოთ, მართკუთხა $\Delta SNN'$. საიდანაც

$$SN = SN' \cdot \cos \alpha_2$$

$$\cos \alpha_2 = \frac{SN}{SN'}, \quad \alpha_2 = \arccos \frac{SN}{SN'}$$

რიცხვით მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ

$$\alpha_2 = \arccos \frac{63}{67} = 0,94, \quad \alpha_2 = 20 .$$



ნახ. 3. წერტილის ინვერსიული გარდაქმნელი მექანიზმი.

IV მდებარეობა.

მოცემულია: $SL = 63\text{მმ}$; $SL' = 73\text{მმ}$.

ახლა კი, განვიხილოთ, მართკუთხა $\Delta SLL'$. საიდანაც

$$SL = SL' \cdot \cos \alpha_3$$

$$\cos \alpha_3 = \frac{SL}{SL'}, \quad \alpha_3 = \arccos \frac{SL}{SL'}$$

თუ ჩავსვავთ რიცხვით მნიშვნელობებს, მივიღებთ

$$\alpha_3 = \arccos \frac{63}{73} = 0,86, \quad \alpha_3 = 30.$$

V მდებარეობა.

მოცემულია: $SK = 63\text{მმ}$; $SK' = 82\text{მმ}$.

განვიხილოთ მართკუთხა $\Delta SKK'$. საიდანაც

$$SK = SK' \cdot \cos \alpha_4$$

$$\cos \alpha_4 = \frac{SK}{SK'}, \quad \alpha_4 = \arccos \frac{SK}{SK'}$$

რიცხვით მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ

$$\alpha_4 = \arccos \frac{63}{82} = 0,76, \quad \alpha_4 = 40 .$$

VI მდებარეობა.

მოცემულია: $SP = 63\text{მმ}$; $SP' = 98\text{მმ}$.

ახლა კი განვიხილოთ მართკუთხა $\Delta SPP'$. საიდანაც

$$SP = SP' \cdot \cos \alpha_5$$

$$\cos \alpha_5 = \frac{SP}{SP'}, \quad \alpha_5 = \arccos \frac{SP}{SP'}$$

თუ ჩავსვავთ რიცხვით მნიშვნელობებს, მივიღებთ

$$\alpha_5 = \arccos \frac{63}{98} = 0,64, \quad \alpha_5 = 50 .$$

VII მდებარეობა.

მოცემულია: $SM_0 = 63\text{მმ}$; $SM' = 126\text{მმ}$.

განვიხილოთ მართკუთხა $\Delta SM_0M'$. საიდანაც

$$SM_0 = SM' \cdot \cos \alpha_6$$

$$\cos \alpha_6 = \frac{SM_0}{SM'}, \quad \alpha_6 = \arccos \frac{SM_0}{SM'}$$

რიცხვით მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ

$$\alpha_6 = \arccos \frac{63}{126} = 0,5, \quad \alpha_6 = 60 .$$

VIII მდებარეობა.

მოცემულია: $SB = 63\text{მმ}$; $SB' = 148\text{მმ}$.

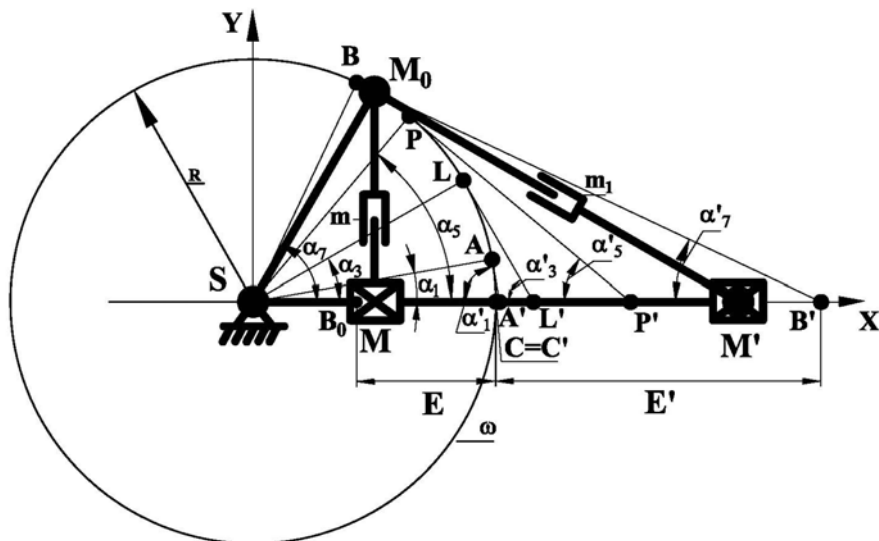
ახლა კი განვიხილოთ მართკუთხა $\Delta SBB'$. საიდანაც

$$SB = SB' \cdot \cos \alpha_7$$

$$\cos \alpha_7 = \frac{SB}{SB'}, \quad \alpha_7 = \arccos \frac{SB}{SB'}$$

თუ ჩავსვავთ რიცხვით მნიშვნელობებს, მივიღებთ

$$\alpha_7 = \arccos \frac{63}{148} = 0,42, \quad \alpha_7 = 65.$$



ნახ. 4. წერტილის ინვერსიული გარდამქმნელი მექანიზმი.

მექანიზმის წერტილთა კოორდინატები

ცხრილი №1

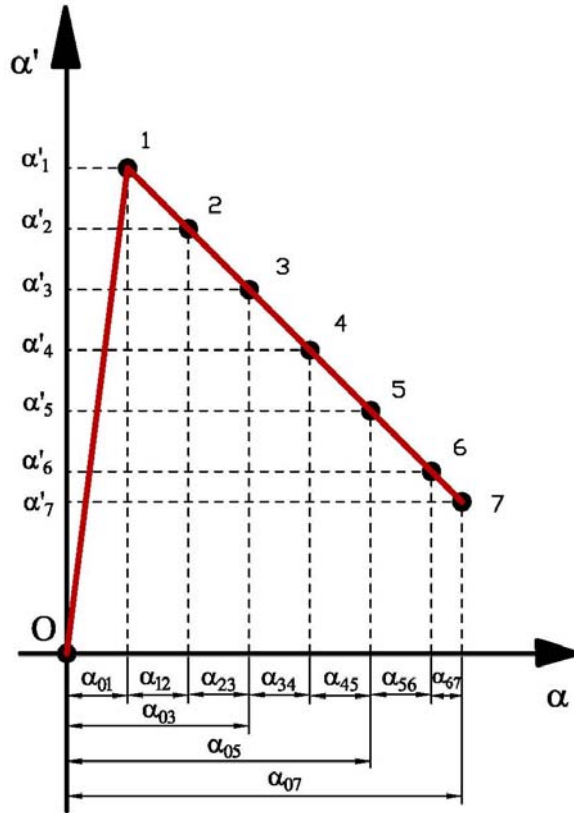
შემავალი რგოლის მდებარეობათა წერტილები	შემავალი რგოლის წერტილთა კოორდინატები (მმ)	გამავალი რგოლის მდებარეობათა წერტილები	გამავალი რგოლის წერტილის კოორდინატები (მმ)
C	63,24; 0	C'	63,24; 0
A	62,37; 10,86	A'	64,27; 0
N	59,48; 21,66	N'	67,29; 0
L	54,87; 31,68	L'	73,13; 0
K	48,49; 40,66	K'	82,52; 0
P	40,73; 48,49	P'	98,51; 0
M ₀	31,67; 54,92	M'	126,68; 0
B	27,02; 57,29	B'	148,28; 0

მობრუნების კუთხეთა სიდიდეები

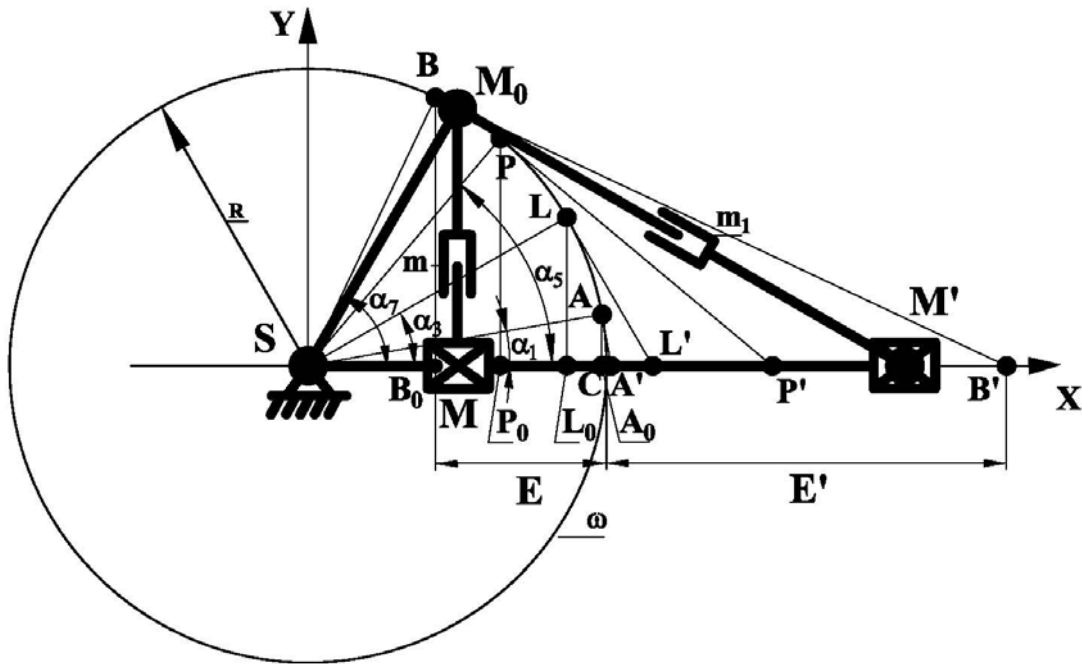
ცხრილი №2

შემავალი რგოლის მობრუნების კუთხე	შემავალი რგოლის მობრუნების კუთხის სიდიდე	გამავალი რგოლის მობრუნების კუთხე	გამავალი რგოლის მობრუნების კუთხის სიდიდე
α	0	α'	0
α_1	10°	α'_1	80°
α_2	20°	α'_2	70°
α_3	30°	α'_3	60°
α_4	40°	α'_4	50°
α_5	50°	α'_5	40°
α_6	60°	α'_6	30°
α_7	65°	α'_7	25°

ავაგეთ რა წერტილის ინვერსიული გარდამქმნელი მექანიზმი და ვაწარმოეთ ამ მექანიზმის კინემატიკური კვლევა, ახლა ამ კვლევის საფუძველზე ავაგოთ შესაბამისი დიაგრამა (№1).



მარტივი მათემატიკური გამოთვლებით დავადგინეთ t დროში M და M' წერტილების გავლილი სიგრძის მონაკვეთები (ნახ. 5). ცხრილ №3, №4-ში მოცემულია ამ მონაკვეთების სიგრძეთა და გამავალი რგოლის მობრუნების კუთხეთა სიდიდეები.



ნახ. 5. წერტილის ინვერსიული გარდამქმნელი მექანიზმი.

მდებარეობები	t დროში M წერტილის გაეფილი სიგრძის მონაკვეთი	t დროში M წერტილის გაეფილი სიგრძის მონაკვეთის სიდიდე (მმ)	t დროში M' წერტილის გაეფილი სიგრძის მონაკვეთი	t დროში M' წერტილის გაეფილი სიგრძის მონაკვეთის სიდიდე (მმ)
I	SC	63	SM'	63
II	SA_0	62,04	SA'	63,97
III	SN_0	59,2	SN'	67,04
IV	SL_0	54,55	SL'	72,74
V	SK_0	48,25	SK'	82,24
VI	SP_0	40,49	SP'	98
VII	SM	31,5	SM'	126
VIII	SB_0	26,62	SB'	149

მდებარეობები	t დროში M წერტილის გაეფილი სიგრძის მონაკვეთი	t დროში M წერტილის გაეფილი სიგრძის მონაკვეთის სიდიდე (მმ)	გამავალი რგოლის მობრუნების კუთხე	გამავალი რგოლის მობრუნების კუთხის სიდიდე
I	SC	63	α'	0^0
II	SA_0	62,04	α'_1	80^0
III	SN_0	59,2	α'_2	70^0
IV	SL_0	54,55	α'_3	60^0
V	SK_0	48,25	α'_4	50^0
VI	SP_0	40,49	α'_5	40^0
VII	SM	31,5	α'_6	30^0
VIII	SB_0	26,62	α'_7	20^0

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. «Офсетные печатные машины», Печатные системы фирмы HEIDELBERG, Москва, Издательство МГУИ, 1999 г.
2. Аргунов Б. И. и Балк М. Б. «Геометрические построение на плоскости» - Москва.

3. **Артоболекеий И. И.** «механизмы в современной технике» - гот II 1979г.
4. **Моденов П. С.** «Задачи по геометрии», Москва «Наука», 1979.

ИНВЕРСИОННЫЙ МЕХАНИЗМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТОЧКИ

Дж. Уплисашвили, Т. Барамашвили, И. Угрехелидзе

Резюме

В работе представлен сконструированный нами на основе инверсионного преобразования инверсионный механизм преобразования точки. Согласно кинематической схеме определены величины длин пройденных за определенный период времени инверсионными точками длин отрезко и углов поворота выходного звена. Рассматриваемый механизм оригинален, выходные звенья которого имеют широкий диапазон работы в исполнительных механизмах полиграфических машин. Построенный механизм позволяет нам создать движущую пространственную механическую систему, технические характеристики которой найдут применение в практике. Он может быть использован везде, где необходимо выполнение ударных, удерживающих, разделительных, отрезных и многих другие исполнительных работ.

INVERTED POINT TRANSFORMING MECHANISM

J. Uplisashvili, T. Baramashvili, I. Ygrekhelidze

Abstract

In the paper is presented designed by us, on the basis of inverted transformation point inverted transforming mechanism. According to the kinematic scheme are defined values of lengths of line segments of inverted points on certain period of time and angles of rotation of output links. The considered mechanism is original, which output links has wide range in polygraphist machines actuator mechanisms. The constructed mechanism gives the possibility to create mobile spatial mechanical systems, the technical characteristics of that would found the application in practices. It would be used everywhere where will be the necessity of impact, holder, separate, cutting and many others performing works.

შპს 622.62

**პრივატიზაციასა და სამეწარმეო აქტივობაზე მომხმედი
ფაქტორების კლასიფიკაცია**

გ. ტყეშელაშვილი, გ. ზარნაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. მ. კოსტავას ქ. 77, 0175,

თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: პრივატიზაცია საქართველოს ეკონომიკური განვითარებისათვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანესი მოვლენაა. საქართველოში მეცნიერულ დონეზე არ არის დამუშავებული ეკონომიკური ეფექტიანობის განსაზღვრის ერთიანი თეორიულ-მეთოდოლოგიური უნივერსალური მეთოდიკა, რომელსაც გამოსაყენებლად თუნდაც რეკომენდაციული ხასიათი ექნებოდა. ეკონომიკური ეფექტიანობის საანგარიშოდ სხვადასხვა მეცნიერი სხვადასხვა მაჩვენებელს ვეთავაზობს, რომლებიც ერთმანეთთან არ არის შეჯერებული; აქედან გამომდინარე მიზნად დავისახეთ პრივატიზაციასა და სამეწარმეო აქტივობაზე მომხმედი ფაქტორების შესწავლა.

ჩვენს მიერ შემუშავებული სამეწარმეო აქტივობაზე მომხმედი ფაქტორების კლასიფიკაცია ქვეყანას შესაძლებლობას მისცემს განავითაროს პრიორიტეტული დარგები და ამ გზით მოიპოვოს კონკურენტუნარიანი უპირატესობა შრომის საერთაშორისო დანაწილებაში.

საკვანძო სიტყვები: პრივატიზაცია, სამეწარმეო აქტივობა, მაკროეკონომიკური მაჩვენებლები, კორელაცია.

შეჯამება

პრივატიზაცია საქართველოს ეკონომიკური განვითარებისათვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანესი მოვლენაა. გარდამავალი ეკონომიკის მრავალ პრობლემათა შორის ერთ-ერთ ყველაზე მწვავე და მნიშვნელოვანია პრივატიზაციის პრობლემა. პრივატიზაცია ხელს უწყობს მწარმეობელობის ამაღლებას, კონკურენციის გაძლიერებას და სხვა, რაც საბოლოო ჯამში იწვევს ქვეყნის ეკონომიკის ეფექტიანობის ამაღლებას. პრივატიზაციის ერთ-ერთ უპირატესობათ ითვლება ის, რომ იგი ქმნის კონკურენტულ გარემოს, რაც უზრუნველყოფს წარმოების ზრდას და სახელმწიფო

სტრუქტურების მონოპოლისტური გავლენისაგან ბაზრის დაცვას. ეკონომიკური ეფექტიანობის კრიტერიუმი არის მისი არსის განმსაზღვრელი სიდიდე, მისი თვისობრივი და რაოდენობრივი განსაზღვრულობის ერთიანობა. საქართველოში ნაკლებადაა შესწავლილი მეწარმის, როგორც სოციალური ლიდერის, განსაზღვრული სახის პოლიტიკური ურთიერთობების ჩამომყალიბებელის როლი. მსოფლიო გამოცდილება ადასტურებს, რომ მეწარმეობა გამოდის საზოგადოების ეკონომიკური და პოლიტიკური მოდერნიზაციის სოციალური სუბიექტის რანგში. ვფიქრობთ, რომ მეწარმეობის პრობლემების კვლევა საბაზრო ეკონომიკაში არის აქტუალური როგორც ეკონომიკურ მეცნიერებისათვის, ასევე სამეურნეო პრაქტიკისათვის.

რიგი მეცნიერების აზრით (მაგ., ს. პავლიაშვილი) არსებობს ეკონომიკური ეფექტიანობის კრიტერიუმის ობიექტური სისტემა, რომელიც განპირობებულია ეკონომიკური მოთხოვნილებების და ეკონომიკური ინტერესების სიმრავლით. დიდი მნიშვნელობა აქვს მისი კრიტერიუმის და მაჩვენებელთა სისტემის ცოდნასა. ¹ საქართველოში მეცნიერულ დონეზე არ არის დამუშავებული ეკონომიკური ეფექტიანობის განსაზღვრის ერთიანი თეორიულ-მეთოდოლოგიური უნივერსალური მეთოდიკა, რომელსაც გამოსაყენებლად თუნდაც რეკომენდაციული ხასიათი ექნებოდა. ეკონომიკური ეფექტიანობის საანგარიშოდ სხვადასხვა მეცნიერი სხვადასხვა მაჩვენებელს გეთავაზობს, რომლებიც ერთმანეთთან არ არის შეჯერებული; აქედან გამომდინარე მიზნად დავისახეთ პრივატიზაციასა და სამეწარმეო აქტივობაზე მოქმედი ფაქტორების შესწავლა.

ძირითადი ნაწილი

ჩვენ შევისწავლეთ ძირითადი მაკროეკონომიკური ფაქტორები რომლებიც მოქმედებენ სამეწარმეო აქტივობაზე ანალიზი ჩავატარეთ 2003-2010 წლების პერიოდზე მაღალი სტანდარტული გადახრის მაჩვენებლის წილი, იმის მანიშნებელია, რომ აღნიშნული ფაქტორი არასტანდარტულად იცვლება ხოლო დაბალი- სტანდარტული ცვლილების. ჩვენს შემთხვევაში აღინიშნა სტანდარტული ცვლილება.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, შუალედურ მოხმარებას, დამატებით ღირებულებას, ბრუნვას, ფიქსირებულ აქტივებს, გამოშვებულ პროდუქციას ახასიათებს ზრდის ტენდენცია. მშპ-ს მიმდინარე ფასებში ახასიათებს ზრდის ტენდენცია 2008 წლამდე 2008-2009 წელს კი მცირდება, რაც უკავშირდება აგვისტოს საომარი მოქმედებებს და შემდგომ მსოფლიო ფინანსური კრიზისის გავლენას.

მშპ-ს რეალურ ზრდას, მშპ-ს დეფლატორს, ინფლაციას, ეკონომიკური ზრდას ახასიათებს პიკი 2007წელს 2008 წლიდან ახასიათებს მნიშვნელოვანი კლება, ხოლო 2009 წლიდან ეს მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად მატულობს.

უმუშევრობა იზრდება 2007 წლიდან, ხოლო 2010 წლიდან მცირდება, მცირდება ეკონომიკურ სუბიექტთა ეფექტიანობა, საგადასახადო ტვირთის მაჩვენებელი თითქმის არ იცვლება.

საგარეო სავაჭრო ბრუნვას, საქონლის რეგისტრირებულ იმპორტს და ექსპორტს ახასიათებს ზრდა 2008 წლამდე, 2009წლამდე კლებულობს და 2010 წლისთვის ისევ იზრდება. ინვესტიციები იზრდება 2007 წლამდე 2007-2009 წლებში კლებულობს ხოლო 2010 წლისთვის ისევ იზრდება. ფაქტორს ნაერთი პრივატიზაციიდან ბიუჯეტში ახასიათებს ზრდის ტენდენცია.

ცხრილი 1

სამეწარმეო აქტივობაზე მომქმედ ფაქტორთა სტატისტიკური ანალიზი.

	Minimum	Maximum	Sum	Mean (საშუალო)	Std.(საშ. კვადრატული გადახრა)
ბრუნვა მლნ.ლარი	5798.4	20302.2	93710.7	13387.24	2239.557
გამოშვებული პროდუქცია მლნ.ლარი	3050.7	11003.1	51573.3	7367.614	1161.254
დამატებითი ღირებულება, მლნ.ლარი	2238.6	5464.1	23683.3	3947.217	535.2041
შუალედური მოხმარება, მლნ.ლარი	2136.2	5539	24839.3	4139.883	549.0956
ფიქსირებული აქტივები, მლნ.ლარი	4942.8	12025.8	45617.2	7602.867	1106.24
დასაქმებულთა რაოდენობა, კაცი	322779	388946	2536053	362293.3	8574.656
დასაქმებულთა სასშუალო თვიური ანაზღაურება, ლარი	161.6	611.1	2702.5	386.0714	66.37983
უმუშევრობა	12.6	16.9	103	14.71429	0.673098
მშპ მიმდინარე ფასებში, მლნ.ლარი	9824.3	20791	110080.8	15725.83	1535.413
მშპ-ს რეალური ზრდა	-3.8	12.3	42.1	6.014286	2.036036
მშპ დეფლატორი %	-2	9.7	50.9	7.271429	1.565812
მშპ მიმდინარე ფასებში 1 სულზე მლნ.ლარი	2276.7	4686.5	25106.5	3586.643	340.4299
გადასახადები-სულ	1928.7	4867.6	25889.9	3698.557	450.5169
საგადასახადო ტვირთი %	3.87	5.09	26.22	4.37	0.197231
ინვესტიციები სულ მლნ.ლარი	449.8	2014.8	7191	1027.286	222.7361
საგარეო სავაჭრო ბრუნვა	2492.5	7800	36908.3	5272.614	718.7387
საქონლის რეგისტრირებული ექსპორტი	1.585	1495.5	6308.485	901.2121	182.0499
საქონლის რეგისტრირებული იმპორტი	1845.6	6304.6	28997.6	4142.514	597.7857
გაცვლითი კურსი დოლარი/ლარი	1.4902	1.917	12.1177	1.7311	0.051378
გაცვლითი კურსი ევრო/ლარი	2.1886	2.38	16.0386	2.291229	0.026816

ინფლაციის მაჩვენებელი %	3	11.2	53.2	7.6	1.128632
რეგისტრირებულ ეკონომიკურ სუბიექტთა რაოდენობა	120377	324700	1545216	220745.1	29231.61
პრივატიზებულ ობიექტთა რაოდენობა	267	776	2848	569.6	97.75254
ნაერთი პრივატიზაციიდან ბიუჯეტში მლნ. ლარი	72.6	697.8	2398.5	479.7	112.054
მთლიანი ეროვნული შემოსავალი მლნ. ლარი	10004.9	20458.4	110025.5	15717.93	1454.386
ეკონომიკური ზრდა	96.1	112.3	635.6	105.9333	2.421386
სუბიექტთა ეფექტიანობა	0.066	0.082	0.456	0.076	0.002436

საქართველოს სტატისტიკური წელიწადი – 2010. თბ., სტატისტიკის დეპარტამენტი, 2010

მთელი რიგი ეკონომიკური საკითხების მოგვარება შესაძლებელია მხოლოდ მეცნიერულად დასაბუთებული შედეგებითი ანალიზის საფუძველზე. საერთაშორისო სტატისტიკური შედეგებისთვის საწყის ინფორმაციად ითვლება ეროვნული სტატისტიკის მონაცემები.

დიდი ყურადღება ექცევა ფაქტორთა მიზეზ-შედეგობრივ კავშირთა დადგენას. კვლევის შემდეგ ეტაპზე მაჩვენებლის მიზეზ-შედეგობრივი კავშირითიერობების განსაზღვრისთვის ჩვენ გამოვიყენებთ კორელაციური ანალიზის მეთოდები (3).

სამეწარმეო აქტივობა ეს არის მრავალფაქტორიანი მაჩვენებელი, რომელზეც ზეგავლენას ახდენს ძირითადი თუ მეორეხარისხოვანი ფაქტორები. რა თქმა უნდა ყველა მათგანის გავლენის ზომას ჩვენ ვერ დავადგენთ, მაგრამ მათგან გამოვყოთ ძირითადს და შევეცდებით მაქსიმალურად ზუსტი გაანგარიშებების გაკეთებას. ჩვენს მიერ ჩატარებული კორელაციური ანალიზის საფუძველზე დავადგინეთ, რომ;

ბრუნვა დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს შემდეგ ფაქტორებთან: გამოშვებული პროდუქცია ($r=0.99, p=0.000$); დამატებითი ღირებულება ($r=0.99, p=0.000$); შუალედური ღირებულება ($r=0.98, p=0.000$); ფიქსირებული აქტივები ($r=0.91, p=0.01$); საქონლის რეგისტრირებული ექსპორტი ($r=0.88, p=0.008$); ნაერთი პრივატიზაციიდან ($r=0.91, p=0.03$); ეკონომიურ სუბიექტთა ეფექტურობა ($r=0.89, p=0.01$).

ფიქსირებული აქტივები დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს შემდეგ ფაქტორებთან: ბრუნვა ($r=0.91, p=0.01$); გამოშვებული პროდუქცია ($r=0.91, p=0.009$); დამატებითი ღირებულება ($r=0.94, p=0.005$); შუალედური ღირებულება ($r=0.88, p=0.000$); დასაქმებულთა საშ. თვიური ანაზღაურება ($r=0.95, p=0.003$); უმუშევრობა ($r=0.88, p=0.02$); მშპ მიმდინარე ფასებში ($r=0.86, p=0.02$); გადასახადები ($r=0.84, p=0.04$); რეგისტრირებული ეკონომიური სუბიექტები ($r=0.97, p=0.001$);

მთლიანი ეროვნული შემოსავალი ($r=0.85$, $p=0.03$); ეკონომიურ სუბიექტთა ეფექტიანობა ($r=0.99$, $p=0.000$);

მშპ მიმდინარე ფასებში დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს შერმდეგ ფაქტორებთან: დამატებითი ღირებულება ($r=0.98$, $p=0.000$); შუალედური მოხმარება ($r=0.97$, $p=0.001$); ფიქსირებული აქტივები ($r=0.86$, $p=0.03$); დასაქმებულთა საშ. თვიური ანაზღაურება ($r=0.98$, $p=0.000$); უმუშევრობა ($r=0.81$, $p=0.02$); მშპ მიმდინარე ფასებში 1 სულზე ($r=0.99$, $p=0.000$); გადასახადები ($r=0.98$, $p=0.000$); საგარეო სავაჭრო ბრუნვა ($r=0.93$, $p=0.002$); საქონლის რეგისტრირებული იმპორტი ($r=0.91$, $p=0.004$); რეგისტრირებულ სუბიექტთა რაოდენობა ($r=0.97$, $p=0.000$); ნაერთი პრივატიზაციიდან ($r=0.90$, $p=0.03$); მთლიანი ეროვნული შემოსავალი ($r=0.99$, $p=0.00$); ეკონომიკური ზრდა ($r=0.86$, $p=0.03$); ეკონომიურ სუბიექტთა ეფექტიანობა ($r=0.84$, $p=0.03$); ხოლო უარყოფით კორელაციას ამჟღავნებს საგადასახადო ტვირთთან ($r=-0.94$, $p=0.004$);

მშპ-ს რეალური ზრდა დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს შერმდეგ ფაქტორებთან: ინფლაცია ($r=0.77$, $p=0.04$); ეკონომიკური ზრდა ($r=0.99$, $p=0.000$);

მშპ დეფლაციური დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს მშპ-ს რეალური ზრდასთან ($r=0.77$, $p=0.03$);

საგადასახადო ტვირთი უარყოფით კორელაციებს ამჟღავნებს შემდეგ ფაქტორებთან: ბრუნვა ($r=-0.94$, $p=0.005$); გამოშვებული პროდუქცია ($r=-0.94$, $p=0.005$); დამატებითი ღირებულება ($r=-0.91$, $p=0.01$); შუალედური ღირებულება ($r=-0.96$, $p=0.001$); დასაქმებულთა საშუალო თვიური ანაზღაურება ($r=-0.85$, $p=0.023$); მშპ მიმდინარე ფასებში ($r=-0.94$, $p=0.004$); მშპ მიმდინარე ფასებში 1 სულზე ($r=-0.94$, $p=0.004$); საგარეო სავაჭრო ბრუნვა ($r=-0.92$, $p=0.008$); საქონლის რეგისტრირებული იმპორტი ($r=-0.92$, $p=0.008$); რეგისტრირებული სუბიექტების რაოდენობა ($r=-0.87$, $p=0.02$); ნაერთი პრივატიზაციიდან ($r=-0.92$, $p=0.002$); მთლიანი ეროვნული შემოსავალი ($r=-0.95$, $p=0.002$);

მთლიანი ეროვნული შემოსავალი დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს შერმდეგ ფაქტორებთან: დამატებითი ღირებულება ($r=0.89$, $p=0.03$); შუალედური ღირებულება ($r=-0.94$, $p=0.01$); ფიქსირებული აქტივები ($r=0.89$, $p=0.03$); დასაქმებულთა საშუალო თვიური ანაზღაურება ($r=-0.85$, $p=0.023$); უმუშევრობა ($r=0.89$, $p=0.03$); მშპ მიმდინარე ფასებში ($r=0.90$, $p=0.04$); მშპ მიმდინარე ფასებში 1 სულზე ($r=0.89$, $p=0.04$); გადასახადები ($r=-0.94$, $p=0.01$); საგარეო სავაჭრო ($r=0.88$, $p=0.046$); საქონლის რეგისტრირებული იმპორტი ($r=0.88$, $p=0.049$); გადასახადები ($r=0.89$, $p=0.04$); რეგისტრირებული სუბიექტების რაოდენობა ($r=0.88$, $p=0.048$); ნაერთი პრივატიზაციიდან ($r=0.86$, $p=0.03$); ეკონომიურ სუბიექტთა ეფექტიანობა ($r=-$

09.4, $p=0.01$), ხოლო უარყოფით კორელაციას ამჟღავნებს საგადასახადო ტვირთთან ($r=-0.93$, $p=0.02$);

ეკონომიკური ზრდა დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს შემდეგ ფაქტორებთან: მშპ-ს რეალური ზრდა ($r=0.99$, $p=0.00$); ინფლაციის მაჩვენებელი ($r=0.89$, $p=0.015$); ხოლო უარყოფით კორელაციას ამჟღავნებს უმუშევრობასთან ($r=-0.83$, $p=0.04$);

ეკონომიურ სუბიექტთა ეფექტიანობა დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს: ბრუნვა ($r=0.89$, $p=0.02$); გამოშვებული პროდუქცია ($r=0.90$, $p=0.01$); დამატებითი ღირებულება ($r=0.92$, $p=0.008$); შუალედური ღირებულება ($r=-0.87$, $p=0.02$); ფიქსირებული აქტივები ($r=0.99$, $p=0.00$); დასაქმებულთა საშუალო თვიური ანაზღაურება ($r=0.93$, $p=0.008$); მშპ მიმდინარე ფასებში 1 სულზე ($r=0.96$, $p=0.002$); მთლიანი ეროვნული შემოსავალი ($r=0.83$, $p=0.04$); გადასახადები სულზე ($r=-0.82$, $p=0.047$);

დასკვნა

შემუშავებული სამეწარმეო აქტივობაზე მომქმედი ფაქტორების კლასიფიკაცია ქვეყანას შესაძლებლობას მისცემს განავითაროს პრიორიტეტული დარგები და ამ გზით მოიპოვოს კონკურენტუნარიანი უპირატესობა შრომის საერთაშორისო დანაწილებაში

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. **პავლიაშვილი ს.**, წარმოების ეფექტიანობის მართვის კომპლექსური სისტემა საქართველოს მრეწველობაში, თსუ გამომცემლობა, 1998, გვ. 271
2. საქართველოს სტატისტიკური წელიწდეული – 2010. თბ., სტატისტიკის დეპარტამენტი, 2010.
3. **Реброва О.Ю.** Статистический анализ медицинских данных. - Москва: Медия Сфера. - 2003. – 312с.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИВАТИЗАЦИИ И ДЕЙСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Г. Ткешелашвилиб, Г. Зарнадзе

Резюме

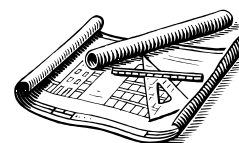
Приватизация является одним из важнейших явлений экономического развития Грузии. Нами разработанная классификация действующих факторов предпринимательской деятельности даст возможность стране развить приоритетные направления и таким путем найти конкурентноспособное преимущество в международном разделении труда.

CLASSIFICATION OF THE FATORS THAT INFLUENCE THE ACTIVENESS OF THE PROCESS OF PRIVATIZATION AND AN ENTREPRENEURSHIP

G.Tkheshelashvili, G. Zarnadze

Summary

The process of Privatization is the most significant aspect for the development of Georgian Economy. The classification of the factors that influence the activness of enterprises we draw out , would enable country to develop the prefered fields and in this way obtain competitive advatage in an international labor distribution.



შპს 656. 1

**საქართველოში ავტოტრანსპორტის ეკოლოგიურობის
სახელმწიფოებრივი მართვის პერსპექტიული კონცეპტუალური
მოდელის ფორმირება**

ვ. ბოგველიშვილი, ვ. იოსებიძე, გ. აბრამიშვილი, ლ. ზურაბიშვილი,
გ. წინამძღვრიშვილი
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ.კოსტავას ქ.77,
0175, თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: ნაშრომში გაანალიზებულია გაეროს და სხვა საერთაშორისო კონფერენციებისა და შეთანხმებების დეკლარაციები და კონვენციები ქვეყნებს შორის ეკოლოგიური თანამშრომლობის შესახებ გარემოს დაცვის სფეროში. ფორმირებულია საქართველოში ავტოტრანსპორტის ეკოლოგიური უსაფრთხოების სახელმწიფოებრივი მართვის კონცეპტუალური მოდელი, რომელიც მოიცავს განსახორციელებელ გარემოსდაცვით ისეთ სავალდებულო ღონისძიებებს, როგორცაა ეკოლოგიური კონტროლი, ეკოლოგიური სერტიფიცირება, ეკოლოგიური ლიცენზირება, ეკოლოგიური აუდიტი, ეკოლოგიური ექსპერტიზა, ეკოლოგიური მონიტორინგი, ეკოლოგიური ნორმირება, ეკოლოგიური სტანდარტიზება და სხვ.

საკვანძო სიტყვები: ეკოლოგია, გარემოს დაცვა, ავტოტრანსპორტი, სერტიფიცირება, ლიცენზირება, მონიტორინგი.

შესავალი

როგორც ცნობილია, ზოგადად გარემოს დაცვითი და კერძოდ, ავტოტრანსპორტის ეკოლოგიურობის ამალღების ღონისძიებები ემყარება საერთაშორისო და სახელმწიფო დონის სამართლებრივ დოკუმენტებს. მათ შორის ერთ-ერთი უპირველესია 1958 წლის 20 მარტს გაეროს ევროპული ეკონომიკური კომისიის (UNECE – United Nations Economic Commission for Europe) შინაგანი ტრანსპორტის კომიტეტის ფარგლებში ჟენევაში ხელმოწერილი შეთანხმება

ნებისმიერ თვლიან სატრანსპორტო საშუალებათა სტანდარტიზების შესახებ, რომელთა მახასიათებლები გავლენას ახდენს საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოებაზე, გარემოს დაცვასა და ენერჯის ეკონომიაზე [1,2].

ასევე საყურადღებოა შემდეგი საერთაშორისო კონფერენციების და შეხვედრების დეკლარაციები, კონვენციები და ოქმები, რომლებიც, პირდაპირ ან ირიბად ეხება საავტომობილო ტრანსპორტის ეკოლოგიურ უსაფრთხოებას:

- გაეროს სტოკჰოლმის კონფერენციის დეკლარაცია (1972 წ.) საერთაშორისო ეკოლოგიური თანამშრომლობის ძირითადი პრინციპების შესახებ;
- მონრეალის შეხვედრაზე მიღებული შეთანხმება (1987 წ.) ოზონის ფენის დაცვის შესახებ;
- გარემოს დაცვისადმი მიძღვნილ გაეროს კონფერენციაზე (რიო-დე-ჟანეირო, 1992 წ.) მიღებული ხუთი ძირითადი დოკუმენტი, მათ შორის: გაეროს მოქმედების პროგრამა “XXI საუკუნის დღის წესრიგი”, რომელიც მოიცავს სოციალურ, ეკონომიკურ და ეკოლოგიურ მდგრადი განვითარების მოქმედებებს; ჩარჩო კონვენცია “კლიმატის ცვლილების შესახებ”, რომლის მიზანია – სათბურის ეფექტის გამომწვევი აირების კონცენტრაციის სტაბილიზირება ატმოსფეროში, ისეთ დონეზე, რომელიც არ გამოიწვევს პლანეტის კლიმატის სახიფათო დისბალანსს.

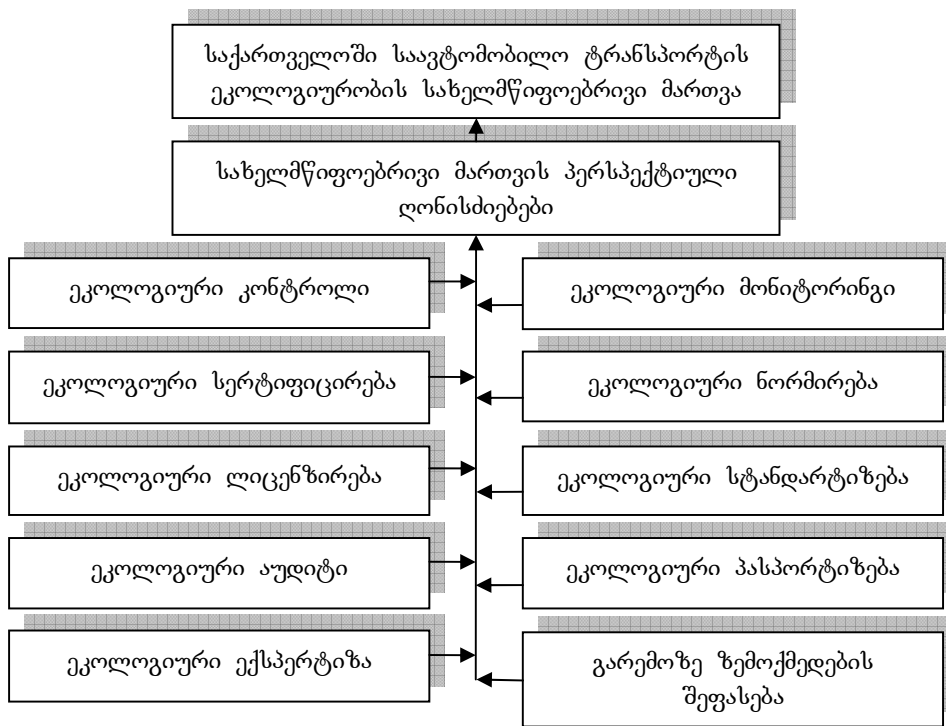
1997 წლის ბოლოს მიღებული იქნა კიოტოს (იაპონია) პროტოკოლი, რომელიც განამტკიცებს განვითარებული და გარდამავალი ეკონომიკის მქონე ქვეყნების რაოდენობრივ ვალდებულებებს ატმოსფეროში სათბურის ეფექტის გამომწვევი აირების გამოფრქვევის შეზღუდვასა და შემცირებაზე.

ზემოაღნიშნულ გადაწყვეტილებებს ანხორციელებენ საერთაშორისო ორგანიზაციები, რომელთაგან ძირითადია:

- UNEP – United Nations Environment Programme – გაეროს გარემოს დაცვის საერთაშორისო პროგრამა, რომელიც რეალიზდება 1972 წლიდან და წარმოადგენს გაეროს ძირითად დამხმარე ორგანოს. მას აქვს სამი ძირითადი მიმართულება: პირველი – გარემოს ხარისხის შეფასება; მეორე – მცენარეული და ცხოველური სამყაროს სფეროში ბუნებრივი პროცესების მონიტორინგი და მართვა; მესამე – დამხმარე ღონისძიებების შემუშავება.
- გრინფისი – “მწვანე სამყარო” (Greenpeace International) – დამოუკიდებელი საერთაშორისო საზოგადოებრივი ბუნებისდაცვითი ორგანიზაცია, რომელიც მიზნად ისახავს გლობალური ეკოლოგიური პრობლემების გადაწყვეტის მიღწევას, მათთვის საზოგადოებისა და ხელისუფლებათა ყურადღების მიქცევის გზით (შექმნილია კანადაში 1971 წ.) და ა.შ.

პირითადი ნაწილი

შესავალში მოტანილი საერთაშორისო დონის გადაწყვეტილებებისა [1, 2] და სხვა სპეციალური ლიტერატურული წყაროების [3-8] ანალიზიდან კარგად ჩანს, რომ ქვეყნების, მათ შორის საქართველოს სახელმწიფოს ეკოლოგიური პოლიტიკა უნდა იყოს შესაბამისობაში სოციალურ პოლიტიკასთან და ხელს უწყობდეს: ეკოლოგიურად ხელსაყრელი პირობების შექმნას ადამიანის ცხოვრებისათვის და მისი ჯანმრთელობის გასაუმჯობესებლად, ეკოლოგიურ შეგნებასა და განათლებას, საზოგადოების მონაწილეობას გარემოს დაცვითი მნიშვნელოვანი გადაწყვეტილებების მიღებაში, მათ შესრულებასა და შესრულების კონტროლში. აღნიშნულის შესაბამისად, ჩვენს მიერ კონცეპტუალურ დონეზე იქნა ფორმირებული საქართველოში საავტომობილო ტრანსპორტის ეკოლოგიური უსაფრთხოების სახელმწიფოებრივი მართვის პერსპექტიული კონცეპტუალური (ლოგისტიკური) მოდელი, რაც მოცემულია ნახ. 1-ზე.



ნახ.1. საქართველოში საავტომობილო ტრანსპორტის ეკოლოგიურობის სახელმწიფოებრივი მართვის პერსპექტიული კონცეპტუალური (ლოგისტიკური) მოდელი

ცხადია, ავტოტრანსპორტის ეკოლოგიურობის ამაღლებაზე სახელმწიფოს დონეზე ზრუნვა მართლაც პირველი რიგის ამოცანაა, რამდენადაც ჩვენს ქვეყანაში გარემოს გაჭუჭყიანება

დღეისათვის ძირითადად ავტოტრანსპორტის ფუნქციონირებასთანაა დაკავშირებული. გარემოს დაცვის სფეროში სახელმწიფოებრივი მართვის კონტექსტში უნდა განვიხილოთ შემდეგი ძირითადი გარემოსდაცვითი ღონისძიებები: ეკოლოგიური კონტროლი, ეკოლოგიური სერტიფიცირება, ეკოლოგიური ლიცენზირება, ეკოლოგიური აუდიტი, ეკოლოგიური ექსპერტიზა, ეკოლოგიური მონიტორინგი, ეკოლოგიური ნორმირება, ეკოლოგიური სტანდარტიზება, ეკოლოგიური პასპორტიზება და გარემოზე ზემოქმედების შეფასება. ქვემოთ განმარტებულია თითოეული აღნიშნული სახელმწიფოებრივი ღონისძიების არსი.

სახელმწიფოებრივი ეკოლოგიური კონტროლის ქვეშ იგულისხმება სახელმწიფო ადმინისტრაციული მოღვაწეობის ერთ-ერთი სახე, რომლის დანიშნულებაცაა ეკოლოგიური კანონმდებლობის აღსრულების უზრუნველყოფა და ბუნებისდაცვითი ღონისძიებების განხორციელება. გარემოს დაცვის სახელმწიფო კონტროლის განმახორციელებელი ორგანოა საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულება – გარემოს დაცვის ინსპექცია. სამართლებრივ ურთიერთობებს გარემოს დაცვის ინსპექციასა და რეგულირების ობიექტს შორის, საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე, აწესრიგებს 2005 წლის 23 ივნისს მიღებული საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის სახელმწიფო კონტროლის შესახებ.

ეკოლოგიური სერტიფიცირება – სასერტიფიკაციო ობიექტის მიმართ წაყენებულ ეკოლოგიურ მოთხოვნებთან მისი შესაბამისობის დასაბუთებისათვის გაწეული საქმიანობა.

ეკოლოგიური ლიცენზირება – სახელმწიფო ორგანოების საქმიანობა დაკავშირებული ნებართვების გაცემასთან იმ სამეურნეო და სხვა სახის საქმიანობის განხორციელებაზე, რომელიც ეხება გარემოს დაცვას. მაგალითად, ლიცენზიების გაცემა ატმოსფერულ ჰაერში გამოფრქვეული დამაბინძურებლების ინვენტარიზაციის ჩატარებაზე, გამონაბოლქვის ზღვრულად დასაშვები ნორმატივების დადგენაზე, ნარჩენების უტილიზირებასა და განადგურებაზე, ეკოლოგიურ სწავლებაზე, კვალიფიკაციის ამაღლებასა და კადრების პროფესიულ გადამზადებაზე და ა.შ.

ეკოლოგიური აუდიტი – იურიდიული პირების და მოქალაქეების საქმიანობის შემოწმება და შეფასება მავნე ზემოქმედებისგან გარემოს დაცვის უზრუნველყოფაზე, გამწმენდ და ტექნოლოგიურ მოწყობილობათა მდგომარეობის ჩათვლით, მათ შესაბამისობაზე საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნებთან.

ეკოლოგიური ექსპერტიზა – დასახული სამეურნეო და სხვა სახის საქმიანობის შესაბამისობის დადგენა ეკოლოგიურ მოთხოვნებთან და ეკოლოგიური ექსპერტიზის ობიექტის საქმიანობის დაშვების შესაძლებლობის განსაზღვრა გარემოზე მისი ზემოქმედების ხასიათის თვალსაზრისით. ანსხვავებენ ეკოლოგიური ექსპერტიზის სავალდებულო სახელმწიფოებრივ და

აგრეთვე საზოგადოებრივ და სხვა სახეებს. უკანასკნელნი ხორციელდება ნებაყოფლობით საწყისებზე და აქვთ სარეკომენდაციო ან საინფორმაციო დანიშნულება.

ეკოლოგიური მონიტორინგი (სახელმწიფო, რეგიონალური, ლოკალური, წერტილოვანი). სახელმწიფოებრივი მონიტორინგის განხორციელება ხდება გარემოს მდგომარეობაზე დაკვირვების მიზნით, რაც მოიცავს გარემოზე ავტოტრანსპორტის და გაჭუჭყიანების სხვა წყაროების გავლენის დადგენასაც. გარემოს სახელმწიფო მონიტორინგის ორგანიზების და განხორციელების წესი განისაზღვრება საქართველოს ხელისუფლების მიერ და ხორციელდება გარემოს მდგომარეობაზე დაკვირვების სახელმწიფო სამსახურის მიერ.

ეკოლოგიური ნორმირება წარმოადგენს გარემოს მდგომარეობის მანასიათებელი მაჩვენებლების ნორმების დადგენას ავტოტრანსპორტის მიერ მის გაჭუჭყიანებასთან მიმართებაში. ასე, მაგალითად, საქართველოში უნდა მოხდეს ავტოსატრანსპორტო საშუალებათა გამონაბოლქვი აირების არაეკოლოგიური კომპონენტების, გარე და შიგა ხმაურის და სხვა ეკოლოგიური მანასიათებლების ტექნიკური ნორმების დადგენა საერთაშორისო ნორმების გათვალისწინებით, რათა შემდეგ კონკრეტული ავტომობილის ან შესაბამისი საწარმოს რეგულარული შემოწმების (კონტროლის) გზით შესაძლებელი იყოს მისი ეკოლოგიური მაჩვენებლების ტექნიკურ ნორმებთან შესაბამისობის დადგენა. ამ მხრივ, რა თქმა უნდა აქტუალურ საკითხად რჩება ჩვენს ქვეყანაში ავტომობილების ტექნიკური დათვალიერების სისტემის აღდგენა.

საქართველოში ავტოსატრანსპორტო საშუალებების ეკოლოგიური პარამეტრების შეფასებისათვის გამოყენებული უნდა იქნას გაეროს ევროპული ეკონომიკური კომისიის წესები, რომლებიც ადგენენ ერთგვაროვან მოთხოვნებს ტოქსიკურობასა და ხმაურზე.

ავტომობილებისთვის სრული მასით 3500 კგ-მდე, ნახშირჟანგის (CO), ნახშირწყალბადების (C_mH_n) და აზოტის ჟანგეულების (NO_x) გამონაბოლქვებისათვის, დადგენილია ძრავის მუშა მოცულობისაგან დამოუკიდებელი ერთიანი ნორმები სპეციალური გამოცდების პირობებში (ცხრილი 1).

მაგნე ნივთიერებების შემცველობა ნამუშევარ აირებში
ავტომობილებისათვის სრული მასით 3500 კგ-მდე

სტანდარტის ტიპი	შემოღების წელი	საწვავის ტიპი	მაგნე ნივთიერებების გამოფრქვევის ნორმა			
			CO, გ/კმ	C _m H _n +NO _x , გ/კმ	მყარი ნაწილაკები, გ/გამოც.	აორთქლება, გ/გამოც.
ევრო-1	1993	ბენზინის	2,72	0,97	0,14	2
		დიზელის	–	–	–	–
ევრო-2	1996	ბენზინის	2,2	0,5	–	2
		დიზელის	1,0	0,7	0,08	–
ევრო-3	2000	ბენზინის	2,3	0,2+0,15	–	2
		დიზელის	0,64	0,56	0,05	–
ევრო-4	2005	ბენზინის	1,0	0,1+0,08	–	2
		დიზელის	0,5	0,3	0,025	–

გაეროს ევროპული ეკონომიკური კომისიის მოთხოვნები დიდი ტვირთამწეობის ავტომობილებისათვის წარმოდგენილია ცხრილში 2. წესები ვრცელდება აგრეთვე ძრავებზე და ავტომობილებზე, რომლებიც მუშაობენ კომპრიმირებულ ბუნებრივ და გათხევადებულ ნავთობურ აირებზე.

ნამუშევარი აირების ტოქსიკურობის ნორმები დიდი
ტვირთამწეობის ავტომობილებისათვის

სტანდარტის ტიპი	შემოღების წელი	მაგნე ნივთიერებების შემცველობა, გ/(კვტ*სთ)			
		CO	C _m H _n	NO _x	მყარი ნაწილაკები
ევრო-1	1995	4,5	1,1	8,0	0,36
ევრო-2	1996	4,0	1,1	7,0	0,15
ევრო-3	1999	2,0	0,6	5,0	0,1
ევრო-4	2003	1,5	0,5	3,5	0,08
ევრო-5	2005	1,0	0,5	2,0	0,05

აღდგენით ევროკავშირის ქვეყნებში მიღებულია რიგი ღირეტივებისა, რომლებიც ადგენენ მოთხოვნებს 2013 წლისთვის მსუბუქი საავტომობილო ტრანსპორტის გამონაბოლქვში ნახშირორჟანგის (CO₂) შესამცირებლად 120 გ/კმ-მდე, რაც შეესაბამება საწვავის ხარჯს დაახლოებით 5,1 ლ/100 კმ-ზე ბენზინის ძრავიანი ავტომობილისათვის. გარდა ამისა, ევროკავშირმა მიიღო “სამი ოციანის” სტრატეგია, რომელიც იმაში მდგომარეობს, რომ 2020 წლისათვის მასში შემავალმა ქვეყნებმა 20%-ით უნდა შეამცირონ ტრადიციული ენერჯის წყაროების მოხმარება, 20%-ით შეამცირონ CO₂-ის გამოფრქვევა ატმოსფეროში და 20%-ით გააფართოვონ ენერჯის არატრადიციული, აღდგენითი წყაროების გამოყენება [5,6].

ავტომობილის გარე ხმაურის დასაშვები დონეები აგრეთვე დარეგლამენტებულია გაეროს ევროპული ეკონომიკური კომისიის წესებით. ევროსტანდარტით გარე ხმაურზე მსუბუქი ავტომობილებისათვის ნორმა შეადგენს 74 დბ-ს. ამასთან ნორმატივები ყოველ 2-3 წელიწადში 2...3 დბ-ით მკაცრდება.

ეკოლოგიური სტანდარტიზება – ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტების ერთობლიობა, რომელიც ადგენს შესასრულებლად სავალდებულო ნორმების, წესების, მოთხოვნების კომპლექსს. სახელმწიფო სტანდარტებით, რომლებიც მიეკუთვნება კანონქვემდებარე სამართლებრივ აქტებს, დაკონკრეტებულია ქვეყნის ეკოლოგიური კანონმდებლობის ზოგადი დებულებები.

ეკოლოგიური პასპორტიზება ნათელს ჰფენს გარემო ბუნებრივ პირობებზე ავტოსატრანსპორტო საწარმოს ზემოქმედების ფაქტორ მონაცემებს. მისი მიზანია, ეკოლოგიური სიტუაციის პროგნოზი, როგორც თვით საწარმოში, ისე მის გარშემო.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასება ნიშნავს დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შეფასების პროცედურას. ესაა პოტენციური სახის ზემოქმედების საშიშროების ხასიათის და ხარისხის წინასწარი განსაზღვრა და განხორციელებული პროექტის ეკოლოგიური, ეკონომიკური და სოციალური შედეგების შეფასება. ეს კარგად ჩანს გარემოს დაცვის შესახებ საქართველის კანონიდან – “საქმიანობის სუბიექტი თავისი საქმიანობის პროექტირების ან დაგეგმვის დროს ვალდებულია გაითვალისწინოს და შეაფასოს ამ საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედება გარემოზე კანონით დადგენილი წესით”.

დასკვნა

ფორმირებული იქნა საქართველოში ავტოტრანსპორტის ეკოლოგიურობის სახელმწიფოებრივი მართვის პერსპექტიული კონცეპტუალური მოდელი, რომლის რეალიზება უზრუნველყოფს გარემოს გაჯუჭვიანების მნიშვნელოვან შემცირებას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Выстробец Е. А.** Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и природных ресурсов. – Москва, МНЭПУ, 2000.
2. Agreement Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be Used on Wheeled Vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions. – Geneva, United Nations Economic Commission for Europe, Inland Transport Committee, 1995.
3. **ჯ. იოსებძე და სხვ.** ავტომობილების ეკოლოგიურობის საფუძვლები. – თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2009.
4. **Рябчинский А.И., Трофименко Ю.В., Шелмаков С.В.** Экологическая безопасность автомобиля. – Москва, МАДИ-ТУ, 2000.
5. **Графкина М.В.** Экологическое проектирование продукции. – Москва, МГТУ «МАМИ», 2006.
6. **Гридел Т.Е., Алленби Б.Р.** Промышленная экология. Пер. с англ.; под ред. проф. Э.В.Гирусова. – Москва, ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. **Звонов В.А., Казлов А.В., Кутенев В.Ф.** Экологическая безопасность автомобиля в полном жизненном цикле. – Москва, НАМИ, 2001.
8. **Луканин В.Н., Трофименко Ю.В.** Промышленно-транспортная экология. – Москва, Высшая школа, 2001.

**ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ
ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ
АВТОТРАНСПОРТА В ГРУЗИИ**

**В. Богвелишвили, Дж. Иосебидзе, Г. Абрамишвили, Л. Зурабишвили,
Г. Цинамдзгвришвили**

Резюме

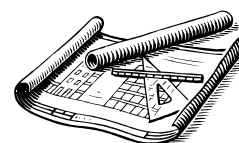
Проанализированы декларации и конвенции ООН и других международных конференции и соглашения между странами по экологическому сотрудничеству в сфере охраны окружающей среды. В соответствии с указанным сформулирована концептуальная модель государственного управления экологической безопасности автотранспорта Грузии.

**FORMATION OF A PERSPEKTIVE CONCEPTUAL MODEL OF
ENVIRONMENT GOVERNMENT VEHICLES IN GEORGIA**

**V. Bogvelishvili, Dj. Iosebidge, G. Abramishvili, L. Zurabishvili,
G. Cinamdzgvrishvili**

Sammary

Analyzed by UN declarations and conventions and other international conferences and agreements between countries on environmental cooperation in the field of environmental protection. In accordance with the stated conceptual model of public administration of environmental safety of vehicles in Georgia.



УДК 621.9

**К МОДЕЛИРОВАНИЮ ДИНАМИКИ СТАНКА ДЛЯ
ДВУХКООРДИНАТНОГО КОПИРОВАЛЬНОГО ШЛИФОВАНИЯ
СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

**Мчедlishvili Т.Ф., Зубиашvили Г. М., Амколадзе Х.М., Чхолариа Н.Н.
(Грузинский технический университет, М. Костава 77, 0175,
Тбилиси, Грузия)**

Резюме: *В предшествующих работах рассмотрены некоторые конкретные вопросы, связанные с построением копировально-шлифовальных станков для обработки сложнопрофильных изделий из древесины. В частности проведены кинематические и динамические исследования гидрокopировальных станков, предназначенных для обработки плоскоизогнутых цилиндрических деталей с постоянными поперечными сечениями. В настоящей работе дается описание гидрокopировального станка, предназначенного для двухкоординатного копирования плоскоизогнутых деталей с переменным поперечным сечением вдоль продольной оси, и на основе анализа кинематики формообразующих движений выявляются закономерности, необходимые для построения математических моделей динамики.*

Ключевые слова: копировальный станок, кинематика относительных движений, следящая система, следящее кольцо, кинетическая и потенциальная энергия.

ВВЕДЕНИЕ

В работе [1, 3] приведены результаты исследований, связанные с построением кинематических и динамических моделей гидромеханических следящих систем станков для однокоординатного копировального шлифования. В развитии последних в настоящей работе рассматриваются вопросы, связанные с кинематическим анализом и получением основных

закономерностей для построения динамических моделей следящей системы станка для двухкоординатного копирования сложнопрофильных деталей из древесины, предусматривающей копировальные движения как вдоль изогнутой продольной оси, так и в радиальном направлении за переменным диаметром заготовки.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

На рис. 1 приведена структурная схема шлифовального станка, предназначенного для двухкоординатной копировальной обработки криволинейно-фасонных брусковых деталей из древесины [1].

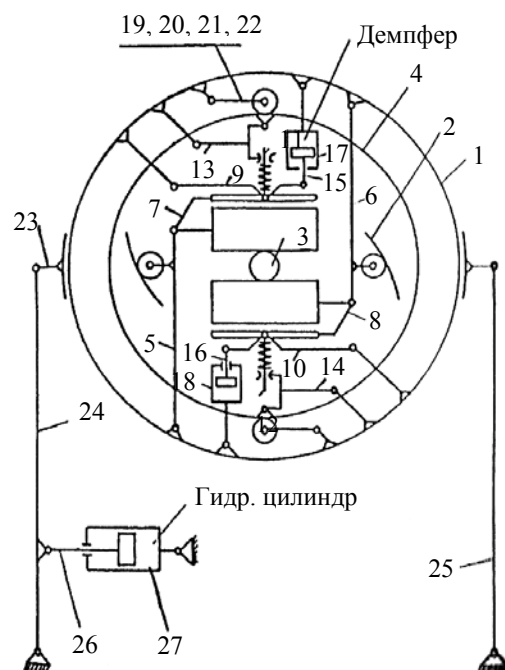


Рис. 1. Схема гидроследящего механизма для плоско-криволинейных фасонных деталей

Основными структурными элементами рассматриваемого станка является:

На схема (рис. 1): 1 – ротор станка, 2 – кулачок осевых перемещений шлифовальных пневмоцилиндров, 3 – пневмоцилиндр, 4 – специальное кольцо, шарнирно подвешенное с помощью рычажных элементов 13, 14, 19 – 22 на роторе станка, 23 – шатун, 24 и 25 – коромысла, на которых шарнирно подвешен шатун 23. Кольцо 4 в горизонтальном направлении (вдоль плоскости шатуна 23) воздействует посредством рычажной передачи, установленной на шатуне 23 на следящий золотник (золотниковую систему), также установленную на шатуне 23. Эта золотниковая система посредством маслопроводов взаимосвязана с гидравлическим цилиндром 27, который штоком

поршня 26 шарнирно связан с коромыслом 24. Демпферы 17 и 18 служат для гашения колебаний в механизме шлифовальных цилиндров.

Для построения математической модели динамики рассматриваемой следящей системы в первую очередь рассматриваем кинематику относительных движений рабочих органов станка в процесса реализации копировальных движений [2].

В этой связи на рис. 2 представлена схема кинематики относительных движений пневмоцилиндров, управляющего кольца и ротора станка в плоскости, перпендикулярной вектору осевого перемещения заготовки.

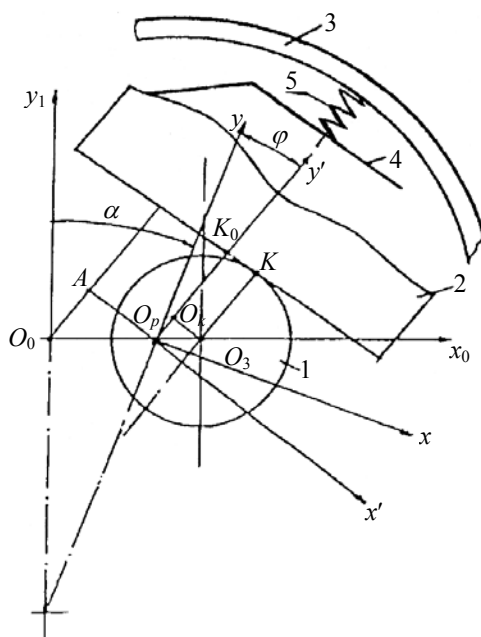


Рис. 2. Схема кинематики относительных движений

На рисунке: 1 – обрабатываемая заготовка, 2 – шлифовальный пневмоцилиндр; 3 – следящее кольцо; O_p и O_3 – текущие положения осей ротора и заготовки, характеризуемые соответственно координатами X_p и X_3 , в неподвижной системе координат $O_0x_0y_0z_0$; O_k – текущее положение оси кольца 3; φ – угловая координата вращательного движения ротора; α – координата угловых качательных движений коромысел, поддерживающих ротор; 4 – коромысло, кинематически взаимосвязанное с радиальными перемещениями пневмоцилиндров (коромысла 7 и 8 на рис. 1); 5 – пружина, установленная в кинематической цепи между пневмоцилиндром и следящим кольцом.

Текущее перемещение точки контакта пневмоцилиндр с заготовкой в направлении оси y' относительно оси координат выражается зависимостью

$$y_k = x_k |\sin \varphi| + r_3, \quad (1)$$

где x_k – координата точки K , а r_3 – радиус сечения заготовки.

Положения центров вращения пневмоцилиндров выразятся так [2, 3]:

$$y_{u1} = x_{31}|\sin \varphi| - x_p|\sin \varphi| + (R - \delta_1) \cos \gamma_1 + r_3(x_{k1}); \quad (2)$$

$$y_{u2} = x_{32}|\sin \varphi| - x_p|\sin \varphi| - (R - \delta_2) \cos \gamma_2 - r_3(x_{k2}), \quad (3)$$

где δ_1 и δ_2 – соответственно текущие деформации первого и второго пневмоцилиндров; γ_1 и γ_2 – углы наклона касательных в точках контакта K_1 и K_2 первого и второго пневмоцилиндров; x_{31} и x_{32} – координаты оси заготовки в точках контакта K_1 и K_2 ; y_{u1} и y_{u2} – координаты центров вращения пневмоцилиндров; R – диаметр пневмоцилиндра.

Здесь x_{31} и x_{32} являются функциями

$$x_{31} = f(x_k) \quad \text{и} \quad x_{32} = f(x_k)$$

и в свою очередь функцией $r(x_k)$ – определяется радиус сечения заготовки, которая в случае криволинейно-фасонных поверхностей является переменной во взаимосвязи с осевыми положениями точек контактов K_1 и K_2 .

Согласно (2) и (3)

$$\delta_1 \cos \gamma_1 = (x_{31} - x_p)|\sin \varphi| + R \cos \gamma_1 + r_3(x_{k1}) - y_{u1}; \quad (4)$$

$$-\delta_1 \cos \gamma_2 = (x_{32} - x_p)|\sin \varphi| - R \cos \gamma_2 + r_3(x_{k2}) - y_{u2}. \quad (5)$$

Из последнего:

$$\delta_1 = \frac{1}{\cos \gamma_1} [(x_{31} - x_p)|\sin \varphi| - y_{u1} + R \cos \gamma_1 + r_3(x_{k1})]; \quad (6)$$

$$\delta_2 = \frac{1}{\cos \gamma_2} [-(x_{32} - x_p)|\sin \varphi| + y_{u2} + R \cos \gamma_2 + r_3(x_{k2})]. \quad (7)$$

Из последнего:

$$\Pi_\delta = \Pi_{\delta_1} + \Pi_{\delta_2} = \frac{1}{2} C_\delta \delta_1^2 + \frac{1}{2} C_\delta \delta_2^2; \quad (8)$$

$$\frac{\partial \Pi_{\delta_1}}{\partial y_{u1}} = -\frac{C_\delta}{(\cos \gamma_1)^2} [(x_{31} - x_p)|\sin \varphi| + R \cos \gamma_1 + r_3(x_{k1}) - y_{u1}]; \quad (9)$$

$$\frac{\partial \Pi_{\delta_2}}{\partial y_{u2}} = \frac{C_\delta}{(\cos \gamma_2)^2} [-(x_{32} - x_p)|\sin \varphi| + R \cos \gamma_2 + r_3(x_{k2}) + y_{u2}]; \quad (10)$$

$$\frac{\partial \Pi_{\delta_1}}{\partial x_p} = \frac{C_\delta}{(\cos \gamma_1)^2} [(x_{31} - x_p)|\sin \varphi| + R \cos \gamma_1 + r_3(x_{k1}) - y_{u1}] (-|\sin \varphi|); \quad (11)$$

$$\frac{\partial \Pi_{\delta_2}}{\partial x_p} = \frac{C_\delta}{(\cos \gamma_2)^2} [-(x_{32} - x_p)|\sin \varphi| + R \cos \gamma_2 + r_3(x_{k2}) - y_{u2}] |\sin \varphi|; \quad (12)$$

$$\Pi_{C11} = \frac{1}{2} C_1 (y_{u1} - y_k)^2; \quad (13)$$

$$\Pi_{c12} = \frac{1}{2}C_1(y_{u2} - y_k)^2; \quad (14)$$

$$\Pi_{c2} = \frac{1}{2}C_1(y_k |\sin \varphi| - x_p)^2; \quad (15)$$

$$\frac{\partial \Pi_{c2}}{\partial x_p} = C_2(y_k |\sin \varphi| - x_p) |\sin \varphi|; \quad (16)$$

$$\frac{\partial \Pi_{c2}}{\partial x_p} = -C_2(y_k |\sin \varphi| - x_p) |\sin \varphi|; \quad (17)$$

$$\frac{\partial \Pi_{c11}}{\partial y_{u1}} = C_1(y_{u1} - y_k); \quad (18)$$

$$\frac{\partial \Pi_{c12}}{\partial y_{u2}} = C_1(y_{u2} - y_k); \quad (19)$$

$$\frac{\partial \Pi_{c11}}{\partial y_k} = -C_1(y_{u1} - y_k); \quad (20)$$

$$\frac{\partial \Pi_{c12}}{\partial y_k} = -C_1(y_{u2} - y_k), \quad (21)$$

где: C_δ – жесткость пневмоцилиндров, C_1 – жесткость пружин, установленных между следящим кольцом и коромыслами пневмоцилиндров; C_2 – жесткость пружин, установленных между золотником гидравлического распределителя, следящей системы установленного на гатуне 23 (рис. 1) и следящим кольцом; $\Pi_{\delta 1}$, $\Pi_{\delta 2}$, Π_{c11} , Π_{c12} и Π_{c2} – составляющие потенциальной энергии, определяемые соответствующими упругими элементами.

С использованием уравнения Лагранжа второго рода в общей форме уравнение динамики кольца (совместно с воздействующими устройствами) запишется так:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T_\kappa}{\partial \dot{y}_\kappa} \right) - \frac{\partial T_\kappa}{\partial y_\kappa} = - \frac{\partial \Pi}{\partial y_\kappa} - \frac{\partial \Phi}{\partial \dot{y}_\kappa} + Q_1 + Q_2, \quad (22)$$

где:

$$T_\kappa = \frac{1}{2}m_p(\dot{x}_p)^2 + \frac{1}{2}m_\kappa(\dot{y}_\kappa)^2 + \frac{1}{2}m_u(\dot{y}_{u1})^2 + \frac{1}{2}m_{u2}(\dot{y}_{u2})^2;$$

$$\Phi_\kappa = \frac{1}{2}b_\kappa \left[\frac{d}{dt}(x_p |\sin \varphi| - y_\kappa) \right]^2 + \frac{1}{2}b_{u1}(\dot{y}_{u1} - \dot{y}_\kappa)^2 + \frac{1}{2}m_{u2}(\dot{y}_{u2} - \dot{y}_\kappa)^2; \quad (24)$$

T_κ , Π_κ и Φ_κ – соответственно кинетическая и потенциальные энергии и диссипативная функция анализируемой системы.

Здесь:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T_{\kappa}}{\partial \dot{y}_{\kappa}} \right) - \frac{\partial T_{\kappa}}{\partial y_{\kappa}} = - \frac{\partial \Pi_{\kappa}}{\partial y_{\kappa}} - \frac{\partial \Phi_{\kappa}}{\partial \dot{y}_{\kappa}}; \quad (25)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T_{\kappa}}{\partial \dot{y}_{u1}} \right) - \frac{\partial T_{\kappa}}{\partial y_{u1}} = - \frac{\partial \Pi_{\kappa}}{\partial y_{u1}} - \frac{\partial \Phi_{\kappa}}{\partial \dot{y}_{u1}} + Q_{p1}; \quad (26)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T_{\kappa}}{\partial \dot{y}_{u2}} \right) - \frac{\partial T_{\kappa}}{\partial y_{u2}} = - \frac{\partial \Pi_{\kappa}}{\partial y_{u2}} - \frac{\partial \Phi_{\kappa}}{\partial \dot{y}_{u2}} + Q_{p2}, \quad (27)$$

а выражения обобщенных сил:

$$Q_{p1} = f_p C_{\delta} \delta_1 \sin \gamma_1 |\sin \varphi|, \quad (28)$$

$$Q_{p2} = f_p C_{\delta} \delta_1 \sin \gamma_2 |\sin \varphi|, \quad (29)$$

$$\gamma_1 = \arctg \left(\frac{\partial f_{31}}{\partial z_k} |\sin \varphi| \right),$$

$$\gamma_2 = \arctg \left(\frac{\partial f_{32}}{\partial z_k} |\sin \varphi| \right),$$

где: f_{31} и f_{32} – условные обозначения профильных кривых в окрестностях точек контактов K_1 и K_2 ; z_k – координата продольных (осевых) движений заготовки; f_p – коэффициент силы резания.

Для получения полной математической модели исследуемой гидромеханической системы рассматриваемого копировального станка полученные в работе закономерности должны быть дополнены математическими зависимостями, представляющими основу для описания динамики гидравлической части исследуемой системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований, связанных с анализом кинематики относительных формообразующих движений рабочих органов станка, выявлены исходные математические зависимости, представляющие собой определенную основу для получения развернутых выражений систем дифференциальных уравнений, описывающих динамику следящей системы копировального станка.

Литература

1. Баламцарашвили З.Г., Мchedlishvili Т.Ф., Читидзе З.Г., Цховребашвили А.В., Амколадзе Х.М. Динамические исследования копировальных станочных систем для шлифования сложнопрофильных поверхностей. Тбилиси, Технический университет, 2008. – 448 с.

2. **Мchedlishvili T.T., Navrozashvili B.G., Vashalomidze A.Yu., Gvazava K.B., Balamtsarashvili Z.G.** К вопросу моделирования динамики следящей системы гидрофицированного копировально-шлифовального станка // Проблемы прикладной механики. Тбилиси, № 4 (20/1). 2005. с. 93-96.
3. **Navrozashvili B.G., Mchedlishvili T.T., Gvazava K.B., Mchedlishvili T.F.** К построению аппроксимационных моделей динамики следящего механизма копировального роторно-шлифовального станка. // Проблемы прикладной механики. Тбилиси, № 1 (18). 2005. с.62-66.

**რთულპროფილიანი ზედაპირების სახეხი
ორკოორდინატიანი მაკოპირებელი ჩარხის
დინამიკის მოდელირების შესახებ**

**თ. მჭედლიშვილი, გ. ზუბიაშვილი, ხ. ამყოლაძე, ნ. ჩხოლარია
რეზიუმე**

აღრე გამოქვეყნებულ ნაშრომებში განხილულია რთულპროფილიანი მერქნული ნაკეთობების დამუშავებისათვის გამიზნული მაკოპირებელი-სახეხი ჩარხების აგებასთან დაკავშირებული ზოგიერთი კონკრეტული საკითხები. კერძოდ ჩატარებულია რადიალურ კვეთებში მუდმივი რადიუსის მქონე ცილინდრული ბრტყლად გაღუნული დეტალების დამამუშავებელი ჰიდრომაკოპირებელი ჩარხების კინემატიკური და დინამიკური გამოკვლევები. წარმოდგენილ ნაშრომში მოცემულია ცვალებადი კვეთის მქონე ბრტყლად გაღუნული ცილინდრული დეტალების დამუშავებისათვის გამიზნული ჰიდრომაკოპირებელი ჩარხის აღწერა და ფორმაწარმოქმნის მოძრაობათა ანალიზის საფუძველზე გამოვლენილია დინამიკის მათემატიკური მოდელების აგებისათვის საჭირო კანონზომიერებები.

**ON MODELING OF TWO-COORFINATE COPYING MACHINE'S
DYNAMICS**

T. Mchedlishvili, G. Zubiashvili, Kh. Amloladze, N. Chkholaria

Summary

In the earlier published articles were considered related to aimed for processing of complex profile timber items copying-polishing machines some specific issues. In particular is carried out kinematical and dynamical investigations of having in radial cross-sections cylindrical planar bended details processing hydro-copying machines. In the presented article are given the description of having variable cross-section planar bended hydro-copying machine's and grounded on the analysis of shape-generating motions are expressed required laws for construction of mathematical model of dynamics.

უკ. 629. 113. 04.

**ავტომობილის საკონტროლო-დიაგნოსტიკური ოპერაციების
პერიოდულობის განსაზღვრა**

ვ. ლეკიაშვილი, ი. ზაკუტაშვილი, მ. ზურიკაშვილი
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. №77,
0175, თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: დამუშავებულია ავტომობილის სისტემებისა და მექანიზმების ტექნიკური მომსახურების ოპერაციების შესრულების პერიოდულობის განსაზღვრის მეთოდი დიაგნოსტიკის გამოყენებით. მხედველობაშია მიღებული დიაგნოსტიკის პროცესისა და სადიაგნოსტიკო პარამეტრის ცდომილებისა და არასასურველი ზემოქმედების ალბათობები, რაც დამოკიდებულია სადიაგნოსტიკო საშუალებებისა და ოპერატორის ეფექტურობაზე. პერიოდულობის ვარიაცია ხდება მის მაქსიმალურ და მინიმალურ მნიშვნელობებს შორის, როდესაც განისაზღვრება მომსახურებისა და დიაგნოსტიკის ღირებულებები, მტყუნებისა და უწყისობის აღმოფხვრის ხარჯების გათვალისწინებით. ოპტიმიზაციის კრიტერიუმად აღებულია სისტემის უმტყუნებო მუშაობის ალბათობის სასურველი დონე და კუთრი ხარჯების მინიმუმი.

საკვანძო სიტყვები: უმტყუნებო მუშაობა, ტექნიკური მომსახურება, პერიოდულობა, დიაგნოსტიკა, კუთრი ხარჯები. სადიაგნოსტიკო პარამეტრი.

შესავალი

ავტომობილის ტექნიკური მდგომარეობის სასურველ დონეზე შენარჩუნება დაკავშირებულია ტექნიკური მომსახურების საკონტროლო-დიაგნოსტიკური ოპერაციების შესრულების პერიოდულობისა და თვით კონკრეტული ოპერაციის მიზანსა და შინაარსზე, აგრეთვე სადიაგნოსტიკო პარამეტრების გამოვლენის სიზუსტე. ეს კი

დამოკიდებულია გამოყენებული საკონტროლო–დიაგნოსტიკური მოწყობილობების ეფექტურობაზე და ოპერატორის კვალიფიკაციაზე. ეს გარემოება მოითხოვს დიაგნოსტიკების დამაჯერებლობისა და არასასურველი ზემოქმედების ალბათობების განსაზღვრის აუცილებლობას. ამიტომ საჭიროა პერიოდულობის განსაზღვრისათვის დამუშავდეს მათემატიკური მოდელი, რომელიც საშუალებას მოგვცემს ავტომობილის კვანძებისა და მექანიზმებისათვის ტექნიკური მდგომარეობის პარამეტრების გამოვლენა და ოპტიმიზაცია შესრულდეს ტექნიკურ–ეკონომიკური კრიტერიუმით.

პირითადი ნაწილი

პერიოდულობის განსაზღვრის ზოგადი დებულება შემდეგში მდგომარეობს: საწყისი სტატისტიკური მონაცემების დამუშავებისა და ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრება საიმედოობის მაჩვენებლები და ტექნიკური მომსახურების შრომითი ხარჯები, შეფასდება არსებული პერიოდულობის ეფექტურობა უმტყუნებო მუშაობის ალბათობისა და მომსახურებაზე გაწეული ხარჯების მინიმუმის კრიტერიუმებით. მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით მოხდება პერიოდულობის ვარირება საშიში მტყუნებების რაოდენობის შემცირებით. ტექნიკური მომსახურების რეჟიმების კორექტირებისას ცალკეული შემოწმებებისას ეფექტურობის შედარებითი შეფასების საფუძველზე დადგინდება მათი რაციონალური მოცულობა, ყველა აღნიშნული ღონისძიებების შესრულების გათვალისწინებით საბოლოოდ დადგინდება პერიოდულობა და შესასრულებელი ოპერა–ციების მოცულობა.

საიმედოობის ძირითადი რაოდენობრივი მახასიათებლები, რომლებიც გამოიყენება ტექნიკური მომსახურების რეჟიმის კორექტირების დროს, შემდეგია:

- სისტემის მტყუნებებისა და უწყესივრობების ინტენსიურობა $\lambda(L)$;
- მომსახურებებს შორის პერიოდში უმტყუნებო მუშაობის ალბათობა $P(L_{\text{მომს}})$;
- მომსახურებებს შორის მტყუნებების წარმოშობის ალბათობა საშიში შედეგებით $P_{\text{საშ}}(L_{\text{მომს}})$;
- სისტემის ტექნიკური მომსახურების კუთრი ხარჯები $C_{\text{კუთ}}(L_{\text{მომს}})$, რომელიც წარმოადგენს

მტყუნებების, უწყესივრობების აღმოფხვრისა და თვით ტექნიკური მომსახურებების ხარჯების ჯამს.

$P(L_{\text{მომს}})$, რომელიც საიმედოობას ახასიათებს, პერიოდულობის გაზრდით მცირდება. ეს გამოწვეულია იმით, რომ თუ იშვიათად შევასრულებთ გამაფრთხილებელ სამუშაოებს, დაგროვდება უწყესივრობათა წინაპირობები (რომლებიც შემდგომში განაპირობებენ მტყუნებას), გაიზრდება მათი გამოვლენის ალბათობა და მოხდება მათი უეცარი მტყუნება მომსახურებებს შორის პერიოდში, რაც საერთო ჯამში გაზრდის საშიში მტყუნებების რაოდენობას და მამასადამე შეამცირებს $P(L_{\text{მომს}})$.

ოპტიმელურ პერიოდულობად მიიღება სიდიდე, რომელიც შეესაბამება კუთრი ხარჯების მინიმუმს. მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ ხარჯებს $C_{კუთ}$ ($L_{მომ}$) აქვს ექსტრემალური (მინიმალური) მნიშვნელობა მხოლოდ მტყუნებათა ინტენსიურობის $\lambda(L)$ მზარდი მნიშვნელობის დროს. როდესაც $\lambda(L)=const$, მაშინ $C_{კუთ}$ ($L_{მომ}$) აქვს ჰიპერბოლის ფორმა ჰორიზონტალური ასიმპტოტით $C_{მტყ}$, სადაც $C_{მტყ}$ არის მხოლოდ მტყუნებათა და უწესივრობების აღმოფხვრის ხარჯები, მაშასადამე თუ $C_{კუთ}$ ($L_{მომ}$) არ ექნება მინიმუმი, ეს კი შესაძლებელია მტყუნებათა განაწილების ექსპონენციალური კანონის შემთხვევაში, მაშინ ტექნიკური მომსახურების შესრულება საერთოდ არაა მიზანშეწონილი [1]

ამოცანის ამოხსნის გზების მოძებნისას ერთ-ერთ გამოსავალს წარმოადგენს სადიაგნოსტიკო პარამეტრის სიდიდე (მაგალითად ფოლხვი), იგი წარმოადგენს საკვლევი სისტემის ეფექტურობის შეფასების ოფიციალურ კრიტერიუმს და მიღებულია სისტემის ფუნქციონირების ძირითად გამოსავალ მახასიათებლად. იგი არის სისტემის ელემენტების ტექნიკური მდგომარეობის ფუნქცია, ან სხვანაირად, იგი წარმოადგენს ელემენტების მუშაობის უნარის პარამეტრების ფუნქციას, ამიტომ მუშაობის უნარის პარამეტრების გარკვეულ ინტერვალში შენარჩუნება თავისთავად წარმოადგენს ფოლხვის შენარჩუნებას შესაბამის ინტერვალში, რაც დამოკიდებულია ტექნიკური მომსახურების პერიოდულობაზე. მაშასადამე მომსახურების გარკვეულ პერიოდულობას შეესაბამება პარამეტრის ზღვრული მნიშვნელობა.

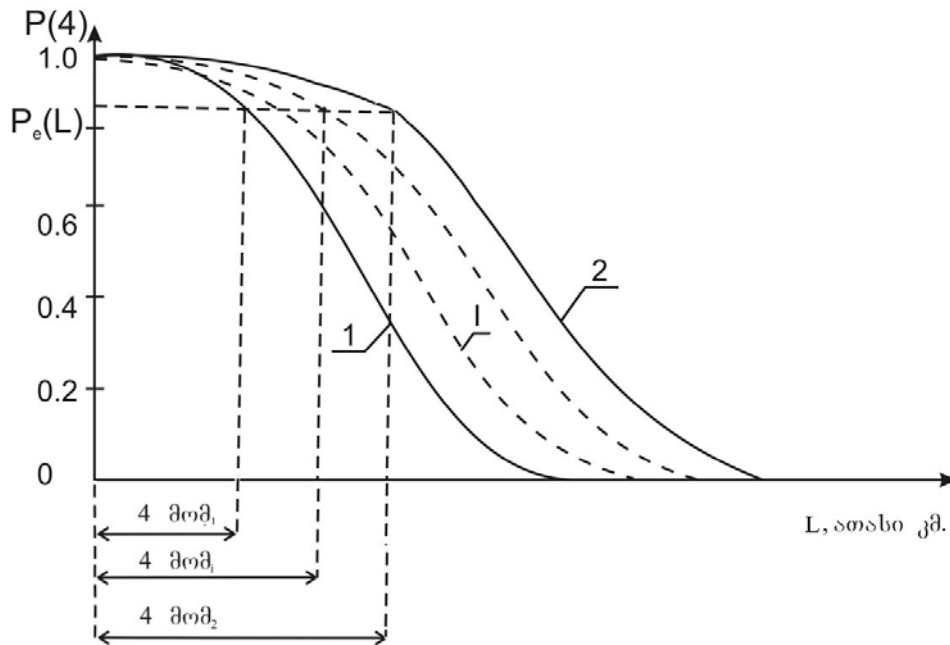
ტექნიკური მომსახურება წარმოადგენს სამუშაოთა კომპლექსს, რომელიც უზრუნველყოფს სისტემის წესივრულ ან მხოლოდ მუშაობისუნარიან მდგომარეობას. მივიღოთ რომ წესივრულ მდგომარეობას შეესაბამება პარამეტრის მინიმალური მნიშვნელობა, ხოლო მუშაობისუნარიან მდგომარეობას მაქსიმალური. ყველა დანარჩენი მნიშვნელობები მათ შორის იქნება მოთავსებული და ითვლება რომ დასაშვებია.

ნატურალური ექსპერიმენტი, რომელიც გამოვლინდება მომსახურების პერიოდულობასა და პარამეტრს შორის ურთიერთკავშირით, ძალზე ძნელია და ზოგჯერ შეუძლებელიც. საწარმო-ორგანიზაციული მიზეზების გამო, ამიტომ სასურველი და აუცილებელია შეიცვალოს იგი მათემატიკური მოდელირებით.

ამოცანის ამოხსნის საწყის პირობას წარმოადგენს უმტყუნებო მუშაობის ალბათობა. (ნახ.1) თითოეულ მრუდს შეესაბამება პარამეტრის გარკვეული მნიშვნელობა, მინიმალური და მაქსიმალური (მრუდი 2), i -ური აღნიშნავს მათ შორის მნიშვნელობას.

ტექნიკური მოთხოვნების შესაბამისად სისტემემ უნდა უზრუნველყოს უმტყუნებო ფუნქციონირება გარკვეულ ინტერვალში მომსახურებებს შორის პერიოდში. ტექნიკურად შეუძლებელია და ეკონომიკურად არამიზანშეწონილია მოვთხოვოთ სისტემას აბსოლუტური

100%-იანი უმტყუნებლობა, მაგრამ შესაძლებლობის მიხედვით იგი უნდა იყოს ყველაზე მაქსიმალური. მოძრაობის უსაფრთხოებაზე მოქმედი სისტემებისათვის უმტყუნებლობის დასაშვები დონე არ უნდა იყოს 0.95-0.99-ზე ნაკლები. დანარჩენი სისტემებისათვის შეიძლება 0.85-0.90.



ნახ. 1. უმტყუნებო მუშაობის ალბათობა ტექნიკური მდგომარეობის პარამეტრის სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის

ავიღებთ, რა უმტყუნებლობის მაღალ დონეს და მუშაობის ეფექტურობის აუცილებელ სიდიდეს, შესაძლებელია დავამყაროთ მისი კავშირი პერიოდულობასთან მუშაობის უნარის პარამეტრების კონკრეტული მნიშვნელობებისათვის.

ნახ. 1-ზე ნაჩვენებია მომსახურების პერიოდულობის მნიშვნელობები, რომლებიც უმტყუნებლობის დასაშვებ დონეს შეესაბამებიათ თითოეული მაჩვენებლისათვის: $L_{აი6}$ და $L_{აი9}$ მინიმალური, მაქსიმალური და L_i მათ შორის მნიშვნელობებისათვის.

დიაგნოსტიკის ხარისხი დამოკიდებულია კონტროლის სისტემატურ და შემთხვევით ცდომილებებზე, ასევე გაზომვების შეცდომებზე. შესაძლებელია შეცდომათა რაოდენობის შემცირება კონტროლის გამეორებით და სხვა, მაგრამ შემთხვევითი ცდომილებების შედეგებზე გავლენის მთლიანად აღმოფხვრა შეუძლებელია, ამიტომ საჭირო ხდება მათი რაოდენობრივი შეფასება.

გასაგებია, რომ საკონტროლო ოპერაციების სადიაგნოსტიკო საშუალებების გამოყენებით პერიოდულობის დადგენა უნდა მოხდეს ამ საშუალებების შესაძლებლობებისა და ეკონომიკური მიზანშეწონილობის გათვალისწინებით.

შემთხვევითი ცდომილების გავლენის დადგენისათვის საბოლოო შესრულებაზე დიაგნოსტიკის დროს გამოიყენება მუშაობის უნარიანობის პარამეტრის განაწილების სიმჭიდროვე $f_i(S)$ და გაზომვის სიმჭიდროვე $\varphi(Y)$. ამასთან არის ორი ვარიანტი: პირველი- როდესაც შემთხვევითი ცდომილებები და მუშაობის პარამეტრები განაწილებულია ნორმალური კანონით და მეორე, როდესაც ცდომილებები განაწილებულია ნორმალური კანონით, ხოლო მუშაობის პარამეტრები ვეიბულის კანონით.

შეცდომების ალბათობის საანგარიშოდ განვიხილოთ ორი შემთხვევა:

- 1) S_j ნამდვილი მნიშვნელობა ნაკლებია ზღვრულზე $S_{ზღ}$, ხოლო გაზომვის შედეგი მეტია $S_{ზღ}$;
- 2) S_j მნიშვნელობა მეტია $S_{ზღ}$, ხოლო გაზომვის შედეგი ნაკლებია $S_{ზღ}$

ეს შემთხვევები ითვალისწინებენ შემდეგ მდგომარეობებს:

A ხდომილება თუ $S_j < S_{ზღ}$ და B როდესაც გაზომვის შედეგი მეტია $S_{ზღ}$, ხდომილება C, თუ $S_j > S_{ზღ}$ და ხდომილება D, როდესაც გაზომვის შედეგი ნაკლებია $S_{ზღ}$

A და B ხდომილებების ერთდროულად შესრულების ალბათობა, ე.წ. არასასურველი ზემოქმედების ალბათობა განისაზღვრება შემდეგნაირად,

$$P_{ა,ბ} = P(A) \cdot P(B) = \int_0^{S_{ზღ}} f_i(S) dS \cdot \int_{S_{ზღ}-S_j}^{\infty} \varphi(y) dy \quad (1)$$

C და D ხდომილებების ერთდროულად განხორციელების ალბათობა ე.ი. მტყუნების გაშვების ალბათობა $P_{ა,გ}$ ანალოგიურად განისაზღვრება.

არასასურველი ზემოქმედებისა და მტყუნების გაშვების ალბათობების მისაღებად გამოიყენება მეთოდი [3], რომლის მიხედვითაც გაზომვის ცდომილებები და მუშაობის პარამეტრების განაწილების ფუნქცია $F(y)=0-1,0$ (ნახ. 2) დაიყოფა ნაწილებად, რის შემდეგაც განისაზღვრება შემთხვევითი ცდომილებები ამ ინტერვალების მიხედვით როგორც მათი სხვაობა. გამოსახულებას ექნება შემდეგი სახე:

$$P_{ა,ბ}=[F(Y_6)-F(Y_5)][F(S_6)-F(S_5)]+[F(Y_5)-F(Y_4)][F(S_5)-F(S_4)]+[F(Y_4)-F(Y_3)] \quad (2)$$

$$P_{ა,გ}=F(Y_1)[F(S_6)-F(S_0)]+[F(Y_2)-F(Y_1)][F(S_6)-F(S_1)]+[F(S_6)-F(Y_2)][F(S_6)-F(S_2)] \quad (3)$$

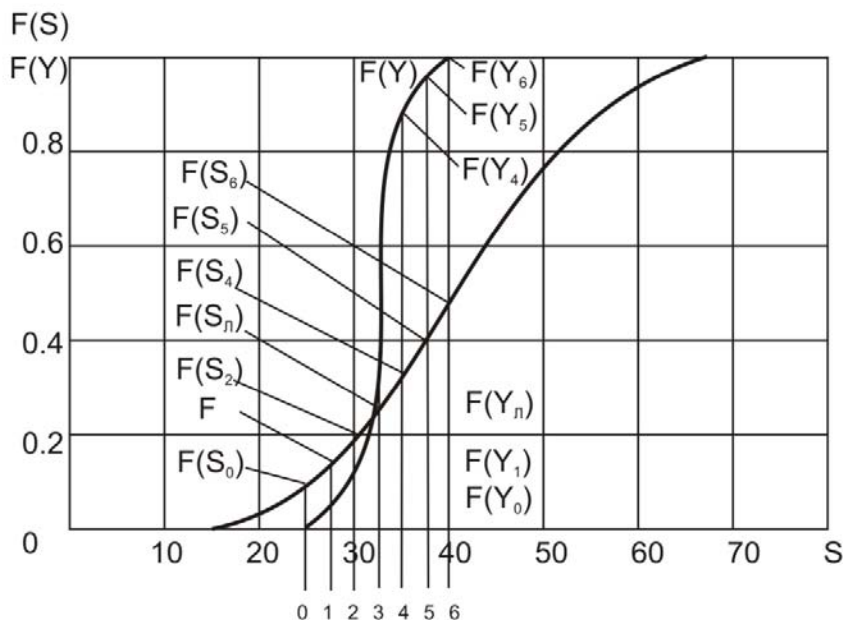
(2) და (3) დამოკიდებულებები შედგენილია იმ შემთხვევისათვის, როდესაც ფუნქციის განაწილება დაყოფილია 6 ნაწილად, მაგრამ იგი სამართლიანი იქნება უფრო მეტ ნაწილად დაყოფის შემთხვევაშიც.

ტექნიკური დიაგნოსტიკა გამართლებულია, როდესაც შეცდომების ალბათობა უფრო მცირეა, ვიდრე მტყუნების ალბათობა გარკვეულ და შესაბამის ინტერვალში

$$\bar{P}(L_{მომს}) \geq P_{ა,ბ}(L_{მომს}) + P_{ა,გ}(L_{მომს}) \quad (4)$$

სისტემებისათვის, რომლებიც მოძრაობის უსაფრთხოებაზე მოქმედებენ, არასასურველი ზემოქმედებები $P_{ა.ზ}$, საერთოდ არამიზანშეწონილია მაგრამ ამ შემთხვევაში ისინი შეიძლება მიღებული იყოს კრიტერიუმად რაც გასაგებია, ამიტომ ასეთი სისტემებისათვის უნდა მივიღოთ:

$$\bar{P} (L_{მომს}) \geq P_{ა.გ}(L_{მომს}) \quad (5)$$



ნახ.2. დიაგნოზის შეცდომისა და ცდომილების ცვლილების საანგარიშო სქემა

დიაგნოსტიკის გამოყენების ეკონომიკური მიზანშეწონილობა შეიძლება გამოვლენილ იქნას $C_{კუთ}(L_{მომს})$ ხარჯების ერთიმეორესთან შედარებით დიაგნოსტიკის შემთხვევებში და მის გარეშე თუ მივიღებთ პირობას, რომ მტყუნების აღმოფხვრის ღირებულება მომსახურების დროს ნაკლებია იმავე მტყუნების აღმოფხვრის ხარჯებზე მომსახურებებს შორის ე.ი.

$$C_{მტყ}^{მ} + nC_{დიაგ} < C_{მტყ} \quad (6)$$

სადაც $C_{დ}$ - დიაგნოსტიკის ღირებულება ოპერაციის შესრულებისას;

n - ოპერაციების რაოდენობა (მისი სიდიდე პირდაპირპროპორციულია მტყუნების საშუალო ნამუშევრის და უკუპროპორციულია მომსახურების პერიოდულობის);

$(L_{მომს})$ -ის პერიოდში მტყუნების აღმოფხვრის ღირებულება განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$C_{კუთ}(L_{მომს}) = \frac{C_{მტყ} P_{ა.გ}(L_{მომს})}{L_{მომს}} \quad (7)$$

მომსახურების კუთრი ხარჯები (დიაგნოსტიკის ხარჯების გათვალისწინებით) მტყუნების ალბათობისა და ღირებულების პროპორციულია და განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$C_{ტ.მ}(L_{მომს}) = C_{მტყ}^{მ} [P(L_{მომს}) + P_{ა.ზ}(L_{მომს})] + C_{დ} \quad (8)$$

მამასადამე, მთლიანი კუთრი ხარჯების საანგარიშო გამოსახულებას შემდეგი სახე ექნება:

$$C_{\text{კუთ}}(L_{\text{მომს}}) = \frac{1}{L_{\text{მომს}}} \left\{ C_{\text{მტკ}}^{\text{მ}} [P(L_{\text{მომს}}) + P_{\text{ს.ხ}}(L_{\text{მომს}}) - P_{\text{მგ}}(L_{\text{მომს}})] + C_{\text{გ}} + C_{\text{მტკ}} \cdot P_{\text{მგ}}(L_{\text{მომს}}) \right\} \quad (9)$$

დასკვნა

მოცემული მეთოდით მომსახურების პერიოდულობის განსაზღვრა და მისი შემდგომი ვარირება ექსპლუატაციის გარკვეული პირობებისათვის იძლევა უმტყუნებლობის მაღალი დონით უზრუნველყოფის საშუალებას, მინიმალური კუთრი ხარჯებით.

- პერიოდულობის განსაზღვრის დამუშავებული მეთოდის პრაქტიკული გამოყენება კონკრეტული ოპერაციის შესრულებისას განპირობებულია მაღალეფექტური სადიაგნოსტიკო საშუალებების საიმედოობით.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **А. Шейнин.** Принципы управления надежностью машин в эксплуатации, выпуск 2, М., издательство «Знание», 1977, стр. 43.
2. **ვ. ლეკიაშვილი,** „ავტომობილის საიმედოობა“, თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2005, 92 გვ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ КОНТРОЛЬНО- ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ АВТОМОБИЛЯ

В. Лекиашвили, И. Закуташвили, М. Зурикашвили

Резюме

Разработан метод определения периодичности контрольно-диагностических операций автомобилей с применением диагностики. Моделирование оптимизации предусматривает эффективность диагностических средств с учетом вероятностей ошибок и пропуска отказов. В качестве критериев приняты минимум удельных затрат по обслуживанию, диагностике и устранению отказов, а также уровень вероятности безотказной работы исследуемой системы.

DETERMINATION OF PERIODICITY OF MOTOR VEHICLE CONTROLLING-DIAGNOSTIC ROUTINE

V. Lekiasvili, I. Zakutashvili, M. Zurikashvili

Summary

The method of motor vehicle controlling-diagnostic routine periodicity determination by use of diagnostics is elaborated. Optimization modeling foresees the efficiency of diagnostic facilities by taking error probability and omission failures into account. Minimum of unit costs on service, diagnostics and failure restoration, as well as probability level of failure-free operation of studied system are accepted as a criteria.

УДК 621 7 (088.8)

**როტოსარანდავი ჩარხის მჭრელი იარაღის რადიალური
მიწოდების ამპრავის დაპროექტების საფუძვლები**

ო. გ. რუხაძე, ე. ო. რუხაძე

(სქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ 77 0175 თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: სტატიაში მოცემულია როტოსარანდავი ჩარხის (მოდ. TRCC-1) მჭრელი იარაღის რადიალური მიწოდების ამპრავის თავისებურებანი და მისი დაპროექტების გადაწყვეტის გზები. იმის გათვალისწინებით რომ თანამედროვე ჩარხმშენებლობაში ფაქტიურად არ მოიპოვება მიწოდების ამპრავები, რომელთაც შეუძლიათ მრავალკბილიანი მჭრელი იარაღის დიამეტრით 800 მმ, შეჭრა მბრუნავი ნამზადის მთელ სიგრძეზე ($L=500\div 600$ მმ).

საკვანძო სიტყვები: რადიალური მიწოდების ამპრავი, როტაციული რანდვა, შეჭრა, ჭია სავარცხელა წყვილი, ციგა (კარეტკა)

შესავალი

თანამედროვე ჩარხმშენებლობა აყენებს რიგ უახლეს ამოცანებს ისეთი ჩარხების შექმნის სფეროში რომელთაც ძალუძთ განახორციელონ მხურვალმდეგი და ზემტკიცე მასალების გაცხელებულ მდგომარეობაში ($Q=800\div 1000C^0$) დამუშავება დიდი წარმადობით. განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს მეტალურგიული წარმოებისთვის საჭირო ჩარხების კონსტრუქციული გადაწყვეტა, რაც ძირითადად დაკავშირებულია ნამზადის ცხელ მდგომარეობაში დამუშავებასთან და მასთან თანმხვედრ ისეთ მოვლენებთან როგორცაა: ჩარხის კვანძებისა და მჭრელი იარაღის გაზრდილ თბურ დატვირთვისთან, დენადი ბურბუმელის წარმოქმნისგან, მისი დანაწევრებისა და ტრანსპორტირების პრობლემებთან ჭრის ზონიდან, ჭრის პროცესისა და უქმი სვლის ხანგრძლივობასთან, ჭრის პროცესისთვის საჭირო ძალების განხორციელებასთან, სისტემის ჩსდი-ის (ჩარხი, სამარჯვი, დეტალი, იარაღი) მდგრადობის პირობებში და სხვა. ჩამოთვლილი

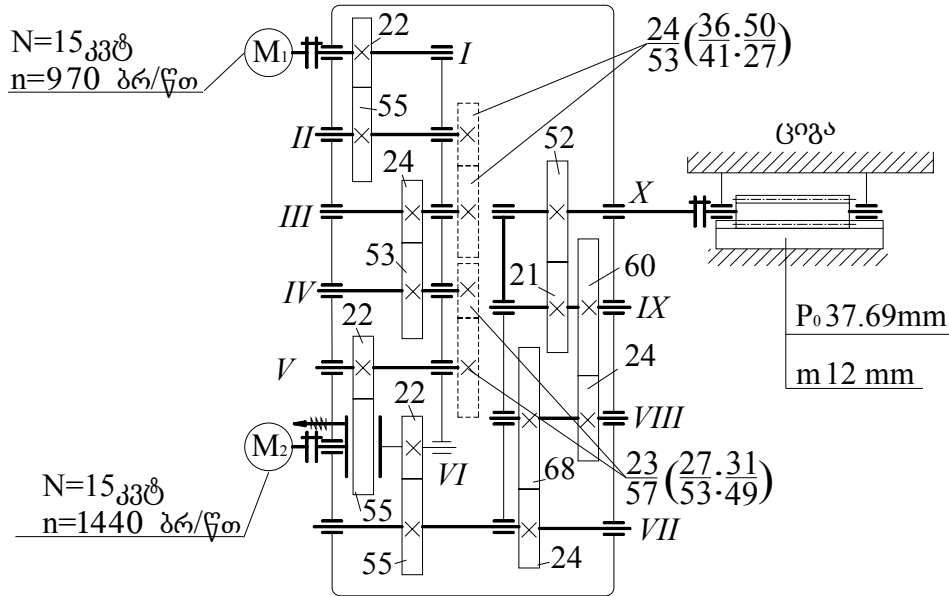
საკითხების წარმატებით გადაწყვეტის საქმეში დიდი წვლილი მიუძღვის ტექნიკური უნივერსიტეტის მეცნიერთა ჯგუფს ჩარხი TRCC-1 შექმნის პროცესში. [1] [2] [3] [4] ჩარხის კვანძებიდან ერთობ მნიშვნელოვანია მჭრელი იარაღის რადიალური მიწოდების ამძრავი, რომლის კონსტრუქციული გადაწყვეტის სრულყოფა სტატიის ძირითადი ამოცანაა.

ძირითადი ნაწილი

როტაციული რანდვის პროცესი ძირითადად ეფუძნება სპეციალური კონსტრუქციის მჭრელ იარაღს [5] ნორმალურ მუშაობას, რადგანაც მჭრელი იარაღის მბრუნავი ნამზადის მთელ სიგრძეზე ($l=500\pm 600$ მმ) შეჭრის გარეშე როტაციული რანდვის განხორციელება პრაქტიკულად შეუძლებელია [3] [4]. ამიტომ ჩარხის შესაბამისი ამძრავის შექმნა პრიორიტეტულია დაყენებული ამოცანის გადაწყვეტის საქმეში.

თანამედროვე ჩარხმშენებლობაში წარმატებით გამოიყენება სხვადასხვა კონსტრუქციის მიწოდების ამძრავები, მათგან გამოყენების თვალსაზრისით ანალიზს ექვემდებარება მხოლოდ მძიმე და ზემძიმე ჩარხების ამძრავები. აქ ძირითადში განიხილება ორი კინემატიკა: I როცა ამძრავი ალჭურვილია მუდმივი დენის ძრავით, რომელიც მართავს ამძრავის როგორც სწრაფ სვლას ასევე მუშა მიწოდებას. II როცა ამძრავი ალჭურვილია ორი ასინქრონული ელ. ძრავით, აქედან ერთი მართავს ამძრავის სწრაფ სვლას, ხოლო მეორე მუშა მოძრაობას. პირველ ვარიანტში ადგილი აქვს დიდი რაოდენობით ენერგიის ხარჯვას (მოკლე კინემატიკური ჯაჭვის პირობებში), თან მართვის ელექტრული სქემა რთულია. II-ე ვარიანტში მართვა მარტივი სქემით ხდება, მცირე ენერგიის დანახარჯების და გრძელი კინემატიკური ჯაჭვის პირობებში, თანაც როტაციული რანდვისათვის მისაღები სიზუსტის პოზიციონირებით. აღნიშნულის გათვალისწინებით და ამძრავის შექმნისთვის საჭირო პარამეტრების ანალიზის საფუძველზე [2] როტოსარანდავი ჩარხისთვის მოდ TRCC-1 (სხვა კვანძებთან ერთად) შეიქმნა რადიალური მიწოდების ამძრავის ტექნიკური დოკუმენტაცია [1], რომლის მიხედვითაც იგი დამზადდა თბილისის ჩარხმშენებელ ქარხანაში.

იხ. ამძრავის კინემატიკური სქემა. ნახ.1



ნახ. 1 როტოსარანდავი ჩარხის მჭრელი იარაღის რადიალური მიწოდების ამძრავის კინემატიკური სქემა

ამძრავის კინემატიკა საშუალებას იძლევა განახორციელოს მჭრელი იარაღის, როტოსარანდავი თავის (სიჩქარის კოლოფთან ერთად) სწრაფი სვლა, რომელიც იანგარიშება ფორმულით:

$$V_{სწ.ბ3} = P_o \cdot n'_o \sum i_c / 1000 \text{ მ/წთ} \quad (1)$$

სადაც n'_o არის სწრაფი სვლის ელექტროძრავის ბრუნთა რიცხვი ბრ/წთ

$\sum i_c$ არის ჯამური გადაცემის ფარდობაა, ელექტრო ძავიდან ამძრავის კინემატიკური ჯაჭვის ბოლო ჭია-სასავარცხლე წყვილამდე.

P_o - ჭია სასვარცხლე წყვილის ბიჯია მმ-ში.

მჭრელი იარაღის მბრუნავ ნამზადში ჭრის სიღრმეზე შეჭრის დრო, იანგარიშება ფორმულით

$$T_{შპ3} = 60 \left[\frac{L_o S_{მუშა.მუშ}}{V_{სწ.ბ} + (L_1 + L_2)} \right] \quad (2)$$

სადაც $V_{სწ.ბ3} \approx 2440$ მმ/წთ - სწრაფი სვლის სიჩქარეა.

$L_o = 700$ მმ - უქმი სვლის სიგრძეა შეჭრამდე.

$L_1 = t = 5$ მმ - შეჭრაზე (ჭრის სიღრმეზე) სვლის სიგრძეა.

$L_2 = 3$ მმ - შეჭრაზე უქმი მუშა სვლის სიგრძეა.

$S_{მუშა}$ მუშა მიწოდების სიდიდეა მმ/წთ.

გაანგარიშებათა საფუძველზე (1) ფორმულით დადგენილი იქნა სწრაფი სვლის სიჩქარე $V_{სწ.სმ.} = 2.5$ მ/წთ, ხოლო შეჭრის დრო $T_{შშ} = 26 \div 63$ წმ. ამასთან მუშა მიწოდებების დიაპაზონი უზრუნველყოფილია რადიალური მიწოდების ამძრავის კინემატიკით $S_{მუშ.მწ.} \approx 10 \div 63$ მმ/წთ [2].

ჩარხი მოდ. TRCC-1 ტექნიკური დოკუმენტაციის შექმნის პროცესში ჩატარებული სამეცნიერო-კვლევითი და საინჟინრო-საპროექტო სამუშაოების შესრულების შედეგად დადგენილი იქნა ჩარხის ოპტიმალური ჭრის რეჟიმებით მუშაობის პირობებში ჭრის ძალის რადიალური მდგენელის მაქსიმალური მნიშვნელობა $\sum P_y = 150$ კნ. [2].

ამ ამოცანის საფუძველზე გაანგარიშებული იქნა რადიალური მიწოდების ამძრავის ბოლო, (როგორც ყველაზე ხისტის) ჭია-სავარცხელა წყვილის ტექნიკური პარამეტრები: P_0 და m იხ. ნახ.1.

რაც შეეხება მჭრელი იარაღის შეჭრის სიღრმის სიზუსტის ათვლას, იგი განხორციელდა ავტომატურ რეჟიმში მომუშავე ათვლის მექანიზმის შექმნით [2].

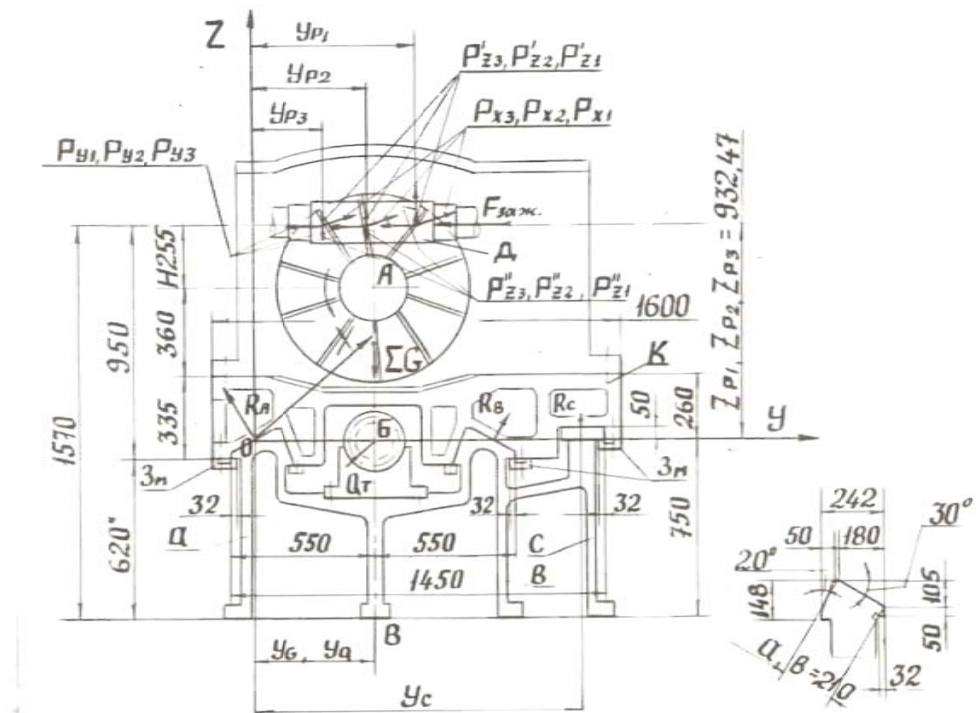
აღნიშნული საპროექტო-სამეცნიერო შრომების ბაზაზე განხორციელდა მჭრელი იარაღის რადიალური მიწოდების მექანიზმის მატარი კვანძის, ციგის (კარეტის) საწყისი საანგარიშო მონაცემების განსაზღვრა.

ამძრავის სისტემაზე მოქმედი ჭრის ძალების კოორდინატებია. იხ. ნახ.2

$Y_C = 128$ სმ	$Y_{P1} = Y_G + Y_1 = 69$ სმ
$Y = Y_G = 46$ სმ	$Y_{P2} = Y_C + Y_2 = 49.367$ სმ
$Y_1 = 22.49$ სმ	$Y_{P3} = Y_C - Y_3 = 33.41$ სმ
$Y_2 = 3.367$ სმ	$Z_{P1,2,3} = 93.247$ სმ
$Y_3 = 12.59$ სმ	

ჭრის ძალის მდგენელები [2]

$P_{X1} = 25.76$ კნ	$P_{Z1,2,3} = 0.93$ კნ
$P_{X2} = 18.69$ კნ	$P''_{Z1} = 22.40$ კნ
$P_{X3} = 20.95$ კნ	$P''_{Z2} = 3.28$ კნ
$P_{y1,2,3} = 25.76$ კნ	$P''_{Z3} = 12.26$ კნ



ნახ. 2 მჭრელი იარაღის რადიალური მიწოდების ამპრავის წვევის ძალისა და ჩარხის მიმმართველებზე მოქმედი ძალების საანგარიშო სქემა

V-სებრი შედგენილი მიმმართველის სიგანე $a=b=21$ სმ,

ბრტყელი მიმმართველისთვის $C=16$ სმ,

ხოლო, საფიქსაციო ანუ მოსაჭერი ნაწილის ფართი $F=3.2$ სმ² იხ. ნახ. 2

ჭრის ძალების საწყისი მონაცემებისა და საანგარიშო სქემის პარამეტრების (ნახ.2) მიხედვით ვსაზღვრავთ როტოსარანდავი ჩარხის მჭრელი იარაღის რადიალური მიწოდების ამპრავის წვევის ძალას ფორმულით (3).

$$Q = K \sum P_{xi} + 1/3\mu \left[(G_k + \sum P_{zi}) \cdot \left(1 + \frac{2}{\cos \alpha} \right) \right] + P_{ავ} \quad \text{კნ} \quad (3)$$

სადაც, $\sum P_{xi}$ - არის ჯამური ჭრის ძალების გვემილი X ღერძზე იხ. ნახ.2.

$K=1.4$ -არის ჭრის ძალების მოქმედების გამო ცივის პორიზონტალური მდგომარეობიდან გადახრის გამათვალისწინებელი კოეფიციენტი.

$\mu=0.14 \div 0.2$ ხახუნის კოეფიციენტი,

$\sum G_k$ არის ცივის ჯამური წონა კნ,

$\sum P_{zi}$ არის ჯამური ჭრის ძალების გვემილი Z ღერძზე იხ. ნახ.2. კნ.

$$\sum P_{Zi} = -P'_{Z1} - P_{Z2} - P_{Z3} - P''_{Z1} - P''_{Z2} + P''_{Z3} \quad \text{კნ} \quad (4)$$

ცივის მიმართველზე (შეხეთვის გამო) მიწებების ძალები,

$$P_{\text{გოვ}} = [P_{\text{გოვ}}] \sum F \quad (5)$$

სადაც, $\sum F$ -არის ცივის სადგარის მიმართველებთან შეხების ჯამური ფართობი სმ², $[P_{\text{გოვ}}] = 0.5$ ნ/სმ² - არის მხები ძალა, რომელიც წარმოიშვება შეხეთილი ზედაპირის 1 სმ² ფართზე ცივის დაძვრის მომენტში. $\psi = 60^\circ$ არის შედგენილი V სებრი მიმართველის ნახევარი კუთხე.

სადგარის მიმართველებზე მოსული საშუალო ხვედრითი დატვირთვის სიდიდეების განსაზღვრას ვახდენთ სტატიკის პირობიდან. რეაქციის ძალა ჰორიზონტალურ სიბრტყეში $\sum Y = 0$ იხ. ნახ.2.

$$R_A = \frac{(R_B \sin \beta + \sum P_{Yi})}{\sin \alpha} \quad \text{კნ} \quad (6)$$

სადაც, $\alpha = \beta = 30^\circ$ შედგენილი ჰორიზონტალური მიმართველების დახრის კუთხეებია, $\sum P_Y$ -არის ჭრის ძალების ჯამური გეგმილი Y ღერძზე

$$\sum P_i = P_{Y1} + P_{Y2} + P_{Y3} \quad \text{კნ} \quad (7)$$

რეაქციის ძალა ვერტიკალურ სიბრტყეში $\sum Z = 0$

$$R_B = \frac{(\sum G - R_A \cos \alpha - Rc - \sum P_{zi})}{\cos \beta} \quad \text{კნ} \quad (8)$$

$$\sum M = 0$$

$$R_c = \frac{[\sum G Y_G (P'_{Z1} + P''_{Z1}) \cdot Y_{P1} - (P'_{Z2} + P''_{Z2}) \cdot Y_{P2} + (P''_{Z3} - P'_{Z3}) - \sum P_{Yi} Z_{P1}]}{Y_c} \quad \text{კნ} \quad (9)$$

საშუალო ხვედრითი დაბვა მიმართველების წახნაგებზე

$$q_A = \frac{R_A}{F_A} \quad \text{მპა} \quad q_B = \frac{R_B}{F_B} \quad \text{მპა} \quad (10)$$

შედგენილი პრიზმატული მიმართველების კონტაქტური ზედაპირების ფართი

$$F_A = F_B = aL = 21 \cdot 280 = 5880 \quad \text{სმ}^2$$

სადაც, მიმართველის წახნაგის ფართი $a = 21$ სმ ხოლო კონტაქტური წახნაგის სიგრძე $L = 280$ სმ

იმის გამო, რომ, რეაქცია R_C არის უარყოფითი ნიშნით, (იხ. ცხ.1) ამიტომ მუშაობაში მონაწილეობას იღებს მომჭერი თამასა (პლანკა). შესაბამისად ხვედრითი დაბვა ამ ზედაპირზე

$$q_C = \frac{R_C}{F'_C} \quad \text{მპა} \quad (11)$$

მომჭერი თამასას საკონტაქტო ფართი

$$F_C = C' L = 3.2 \cdot 270 = 864 \text{ სმ}^2$$

სადაც, $C'=3.2$ სმ არის საკონტაქტო ზედაპირის სიგანე ხოლო $L=270$ სმ თამასას სიგრძე

წვეის ძალის და მიმართველებზე მოსული ხვედრითი წნევის საანგარიშო მნიშვნელობანი.

ცხ.1

$\sum P_{xi}$	$\sum G$	$\sum P_{zi}$	$\sum F$	$P_{\text{შპ}}$	Q	R_A	R_B	R_C	q_A	q_B	q_C
კნ	კნ	კნ	სმ ²	კნ	კნ	კნ	კნ	კნ	მპა	მპა	მპა
65.4	117.8	16.21	16240.0	8.12	121.8	176.15	210.85	-16.9	0.299	0.358	0.195

აღსანიშნავია ის, რომ როტოსარანდავი ჩარხის მუშაობის ნორმალური პროცესი და დამუშავების სიზუსტე დიდადაა დამოკიდებული ჩარხის მიმართველების ტიპზე ანუ ცივის მოძრაობის თვითდაცენტრებასა და მჭრელი იარაღის მდებარეობის პოზიციონირების სიზუსტეზე. აქედან პირველი უზრუნველყოფილია შედგენილი პრიზმატული მიმართველებით იხ. ნახ.2 ხოლო მეორე სპეციალური ათვლის მექანიზმით რომელიც მუშაობს ავტომატურ ციკლში [2].

რაც შეეხება მიმართველების ტიპს, ისინი შერჩეული არიან ჰიდროდინამიური ეფექტის მქონე კონსტრუქციის ვარიანტით.

როგორც გაანგარიშების მონაცემებიდან ჩანს, იხ. ცხ.1 მიმართველების ყველაზე დატვირთული უბანი არის V-სებრი მიმართველები. ვითვალისწინებთ მიღებულ გაანგარიშებებს და მათ ვადარებთ სტანდარტით დასაშვებ სიდიდეს. ცივის და სადგარის მასალებისთვის (რუხი თუჯი) - რ.თ სტანდ. 1412-70 ვლებულობთ:

$$q_B = 0.358 < [q_{\text{ს.აშ}}] = 0.5 \text{ მპა} \quad (12)$$

შედეგად, სიმტკიცის პირობა დაკმაყოფილებულია [2].

მჭრელი იარაღის რადიალური მიწოდების ამძრავის დაპროექტების ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას წარმოადგენს კოლოფის მართვის სისტემის კერძოდ, ელექტროძრავების სიმპლავრების

განსაზღვრა. ამოცანას ართულებს ის რომ, საქმე გვაქვს ორიგინალური კონსტრუქციის კოლოფთან, რომელსაც არ გააჩნია ანალოგი. ამიტომ გაანგარიშების სიზუსტე ფაქტიურად განსაზღვრავს ამპრავის ვარგისიანობას მუშაობის პროცესში. შესაბამისად აღნიშნული საკითხის გადაწყვეტას წინ უსწრებდა ჩატარებული საძიებო, სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები [2].

მჭრელი იარაღის- როტორანდვისთვის სწრაფი გადაადგილების ელექტროძრავის სიმძლავრეს განვსაზღვრავთ ფორმულით:

$$N_{\text{სწ.სგ}} = \frac{Q \cdot V_{\text{სწ.სგ}}}{6120 \eta_{\text{მ.სგ}}} \approx 7.4 \text{ კვტ} \quad (13)$$

$\eta_{\text{მ.სგ}}=0.67$ - ამპრავის მ.ქ.კ-ია სწრაფი სვლის დროს [2]

სადაც $Q=121.8$ კნ - წვევის ძალაა იხ ცხ.1

შევვიჩიეთ სამფაზიანი ასინქრონული ელექტროძრავი მოდ *M300 4A132 M4Y3*, სიმძლავრით $N=15$ კვტ $n_0=1500$ ბრ/წთ იხ. ნახ.1

ამპრავის მუშა მიწოდებების ელექტრო ძრავის სიმძლავრის განსაზღვრას ვახდენთ ფორმულით

$$N_{\text{მ.სგ}} = \frac{Q_a \cdot S_{\text{max}}}{1000 \cdot 4500 \cdot \eta_{\text{მ.სგ}}} \cdot 0.735 + N_{\text{სწ.სგ}} = 8.7 \text{ კვტ} \quad (14)$$

სადაც, $Q=328000$ ნ წვევის ძალაა ჭრის პროცესის დროს [2].

$S_{\text{max}}=145$ მმ/ბრ - როტოსარანდავი თავის მჭრელი იარაღის მაქსიმალური მიწოდების სიდიდეა ჭრის დროს $\eta_{\text{მუშ.სგ}} = 0.599$ ამპრავის მ.ქ.კ-ია ჭრის დროს [2].

$N_{\text{სწ.სგ}} = 7.4$ კვტ სწრაფი სვლის სიმძლავრეა. შევიჩიეთ ასინქრონული ძრავი მოდ *M100 4A160 M6Y3*, სიმძლავრით $N=15$ კვტ, $n_0=1000$ ბრ/წთ, $n_{\text{გაქ}}=970$ ბრ/წთ.

დასკვნა

როტოსარანდავი ჩარხის მოდ TRCC-1 ტექნიკური დოკუმენტაცია [1] შექმნილი იქნა საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში; რომლის საფუძველზეც მოხდა ჩარხის დამზადება, თბილისის ჩარხმშენებელ ქარხანაში, უკრაინის ქ. დნეპროპეტროვსკის მიწების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის დაკვეთით. ჩარხის ტექნიკური დოკუმენტაციის ერთ-ერთ ძირითად ნაწილს მიეკუთვნებოდა როტოსარანდავი თავის (მჭრელი იარაღის) რადიალური მიწოდების ამპრავის დაპროექტება [2]. როტაციული რანდვისთვის დამახასიათებელი თვისებურებების გაანალიზების გათვალისწინებით, რაც სრულფასოვნადაა განხილული სტატიაში.

ჩატარებული სამეცნიერო-კვლევითი და საინჟინრო-საპროექტო სამუშაოების მიხედვით შექმნილი კვანძის ტექნიკური დოკუმენტაციის ბაზაზე დამზადებული ამძრავი განთავსებულია ჩარხში TRCC-1 [4] და აკმაყოფილებს ჩარხის ტექნიკური დავალებით წაყენებულ ყველა მოთხოვნას, რაც დადასტურდა შემკვეთისგან ჩარხის მიღების პროცესში.

ბამოყენებული ლიტერატურა

1. **Рухадзе О. Г.** Технические условия Сп ТУ2-1007012-010-79 Терморото-строгального станка мод. TRCC-1. 30ст .
2. **Рухадзе О. Г.** Основы проектирования и исследования зотострогальных станков. Диссертация на соискание степени К.Т.Н. Тбилиси 1986 г. 174 стр.
3. Л.С. №766749 (СССР). Металлорежущий станок для обработки наружной поверхности тел вращения. **Т. Н. Лоладзе О. Б. Мгалоблишвили М. Г. Швангирадзе. О. Г. Рухадзе и др.**
4. **T. Loladze, O. Mgaloblishvili, M. Shvangiradze, V. Khomasuridze, O. Rukhadze.** United states Patent № 4.206.922 Jun.3 1980, Method for Machining Outer Surfaces of 1980, Method for Machining Ouder Surfaces of Dodies of Reshington.
5. **ო. რუხაძე მ. შვანგირაძე ე. რუხაძე** როტოსარანდავი ჩარხების საიარალო თავის დაპროექტების და კვლევის საფუძვლები. მასალების ჭრით დამუშავება. სამეც. შრომები №8(364), თბილისი 1990.

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИВОДА РАДИАЛЬНЫХ ПОДАЧ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА РОТОСТРОГАЛЬНОГО СТАНКА

О. Рухадзе, Е. Рухадзе

Резюме

Ротострогальный станок (мод. TRCC-1) был изготовлен на Тбилисском станкостроительном заводе на базе тех. документации разработанное на Грузинском Техническом Университете. Одним из основных узлов станка является привод радиальных

подач режущего инструмента. В статье основательно обоснована правильность подхода к расчётам и к проектированию привода, а результаты исследования является подтверждением возможности создания принципиально нового варианта привода радиальных подач позволяющего осуществить врезание многозубьего инструмента большого диаметра (D_{max} 800мм) во вращающего заготовки по всей длину ($L=500\div 600$ мм).

FUNDAMENTALS OF ROTOSTRAIGHTENING MACHINE'S CUTTING TOOL RADIAL INFEEED DRIVE'S DESIGN

O. G. Rukhadze, E. O. Rukhadze

Abstract

In the article are given the features of straightening machine's (model TRCC-1) cutting tool radial infeed drive and way of its design solution. With taking into account that in current machine tool industry practically aren't supported feed drives that can to penetrate of 800 mm diameter by multi-teeth cutting tool on whole length of rotating workpiece ($L=500\div 600$ mm).



შპს 622.62

**ავტოსატრანსპორტო საშუალების ტექნიკური მდგომარეობის
შეფასების შესახებ**

ვ. ხარიტონაშვილი, მ. ხვედელიძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ.77, 0175, თბილისი,
საქართველო)

რეზიუმე: მოცემულია ავტოსატრანსპორტო საშუალებების სავალდებულო პერიოდული ტესტირების ტექნიკური რეგლამენტებით განსაზღვრული მათ მიმართ წაყენებული მოთხოვნების ანალიზი. დასაბუთებულია ამ ტექნიკური რეგლამენტებით მოძრაობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების საკმარისად უზრუნველყოფის შეუძლებლობა და მათი სრულყოფის აუცილებლობა.

საკვანძო სიტყვები: სატრანსპორტო საშუალება, ტექნიკური მდგომარეობა, ტესტირება.

შესავალი

სავალი მოძრაობის უსაფრთხოების შესახებ საქართველოს კანონის შესაბამისად ავტოსატრანსპორტო საშუალების (ას) საშუალების გზისთვის ვარგისობაზე სავალდებულო პერიოდული ტესტირება არის ტექნიკური ოპერაციებისა და პროცედურების ერთობლიობა, რომლის მეშვეობითაც დაწესებული პერიოდულობით დგინდება ას საშუალების მოძრაობის უსაფრთხოების ძირითადი ელემენტების ტექნიკური მდგომარეობა და ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეული მავნე ნივთიერებების შემადგენლობა. ამ კანონის შესაბამისად მოქმედებს ას საშუალებათა გზისთვის ვარგისობაზე ტესტირების ცენტრების მიმართ წაყენებული მოთხოვნები, ხოლო ას საშუალებათა მიმართ წაყენებული ტექნიკური მოთხოვნები და ტესტირების მეთოდები, რომლებთან შესაბამისობის დადგენის მიზნითაც ტარდება გზისთვის ვარგისობაზე ტესტირება განისაზღვრება შესაბამისი ტექნიკური რეგლამენტით [1].

სატრანსპორტო ლოგისტიკურ ჯაჭვში ას საშუალების ტესტირება წარმოადგენს პირველ რგოლს, თუ ას საშუალებას არ გაუვლია გზისთვის ვარგისობაზე ტესტირების პროცედურები იგი უვარგისია ექსპლუატაციისათვის და შესაბამისად სატრანსპორტო პროცესის შესრულებისათვის. ექსპლუატაციაში მყოფი ას საშუალებების არადაამაყყოფილებელი ტექნიკური მდგომარეობა განაპირობებს საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევათა მაღალ დონეს, მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ზიანს აყენებს გამონაბოლქვი მავნე აირებით გარემოს და განაპირობებს გადაზიდვის პროცესის დაბალ ეფექტიანობას.

ასეთი სიტუაცია განაპირობებულია ას საშუალებებზე პერიოდული ტექნიკური კონტროლის სახელმწიფო მოქმედი სისტემის, კერძოდ ტექნიკური რეგლამენტების ნაკლოვანებებით.

პირითადი ნაწილი

სამეცნიერო და სასწავლო ლიტერატურაში უკვე კარგა ხანია დამკვიდრებულია აზრი იმის შესახებ, რომ ძრავას ზეთი წარმოადგენს არა მხოლოდ შემზეთ მასალას, არამედ სრულუფლებიან დეტალს, ძრავას კონსტრუქციის ელემენტს, რომელიც არსებით გავლენას ახდენს სატრანსპორტო საშუალების მოძრაობისა და ეკოლოგიურ უსაფრთხოებაზე. აქედან გამომდინარე ზეთის კონსტრუქციის შექმნა წარმოადგენს აქტუალურ საკითხს [3-7].

მხოლოდ ტექნიკაზე წარმოდგენის არმქონე ადამიანს შეიძლება ეუცხოვოს სიტყვათა წყობა “ზეთის კონსტრუირება”, რადგან იგი ვარაუდობს, რომ კონსტრუირებული შეიძლება იქნეს მხოლოდ კოსმოსური ხომალდი ან ავტომობილი. მაგრამ სინამდვილეში ისე როგორც ნებისმიერი კონსტრუქციის აწყობა ხორციელდება მრავალი ელემენტისაგან, ასევე ზეთის კონსტრუირება იწყება საბაზო ზეთის შერჩევით და მისი კონსტრუირება ხდება მრავალი ქიმიური ნივთიერებისა და ელემენტისაგან. ზეთი წარმოადგენს ძრავას კონსტრუქციის მნიშვნელოვან ელემენტს, მას შეუძლია ხანგრძლივად და საიმედოდ შეასრულოს თავისი ფუნქცია, უზრუნველყოს ძრავას დანიშნული რესურსი, მხოლოდ მისი თვისების შესაბამისობით იმ თერმიულ, მექანიკურ და ქიმიურ ზემოქმედებაზე, რომლებსაც ზეთი განიცდის ძრავას შეზეთვის სისტემაში. ანალოგიურად ტრანსმისიის აგრეგატებში ზეთი წარმოადგენს კონსტრუქციის განუყოფელ ელემენტს. ზეთის უნარი ხანგრძლივად შეასრულოს თავისი ფუნქცია, როგორც კონსტრუქციული მასალისა, განისაზღვრება მისი კონსტრუქციული თვისებურებებით, დანიშნულებითა და ძრავასა და ტრანსმისიის საექსპლუატაციო პირობებით. ამიტომ მოცემული კონკრეტული სატრანსპორტო საშუალებისათვის დამამზადებლის მიერ დადგენილია შესაბამისი თვისებების ზეთი.

სატრანსპორტო საშუალების მოხაზუნე კონსტრუქციული ელემენტების წყვილებს შორის

შემაერთებელ ელემენტს წარმოადგენს ზეთი, ხოლო სამუხრუჭო სისტემაში – სამუხრუჭო სითხე, რომლებიც მიმდევრობით არიან ჩართული კინემატიკურ სქემაში. ისე როგორც მექანიკური ელემენტი, საექსპლუატაციო სითხე (ზეთი, სამუხრუჭო სითხე) კარგავს თავის თვისებას (მცირდება მისი პარამეტრების მნიშვნელობა) და ხასიათდება საიმედოობის თეორიაში ცნობილი

პარამეტრული მტყუნებით. ამრიგად, ას საშუალების საიმედოობა, და შესაბამისად მოძრაობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოება მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული აგრეგატებში, კვანძებში მოთავსებული საექსპლუატაციო სითხის თვისებებზე, ამიტომ იგი განიხილება როგორც კონსტრუქციული ელემენტი.

ტექნიკური რეგლამენტის [1] მე-3 მუხლის მე-7 პუნქტის შესაბამისად “ას საშუალების ტექნიკურად გამართული მდგომარეობა უნდა შეესაბამებოდეს ას საშუალების კონსტრუქციისა და ტექნიკური მდგომარეობის ყველა ნორმატიულ მოთხოვნას, ხოლო ამავე მუხლის 29-ე პუნქტით განსაზღვრულია ას საშუალების შემადგენელი ნაწილების (აგრეგატები, კვანძები და დეტალები), რომლებიც დაყენებულია და/ან გამოყენებულია ას საშუალების კონსტრუქციაში და მათ წაყენებათ ნორმატიული დოკუმენტაციით რეგლამენტებული მოთხოვნები.

ტექნიკური რეგლამენტის “მექანიკური სატრანსპორტო საშუალების გადაკეთების წესები” მე-3 მუხლის გ) პუნქტის შესაბამისად ას საშუალების კონსტრუქციის შეცვლა ნიშნავს ას საშუალების კონსტრუქციით გათვალისწინებული შემადგენელი ნაწილების გამორიცხვას და გაუთვალისწინებელი მოწყობილობების დაყენებას, რომელიც ზეგავლენას ახდენს მისი უსაფრთხოების მახასიათებლებზე [2].

აღნიშნულ უსაფრთხოების მახასიათებლებზე კი არსებით გავლენას ახდენს ას საშუალების კონსტრუქციაში არსებული ელემენტები - მუშა სითხეები. ას საშუალების კონსტრუქციაში გაუთვალისწინებელი ზეთის გამოყენება ზრდის ძრავასა და ტრანსმისიის აგრეგატებში ხახუნის წინააღმდეგობას და შესაბამისად ამცირებს მის დინამიკურ მახასიათებლებს (გორვის წინააღმდეგობა), ხოლო ეკოლოგიურ მახასიათებლებს (საწვავის ხარჯი და გამონაბოლქვ აირებში მავნე ნივთიერებები) კი აუარსებს.

აქედან გამომდინარე, იმ შემთხვევაში, როცა ას საშუალების კონსტრუქციის აგრეგატებში გამოყენებული საექსპლუატაციო სითხეები არ შეესაბამება დამამზადებლის მიერ დადგენილს, ას საშუალება უნდა ჩაითვალოს ტექნიკურად გაუმართავად და მისი ექსპლუატაცია დაუშვებელია.

ტექნიკური რეგლამენტის “მექანიკური სატრანსპორტო საშუალების გადაკეთების წესები”-ს მე-3 მუხლის ზ) პუნქტის შესაბამისად კი სატრანსპორტო საშუალების ელემენტებში იგულისხმება აგრეგატები, კვანძები, სისტემები, დეტალები და მოწყობილობები, რომლებიც სატრანსპორტო

საშუალების დამამზადებლის მიერ არის გამოყენებული, ან/და ნებადართულია გამოსაყენებლად სრულად დაკომპლექტებული სატრანსპორტო საშუალების კონსტრუქციაში. ტექნიკური რეგლამენტის [1] მე-4 მუხლის მე-12 პუნქტით სამუხრუჭო სითხის ტიპი უნდა შეესაბამებოდეს ას საშუალების დამამზადებლის მიერ დადგენილ მოთხოვნებს.

აქედან გამომდინარე, იმ შემთხვევაში თუ სატრანსპორტო საშუალების აგრეგატებში გამოყენებულია სატრანსპორტო საშუალების დამამზადებლის მიერ განსზღვრული ელემენტებისაგან - სითხეებისაგან განსხვავებული მარკის ზეთი ან სამუხრუჭო სითხე, მაშინ სატრანსპორტო საშუალება აღმოჩნდება გადაკეთებული.

ტექნიკური რეგლამენტის [1] დანართი 3-ის 2.3 პუნქტის მიხედვით დიზელის ძრავაში გამონაბოლქვის კონტროლი უნდა განხორციელდეს იმ პირობით, რომ ძრავაში ზეთის ტემპერატურა წინასწარ უნდა გაიზომოს ზეთის დონის მაჩვენებელი საცეცით აღებული სინჯის ტემპერატურით, რომელიც უნდა იყოს არანაკლებ $80^{\circ}C$, ან უნდა გაიზომოს ინფრაწითელი გამოსხივებით ძრავას ბლოკის ტემპერატურა, რომელიც უნდა იყოს აგრეთვე არანაკლებ $80^{\circ}C$, ან ძრავას ნორმალური მუშა ტემპერატურა უნდა განისაზღვროს გამაგრილებელი ვენტილატორის მუშაობით. მაგრამ როგორ უნდა გაიზომოს საცეცით აღებული სინჯით ზეთის ტემპერატურა, როცა საცეცხე ზეთის სინჯის ტემპერატურა ყოველთვის მნიშვნელოვნად იქნება დაბალი ვიდრე ზეთის კარტერში, ან როგორ უნდა გაიზომოს ძრავას ბლოკის ტემპერატურის მიხედვით, ან გამაგრილებელი ვენტილატორის მუშაობით ძრავას კარტერში ზეთის ტემპერატურა არ არის მითითებული აღნიშნულ ტექნიკურ რეგლამენტებში, ხოლო ტესტირების ცენტრების პერსონალისათვის არ არის ცნობილი გაზომვების შესაბამისი მეთოდები და მათ არ გააჩნიათ შესაბამისი ტექნიკური საშუალებები. აღნიშნული გაზომვების განხორციელება მოითხოვს ცალკე კვლევის შედეგების მიხედვით შესაბამისი მეთოდების დამუშავებას. აქედან გამომდინარე, სირთულეს არ წარმოადგენს გაკეთდეს დასკვნა იმაზე, რომ ქვეყანაში მოძრაობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების უზრუნველყოფის განხილული მოქმედი ტექნიკური რეგლამენტები ვერ ასრულებენ თავის ფუნქციას და აუცილებელია მათი სრულყოფა.

დასკვნა

მოცემულია ავტოსატრანსპორტო საშუალებების სავალდებულო პერიოდული ტესტირების მიმართ წაყენებული ტექნიკური მოთხოვნების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის ანალიზი. დასაბუთებულია, რომ ქვეყანაში მოძრაობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების უზრუნველყოფის განხილული მოქმედი ტექნიკური რეგლამენტები სრულად ვერ ასრულებენ თავის ფუნქციას და აუცილებელია მათი სრულყოფა.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების მინისტრის 19.08.2011 წ. №1-1/1569 ბრძანება. ტექნიკური რეგლამენტი “ავტოსატრანსპორტო საშუალებებთან მიმართ წაყენებული ტექნიკური მოთხოვნები და ტესტირების მეთოდები, რომლებთან შესაბამისობის დადგენის მიზნითაც ტარდება გზისთვის ვარგისობაზე ტესტირება”.
2. საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების მინისტრის 19.08.2011 წ. №1-1/1567 ბრძანება. ტექნიკური რეგლამენტი “მექანიკური სატრანსპორტო საშუალების გადაკეთების წესები”.
3. **Ю. Буцкий.** Масло в моторе. Вязкотекучая деталь. АБС-АВТО / март 2011.
<http://www.ab-engine.ru/smi/03-2011maslo-1.pdf>
4. Моторные масла. Материал из Википедии — свободной энциклопедии.
<http://ru.wikipedia.org/wiki/>
5. Трансмиссионные масла. <http://tavot-spb.ru/transmissionnye-masla>
6. **თ. აფაქიძე, ჯ. იოსებიძე** და სხვ. ავტომობილების ეკონომიურობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების ზეთების საშუალებით ამალლების გზები. ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი. 1996, 77 გვ.
7. **ვ. ხარიტონაშვილი.** საავტომობილო ტრანსპორტი და ეკოლოგიური უსაფრთხოება. უნივერსალი. თბილისი, 2006, 132 გვ.

ОБ ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

В. Харитонашвили, М. Хведелидзе

Резюме

Дан анализ технических требований предъявляемых автотранспортным средствам по техническим регламентам об обязательном их периодическом тестировании. Обоснованы невозможность технических регламентов полностью выполнять свой функции по обеспечению безопасности движения и экологической безопасности и необходимость их усовершенствования.

ABOUT AN ESTIMATION OF A TECHNICAL CONDITION OF THE VEHICLE

V. Kharitonashvili, M. Khvedelidze

Summary

The analysis of technical requirements shown to vehicles under technical regulations about their obligatory periodic testing is given. Are proved impossibility of technical regulations completely to carry out the functions on safety of movement and ecological safety and necessity of their improvement.

შპს 622.62

**ექსპორტ-იმპორტის საბაჟო რეჟიმის განვითარების
სრულყოფის გზები**

რ. ქერდიშვილი, გ. მაისურაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ.77, 0175, თბილისი,
საქართველო)

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია საქართველოში არსებული ლიბერალური სავაჭრო პოლიტიკა, რაც გულისხმობს გამარტივებულ საგარეო ვაჭრობის რეჟიმსა და საბაჟო პროცედურებს, დაბალ საიმპორტო ტარიფებსა და მინიმალურ არასატარიფო რეგულირებას. საქართველოს პარტნიორები არიან უმეტესად ვაჭრობის მსოფლიო ორგანიზაციის წევრი ქვეყნები და შესაბამისად, მათთან სავაჭრო ურთიერთობები ხორციელდება უპირატესი ხელშეწყობის რეჟიმის საფუძველზე. ექსპორტ-იმპორტის მონაცემების ანალიზის საფუძველზე დაყრდნობით საქართველო ჯერჯერობით კვლავ წარმოდგენს გასაღების ბაზარს, რომლის გამოსასწორებლად საჭიროა უფრო მეტად განვითარდეს ექსპორტი, რომელიც იქნება გარანტი ქვეყნის ეკონომიკის შემდგომი განვითარებისათვის.

საკვანძო სიტყვები: საბაჟო, ექსპორტი, იმპორტი, ბაზარი, საქონელბრუნვა.,

შესავალი

საქართველოს საბაზრო სეგმენტები მოსახლეობის მოთხოვნების შესაბამისად რომ გაჯერდეს, აუცილებელი იქნება ისეთი ძირითადი სასურსათო პროდუქტების იმპორტი (ბაზრის მოთხოვნილების შესაბამისი ცვალებადი მოცულობით) როგორცაა: მარცვლეული, ხორცი, რძე და მათი პროდუქტები, მეფრინველეობის პროდუქცია, ცხიმეული, აგრეთვე პროდუქციის კონკურენტუნარიანობისა და საბაზრო კონიუქტურის შესაბამისი სახვადასხვა კვების მრეწველობის პროდუქტები, რომელიც ეტაპების მიხედვით სახემეცვლილი მოცულობითა და პროპორციებით იქნება შემოტანილი.

როგორც წესი, ექსპორტისა და იმპორტის რეგულირება უნდა ხდებოდეს ეკონომიკური ბერკეტების აქტიური გამოყენებით, სწორი სამეკონომიკური სტრატეგიითა და მოქნილი მენეჯმენტით. საგარეო ეკონომიკურ ურთიერთობათა სისტემის სწორად წარმართვაში, გადამწყვეტი როლი ექსპორტ-იმპორტის საბაჟო რეჟიმებს უკავიათ. საგარეო ვაჭრობის განზოგადოებულ მახასიათებელს წარმოადგენს საგარეო სავაჭრო ბალანსი, რომლის უარყოფითი სალდო (იმპორტის ნამეტი ექსპორტზე) შეადგენს ბრუნვის საერთო მოცულობის მნიშვნელოვან ნაწილს. საქართველოს საგარეო ვაჭრობის ბრუნვის სტრუქტურის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ექსპორტში ძირითადი და წამყვანი ადგილი განეკუთვნება ნედლეულსა და მასალებს, ხოლო იმპორტში - სამშენებლო მასალებს.

ძირითადი ნაწილი

საქართველოს თავისი გეოპოლიტიკური მდებარეობის გამო, შეუძლია გააკეთოს, სტრატეგიული და ეკონომიკურად რამდენიმე მომგებიანი სვლა, რაც რადიკალურად შეცვლის და აამაღლებს მის ადგილს მსოფლიო თანამეგობრობაში და განამტკიცებს ქვეყნის ეკონომიკურ პოტენციალს. ეს კი გლობალიზაციის პროცესში მეტნაკლებად საკმარისი იქნება საკუთარი ხელწერის შესაქმნელად და ექსპორტის გავლენის სფეროების მოსაპოვებლად. ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკურ ცხოვრებაში მიმდინარე ცვლილებები აისახება საგარეო ვაჭრობაში, რომლის ბრუნვა წლების განმავლობაში იცვლება. აღნიშნული ცვლილება ექსპორტისა და იმპორტის ხაზით ატარებდა საკმაოდ არასასურველ ხასიათს, რაზეც ნათლად მეტყველებს ცხრილში (ცხრილი 1) მოყვანილი რაოდენობრივი და შეფარდებითი მაჩვენებლები. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის აღნიშნული მონაცემები აშკარად მეტყველებენ შექმნილ მდგომარეობაზე და იმავდროულად მიანიშნებენ საქართველოს საგარეო ვაჭრობაში ექსპორტზე ორიენტირებული და იმპორტზემცვლელი წარმოების განვითარების აუცილებლობაზე. აღნიშნული მონაცემების შეფასებისას, გასათვალისწინებელია ის ფაქტიც, რომ ისინი მხოლოდ ნაწილობრივ ახასიათებენ საგარეო სავაჭრო ბალანსის უარყოფით მხარეს, რადგან ასახავს მხოლოდ სახელმწიფო ორგანოების მიერ რეგისტრირებულ მაჩვენებლებს, რომელიც სინამდვილეში გაცილებით ნაკლებია რეალურად არსებულთან შედარებით. ოფიციალურად აღრიცხულსა და ფაქტობრივად არსებულს შორის სხვაობა კი უნდა განვიხილოთ, როგორც კონტრაბანდული საქონლის რაოდენობას დამატებული იმ საქონლის ღირებულების ნაწილი, რომელიც შეგნებულად შემცირებული საბაჟო ფასების მიხედვით არის რეგისტრირებული. ეს კი თავის მხრივ იწვევს სააქციზო და დამატებული ღირებულების გადასახადების მოცულობის შესაბამის შემცირებას, რომლის უარყოფითი გავლენა ქვეყნის საბიუჯეტო-საფინანსო მდგომარეობაზე ყველასათვის ნათელია.

საქართველოს ექსპორტ-იმპორტის განზოგადებული მაჩვენებლები
(მოქმედ ფასებში; ათასი აშშ დოლარი)

	2005წ	2006წ	2007წ	2008წ	2009წ	2010წ
ექსპორტი	865454	936172	1232371	1496060	1133622	1583400
იმპორტი	2489953	3677745	5214883	6304557	4366106	5095100
სალდო	-1624499	-2741573	-3982512	-4808497	-3232483	-3510700
ბრუნვა	3355407	4613917	6447254	7800618	5499728	6678500

საქონლის რეგისტრაცია დაბალი ფასების მიხედვით ფართოდ არის ფესვადგმული ექსპორტის რეჟიმის პირობებშიც. ასეთ შემთხვევაში საქონელი საზღვარგარეთ იყიდება რეალური ფასის მიხედვით, ხოლო მათ შორის სხვობა ნაწილდება კომბინაციის მონაწილეთა შორის. საგარეო ვაჭრობის უარყოფით ბალანსზე, სუბიექტურ ფაქტორებთან ერთად, მნიშვნელოვნად მოქმედებს ობიექტური ფაქტორებიც. კერძოდ, ქვეყნის შიგნით იმპორტულ საქონელზე მოსახლეობის მზარდი მოთხოვნა, ექსპორტის ზრდისთვის საჭირო რესტრუქტურისა და მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის დაბალი დონე. საქართველოს საგარეო სავაჭრო ბრუნვაში ძირითადი ადგილი განეკუთვნებათ ევროკავშირისა და დამოუკიდებელ სახელმწიფოთა თანამეგობრობის ქვეყნებს (დსთ). საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს, საგარეო ვაჭრობისა და საერთაშორისო ეკონომიკური ურთიერთობების მონაცემებით, 2003-2008 წლებში საქართველოს საგარეო ვაჭრობა საშუალო წლიური ზრდის მაღალი ტემპით - 39,5%-ით ხასიათდებოდა. მსოფლიო ფინანსური და ეკონომიკური კრიზისის გამო, საგარეო სავაჭრო ბრუნვის მოცულობა, 2009 წელს, წინა წელთან შედარებით, 29,5%-ით შემცირდა. თუმცა, 2010 წელს, 2009 წელთან შედარებით, 21,4%-ით გაიზარდა და 6,678.5 მლნ.აშშ დოლარი შეადგინა. ექსპორტი 2010 წლის განმავლობაში ზრდის მაღალი ტემპით ხასიათდებოდა და შესაბამისად, წლის ბოლოს 39,7%-იანი ზრდა დაფიქსირდა წინა წლის ანალოგიურ პერიოდთან შედარებით. ექსპორტის მოცულობამ 1,583.4 მლნ.აშშ დოლარი შეადგინა, რაც 2008 წლის რეკორდულ მაჩვენებელს 6%-ით აღემატება (ცხრილი2); იმპორტმა 2010 წელს 5,095.1 მლნ. აშშ დოლარი შეადგინა და ზრდის ტემპი 16,7%-ით განისაზღვრა. სავაჭრო ბალანსმა -3510.7 მლნ. აშშ დოლარი შეადგინა, თუმცა აღსანიშნავია ექსპორტის ხვედრითი წილის ზრდა მთლიან ბრუნვაში. გასულ წელთან შედარებით იგი 3.1 ერთეულით გაიზარდა და 23.7% შეადგინა.

საქართველოს საგარეო ვაჭრობა ძირითადი ქვეყნების მიხედვით 2010წელს.

ქვეყნების დასახელება	ბრუნვა ათასი აშშ\$	ექსპორტი ათასი აშშ\$	იმპორტია თასი აშშ\$	სალდო
1	2	3	4	5
სულ	6678469.80	1583397.00	5095072.80	-3511675.80
მათ შორის				
ევროკავშირის ქვეყნები სულ	1735933.70	296612.40	1439321.30	-1142708.90
გერმანია	361780.5	31762.0	330018.5	-298256
ბულგარეთი	193829	62105.9	131723.1	-69617.2
იტალია	157127	23376.2	133750.8	-110374.6
დსთს ქვეყნები	2195400.90	644484.8	1550916.10	-906431.30
აზერბაიჯანი	708101.8	243989.3	464112.5	-220123.2
რუსეთი	313971.2	34298.3	279672.9	-245374.6
დანარჩენი ქვეყნები	2747135.2	642299.8	2104835.4	-1462535.6
თურქეთი	1104694	216049.4	888644.6	-672595.2
ჩინეთი	358569.1	24250.5	334318.6	-310068.2

2010 წელს საგარეო სავაჭრო ბრუნვა ევროკავშირის ქვეყნებთან, 2009 წელთან შედარებით 13%-ით გაიზარდა, 1,736 მლნ. აშშ დოლარი შეადგინა და ქვეყნის სავაჭრო ბრუნვის 26% დაიკავა. 2010 წელს საგარეო სავაჭრო ბრუნვა დსთ-ს ქვეყნებთან, წინა წლის ანალოგიურ პერიოდთან შედარებით 31%-ით გაიზარდა, 2,195 მლნ აშშ დოლარი შეადგინა და სავაჭრო ბრუნვის 33% დაიკავა. ევროკავშირისა და დსთ-ს ქვეყნების გარდა, სხვა დანარჩენ სავაჭრო პარტნიორ ქვეყნებთან სავაჭრო ბრუნვა 2010 წელს, წინა წელთან შედარებით, 12%-ით გაიზარდა და 2,747 მლნ. აშშ დოლარით განისაზღვრა. ამ ქვეყნების ხვედრითი წილი მთლიან სავაჭრო ბრუნვაში 41%-ს შეადგენს. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემების ანალიზიდან ირკვევა, რომ დსთ-სა და ევროკავშირის ქვეყნებთან ჩვენი ქვეყნის სავაჭრო ბალანსი უარყოფითი სახით არის წარმოდგენილი. ამ მხრივ განსაკუთრებით არასასურველ ხასიათს ატარებს ევროკავშირის ქვეყნებთან, სადაც ექსპორტის წილი ექსპორტ-იმპორტის ჯამურ მაჩვენებელში ძალიან დაბალია. გამოდის, რომ ევროკავშირისათვის საქართველო წარმოადგენს გასაღების ბაზარსა და არა თანაბარულებიან პარტნიორ ქვეყანას. სიტუაცია კიდევ უფრო დამძიმებულ ელფერს შეიძენს, თუ მხედველობაში მივიღებთ ექსპორტისა და იმპორტის სასაქონლო სტრუქტურას, სახელდობრ, ექსპორტში სანედლეულო მასალის უპირატესობას, ხოლო იმპორტში - კვების პროდუქტებისა და სხვა წარმოდგენილ მზა ნაწარმს. ამგვარ სტრუქტურას თან ახლავს, რა თქმა უნდა თავისი უარყოფითი მხარეები.

ექსპორტის პერსპექტიული განვითარების ერთ-ერთ გადაუდებელ ღონისძიებად მიგვაჩნია ექსპორტის სადაზღვევო სისტემის განუხრელი სრულყოფა. საყურადღებოა აღინიშნოს, რომ ვაჭრობის მსოფლიო ორგანიზაციაში გაწევრიანება და მასთან დაკავშირებით საბაჟო ტარიფების საშუალო დონის თანდათანობით შემცირება გამოიწვევს იმპორტის ზრდას და საბაჟო გადასახადების საშუალო დონის შემცირებას, რაც ქმნის მისადმი უარყოფით დამოკიდებულებას. მიუხედავად ამისა, ამ მოვლენას თან ახლავს მრავალი დადებითი მხარე. კერძოდ, იგი ხელს შეუწყობს საქართველოს აქტიურად ჩართვას მსოფლიოს ეკონომიკურ სივრცეში და მას მიეცემა საგარეო ვაჭრობაში ექსპორტზე ორიენტირებული პოლიტიკის წარმატებით განხორციელების შესაძლებლობა. ჩვენს ქვეყანას მსოფლიოში ერთ-ერთი ყველაზე ლიბერალური და კონკუტენტუნარიანი სავაჭრო რეჟიმი აქვს. საკანონმდებლო ცვლილებების შესაბამისად 2006 წლის 1 სექტემბრიდან საიმპორტო ტარიფების 16 სატარიფო განაკვეთი შემცირდა 3 განაკვეთამდე (0,5 და 12%). საიმპორტო ტარიფები გაუქმდა პროდუქციის დაახლოებით 90%-ზე. აღარ არსებობს სეზონური ტარიფები. იმპორტის გადასახადი დადგენილია საქართველოს საგადასახადო კოდექსის შესაბამისად (28-ე თავი). ქვეყნის კანონმდებლობის თანახმად ექსპორტი ან რეექსპორტი საქართველოდან განთავისუფლდა საბაჟო გადასახადისაგან. გამომდინარე აქედან, რომ 1997 წლის 1 სექტემბრიდან საქართველო იყენებს საქონლის დამატებული ღირებულების დაბეგვრას დანიშნულების ქვეყნის პრინციპით, ექსპორტი საქართველოდან დღგ-თი აღარ იბეგრება. ამასთანავე საგარეო ვაჭრობაში არ არის გათვალისწინებული რაიმე არასატარიფო შეზღუდვები (ლიცენზიები, კვოტირება, აკრძალვები და სხვა), გარდა იმ შემთხვევებისა, როდესაც ეს აუცილებელია ჯანმრთელობის, უსაფრთხოებისა და გარემოს დაცვისათვის.

დასკვნა

აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ამჟამად საქართველოს საგარეო სავაჭრო პოლიტიკას ახასიათებს ხარვეზები, რომელთა წარმატებით გადაჭრა მოითხოვს სხვადასხვა მიმართულებით სათანადო ღონისძიებათა გატარებას. ამათგან განსაკუთრებით აღსანიშნავია საბაჟო ორგანოების ნორმალური საქმიანობა. ცნობილია იმ უარყოფითი ზეგავლენის შესახებ, რასაც წარმოშობს კონტრაბანდა. ქვეყნის საბაჟო საზღვრების გვერდის ავლით საქონლის ექსპორტ-იმპორტთან ერთად, ხანდახან ხდება საბაჟოზე ნაწილობრივ აღურიცხავი საქონლის გატარებისა და მისი საბაჟო ფასის შეგნებულად შემცირების შემთხვევები. ყოველივე ეს კი მძიმე ტვირთად აწვება ქვეყნის ეკონომიკას, ამცირებს სახელმწიფო ბიუჯეტის საშემოსავლო ნაწილში საბაჟო გადასახდელების დონეს. ამდენად საბაჟო საქმის სრულყოფა უშუალოდ უკავშირდება საგარეო ვაჭრობის განვითარებასა და ბიუჯეტის საშემოსავლო ნაწილის უზრუნველყოფის საკითხებს. ამასთან, დროის მოთხოვნა ხდება, რომ აღნიშნული პრობლემების გადაწყვეტა ეყრდნობოდეს ასევე ახლებურ და პროგრესულ მეთოდოლოგიურ და ინფორმაციული ტექნოლოგიის მთელ არსენალს, რომელიც მთლიან მოდელურ წრედში აუცილებლად

უნდა მოიცავდეს მასშტაბურ ეკონომიკურ გადაწყვეტებს, რამაც უტყუარი, საყრდენი ბაზა უნდა შექმნას ქვეყნის მასშტაბით.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. საქართველოს სტატისტიკური წელიწდეული 2010. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. თბ.,2011წ.
2. გ.ურიდია, ფ. რუხაია. საბაჟო საქმის თეორია.თბ., 2009წ.
3. www.economy.ge
4. www.mof.ge

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ТАМОЖЕННОГО РЕЖИМА ЭКСПОРТ-ИМПОРТА

Р. Кердишвили, Г. Маисурадзе

Резюме

В статье рассмотрена существующая в Грузии либеральная торговая политика, что предусматривает упрощённый режим внешней торговли и таможенных процедур. низкие таможенные тарифы и минимальное нетарифное регулирование. Партнёрами Грузии являются в основном страны-члены всемирной торговой организации, и соответственно торговые взаимоотношения с ними выполняются на основе режима наибольшего благоприятствования. На основе анализа данных экспорта-импорта Грузия всё ещё представляет рынок потребления, для исправления чего необходимо ещё большее развитие экспорта, что будет гарантом для дальнейшего развития экономики страны.

WAYS OF DEVELOPMENT OF EXPORT-IMPORT CUSTOM MODE

R. Kerdishvili, G. Maisuradze

Abstract

In the article is considered current liberal trade policy of Georgia that provides simplified mode of foresight trade and custom procedures, low custom tariffs and minimal non-tariff regulation. Partners of Georgia are mainly member states of World Trade Organization and accordingly the trade interrelations with them are carried out on the basis of most favorable treatment. On the basis of analysis of export-import Georgia still presents consumption market or that's correction is necessary further development of export that would be as garantue of further development of economics of country.

შპს 629.113.04

**ავტომობილის ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის
დიფერენცირების მეთოდის დამუშავება**

დ. უგულავა

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი,

მ. კოსტავის ქ. №77. საქართველო)

რეზიუმე: დამუშავებულია ავტომობილების ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის განსაზღვრისა და გარბენის მიხედვით მისი ცვლილების მეთოდი. მეთოდს საფუძვლად უდევს საექსპლუატაციო პირობებში მტყუნებებისა და უწყისრიგობების აღმოფხვრის მოცდენის დრო, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ავტომობილის საიმედოობის მაჩვენებლებზე და მამსადაამე მისი მენარჩუნებისთვის საჭირო საექსპლუატაციო ხარჯებზე. ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის დიფერენცირებული მნიშვნელობები პირდაპირ კავშირშია ავტომობილის მწარმოებლობასთან. ამიტომ ეფექტურობის პოზიციებიდან გამომდინარე აუცილებელი და საკმარისია ავტომობილების გარბენების განსაზღვრა მათი „ხნოვანების“ მიხედვით, დაჯგუფებადა შესაბამისი ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტების ნორმატიული მაჩვენებლების დადგენა. ამ ნორმატივების პრაქტიკული რეალიზაცია მნიშვნელოვნად ზრდის ავტომობილის ეფექტურობის და მისი გამოყენების დონეს.

საკვანძო სიტყვები: ავტომობილი, ეფექტურობა, საიმედოობა, ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტი, კუთრი ხარჯები, გარბენა, მოცდენა.

შესავალი

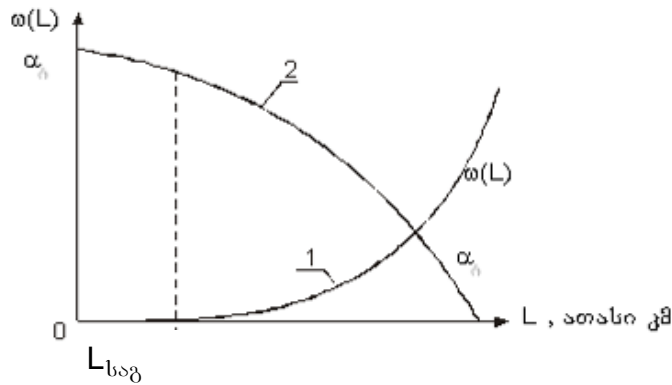
ავტომობილების ეფექტური გამოყენების მნიშვნელოვან პირობას წარმოადგენს ტექნიკური მიზეზებით გამოწვეული მოცდენების შემცირება, იგი პირველ რიგში დამოკიდებულია საიმედოობის მაჩვენებელზე, კერძოდ მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრზე, რომელიც საექსპლუატაციო პირობებისა

და მუშაობის რეჟიმის მიხედვით იცვლება და ზრდადი ფუნქციაა. გარბენის ზრდასთან ერთად იზრდება მტყუნებებისა და უწესივრობების წარმოქმნის სიხშირე. ეს იწვევს ავტომობილის მოცდენას მათ აღმოფხვრაზე. მოცდენის სიდიდე დამოკიდებულია მტყუნების სიხშირეზე და ხასათზე (კონსტრუქტიული ელემენტის შეცვლა, სარეგულბელიპარამეტრი და ა.შ), აგრეთვე მათი აღმოფხვრის ორგანიზაციულ-ტექნიკურ ღონისძიებათა კომპლექსზე რაც მეტია ასეთი მტყუნებები და უწესივრობები ბუნებრივია მეტი იქნება ავტომობილის მწარმოებლურობა ე.ი. მისი გამოყენების ეფექტურობა.

მისი შეფასებისა და ანალიზისათვის გამოიყენება სტანდარტით[1] განსაზღვრული ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტი α_{δ} , იგი არის ალბათობა იმისა რომ ავტომობილი, გარდა გეგმით გათვალისწინებული მოცდენისა დროის ნებისმიერი მომენტისათვის აღმოჩნდება მუშაობის უნარის მქონე, მაშასადამე, იგი წარმოადგენს ავტომობილის მუშა მდგომარეობაში ყოფნის დროის შეფარდებას ამ დროსა და მტყუნებათა აღმოფხვრაზე დახარჯული დროის ჯამთან. ტექნიკურ მომსახურებებს შორის პერიოდში ეს კოეფიციენტი ახასიათებს მათი შესრულების ხარისხს—ეფექტურობას უწყვეტი მუშაობის პოზიციებიდან, მაშასადამე იგი უმტყუნებო მუშაობის ალბათობის მაჩვენებლის დამატებითი მახასიათებელია.

პირითადი ნაწილი

ავლიშნეთ, რომ ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტი იცვლება(მცირდება) ავტომობილის გარბენასთან ერთად,იმის გამო, რომ იზრდება მტყუნებათა ნაკადისპარამეტრი- $\omega(L)$ და მაშასადამე იზრდება მოთხოვნები ტექნიკურ ზემოქმედებაზე და შესაბამისად მოცდენებიც. მოდელირების ამოცანას წარმოადგენს გამოიძებნის ურთიერთცვლილების კანონზომიერების მახასიათებლები $\omega(L)$ და α_{δ} -ს შორის გარბენის ინტერვალების მიხედვით. 1-ელ ნახაზზე მოცემულია აღნიშნული სიდიდეების ცვლილების ამსახველი თეორიული მრუდები როგორც ნახაზიდან ჩანს, საგარანტიო გარბენის პირობებში— L საგ.„მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრი $\omega(L)=0$ და მზადყოფნის კოეფიციენტი $\alpha_{\delta}=1$, რაც იმას ნიშნავს,რომ ამ პერიოდისათვის მტყუნებას ადგილი არ უნდა ქონდეს (რეკლამაციური მტყუნება მხედველობაში არ მიიღება) და არც მოცდება ავტომობილი, გარდა გეგმური ტექნიკური მომსახურების მოცდენისა, რომელიც შეიძლება შესრულდეს ავტომობილისათვის არა სამუშაო დროს.



ნახ. 1 მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრის $\alpha(L)$ -1 და ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის α_β -2 -ის ცვლილება გარბენის მიხედვით.

ზემოთ მოცემულ ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის განსაზღვრის საანგარიშო გამოსახულებას შემდეგი სახე ექნება [4]

$$\alpha_\beta = \frac{1}{1 + T_{მოც} \cdot L_{დღ}} \quad (1)$$

სადაც, $L_{დღ}$ არის ავტომობილის დღიური გარბენა;

$T_{მოც}$ – ტექნიკურ ზემოქმედებაზე (ტექნიკური მომსახურება, მიმდინარე რემონტი) კუთრი მოცდენა დღე/1000 კმ

კუთრი მოცდენა $T_{მოც}$ შედგება ორი კომპონენტისაგან. პირველია რეგულარული ტექნიკური მომსახურების შესრულებით გამოწვეულ მოცდენა, რომელიც მუდმივია და მამასადამე α_β -ზე გავლენას ვერ მოახდენს და მეორე კონპონენტი – მტყუნებების აღმოფხვრაზე გამოწვეული მოცდენები.

$$T_{მოც} = T_{ტმ} + T_{გრ}$$

მტყუნების აღმოფხვრით გამოწვეული მოცდენა დამოკიდებულია მათ რაოდენობაზე, რომელიც საიმედოობის თეორიაში ცნობილია როგორც მუშაობის უნარის აღდგენის წამყვანი ფუნქცია $\Omega(L)$ მისი დადგენისა და განსაზღვრისათვის გამოყენებულია პრინციპები და მეთოდები რომლებიც მოიცავენ თეორიულ და პრაქტიკულ პოზიციებს. [1]

ავტომობილების ექსპლუატაციისათვის კონკრეტულ პირობებში საჭიროა მათი გარკვეული რაოდენობა სატრანსპორტო მუშაობის მოცულობის შესასრულებლად გარკვეული დროის განმავლობაში. ეს რაოდენობა დამოკიდებულია ავტომობილის მწარმოებლობაზე, რომელიც წარმოადგენს მრავალი ცვლადი ფაქტორის ფუნქციას, მაგრამ სატრანსპორტო პროცესის

ტექნოლოგიურობის პოზიციებიდან კონკრეტულ საექსპლუატაციო პირობებში აღნიშნული ფაქტორების გავლენა შეიძლება მივიღოდ მუდმივად. საკითხისადმი ასეთი მიდგომა გამართლებულია იმიტომაც, რომ საიმედოობა განისაზღვრება არა ზოგადად, არამედ კონკრეტული საექსპლუატაციო პირობებისათვის.

ამასთან დაკავშირებით ავტომობილის მწარმოებლურობაზე საიმედოობის გავლენა განისაზღვრება იძულებითი მოცდენების სიდიდის ცვლილებით, რაც განპირობებულია ტექნიკური მდგომარეობის სასურველ დონეზე შენარჩუნებით და ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარით, როგორც ნამუშევრის ფუნქცია.

ტექნიკური მიზეზებით გამოწვეული მოცდენები, რომლებიც გამორიცხავენ ავტომობილის მონაწილეობას სატრანსპორტო პროცესში გვამოქმედებს დამატებითი სატრანსპორტო საშუალების გამოყენებას, რათა შესრულდეს გადაზიდვების მოცულობა იმავე პერიოდში. ეს გარემოება განპირობებულია საიმედოობის მაჩვენებლების მნიშვნელობებით მტყუნებათა აღმოფხვრის არსებული ორგანიზაციისა და ტექნოლოგიის პირობებში. ეს დაკავშირებულია დანახარჯებთან, რომელთა სიდიდე გამორიცხავს მის უგულებელყოფას.

მოცდენებით გამოწვეული დანაკარგები შეიძლება შეფასდეს დამატებითი ავტომობილების შეძენის ხარჯებით და მათი შენახვისა და ექსპლუატაციის ზედნადები ხარჯების დამატებით, ასეთი ავტომობილების რაოდენობა დამოკიდებულია ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტზე- α_{ϕ} , რომელიც მცირდება გარბენის ზრდასთან ერთად. ამ პირობით ვლტებულობთ. რომ

$$\alpha_{\phi}^{\bar{L}}(L) = 1 - \alpha_{\phi}(L)$$

რეალურად, მხედველობაში მიიღება ტექნიკურად მზადყოფნით კოეფიციენტის მაქსიმალური α_{ϕ}^{\max} მნიშვნელობა და მამასადამე მისი ნორმატიული სიდიდე იქნება:

$$\alpha_{\phi}^{\bar{L}}(L) = \frac{1 - \alpha_{\phi}(L)}{\alpha_{\phi}^{\max}} \quad (2)$$

თუ მივიგებთ მხედველობაში, რომ $C_{\text{შეძ}}(L) = \frac{C_{\text{ავტ}}}{L}$ მაშინ კუთრი დანაკარგები მოცდენების გამო იქნება:

$$C_{\text{მოც}}(L) = C_{\text{შეძ}}(L) \cdot \alpha_{\phi}^{\bar{L}}(L) = \frac{C_{\text{ავტ}}}{L} \left(1 - \frac{\alpha_{\phi}(L)}{\alpha_{\phi}^{\max}} \right) \text{ლარი/1000კმ} \quad (3)$$

ხოლო, ჯამური დანაკარგები მთელი რესურსისათვის იქნება:

$$C_{\text{მოც}} = C_{\text{ავტ}} \left(1 - \frac{\alpha_{\phi}^{\text{საშ}}(L_{\text{წ}})}{\alpha_{\phi}^{\max}} \right) \quad (4)$$

მოცემული მოსაზრებიდან გამომდინარე ჯამური დანახარჯები მოცდენების სახით, მოცემული (1) გამოსახულებით შემდეგნაირად განისაზღვრება:

$$T_{საშ} = \frac{1}{L_6} \sum_{i=1}^{\ell} t_i \Omega_i(L_6) + t_{მომს} \quad (5)$$

სადაც t_i არის მოცდენის ნორმა უწყესრიგობის, მტყუნების აღმოფხვრაზე, სთ;

$\Omega(L_6)$ - საიმედოობის წამყვანი ფუნქცია (მანასიათებელი, რომელიც მტყუნებათა რაოდენობას განსაზგვრავს). ეს გვადლევს საშუალებას დავამყაროთ კავშირი საიმედოობის მანასიათებელსა და მოცდენები შორის მოცემული გარბენის შემთხვევაში. ამ კავშირის გამოვლენისა და ანალიზისათვის საჭიროა გარბენის ზონებად დაყოფა, ეს აუცილებელია ორი მიზეზის გამო: პირველია ის, რომ საწყის ეტაპზე (საგარანტიო გარბენის შემდეგ) $C_{საშ}$ იზრდება ωL^n ფუნქციის კანონზომიერებით, ხოლო შემდეგ ზონაში $C_{საშ} = \alpha_1 L + \dots + \alpha_5 L^5$ ფუნქციით.

ეს მიუთითებს იმაზე რომ ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტი უნდა ვცვალოთ(შევამციროთ) მუდმივად, რაც პრაქტიკულად შეუძლებელია, ამიტომ მიზანშეწონილია საგარანტიო გარბენის პერიოდში იგი ავიღოთ მაქსიმალური – ერთთან მიახლოებული, ვთქვათ 0,98 (რაც დასტურდება ავტომობილების ექსპლოატაციის პრაქტიკით). ხოლო შემდეგ ვცვალოთ გარბენის 30 ათასიანი კმ-ით. ამასთან ერთად კონკრეტულ შემთხვევაში ექსპლოატაციაში მყოფი ავტომობილების რაოდენობაც დავყოთ შესაბამის ჯგუფებად ექსპლოატაციის დაწყებიდან საერთო გარბენის სიდიდის მიხედვით შემდეგნაირად:

I ჯგუფი $A_1 - 0$ დან $L_{საგ} + 30$ ათასი კმ-მდე

II ჯგუფი $A_2 - 0$ დან $L_{საგ} + 2 \cdot 30$ ათასი კმ-მდე

III ჯგუფი $A_3 - 0$ დან $L_{საგ} + 3 \cdot 30$ ათასი კმ-მდე

N ჯგუფი $A_N - 0$ დან $L_{საგ} + n \cdot 30$ ათასი კმ-მდე ასეთი დაჯგუფება განხორციელდება $L_{საგ} + 200\ 000$ კმ-მდე, როდესაც ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტი კლებულობს $\alpha_6 = 0,90$ სიდიდემდე, თითოეული ჯგუფისათვის, რომელიც შეესაბამება ავტომობილის რესურს-0,5 L_6 ხოლო შემდეგი კლება უნდა განხორციელდეს 50 000 კმ-ის ინტერვალით და α_6 -ს 0.02 –ის კლებადობით.

ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის შემცირება ეფექტურობის პოზიციებიდან [4] მიზანშეწონილია მხოლოდ $\alpha_6 = 0.80$ სიდიდემდე როდესაც ავტომობილი უახლოვდება L_6 მაქსიმალურ მნიშვნელობას. ამ სიდიდის ქვევით მზადყოფნის კოეფიციენტის გამოყენება ავტომობილის მწარმოებლობაზე უარყოფილად მოქმედებს და მაშასადამე ავტომობილის შემდგომი გამოყენებაც არამიზანშეწონილია.

ზემოთ მოცემული ჰიპოთეზის (პრაქტიკული დაკვირვებითა და ანალიზით) მიხედვით ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის საშუალო მნიშვნელობა შემდეგნაირად განისაზღვრება:

$$\alpha_{\sigma}^{საშ} = \frac{A_1\alpha_{\sigma 1} + A_2\alpha_{\sigma 2} + \dots + A_n\alpha_{\sigma n}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (6)$$

გამოვიტანოთ ფრჩხილებს გარეთ $\alpha_{\sigma 1}$ და გამოვიყენოთ ზემოთ მოყვანილი დამოკიდებულებები კლებადობის მიხედვით დაგვექნება:

$$\alpha_{\sigma}^{საშ} = \frac{\alpha_{\sigma 1}(A_1 + A_2\alpha_{\sigma 2} + \dots + A_n\alpha_{\sigma n})}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (7)$$

ამოვხსნათ ეს განტოლება $\alpha_{\sigma 1}$ -ის მიმართ (როგორც წესი $\alpha_{\sigma}^{საშ}$ მოცემულია) და გვექნება:

$$\alpha_{\sigma 1} = \alpha_{\sigma}^{საშ} \cdot \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{A_1 + A_2\alpha_{\sigma 2} + \dots + A_n\alpha_{\sigma n}} \quad (8)$$

გვეცოდინება რა ავტომობილების საგვემო გარბენები, $L_{გვ}$ შეგვიძლია განვსაზღვროთ იგივე გარბენები თითოეული ჯგუფისათვის

$$L_{გვი} = L_{გვ} \frac{\alpha_{\sigma i}}{\alpha_{\sigma}^{საშ}} \quad (9)$$

როგორც ცნობილია გარბენები იგივე ავტომობილის მწარმოებლურობის განმსაზღვრელია და მაშასადამე ეფექტურობის პოზიციებიდან დასმული ამოცანაც ამოხსნილია.

დასკვნა

ავტომობილების ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის განსაზღვრისა და გარბენების მიხედვით მისი დანაწილება საშუალებას იძლევა ეფექტურობის პოზიციებიდან გამომდინარე სატრანსპორტო საშუალებათა მწარმოებლურობა დაიგვემოს რეალურ საექსპლოატაციო პირობებში მათი ტექნიკური მდგომარეობისა და ექსპლოატაციის დაწყებიდან გარბენების მიხედვით. დამუშავებული მეთოდის პრაქტიკული რეალიზაცია მნიშვნელოვნად შეამცირებს საექსპლოატაციო ხარჯებს და შესაბამისად გადაზედვების თვითღირებულებას.

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Стандарт ГОСТ 13377-75. Надежность в технике, термины. М. 1975

2. **В. Козлов, И. Ушаков.** Справочник по расчету надежности. М. ``Советское радио`` 1977 г.
3. **А.М.Шеинин.** Принципы управления надежностью машин в эксплуатации, выпуск 2, М. издательство ``знание`` 1977 ст.43
4. **ვ. ლეკიაშვილი.** ავტომობილის საიმედოობა. თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2005, გვ. 92.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ АВТОМОБИЛЯ

Д. Угулава

Резюме

Разработан метод дифференцирования коэффициента технической готовности автомобиля по интервалам пробега. Моделирование оптимизации простоев по устранении отказов и неисправностей дает возможность определения пробегов автомобилей, что влияет на производительность. Правильное их планирование значительно сокращает эксплуатационные расходы на поддержанные надежности.

DEVELOPMENT OF A METHOD OF DIFFERENTIATION COEFFICIENT OF TECHNICAL READINESS OF THE VEHICLE

D. Ugulava

Resume

Developed a method for differentiating Coefficient of technical readiness of the vehicle at intervals of run. Simulation optimization by eliminating downtime of failures and faults allows the definition ranges of cars, which affects performance. Proper planning their much Reduces operating costs to maintain reliability.



შპს: 338.47: 656.2

**საქართველოს სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის
გაუმჯობესების გზები**

დ. ჯაფარიძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77, 0175, თბილისი
საქართველო)

რეზიუმე: სტატიაში წარმოდგენილია საქართველოს რკინიგზის ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესების გზები. განხილულია თბილისის შემოვლითი გზის და ბაქო-თბილისი-ყარსის სარკინიგზო მაგისტრალის მშენებლობის პროექტები. ჩამოყალიბებულია პროექტების სხვადასხვა ალტერნატიული საკითხები, მათი დადებითი და უაყოფითი მხარეები. მითითებულია ნორმალური განვითარებისთვის აუცილებელი რეკომენდაციები.

საკვანძო სიტყვები: საქართველოს რკინიგზა, რკინიგზა, გადაზიდვის მაჩვენებლები, გადაზიდვის დანახარჯები.

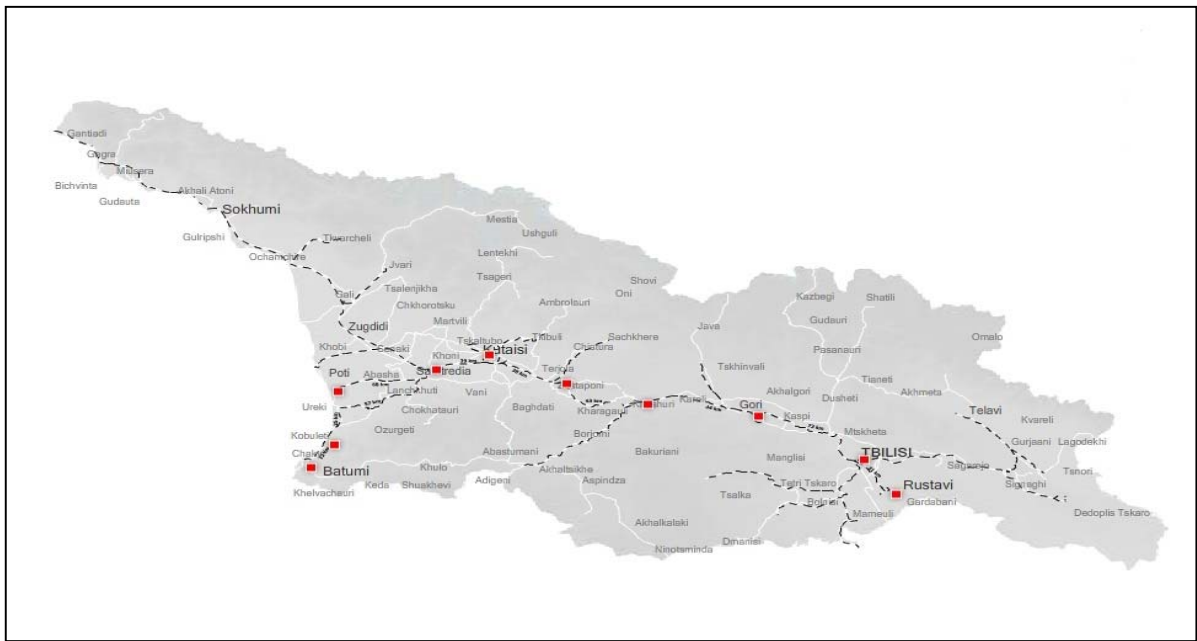
შეჯამება

საქართველოს ტერიტორიაზე გადის შუა აზიის დასავლეთთან დამაკავშირებელი სამი სატრანზიტო ხაზიდან ერთ-ერთი – ყველაზე უმოკლესი. რამდენადაც შუა აზიის სახელმწიფოები ნახშირბადოვანი ორგანული ნაერთების დიდი მარაგით გამოირჩევიან და მათი ეკონომიკაც დაჩქარებულად ვითარდება, ნავთობის მოპოვების საპროგნოზო მაჩვენებლებიც მკვეთრად იზრდება. აქედან გამომდინარე, მოსალოდნელია ამიერკავკასიის სატრანზიტო რეგიონში ტვირთბრუნვის მოცულობის მკვეთრი ზრდა, რაშიც წამყვანი პოზიცია საქართველოს რკინიგზას უჭირავს. შპს "საქართველოს რკინიგზამ" 2010 წელს გადაზიდა 19.9 მლ-ნი ტონა ტვირთი, მათ შორის ნავთობი

და ნავთობპროდუქტები 11.4 მლ-ნი ტონა, მშრალი ტვირთები 8.5 მლ-ნი ტონა. შემოსავალმა შეადგინა 354.6 მლ-ნი ლარი.

პირითადი ნაწილი

საქართველოს რკინიგზის საერთო სქემა მოცემულია ნახ. 1-ზე. ნახაზიდან ნათლად ჩანს, რომ რკინიგზა გაივლის ისეთ დიდ ქალაქებს როგორებიცაა, რუსთავი, თბილისი, გორი, ხაშური, ზესტაფონი, ქუთაისი, სამტრედია, ქობულეთი, ბათუმი, ფოთი. ამ ქალაქებში რკინიგზების ხაზი უმეტესწილად ქალაქის ცენტრალურ ურბანულ ნაწილში მდებარეობს რაც, ერთის მხრივ სიჩქარის ერთ-ერთი შემაფერხებელია, ხოლო მეორეს მხრივ, ეკოლოგიური და უსაფრთხოების თვალსაზრისით არ არის მიზანშეწონილი. განსაკუთრებით კი ეს ითქმის ქალაქ თბილისზე, სადაც ქალაქში გამავალი გზის სიგრძე 25 კილომეტრამდეა. ამიტომაც პრობლემის გადაჭრის ერთ-ერთი მიმართულება ქალაქ თბილისის რკინიგზის შემოვლითი გზის მშენებლობაა. ასეთი პროექტი საქართველოს რკინიგზაზე განხორციელების პროცესშია. აღნიშნული პროექტი ითვალისწინებს 27 კმ სიგრძის ახალი ორლიანდაგიანი ელექტროფიცირებული სარკინიგზო ხაზის მშენებლობას, რომელიც არსებული ხაზს გამოეყოფა ზაჰესთან, გაივლის ავჭალისა და გლდანის ტერიტორიებს, თბილისის ზღვის ჩრდილოეთით მდებარე მაღლობს და შეუერთდება კახეთის არსებულ რკინიგზის ხაზს სადგურ ლილოსთან. გათვალისწინებულია კახეთის არსებული რკინიგზის ხაზის 10 კმ-იანი მონაკვეთის ლილოსთან შეერთების წერტილიდან თბილისის მიართულებით – გადაკეთდება ახალ სარკინიგზო ხაზად არსებული ხაზის



ნახაზი 1. საქართველოს რკინიგზის სქემა

რეაბილიტაციისა და ახალი ხაზის დამატების გზით. შეიძლება თბილისის შემოვლითი გზის მშენებლობა სხვა ალტერნატიული მიმართულებებით . ასეთ მარშრუტებად წარმოგვიდგენია რამდენიმე ალტერნატივა:¹

- ალტერნატივა1–“ქალაქის გვირაბი”: რომელიც ითვალისწინებს სადგურ “დიდუბიდან” სადგურ “ნავთლულამდე” გვირაბის საშვალებით დაკავშირებას. მაგრამ ეს ალტერნატივა უსაფრთხოების გამო (სახიფათო ტვირთების მოძრაობა ქალაქის ცენტრალური ნაწილის ქვეშ) არაა გამართლებული, თუმცა ამ შემთხვევაში შესაძლებელია ორლიანდაგიანი გზის მშენებლობა და მანძილიც შედარებით მოკლე იქნებოდა;

- ალტერნატივა2– “თბილისის ზღვა”. ამ ალტერნატივის მიხედვით, რკინიგზის შემოვლითი მონაკვეთის უდიდესი ნაწილი გაივლის “თბილისი ზღვის” ჩრდილო-დასავლეთ ნაპირთან უახლოეს 50 მეტრის ფარგლებში. გარემოს დაცვითი რისკები- ამ ალტერნატივის უარყოფითი მახასიათებელია, თუმცა მანძილი აქაც შედარებით მოკლეა;

- ალტერნატივა3- ”ჩრდილოეთი - 18 ქანობით”: ეს არის ყველაზე გრძელი ალტერნატიული მარშრუტი, რომელიც ჩრდილოეთიდან უვლის ზაჭესის დასახლებას, გაივლის სოფელ ნორიოს სამხრეთ ნაწილს, სოფელ ნორიოდან ლიჭინის ხევის მარცხენა ნაპირს, ხევის პარალელურად ეშვება სამხრეთისაკენ და შეუერთდება ბაქო-თბილისის სარკინიგზო მონაკვეთს სოფელ ყარაჯალასთან. აღნიშნული მარშრუტი მიგვაჩნია ყველაზე ოპტიმალურად. მიუხედავად იმისა, რომ იგი სხვებთან შედარებით ძვირადღირებულია;

- ალტერნატივა4-“ცენტრალური 18 ქანობით”: ამ მარშრუტში შემოვლითი რკინიგზა უვლის ზაჭესის დასახლებას ჩრდილოეთიდან, კვეთს სოფელ გლდანს, აგრეთვე გლდანის ტბის აღმოსავლეთით მდებარე ხევძმარას ხობას, უვლის ჩრდილოეთიდან “თბილისის ზღვას”, შემდეგ უხვევს პატარა ლილოდან აღმოსავლეთისკენ და კვეთს ზედა სამგორის არხს. ლილოს დასახლებასთან მარშრუტი უერთდება რკინიგზის ხაზს. ამ ალტერნატივისთვის შესაძლებელია ორი სხვადასხვა ვარიანტი, მაგრამ იგი “ცენტრალურ მარშრუტთან” (მიღებულ ვარიანტთან) შედარებით უფრო გრძელი იქნება;

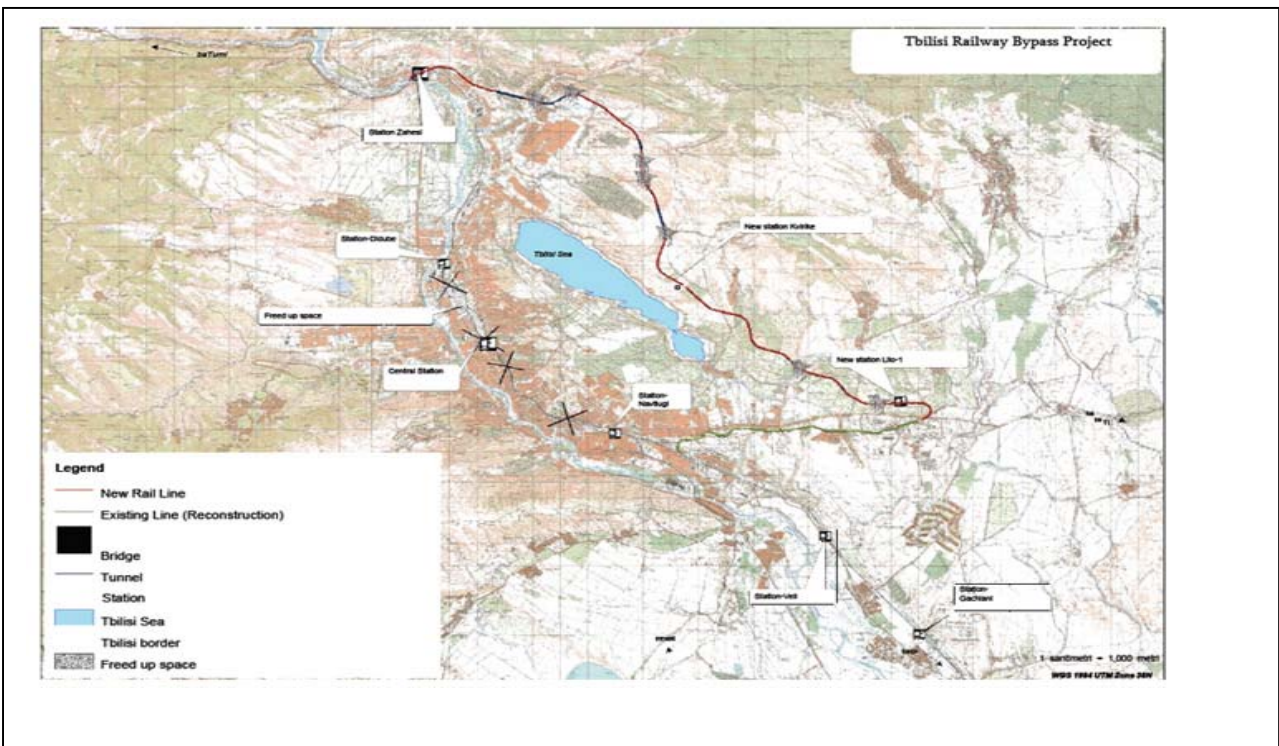
სამუშაოების ძირითადი ნაწილი მოიცავს ლიანდაგებს, შენობებს და მოწყობილობებს შემდეგი მიმართულებით:

- რკინიგზა – I კატეგორია;
- ლიანდაგის სიგანე – 1520 მმ;
- სარკინიგზო ხაზი – ახალი რკინაბეტონის შპალებით და ღ-65 ტიპის რელისებით;
- ელექტრო მომარაგება და წევა – ელექტროფიცირებული 3.3 კტ. მუდმივი დენით;

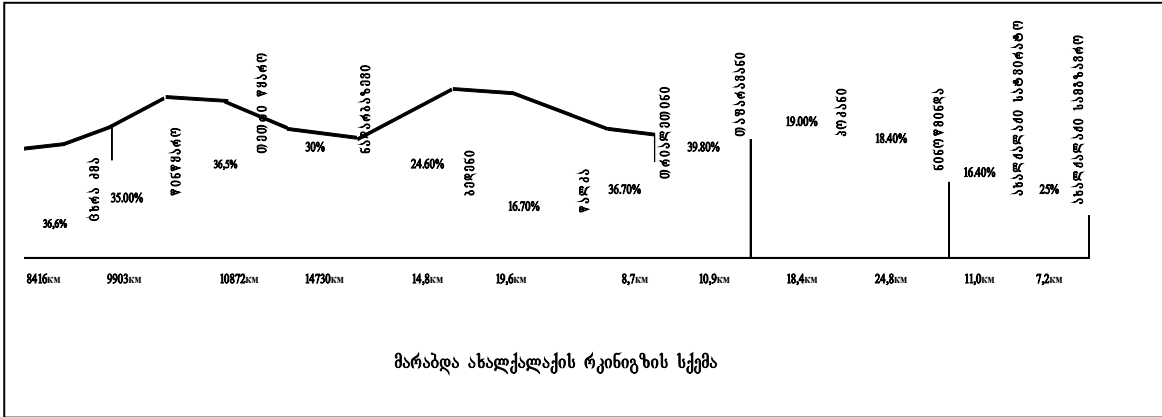
- ქანობი – 18 %;
- მატარებლის წონა – 3000 ტონა დასავლეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებაზე და 3500 ტონა აღმოსავლეთ-დასავლეთის მიმართულებაზე;
- ნაგებობები – სალოკომოტივო და სავაგონო დეპოები, საწყობები, სადგურები, შენობები მომუშავე პერსონალისათვის;
- ხელოვნური ნაგებობები – გვირაბები ხიდები და ა.შ.;

აღნიშნული პროექტი ხელს შეუწყობს სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის მიერ გაყოფილი ქალაქის ნაწილების ინტეგრირებას, მნიშვნელოვნად შემცირდება რკინიგზის ფუნქციონირებით გამოწვეულ ეკოლოგიურ პრობლემები და განტვირთავს ქალაქს რკინიგზის ტრანსპორტის მოძრაობისაგან. ახალი შემოვლითი რკინიგზის მშენებლობით საქართველოს რკინიგზა გააუმჯობესებს უსაფრთხოებას და რკინიგზის მუშაობის ეფექტურობას.²

თბილისის ცენტრალური სადგური გაუქმდება, ხოლო “დიდუბისა” და “ნავთლულის” სადგურებს რეაბილიტაცია ჩაუტარდებათ. სადგური “ნავთლული” მოემსახურება აღმოსავლეთის მიმართულების მგზავრებს, ხოლო სადგური “დიდუბე” – დასავლეთ მიმართულების მგზავრებს. ნახ 2-ზე გამოსახულია თბილისის შემოვლითი გზის სქემა.



ნახაზი 2 თბილისის შემოვლითი გზის სქემა.



ნახაზი 3. მარაბდა ახალქალაქის რკინიგზის სქემა

ინფრასტრუქტურის სრულყოფის მიზნით ასევე მიმდინარეობს ბაქო-თბილისი-ყარსის სარკინიგზო მაგისტრალის მშენებლობა, რომლის პროექტის განხორციელება 2007 წელს დაიწყო და იგი ითვალისწინებს საქართველოს ტერიტორიაზე მარაბდა – ახალქალაქის 178 კილომეტრიანი სარკინიგზო ხაზის რეაბილიტაცია-რეკონსტრუქციას, ახალი სარკინიგზო ხაზის მშენებლობა სადგურ ახალქალაქიდან სადგურ ყარსამდე საერთო სიგრძით 98 კმ. საიდანაც საქართველოს მხარეს არის 30-კილომეტრიანი სარკინიგზო მაისტრალი ახალქალაქი – კარწახის (თურქეთის საზღვარი) მიმართულებით, ხოლო თურქეთის მხარესაა კარწახიდან ყარსამდე 68 კმ სიგრძის მონაკვეთი. მარაბდა ახალქალაქის რკინიგზის სქემა მოცემულია ნახ 3-ზე.

ცხრილი 1

გადაზიდვის სიცქარეები¹

1	მიმართულება	გარდაბანი - ბათუმი - ფოთი
2	მატარებლების რაოდენობა	224
3	სვლის დრო (გრაფიკით საშუალო)	11.49
4	სამარშრუტო სიჩქარე	გრაფიკული საშუალო
		ფაქტიური სიჩქარე (კმ/სთ)
5	შესრულების %	72.51

ნახაზიდან 3-დან ჩანს მონაკვეთის რთული რელიეფური მახასიათებლები, ამიტომ ინფრასტრუქტურა ისე უნდა განვითარდეს, რომ მოძრაობის სიჩქარე გაიზარდოს მკვეთრად და უზრუნველყოფილი

¹ შ.პ.ს. „საქართველოს რკინიგზის“ მონაცემები.

იქნას ტვიტებისა და მგზავრთა უსაფრთხოება. პირველ რიგში ყურადღება უნდა მიექცეს ბაქო-თბილისი-ყარსის სარკინიგზო მაგისტრალის მშენებლობის ტექნიკურ კრიტერიუმებს, რათა თავიდან იქნას აცილებული ინფრასტრუქტურის არასწორი განვითარება, რაც შემდგომში ხელს შეუშლის ტვიტის გამტარუნარიანობს ზრდას.

თანამედროვე პირობებში საქართველოს რკინიგზის შემოსავლები შეიძლება განვიხილოთ, როგორც გადაზიდული ტვიტებიდან და გადაყვანილი მგზავრებიდან მიღებული შემოსავლების ერთობლიობა. მთლიანი გადაზიდული ტვიტის რაოდენობაში მნიშვნელოვანი წილი უკავია ტრანზიტით გადაზიდულ ტვიტოს. შემოსავლის ცვლილება პირდაპირ კავშირშია გადაზიდვის საშვალო მანძილთან. ტვიტების მოზიდვის ერთ-ერთ შემაფერხებელს ტვიტების გადაზიდვის დიდი ხანგძლივობა წარმოადგენს. ტრანზიტული ტვიტები საქართველოს საზღვარს გადმოკვეთს ბიუკასიკი-გარდაბნის გადასარბენზე. აზერბაიჯანის რკინიგზა ტვიტების გადაზიდვის მაღალი სიჩქარით არ გამოირჩევა და მისი ფაქტიური მნიშვნელობა საშვალოდ შეადგენს 30-32 კმ/სთ. ხოლო საქართველოს ტერიტორიაზე ტვიტის ზრდის საშვალო სიჩქარე უფრო დაბალია და 22 კმ/სთ არ აღემატება.³

გადაზიდული ფაქტიური საშვალო და გრაფიკული სიჩქარეები, ასევე გრაფიკული სიჩქარიდან გადახვევის მიზეზები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილიდან ჩანს, რომ სამარშუტო სიჩქარის გრაფიკული მნიშვნელობის მხოლოდ 72.51% სრულდება, ხოლო დანარჩენი 27.49% შეუსრულებლობა გამოწვეულია ისეთი ინფრასტრუქტურული მიზეზებით, როგორებიცაა:

- სამატარებლო გაფრთხილება - 2.49%;
- ტექნიკური ფანჯარა - 0.59%;
- სვლის დროის დაუცველობა - 10.68%;
- ელმავლების დაზიანება - 0.28%;
- ვაგონების დაზიანება - 0.14%;
- ტექნიკური პრობლემა - 11.88%;
- სხვა - 1.13%.

დასკვნა

ტრანზიტული ტვიტების გადაზიდვის სიჩქარის მოსალოდნელი გაზრდა მოითხოვს ერთის მხრივ მენეჯმენტის სრულყოფას, შემადგენლობების დაყოვნების მინიმუმამდე შემცირებას სარკინიგზო სადგურებში და მეროე მხრივ -გადასარბენებზე ტექნიკური სიჩქარის ზრდას.

საქართველოს რკინიგზის უმეტესი ნაწილი, როგორც ზევით ავლინებთ ორლიანდაგიანია, რაც იძლევა საშვალებას მკვეთრად გაიზარდოს ტრანსპორტის სიჩქარე რკინიგზის მთელ სიგრძეზე, გარდა ერთლიანდაგიანი „ძირულა-ხარაგაულის“ გადასარბენისა. ეს უკანასკნელი აფერხებს ტვირთბრუნვის მოცულობის ზრდის პროცესს. რამდენადაც მონაკვეთი რთული რელიეფით გამოირჩევა, საჭიროა ახალი სარკინიგზო მიწის ვაკისის, სარკინიგზო გვირაბების, სარკინიგზო ხიდებისა და სხვა რთული საინჟინრო ნაგებობების მშენებლობა. ამ მიმართულებით ყურადღება უნდა მიექცეს მისი ინფრასტრუქტურის განვითარებას, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია რიგი ღონისძიებების გატარება, რომელთა ნაწილზე ზრუნვაც, ჩვენს მიერ შეთავაზებული რეკომენდაციებით, რკინიგზის ადმინისტრაციას დაწყებული აქვს, ნაწილი კი განხილვის პროცესშია.

შ.პ.ს. “საქართველოს რკინიგზის” ინფრასტრუქტურის სრულყოფამ საჭიროა უზრუნველყოს:

- ტვირთის მოცულობის ზრდა;
- ტვირთის გადატანის სიჩქარე და საიმედოობის ამაღლება;
- მგზავრთა გადაყვანის სიჩქარის და უსაფრთხოების მკვეთრი ზრდა;
- საზღვრისპირა ტერმინალებში ტვირთების ლოდინის დროის შემცირება;

ბამოყენებული ლიტერატურა

1. ნემსაძე ყარამან. დარგობრივი საბაზო ეკონომიკის საფუძვლები საქართველოს რკინიგზის მაგალითზე: [სახელმძღვ./რედ: ლ.სახნიაძე ; საქ. დკინიგზის ინ-ტის ეკონ.-ჰუმანიტ. კათედრა]. – თბ. 2004; თანამედროვე ეტაპზე საქართველოს სარკინიგზო ტრანსპორტის განვითარების ტენდენციები და პერსპექტივები საზღვარგარეთის წამყვანი სარკინიგზო ქვეყნების გამოცდილების გათვალისწინებით / თემურ ბულია, დავით გონდაური; [სარედ. კოლ: გივი გამსახურდია და სხვ.]. – 216გვ;
2. მენუჯმენტი ტრანსპორტზე : [სახელმძღვ. საინჟ. – ტექ. ფაკ. სტუდ.] / იზოლდა დანგაძე, მირიან გოგილაშვილი; [რედ. თემურაზ კოჩაძე]. – ქუთაისი : [აკ. წერეთლის სახელმწ. უნ-ტის გამ-ბა], 2009. – 100გვ; საქართველოს ტრანსპორტის განვითარების ტენდენციები /მ. ზუბიაშვილი, თ. ქამხაძე//ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა: სამეცნიერო – ტექნიკური ჟურნალი/ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. – თბილისი, 2010:

3. ჩხაიძე, აკაკი. გადაზიდვითი პროცესის ორგანიზაცია და მართვა რკინიგზის ტრანსპორტზე: [სახელმძღვ. შაქ. ტექ. უნ-ტის სტუდ.-თვის/ რედ.: ლ.აბულაძე] ; სტუ.-მე-2 გამოც.-თბ.:ტექ. უნ-ტი, 2001; კუპატაძე, თორნიკე. მიერკავკასიის რკინიგზის განვითარების ძირითადი ეტაპები/[მთ. რედ.:თამაზ ჟვონია]. – თბ.: მემატიანე, 2004.

WAYS OF GEORGIAN RAILWAY INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT

D. Japaridze

Summary

In the article adduced ways of Georgian railway infrastructure improvement. There is considered bypass road of Tbilisi and Baku-Tbilisi-Kars railway line construction projects. there is formed different alternative questions of projects, their positive and negative sides. There is mentioned necessary recommendation for normal development.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГРУЗИНСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Давид Джапаридзе
Резюме

В статье приведены способы улучшения инфраструктуры грузинской железной дороги. .Одний из этих направлений считается объездная дорога Тбилиси и проект строительства линии по направлению «Баку-Тбилиси-Карс». Рассматриваются разные альтернативные проекты, их положительные и отрицательные стороны..Приведены необходимые рекомендации для улучшения инфраструктуры и повышения скорости перевозки грузов.



შპს 622.62

საწარმოს ანტიკრიზისული მართვის პრობლემები

ნ. დარსაველიძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77, 0175,
თბილისი)

რეზიუმე: 90-იან წლების პირველ ნახევარში ბაზრის რეფორმები სპირობებში სამრეწველო საწარმოთა უმეტესი ნაწილის გაკოტრება და უმრავლესობის ლიკვიდაცია მოხდა. ნაშრომში განხილულია სამრეწველო საწარმოების ბანკროტობის ინსტიტუტის შესახებ ცნობები და „ანტიკრიზისულ იმართვის“ მექანიზმები. მოცემულია სამრეწველო საწარმოების წარუმატებლობის დაძლევისა და შესაბამისად ეკონომიკური მდგრადობის აღდგენისათვის საჭირო ღონისძიებების გატარების მექანიზმი.

საკვანძოსიტყვები: ანტიკრიზისული მართვა, ბანკროტობა, სანაცია.

შესავალი

გადაუხდელობის პრობლემის მკვეთრი გამწვავების, წარუმატებელი საწარმოების რიცხვის ზრდის, ბაზრის რეფორმის პირობებში სამრეწველო საწარმოების დიდი ნაწილის გაკოტრების და ლიკვიდაციის საშიშროების შედეგად, გასული საუკუნის 90-იანი წლების პირველ ნახევარში დამკვიდრდა ტერმინი „ანტიკრიზისული მართვა“ იგი შემოვიდა სამეცნიერო და პრაქტიკულ ბრუნვაში, ფიგურირებს წიგნების და სასწავლო სახელმძღვანელოების სათაურებში, მაგრამ ამასთან ერთად ვერ მიიღო მკაფიო განმარტება. ერთის მხრივ ანტიკრიზისული მართვა ხასიათდება როგორც განზოგადოებული ცნება, რომელიც ნიშნავს მმართველობითი მეცნიერების ახალ მიმართულებას და რომელიც დაკავშირებულია იმ მეთოდებისა და ხერხების შესწავლასთან, რომლებიც შესაძლებლობას იძლევიან თავიდან ავიცილოთ გაკოტრება, მორეს მხრივ – იგი

განიმარტება, როგორც მიკროეკონომიკური პროცესი, რომელიც წარმოადგენს კონკრეტულ საწარმოს მიმართებაში ანტიკრიზისული პროცედურების რეალიზაციის ფორმებისა და მეთოდების ერთობლიობას. ანტიკრიზისული მართვის მიზნები და ამოცანები წარუმატებელი საწარმოების მიერ არსებითად ტრანსფორმირდება ეკონომიკური რეფორმების მსვლელობისას. დრომ აჩვენა, რომ ანტიკრიზისული მართვის ორიენტაცია არბიტრაჟულ პროცედურებზე, რომელსაც მოყვევართ წამგებიანი საწარმოების ბანკროტობამდე, მესაკუთრის ცვლილებამდე, საკუთრების აუქციონზე გატანამდე. და მის ტრასტში გადაცემამდე, ვერ წყვეტს წარმოების წამგებიანობის პრობლემებს, მაგრამ ამ მოქმედებებს შეუძლიათ ლიკვიდაციამდე მივიყვანოთ საწარმოების თითქმის ნახევარი, რაც გამოიწვევს არაწინასწარ განსაზღვრულ სოციალურ და ეკონომიკურ შედეგებს.

90-იანი წლების მეორე ნახევარში სიტუაციამ დაამტკიცა, რომ საწარმოების წარუმატებლობის გადალახვა შეიძლება მხოლოდ მისი მოდერნიზაციის, რეკონსტრუქციის, წარმოების ტექნოლოგიისა და ორგანიზაციის, აგრეთვე საწარმოო და ფინანსური მართვის ხარისხის გარდაქმნის მეშვეობით. სხვაგვარად რომ ითქვას – წარუმატებელი საწარმოების გაჯანსაღება მიიღწევა მათი რესტრუქტურისა და გზით ურთიერთდაკავშირებული სისტემური გარდაქმნების საფუძველზე. აღნიშნულ გარემოებათა დაკავშირებით, წარმოდგენები ანტიკრიზისული მართვის შესახებ სულ უფრო შორდება მის შესახებ წარმოდგენებს მესაკუთრის შეცვლისა და გარე მართვის შემოღების სასამართლო წესის ფორმით. უფრო რაციონალურია წარუმატებელი საწარმოების ანტიკრიზისული მართვა კრიზისის დაძლევის ღონისძიებების გზით, არაუფექტური ფუნქციონირების ფაქტორების თავიდან აცილებით.

უკანასკნელ დროს ქართულ ეკონომიკაში წარმოების მიმართებაში ინოვაციის სახით გამოდის ბანკროტობის ინსტიტუტი.

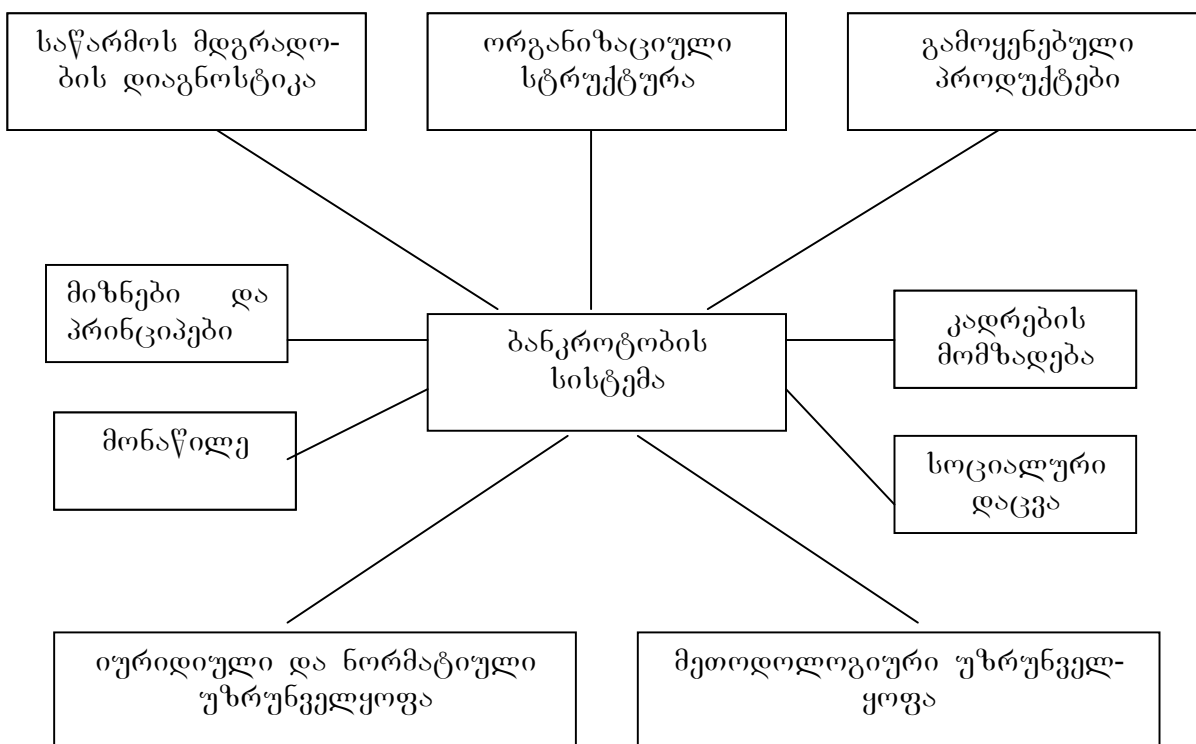
საწარმოების ბანკროტობა წარმოადგენს საბაზრო ეკონომიკის ერთ-ერთ იარაღს, რომლის ჩამოყალიბების და რეგულირების მეშვეობით სახელმწიფო ასრულებს გადამწყვეტ როლს, იყენებს რა საკანონმდებლო ორგანოების სისტემას, ამიტომ წარუმატებლობის, როგორც ეკონომიკური მოვლენის გაგება თავის ასახვას უნდა პოულობდეს კანონდობრივად გამაგრებულ ეკონომიკური სისტემის რეგულირების მექანიზმში. წარუმატებლობას, როგორც ეკონომიკური მოვლენის გაგება ნიშნავს, რომ ბანკროტობის ფორმირებადი სისტემის ფარგლებში საჭიროა გამოიყოს როგორც მაკროეკონომიკური, ასევე მიკროეკონომიკური მიზნებიც. მაკროეკონომიკური მიზნები დაკავშირებული არიან, უპირველეს ყოვლისა, მთელი სახალხო მეურნეობის სტრუქტურულ გარდაქმნასთან, ეროვნული წარმოების ახალი სისტემის ფორმირებასთან საბაზრო მოთხოვნილების შესაბამისად. მიკროეკონომიკური მიზნები კი დაკავშირებულნი არიან ყოველი ცალკეული საწარმოს

მდგრადი განვითარების უზრუნველყოფასთან ინდივიდუალური წარმოების ხარისხში. რამდენადაც ნებისმიერი საწარმო წარმოადგენს ეკონომიკური სისტემის ელემენტს, რომელიც დაკავშირებულია სხვებთან მთელი რიგი პირდაპირი და უკუკავშირებით, ამიტომ მაკროეკონომიკური ამოცანების რეალიზაცია არ შეიძლება განხორციელდეს მიკროეკონომიკური ამოცანების გადაწყვეტილებისაგან დამოუკიდებლად და პირიქით. ბანკროტობა მიკროეკონომიკურ დონეზე (კონკრეტული საწარმოს დონეზე) მოწოდებულია ჩამოყალიბოს წარუმატებლობის რეგულირების ორგანიზაციულ-ეკონომიკური მექანიზმი, რომელიც ასახავს საწარმოს წარუმატებლობის შესაძლო და ოპტიმალური გადაწყვეტილებების ძირითად პრინციპებსა და ხერხებს. წარუმატებლობის რეგულირების ორგანიზაციულ-ეკონომიკური მექანიზმი წარმოადგენს ეკონომიკური, სამართლებრივი და ორგანიზაციული ხასიათის ღონისძიებების ერთობლიობას, რომლებიც მიმართულნი არიან ერთი მხრივ საწარმოს გაჯანსაღებისათვის მაქსიმალურად კეთილსასურველი პირობების შექმნაზე, ხოლო მეორეს მხრივ – საწარმოს აბსოლუტურ წამგებიანობის შემთხვევაში - მისი ლიკვიდაციის ცივილური პროცესის გატარებაზე. ბანკროტობის კანონმდებლობა და პროცედურები დასავლეთის ქვეყნებში დიდი ხანია დამუშავებულია და ფართოდ გამოიყენება ეკონომიკის გაჯანსაღებისათვის. საზღვარგარეთ, ბანკროტობა – სამეწარმეო ცხოვრების ნორმაა, იგი არიწვევს „კატასტროფაში მოყოლილის“ შეგრძნებას, მაგრამ იძულებულს ხდის უფრო ეფექტურად უხელმძღვანელოს, უკეთესად იფიქროს, სწორად იმოქმედოს. ყოველწლიურად ბანკროტობის მსხვერპლი აშშ-ში ხდება 90 ათასი ფირმა; გერმანიაში – 15-16 ათასი, კანადაში – დაახლოებით 10 ათასი, ხანგრძლივი ისტორიული განვითარების პროცესში ქვეყნებში, რომლებშიც საბაზრო ეკონომიკა ყოველთვის წარმოადგენდა საზოგადოების განვითარების საფუძველს, დამუშავებულ იქნა „ბანკროტობისა და საწარმოების ხელშეწყობის სისტემა“, რომელიც თავის თავში მოიცავ რიგ ლოგიკურ მიზეზობრივ – შედეგობრივ, ორგანიზაციულ და მეთოდების სტრუქტურებს, რომლებიც უზრუნველყოფა ხელისუფლების სახელმწიფო ორგანოების მიერ (ნახ. 1)

საქართველოს სტატისტიკის მონაცემებში არ ქვეყნდება მაკოტრებულ საწარმოთა რიცხვი. მის შესახებ მხოლოდ ირიბად შეგვიძლია ვიმსჯელოდ. 2009 წლის სტატისტიკურ წელიწლეულით მოქმედი საწარმოების რიცხვა 2006 წელს შეადგია 28530 ერთეული, 2007 წლის – 23137, ხოლო 2008 წლის – 21779. უნდა ვივარაუდოთ, რომ წლების მიხედვით საწარმოები (ფირმები) ჩერდებიან, ან განიცდიან ლიკვიდაციას გაკოტრების გამო ამიტომ ანტიკრიზისული მართვის მექანიზმის კვალიფიცირებული სისტემის ჩამოყალიბებას აქვს არსებითი მნიშვნელობა.

საქართველოს სტატისტიკის მონაცემებში არ ქვეყნდება მაკოტრებულ საწარმოთა რიცხვი.

მის შესახებ მხოლოდ ირიბად შეგვიძლია ვიმსჯელოდ. 2009 წლის სტატისტიკურ წელიწლეულით მოქმედი საწარმოების რიცხვა 2006 წელს შეადგია 28530 ერთეული, 2007 წლის – 23137, ხოლო 2008 წლის – 21779. უნდა ვივარაუდოთ, რომ წლების მიხედვით საწარმოები (ფირმები) ჩერდებიან, ან განიცდიან ლიკვიდაციას გაკოტრების გამო ამიტომ ანტიკრიზისული მართვის მექანიზმის კვალიფიცირებული სისტემის ჩამოყალიბებას აქვს არსებითი მნიშვნელობა.



ნახ. 1. საწარმოს წარუმატებლობის (ბანკროტობის) სისტემა

დასკვნა

წარუმატებლობის დაძლევა და შესაბამისად ეკონომიკური მდგომარეობის აღდგენა, მოითხოვს განსაზღვრულ ექსტრაორდინალურ ურთიერთობათა ფორმირებას ეკონომიკაში, წარუმატებელი მეურნეობის სუბიექტებსა და მაკროეკონომიკის სისტემებს შორის. ამ ურთიერთობების რეალიზაციის განხორციელება შეიძლება „საწარმოთა გამოჯანმრთელების“ პროცესის ჩარჩოში

მათი სანაცით (სანაცია – შანატიო ლათ. სიტყვა – მკურნალობა, გამოჯანმრთელება).

საწარმოების სანაცია ორ შემთხვევაში ტარდება:

I – კრედიტორების მიერ ბანკროტობის შესახებ საქმის აღძვრამდე, როდესაც საწარმოები თავიანთი ინიციატივით კრიზისული სიტუაციიდან თავისდაღწევისთვის მიმართავენ შიდა რესურსებს და დახმარებას (სასამართლომდელი სანაცია).

II – როდესაც სანაციის შესახებ გადაწყვეტილება გამოაქვს საარბიტრაჟო სასამართლოს.

სანაციის მიზანი ითვლება მიღწეულად თუკი შიდა რეზერვების ანდა გარედან ფინანსური დახმარების ხარჯზე შესაძლებელი გახდება საწარმოო საქმიანობის ნორმალიზება და მოვალე საწარმოს ბანკროტად გამოცხადება და მისი ქონების გაყიდვა აღარ იქნება აცილებული.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ:

– საწარმოთა ბანკროტობა ეს არის საბაზრო ეკონომიკის ერთ-ერთი ინსტიტუტი, რომლის ჩამოყალიბებასა და რეგულირებაში სახელმწიფო გადამწყვეტ როლს თამაშობს, რისთვისაც საკანონმდებლო სისტემას იყენებს;

– იმ ზომების მრავალფეროვნება, რომელიც ანტიკრიზისული პროცესების რეგულირებისას გამოიყენება და სახელმწიფო ატარებს: პროფილაქტიკური ზომები კრიზისის შესახებ წინასწარი გაფრთხილებით.

– სასამართლომ დელისანაცია-როგორც საწარმოს კრიზისის დაძლევის პოლიტიკის შედეგი დანდობის რეჟიმში;

– საარბიტრაჟო სანაცია – კანონის ნორმების მკაცრი დაცვის პოლიტიკის გატარებისას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Э.М. Коротков.** Антикризисное управление . М. ИНФРА . М. 2002г.
2. **Э.А. Уткин .** Аудит и управление несостоятельным предприятием .-М. ТАНДЕМ 2005г .
3. **Р.Ю. Уманский.** Формирование стратегии оздоровления несостоятельного предприятия. Саратов.2007г.

ПРОБЛЕМЫ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Н. Дарсавелидзе

Резюме

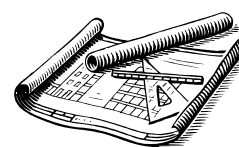
При рыночной реформе, в первой половине 90-ых годов, многие предприятия обанкротились, а большинство из них ликвидировались. В работе рассмотрены вопросы об институте банкротства предприятий и механизмы «антикризисного управления». Показаны возможные механизмы и мероприятия по продолжению и восстановлению экономической стабильности.

PROBLEMS OF ANTI- CRISIS MANAGEMENT OF A COMPANY

N. Darsavelidze

Summary

In the first half of 90th years within the market reformation a great number of companies were bankrupted and most of them were liquidated. This work deals with information on the institutes of bankruptcy and mechanisms of anti-crisis management. There is presented the mechanism of carrying on the measures necessary for overcoming the failure of manufacturing companies and accordingly for restoring the economic sustainability.



შპს 622.62

**მმართველობითი გადაწყვეტილების ფორმირების
მეთოდები და მოდელები**

მ. ჩინჩალაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77, 0175,
თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: საწარმოო სისტემის ფუნქციონირება გულისხმობს საწარმოო და მმართველობითი პროცესების მჭიდრო ურთიერთკავშირს. საწარმოს ამოცანები იცვლება შიდა თუ გარეშე ფაქტორების ზემოქმედებით. რაც საწარმოს ორგანიზაციული სტრუქტურის რესურსების ამოწურვის მიზეზად გვევლინება. აუცილებელია ამგვარი პროცესების პროგნოზირება, ამიტომ, ორგანიზაციული სტრუქტურა თავად უნდა ექვემდებარებოდეს მართვას. ზარდია რა მოთხოვნები, სარკინიგზო-სატრანსპორტო წარმოების ინჟინერ-ტექნიკურ პერსონალზე, ეკონომისტებზე, სატრანსპორტო-მანქანათმშენებლობის დარგებში საორგანიზაციო საკითხებით დაკავებულ სპეციალისტებზე. უცილებელია, მათემატიკურ-ეკონომიკური მოდელების მეთოდების დაუფლება, რათა მათ უზრუნველყონ საწარმოს მმართველობით საკითხებთან დაკავშირებული პროცესების მოდელებისას წარმოქმნილი პრობლემების წარმატებით გადაჭრა.

საკვანძო სიტყვები: ეკონომიკური მეთოდები; ეკონომიკური მოდელები, ლოგისტიკა.

შეშავალი

ფ. ტეილორი ამტკიცებდა, რომ “მართვის მოდელი არ არის მხოლოდ გამოგონება, ეს - ევოლუციაა. რადგანაც, იგი ფორმირებას განიცდის წლიდან-წლამდე, ათწლეულებისა და საუკუნეების განმავლობაში და შეუძლებელია მისი კოპირება სხვა ქვეყნიდან. მმართველობითი

მოდელი ორგანულად უნდა შეერწყას ქვეყნის კულტურასა და ტრადიციებს, ხალხთა სულიერ კულტურას. მხოლოდ ასეთი მოდელი მოიკიდებს ფეხს.”²

მოდელირების შესახებ მსჯელობისას უნდა გავაცნობიეროთ მმართველობითი გადაწყვეტილების ფორმირების მეთოდებიც. მმართველობით პროცესს ართულებს გარემო ფაქტორთა თავისებურებანი. ხელმძღვანელი ინტუიციით მცირე ძალიანმევით აყალიბებს გადაწყვეტილებას, რაც მას უადვილებს პრობლემაზე მუშაობის პროცესს. საკითხის პრაგმატული ხედვის მომხრენის აზრით, კი გადაწყვეტილების მიღება უნდა მოხდეს მეცნიერულად დამუშავებულად. მართვის პრაქტიკაში კატეგორია “ მმართველობითი მოდელი” - ერთ-ერთი ძირითადია. როგორ ვმართოთ ობიექტი, რომელი მმართველობითი სტრატეგია ავირჩიოთ, რომელ ტექნოლოგიას მივანიჭოთ უპირატესობა, რათა ეფექტურად გადავჭრათ საკითხები? - აი, ამ პრობლემის წინაშე დგას დღევანდელი ხელმძღვანელი.

პირითადი ნაწილი

მმართველობითი გადაწყვეტილების ფორმირებისას მიზანშეწონილია შემდეგი მეთოდების გამოყოფა

1. სპონტანური მეთოდი
2. ინტუიციური მეთოდი
3. მსჯელობის მეთოდი
4. ბინარული მეთოდი
5. მრავალვარიანტული მეთოდი
6. ინოვაციური მეთოდი³

დავახასიათოთ თითოეული მათგანი: სპონტანური მეთოდი ხელმძღვანელის ემოციებს ეყრდნობა, ემოცია კი ცუდი მრჩეველია, რადგანაც ემოციურ ფონზე ხელმძღვანელი არაეფექტურ გადაწყვეტილებას იღებს. ემოციურად მიღებული გადაწყვეტილებანი ნაჩქარევია და გაუმართლებელი.

მეტად სპეციფიური მეთოდია ინსტიტუტური, ინტუიციური მეთოდი, რომელიც ეყრდნობა სუბიექტურ შეგრძნებებს და გარემოს აღქმის ინდივიდუალურობაზე მეტყველებს. ამ მეთოდით მიღებული გადაწყვეტილებები ეფექტურია როდესაც ხელმძღვანელი განსაკუთრებული

² Губко М. В., Новиков Д. А. Теория игр в управлении организационными системами. – М.: Синтег, 2002.

³ Новиков Д. А., Ивашенко А. А. Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы. – М.: ЛЕНАНД, 2006

წინათგრძნობისა და ინტუიციის მქონე ადამიანია. ფსიქოლოგების აზრით, ინტუიცია-ესაა ცოდნისა და გამოცდილების ერთობლიობა, რომელიც წარმოიქმნება ადამიანის გონებაში, საჭირო მომენტში. იგი სავსებით კონკრეტული ცნებაა და სცდება გამოცდილებისა და კანონზომიერებათა საზღვრებს. ხელმძღვანელი ინტუიციურ მეთოდებს მიმართავს:

1. ინფორმაციული დეფიციტის დროს;
2. როდესაც არ არსებობს სარწმუნო ინფორმაციის წყარო;
3. როდესაც არ არსებობს ლოგიკური გადაწყვეტილების მიღების გზები.

მმართველობით პრაქტიკაში უმნიშვნელოვანესი საკითხია რაციონალური გადაწყვეტილების არჩევანი. იგი ემყარება ცივ გონებას, ლოგიკურ აზროვნებას, ფაქტების ანალიზს. მსჯელობის მეთოდი გულისხმობს ინდივიდუალურ, თვალთახედვასა და ცოდნასა თუ გამოცდილებას.

ხელმძღვანელს დროდადრო უხდება ორი დიამეტრალურად განსხვავებული ალტერნატიული ვარიანტიდან ერთ-ერთის არჩევა. (პრინციპით კი-არა). ბინარული მეთოდი მოიცავს რისკის მაღალი შემცველობის ორი ალტერნატიული ვარიანტის ანალიზს. არჩევანი უნდა გაკეთდეს ერთ-ერთი ვარიანტის სასარგებლოდ და მხოლოდ პროფესიონალს შეუძლია თავი აარიდოს ამ მეთოდს. ხოლო მრავალვარიანტული მეთოდი ხელმძღვანელს გადაწყვეტილებათა ფართო არჩევანს აძლევს. ხოლო, ინოვაციური მეთოდებით გადაწყვეტილების ფორმირებისას, ხელმძღვანელი აზროვნებს არაორდინალურად, იგი ძიების პროცესშია და ახალ, ეფექტურ და რაციონალურ გადაწყვეტილებებს პოულობს. პრაქტიკულად ქმნის სასურველი შედეგების ამსახველ მოდელს, რომელიც შედგება ცალკეული კრიტერიუმებისაგან. სწორედ ამ კრიტერიუმებით ახდენს იგი იმ მმართველობითი პროცესების მოდელირებას. ორგანიზაციათა მმართველობით მოდელები 3 სახისაა:

- 1) ავტორიტარული მოდელები (ადმინისტრაციული, ფორმალური) (ხისტი);
- 2) ორგანული, სოციალურ-ფსიქოლოგიური, ანუ არაფორმალური მოდელები (მოქნილი);
- 3) კომბინირებული მოდელები - სადაც საკმაოდ სბალანსირებულია ორივე მოდელი.

წარმოების მზარდმა ტემპებმა, რთულმა ტექნოლოგიებმა, დაქირავებული მუშახელის მზარდმა კვალიფიკაციამ, მმართველობითი კულტურის სრულყოფამ, თანდათანობით დაწერა პრაქტიკაში მოქნილი მოდელები. ხელმძღვანელის გადაწყვეტილება თვისობრივად შეიძლება შევადაროთ მასალათა ელექტროგამტარუნარიანობას. მსგავსად ელექტრული დენისა, რომელიც გარკვეული სიმკვრივის ელექტროგამტარში გაივლის - ხელმძღვანელის აზროვნება, მიზნები, მითითებანი და სურვილები რეალიზდება მის მიერ მიღებული გადაწყვეტილებებით და წარმატებაც თუ წარუმატებლობაც, მხოლოდ მის შესაძლებლობაზეა დამოკიდებული. წინადადების რეალიზაციით მიღებულ შედეგებზე პასუხისმგებლობა, საბაზისო ფაქტორია მმართველობით

გადაწყვეტილებაში. პასუხისმგებლობის გრძობა აღძრავს ხელმძღვანელში რაციონალური გადაწყვეტილებების მიღების მოტივაციას. მოგების მაქსიმიზირება შესაძლებელია წრფივი პროგრამირების მოდელების გამოყენებით. ისინი დიდი წარმატებით გამოიყენება წარმოებებში, რადგანაც ეკონომიკური და მმართველობითი ამოცანები კარგად აღიწერება წრფივი მოდელებით. წრფივი პროგრამირების მოდელები, დეტერმინირებულია. თუმცა არსებობენ ალბათობის მატარებელი ამოცანებიც, რომლის მაგალითსაც სატრანსპორტო ამოცანები წარმოადგენენ. რადგანაც საბოლოო დანიშნულების ადგილი, წინასწარ არ არის განსაზღვრული. იაპონურ ფირმებში საწარმოს ხელმძღვანელობას აქვს გამოკვეთილი ტენდენცია, ძალაუფლების ინტეგრირებისა საკუთარ ხელში. არ არსებობს კონტროლის ცენტრალიზებული სამსახური, საამქროთაშორისი ურთიერთკავშირი ხორციელდება საამქროების უფროსებს შორის – ადგილი აქვს საამქროთაშორის კოორდინაციას. პრაქტიკაში, იაპონური ფირმები მიმართავენ ლოკალიზებულ, ჰორიზონტალურ კოორდინაციას. მათ აქვთ მმართველობითი დონის მხოლოდ 5 სახე. ამერიკულ საავტომობილო მრეწველობაში, კი ასეთი 11-12 დონეა. იაპონური საწარმოო სისტემა იყენებს “კანბან” ბარათებს, რაც ამარტივებს ურთიერთკავშირში მყოფი უბნებისა და საამქროების მართვის სტრუქტურას. წარმოების დეცენტრალიზირებული, ჰორიზონტალური მართვისას, იაპონური მაგალითიდან გამომდინარე, შესაძლებელია მაღალი ეფექტიანობის მიღწევა. მართვის ამ მეთოდიდან გამომდინარე, იერარხიული მართვისაგან განსხვავებით, საამქროები თავად არიან კომუნიკაციის საკვანძო ცენტრები. ასე, რომ ლოგისტიკა “კანბანმა” ფეხი მოიკიდა იაპონურ საავტომობილო მრეწველობაში. მისი მიზანია საწარმოო და საინფორმაციო ნაკადების ინტეგრირება, რაც მინიმალური დანაკარგებით ბაზარზე დაფიქსირებულ სიტუაციურ ცვლილებებზე სწრაფი რეაგირების შესაძლებლობას იძლევა. თუმცა, მოთხოვნის მკვეთრად შემცირებისას, ჰორიზონტალური კოორდინაცია, ინფორმაციის ცენტრალიზაციის გარეშე არაეფექტურია. მაგალითად, ფირმა “ტოიოტა”, “კანბანის” სისტემაშია ჩართული. თითოეული საამქროსათვის იქმნება საწარმოო გეგმა-გრაფიკები, გათვლილი საკმაოდ მცირე დროის მონაკვეთზე და მსგავსია ცენტრალიზებული დაგეგმვისა. ოპერატიული გრაფიკები ეხება მთავარ კონვეიერებს, ხოლო, დამხმარე საამქრონი, სადაც დაუმთავრებელი პროდუქცია იქმნება, არ იმართებიან ადმინისტრაციული წესით. მათ სამართავად არსებობს სისტემა “კანბანი”. ყურადღებას იმსახურებს იაპონური ხარისხის მართვის პროცესიც, რომელიც ასევე აღნიშნული სისტემის თანახმად ხორციელდება. სისტემა “კანბანი” ანუ სისტემა-“მარაგების გარეშე” და “ზუსტად დროში”, გულისხმობს საწარმოს მარაგების მართვასა და ხარისხის კონტროლს.

დასკვნა

კორელაციური მოდელირება სხვადასხვა ეკონომიკური მაჩვენებლების რაოდენობრივ დახასიათებას - არამართო ანალიზის, არამედ, პროგნოზირებისა და გეგმიური გაანგარიშების საშუალებასაც იძლევა. ფუნქციონალური ან კორელაციური დამოკიდებულება ვლინდება ნებისმიერი კვლევის პროცესში, პარამეტრებს შორის ეკონომიკურ ურთიერთკავშირში. ფუნქციონალური დამოკიდებულება სიზუსტით ასახავს შესასწავლ ობიექტს, კორელაციური დამოკიდებულება მხოლოდ ზოგადად წარმოგვიდგენს ობიექტის მახასიათებლებს, გარკვეული ცდებისა და დაკვირვების ფონზე. იმის გამო, რომ ეკონომიკური სიდიდეები ყალიბდებიან როგორც წესი, მრავალი გარეშე ფაქტორის ზემოქმედებით, და ეს კანანზომიერებანი ეკონომიკურ სფეროში არ ხასიათდებიან მაღალი სიზუსტითა და მდგრადობით, ეკონომიკურ მაჩვენებლებს შორის ურთიერთკავშირის დასადგენად უმეტესად მივმართავთ კორელაციური ანალიზის მეთოდს. რომლის დანიშნულებაა ყველაზე ხარისხიანი ანალიზის რაოდენობრივი შეფასება. მისი მიზანია იმ კორელაციური განტოლების შექმნა, რომელიც ყველაზე მეტად შეესაბამება შესასწავლი ობიექტების ურთიერთკავშირს.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Экономико-математические методы и модели в управлении производством / А.С. Пелих, Л.Л. Терехов, Л.А. Терехова.- Ростов н/Д: «Феникс», 2005. - 248 с.
2. Балашов В.Г., Заложнев А.Ю., Иващенко А.А., Новиков Д.А. Механизмы управления организационными проектами. –М.: ИПУ РАН, 2003.
3. Губко М.В., Новиков Д.А. Теория игр в управлении организационными системами. – М.:Синтег, 2002.

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

М. Чинчаладзе

Резюме

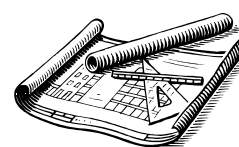
Реальные ситуации, которые складываются в современной общественно-политической и экономической жизни общества, можно охарактеризовать как достаточно сложные. Современные руководители должны обладать знаниями, умениями и навыками, позволяющими не только адекватно реагировать на изменения управленческих ситуаций, но и предвидеть их. В этой связи важнейшая роль в процессе управления отводится разработке и реализации обоснованных управленческих решений. Профессиональный менеджер раскрывает особенности принятия управленческих решений. Он должен владеть технологиями выработки, принятия, реализации управленческих решений, без которых эффективное управление организацией в сложной экономической обстановке практически невозможно.

METHODS AND MODELS FOR FORMATION OF MANAGERIAL DECISION

M. Chinchaladze

Summary

Functioning of manufacturing system means close cooperation of managerial and manufacturing processes. Manufacturing objectives might change depend on the internal or external factors, which may be the reason of small resources of enterprise's organizational structures. It is necessary to forecast the similar processes. So, Organizational structures should be the component of governing. Demand on technical personal and on engineers of railway and transportation industry has greatly increased; the same situation is on economists and organizational staff of these fields (transportation and machine industry). These specials should be well aware of the mathematical and economical models in order to solve the problems, which may occur during the working process.



**სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის
მანქანათმშენებლობის დეპარტამენტში გაერთიანებულია**

შემდეგი მიმართულებები:

➤ **მანქანათმშენებლობის ტექნოლოგია (№20)**

მიმართულება ამზადებს, ნებისმიერი დარგის წარმოებისათვის საჭირო მანქანებისა და მოწყობილობების დამზადების ტექნოლოგიური პროცესების დაპროექტების, დამზადების და ექსპლუატაციის სპეციალისტებს.

➤ **ამძრავთა სისტემები, ჩარხები და კომპლექსები (№43)**

მიმართულება ამზადებს სამანქანათმშენებლო საწარმოთა ტექნოლოგიური მოწყობილობების პროექტირების, ექსპლუატაციის, რემონტის, მოდერნიზაციის და ტექნიკურ-ეკონომიკური ექსპერტიზის სპეციალისტებს.

➤ **კვებისა და სამაცივრო საწარმოთა მოწყობილობები და წარმოების ავტომატიზაცია (№47)**

მიმართულება ამზადებს კვების საწარმოთა სხვადასხვა დარგის მანქანების რემონტსა და ექსპლუატაციაზე მომუშავე სპეციალისტებს.

➤ **სამშენებლო მანქანები და მექანიკური მოწყობილობები (№56)**

მიმართულება ამზადებს სამშენებლო, საგზაო, ამწე-სატრანსპორტო და კომუნალური მეურნეობის მანქანებისა და მექანიზმების სპეციალისტებს.

➤ **პოლიგრაფია და ბეჭდვითი კომპიუტერული გრაფიკა (№85)**

მიმართულება ამზადებს ბეჭდვითი მედიისა და სარეკლამო ხელოვნების ციფრული ტექნოლოგიების სპეციალისტებს.

➤ **ხის დამუშავების საწარმოთა მოწყობილობა და ტექნოლოგია (№125)**

მიმართულება ამზადებს მერქნული მასალების დამუშავების ტექნოლოგებს.

➤ **მსუბუქი მრეწველობის ნაწარმთა ტექნოლოგია და კონსტრუირება (№126)**

მიმართულება ამზადებს ტყავისა და საფეიქრო ნაწარმის მოდელიორ-ტექნოლოგებს.

სამაბისტრო სპეციალობები:

- მექანიზმების დინამიკური ანალიზი და სინთეზი
- დიაგნოსტიკა და კონტროლის მეთოდები მანქანათმშენებლობაში
- მანქანათმშენებლობის ტექნოლოგია
- ამძრავთა სისტემები და მანქანათა დინამიკა
- კვებისა და სამაცივრო საწარმოთა პროცესები და მოწყობილობები
- პოლიგრაფიული მრეწველობის ტექნოლოგია
- მერქნული მასალების დამუშავება, სატყეო საინჟინრო საქმე
- მსუბუქი მრეწველობის ნაწარმის ტექნოლოგია

საღოჭტორო პროგრამა „მანქანათმშენებლობა და მანქანათმშენებლობა“

მიმართულებები:

- მექანიზმებისა და მანქანების თეორია
- მანქანების დინამიკა და სიმტკიცე
- კვების მრეწველობის მანქანები და აგრეგატები
- ამძრავთა სისტემები
- მერქნული მასალების დამუშავების მოწყობილობები და პროცესები
- პოლიგრაფიული წარმოების მანქანები, აგრეგატები და მოწყობილობები
- ტრიბოტექნიკა
- მანქანათა ნაწილები
- მანქანათმშენებლობის ტექნოლოგია
- მექანიკური და ფიზიკურ-ტექნიკური დამუშავების პროცესები, იარაღები და ტექნოლოგიური აღჭურვილობა

მექანიკის ინჟინერიის დიპლომირებულ სპეციალისტთა მიმართულებები:

- მანქანათმშენებლობის ტექნოლოგია
- საჩარხო მოწყობილობების ექსპლუატაცია და რემონტი
- კვებისა და სამაცივრო საწარმოთა მოწყობილობები
- ამწე-სატრანსპორტო და სალიფტე მეურნეობა
- პოლიგრაფიული მანქანები და ავტომატები
- მერქნული მანქანების დამუშავების მანქანები
- მსუბუქი მრეწველობის ტექნოლოგიური მანქანები
- სამშენებლო, საგზაო, სალიანდაგო მანქანები და მოწყობილობები

შპს 625.337

**საბრუნავი კაპიტალი ფირმის მენეჯმენტის ყურადღების
ცენტრში**

ი. ფრანგიშვილი

(სქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77 0175 თბილისი,
საქართველო)

რეზიუმე: საბრუნავი კაპიტალის ეფექტიანობით მნიშვნელოვნად განისაზღვრება ფირმის საერთო ეფექტიანობა, ამიტომ მისი მართვა მენეჯმენტის ერთ-ერთი ძირითადი საკითხია. ფირმისათვის რესურსების შემოსაზღვრულობა განაპირობებს საბრუნავი კაპიტალის მასის შენარჩუნების აუცილებლობას იმ მინიმალურ დონეზე, რომელიც ხელს არ შეუშლის წარმოების ნორმალურ ფუნქციონირებას და ამავე დროს გამოათავისუფლებს სახსრებს. აღნიშნული კი შესაძლებელია მარაგების ზომის ოპტიმიზაციით და საბრუნავი კაპიტალის ბრუნვის სიჩქარის მაქსიმიზაციით.

საკვანძო სიტყვები: ეკონომიკა, მენეჯმენტი, საბრუნავი კაპიტალი, ეკონომიკური კატეგორიები.

შემაჯავალი

საბაზრო ეკონომიკის ჩამოყალიბება განაპირობებს მეურნეობის კვლავწარმოებითი დონის ყველა სტადიაზე ეკონომიკური პროცესებისა და ურთიერთობების განვითარებას. ამის შედეგად საზოგადოებრივი ყოფის რომელიმე მხარის ეკონომიკური ურთიერთობების მახასიათებელი აყალიბებს ეკონომიკურ კატეგორიას.

ეკონომიკურ კატეგორიათა რიცხვს განეკუთვნება საბრუნავი კაპიტალი, რომელიც ასახავს საზოგადოებაში რეალურად არსებულ ურთიერთობებს და აქვს სპეციფიკური დანიშნულება.

პირითადი ნაწილი

საწარმოს და ფინანსური საქმიანობის ნორმალური პირობების შექმნისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს საბრუნავი საშუალებების რაციონალურ ორგანიზაციას.

მაღალი ინფლაცია, გადასახადები და სხვა კრიზისული მოვლენები აიძულებს საწარმოებს შეცვალონ თავიანთი პოლიტიკა საბრუნავ კაპიტალთან მიმართებაში, განსაზღვრონ მასზე მოთხოვნა, ეძებონ შევსების ახალი წყაროები, შეისწავლონ შენარჩუნებისა და ეფექტიანად გამოყენების პრობლემები.

საბრუნავი კაპიტალის მართვას დიდი მნიშვნელობა აქვს წარმოების რენტაბელობის ზრდისა და საწარმოს მდგრადი გადახდისუნარიანობის უზრუნველყოფას შორის ოპტიმალური თანაფარდობის მისაღწევად. მნიშვნელოვანი მომენტია საბრუნავი კაპიტალის უზრუნველყოფა სათანადო ფინანსური წყაროებით და რაციონალური თანაფარდობის შენარჩუნება საკუთარ საბრუნავ კაპიტალსა და ნასესხებს შორის. დასმული პრობლემის გადაჭრის საქმეში მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს საბრუნავი კაპიტალის მართვის უზრუნველყოფის მექანიზმის გამოვლენას რეგიონალურ და ცალკეული საწარმოების დონეზე.

საბრუნავი კაპიტალის კვლევა მიკროდონეზე სავსებით კონკრეტული შინაარსისაა, დაკავშირებულია საწარმოს ყოველდღიურ საქმიანობასთან, შიდა და გარეგანი სიტუაციების ახსნასთან. გავლენას ახდენს წარმოებასა და გასაღებაზე, მოთხოვნასა და მიწოდებას შორის არსებულ თანაფარდობაზე, კონკრეტულ მომხმარებელზე და კომერციულ რისკზე.

საბაზრო ეკონომიკის პირობებში აქტუალურია წარმოების პროცესების მართვის ორგანიზაციის სრულყოფის ფინანსური, შრომითი და მატერიალური რესურსების ეფექტიანად გამოყენების საკითხები. ასეთი ამოცანების გადასაწყვეტად საწარმოთა ხელმძღვანელებმა უნდა აკონტროლონ საანგარიშო პერიოდში მიღებული შედეგები, აგრეთვე მნიშვნელოვანი მომენტია ეკონომიკის საფუძვლიანი ცოდნა.

ამას გარდა საფინანსო-სამეურნეო საქმიანობის ეფექტიანი მართვისათვის აუცილებელია მეთოდური დოკუმენტების პაკეტი, რომელიც შეამცირებდა მართვის თანამედროვე მეთოდების დანერგვაზე გაწეულ დანახარჯებს და კერძოდ კი საბრუნავი კაპიტალის ხარჯებს, გარკვეული პირობითობის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ საბრუნავი კაპიტალის მართვის სისტემა შედგება სამი ბლოკისაგან:

- 1) მართვის თეორიული საფუძვლები, სისტემის პრინციპული დებულებები (კონცეფცია);

- 2) საბრუნავი კაპიტალის მართვის სტრატეგია, რეალიზაციის მექანიზმი;
- 3) ძირითადი დებულებების რეალიზაციის მეთოდები და ხერხები.

გაფართოებლი კვლავწარმოების პირობებში წინა პლანზე იწევს რეგიონალურ დონეზე საბრუნავი კაპიტალის მართვის რამდენიმე საკვანძო პრობლემა. პირველ რიგში ესაა კაპიტალის შექმნა და ამასთან დაკავშირებული დამატებითი სახსრებისა და რესურსების მოზიდვა.

საბრუნავი კაპიტალის შექმნა შეიძლება წარმოდგენილი იქნას როგორც შრომის მომენტი, რის შედეგადაც იქმნება წარმოების საშუალებები. აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ თუ მეწარმე თავად არ ქმნის გამოყენებულ საბრუნავ კაპიტალს და ყიდულობს მას, მაშინ იგი ხარჯავს თავისი შრომის ნაწილს შესაბამისი პროდუქციის წარმოებაზე, ასე რომ კაპიტალი მას განსაზღვრულ შრომად უჯდება.

ძირითადი კაპიტალი წარმოების პროცესში ფუნქციონირებს თავისი სამომხმარებლო ფორმით და განსაზღვრავს საბრუნავი კაპიტალის ციკლების გაგრძელებას (საბრუნავ მუდმივ კაპიტალს + საბრუნავი ცვალებადი კაპიტალი). ყოველი ცალკეული ბრუნვა ანაზღაურებს დახარჯულ საბრუნავ კაპიტალს სასაქონლო კაპიტალის სახით (წარმოების სფეროდან - მიმოქცევის სფეროში). სინამდვილეში მიმოქცევის პირველი ფაზა, საერთოა როგორც საბრუნავი მუდმივი, ასევე საბრუნავი „ცვალებადი კაპიტალისათვის“. მეორე ფაზაში - ფული პირველ შემთხვევაში გარდაიქმნება საწარმოო მარაგებად (საბრუნავი მუდმივი კაპიტალი), მეორე ნაწილი დევს ფულადი მარაგის სახით, რომელიც თანდათან იხარჯება შრომის ანაზღაურებაზე (საბრუნავი ცვალებადი კაპიტალი). შესაბამისად, კაპიტალის დაგროვების პროცესი წარმოადგენს წარმოების საშუალებების კვლავწარმოებასა და სრულყოფას, ხოლო კაპიტალი ესაა მწარმოებელთა ენერჯია, რომელიც შრომის სახით გამოიყენება. ამას გარდა, კაპიტალი შეიძლება ასევე წარმოდგენილი იქნას როგორც დაგროვილი თავისუფლება.

ტერმინები: ”ცვალებადი” და ”მუდმივი” გამოიყენება მაშინ, როცა აუცილებელია დახასიათდეს დანახარჯების გავლენა საწარმოო საქმიანობის დონის ცვლილებებზე. თუმცა, თუ კი შესწავლილი იქნება საბრუნავი კაპიტალის ცვლილებები, მაშინ ალბათ უფრო სწორი იქნება იგი გამოკვლეული იქნას ინკრემენტული (ზრდადი), მარგინალური (ზღვრული) ხარჯების და შემოსავლების თვალსაზრისით. ინკრემენტული ხარჯები და შემოსავლები არის დამატებითი და ყალიბდება დამატებითი ერთეული პროდუქციის დამზადების ან რეალიზაციის შედეგად. ინკრემენტული ხარჯები და შემოსავლები მარგინალური ხარჯებისა და შემოსავლების მსგავსია.

მარგინალური დანახარჯებისა და შემოსავლების ძირითადი განსხვავებაა დამატებითი ხარჯებისა და შემოსავლების მიღება პროდუქციის ერთეულზე. დანახარჯების ეს სახეობა შეიძლება გამოყენებული იქნას საწარმოში პროდუქციის წარმოების მოცულობის გადიდებისას. ამასთან საჭიროა ისინი გათვალისწინებული იქნას, როგორც წარმოების მასშტაბის გადიდების შედეგი. შესაბამისად, თუ კი იზრდება წარმოების მასშტაბები, მაშინ ადგილი აქვს საბრუნავი კაპიტალის ზრდას, შემოსავლების გადიდებას. საბრუნავი კაპიტალის რაოდენობრივი შეფასებისათვის, ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, იგი შეიძლება წარმოდგენილი იქნეს როგორც "ინკრემენტული საბრუნავი კაპიტალი" და "მარგინალური საბრუნავი კაპიტალი". ამასთან პირველი, როგორც დამატებითი და მეორე, როგორც ზღვრული. მარგინალური საბრუნავი კაპიტალი, როგორც ზღვრული, შეიძლება ასევე განისაზღვროს, როგორც ნორმატიული საბრუნავი კაპიტალი. ასეთი დებულებები გამოყენებული უნდა იქნას საპროგნოზო გათვლების დროსაც.

საბრუნავი კაპიტალის ფორმირება განისაზღვრება მისი ზემოქმედებით წარმოების საბოლოო შედეგებზე. მისი ზემოქმედების განსაზღვრის მიზნით შეიძლება აიგოს წარმოების მართვის მოდელები. მათი აგებისათვის აუცილებელია ბაზრის მართვის დაგეგმვის თეორიის სრულყოფა. მათში ცალკე აღებული საბრუნავი კაპიტალის ჩართვის გზით.

თანამედროვე პირობებში საბრუნავი კაპიტალის შეფასების რამდენიმე ვარიანტი არსებობს. ერთ-ერთი მეთოდი ემყარება ღირებულებით შეფასებას.

მეორე მეთოდი დაფუძნებულია რაოდენობრივი პარამეტრების განსაზღვრაზე და ითვალისწინებს საბრუნავი კაპიტალის გავლენის განსაზღვრას წარმოების შედეგებზე.

რესურსების შეფასებისას გამოიყენება ორი ვარიანტი - ინტეგრალური და პროდუქტიული. ერთი ან მეორე ვარიანტის კანონზომიერების დასაბუთებისას უნდა გამოვდიოდეთ ცნების მახასიათებელი თვისებებიდან.

ინტეგრალური შეფასება ეყრდნობა ისეთი ეკონომიკური კატეგორიის გამოხატვისა და რაოდენობრივი შეფასების ხერხის ძიების აუცილებლობას, როგორცაა ეფექტიანობა. შედეგად წარმოების საშუალებების ნაწილი რეგულარულად კვლავ იწარმოება იმისათვის, რათა თავიდან იქნას აცილებული გადახარჯვა საჭირო დონეზე მეტი ოდენობით. ამას შედეგად მოჰყვება შრომის შემოსავლიანობის ნორმების გადიდება და საწარმოო პროცესების სრულყოფა.

შეფასების მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია ეკონომიკური მაჩვენებლები, რომლებიც შეიძლება დაიყოს ცალკეულ ჯგუფებად. ერთ-ერთი ასეთი მაჩვენებელია დამოკიდებულება დებიტორულ და კრედიტორულ დავალიანებას შორის. ამისათვის საჭიროა შეფასება განხორციელდეს დანახარჯების შემცირების, ან დამატებითი შემოსავლის გადიდების თვალზასრისით.

დანახარჯების შემცირება შეიძლება დაემყაროს რეზერვების გამოვლენას პროდუქციის თვითღირებულების ფორმირების ოპერატიული მართვისათვის ცალკეული სახეობების მიხედვით. ამასთან შეიძლება გამოყენებული იქნას მეთოდика, რომელიც ეფუძნება საწარმოო ხარჯების დაყოფას მუდმივ და ცვალებად ხარჯებად.

პროდუქტი შეიძლება არსებობდეს სასაქონლო კაპიტალის სახით. კაპიტალის შემოსვლა ბაზარზე სასაქონლო მარაგის სახით დაკავშირებულია ხარჯებთან, რომლებიც განეკუთვნება მიმოქცევის სფეროს.

სასაქონლო მარაგი არსებობს სამი ფორმით: საწარმოო კაპიტალის, ინდივიდუალური მოხმარებისა და სასაქონლო მარაგების ფორმით.

საწარმოო კაპიტალის ფორმით წარმოდგენილი მარაგი შეიძლება არსებობდეს წარმოების საშუალებების სახით, რომლებიც მონაწილეობენ წარმოების პროცესში. სასაქონლო მარაგმა უნდა მიაღწიოს განსაზღვრულ სიდიდეს, რათა დაკმაყოფილდეს მოთხოვნა. მარაგების სიდიდე უნდა აღემატებოდეს გაყიდვების ან მოთხოვნის საშუალო სიდიდეებს. საქონლის ღირებულება განისაზღვრება არა მარტო შრომითი დანახარჯებით, არამედ წარმოებაზე დახარჯული აუცილებელი სამუშაო ღრის მასით (სიდიდით). ივ

საბრუნავი კაპიტალი (ანუ საბრუნავი საშუალებები) შეიძლება დახასიათდეს, როგორც ფინანსური კატეგორია, რომელიც განეკუთვნება საწარმოს მობილურ აქტივებს. საბრუნავი საშუალებები ფულად გარდაქმნის უნარზე დამოკიდებულებით იყოფა ძნელად რეალიზებად (მზა პროდუქციის მარაგები, ნედლეული და მასალები), სწრაფად რეალიზებად (დებიტორული დავალიანება, სახსრები დეპოზიტებზე) და შედარებით ლიკვიდურ (ფულადი სახსრები და ფასიანი მოკლევადიანი საბაზრო ქაღალდები) საშუალებებად.

მარაგები ესაა ეკონომიკური კატეგორია, რომელიც შესაძლებელს ხდის განისაზღვროს მათი შექმნა ყველა განთავსების მიხედვით უშუალოდ მომხმარებელთან წარმართვის გზით.

თანამედროვე პირობებში საბრუნავი კაპიტალის განვითარება მნიშვნელოვანწილად განსაზღვრავს საწარმოს ფინანსურ მდგომარეობას, გადასახადებისა და ფინანსური მდგრადობის შეფასების ტრადიციული მეთოდები ემყარება მაჩვენებელთა დიდ რიცხვს (დიდი რაოდენობის მაჩვენებლებს), რომლებიც ყალიბდებიან საწარმოს ბალანსის აქტივების და პასივების სტრუქტურებიდან. ცნებები "გადახდისუნარიანობა" და "ფინანსური მდგრადობა" პირობითია და არ გააჩნიათ მკაცრი საზღვრები. გადახდისუნარიანობა გამოიხატება კოეფიციენტებით, რომელთა მეშვეობით იზომება დამოკიდებულება საბრუნავ საშუალებებს, ან ცალკეულ ელემენტებს და

მოკლევადიან დავალიანებებს შორის ანუ იმ მაჩვენებლებით, რომლებიც გვიჩვენებენ თუ რამდენად, რა ზომით შეძლებენ წარმოების აქტივები ვალების დაფარვას.

ფინანსური მდგრადობა გამოიხატება კოეფიციენტებით, რომლებიც სხვადასხვა მხრივ აფასებენ ბალანსის სტრუქტურას საწარმოში. მათი მიზანია შეაფასოს საწარმოს დამოუკიდებლობის ხარისხი იმ შემთხვევითობებთან მიმართებაში, რაც დაკავშირებულია ბაზრის პირობებთან, შეთანხმებების ჩვეულებრივ დარღვევებთან, გადაუხდელობასთან და ა.შ.

საწარმოს ფინანსური მდგომარეობის შეფასების მთავარი კრიტერიუმებია გადახდისუნარიანობისა და ფინანსური მდგრადობის მაჩვენებლები.

შეფასების სქემა - ესაა ბალანსის მონაცემების მიხედვით ფინანსური მდგრადობის კოეფიციენტების გათვლა და მათი შედარება ექსპერტულად ან და ოფიციალურად დადგენილ ნორმატიულ დონესთან. საწარმოს გადახდისუნარიანობა იზომება:

1. ლიკვიდურობის კოეფიციენტით - გათვლებისას გამოიყენება ყველაზე ლიკვიდური საბრუნავი აქტივები, ფულადი სახსრები და მოკლევადიანი ფინანსური დაბანდებები;

2. დაფარვის შუალედური კოეფიციენტით-ლიკვიდურ აქტივებს ემატება დებიტორული დავალიანება;

3. დაფარვის საერთო კოეფიციენტით (ანუ მიმდინარე ლიკვიდობის კოეფიციენტით): ლიკვიდურ აქტივებს ემატება მარაგები, ანუ ესაა პრაქტიკულად გათვლილი საბრუნავი აქტივების მთელი სიდიდე ერთი ლარის მოკლევადიან დავალიანებაზე გაანგარიშებით. ეს მაჩვენებელი აღიარებულია საწარმოს გადახდისუნარიანობის ოფიციალურ კრიტერიუმად. მისი უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ ესაა განმაზოგადოებელი მაჩვენებელი, რომელიც ითვალისწინებს საბრუნავი აქტივების მთლიან მოცულობას, თუმცა აქვე მხედველობაშია მისაღები ის გარემოება რომ საბრუნავი აქტივების შემადგენელი ელემენტები სხვადასხვაგვარია ლიკვიდობის ხარისხის მიხედვით. მოცემული კოეფიციენტის დონის შეფასება ამ გარემოებების გაუთვალისწინებლად განაპირობებს არაზუსტი დასკვნების გაკეთებას. საწარმოთა უმეტესობა, ორიენტირებულნი არიან მიმდინარე ლიკვიდობის კოეფიციენტის ზრდაზე, ამავედროულად ქმნიან პირობებს საკუთარი სახსრებით უზრუნველყოფის კოეფიციენტის ზრდისათვის. გადახდისუნარიანობის ოფიციალური კრიტერიუმები აფასებენ ფინანსური მდგომარეობის ერთ ასპექტს - მოკლევადიანი დავალიანებების უზრუნველყოფას საბრუნავი აქტივებით.³

მნიშვნელოვანი როლი ეკისრებათ საბრუნავი კაპიტალის ფორმებს, რომელიც შეიძლება წარმოდგენილი იქნეს შემდეგი პირობების სახით.

1. საბრუნავი კაპიტალის შემადგენლობისა და სტრუქტურის დადგენა.

2. საბრუნავ კაპიტალზე მოთხოვნის განსაზღვრა.
3. საბრუნავი კაპიტალის ფორმირების წყაროების გამოვლენა.
4. საბრუნავი კაპიტალის ოპტიმიზაცია.
5. საბრუნავი კაპიტალის გამოყენების ეფექტიანობა.

საბრუნავი კაპიტალის შემადგენლობის ასეთი დახასიათება იმის დასტურია, რომ დიდი ხვედრითი წილითაა წარმოდგენილი საბრუნავი ფონდები. ზოგიერთი ავტორის აზრით საბრუნავ ფონდებს უნდა მივაკუთვნოთ მარაგებში და წარმოებაში ჩადებული საშუალებები. თუმცა შეიძლება საბრუნავი კაპიტალის კლასიფიკაცია წარმოდგენილი იქნას დაგეგმვის ხარისხის მიხედვით, როგორც ნორმირებული და არანორმირებული საბრუნავი კაპიტალი. ეს დაკავშირებულია პრაქტიკის მოთხოვნებთან და განვითარების ინტენსიურ ფაქტორებზე ორიენტაციასთან.

წარმოდგენილი მახასიათებლების რეალიზაცია გულისხმობს საბრუნავი კაპიტალის ყველა სახეობის გავლენის რაოდენობრივ შეფასებას საბოლოო შედეგზე.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ნ. ვ. მიროშნიკი. საბრუნავი კაპიტალის მნიშვნელობა გარდამავალი ქვეყნის ეკონომიკაში. ვოლგოგრადის სახელმწიფო უნივერსიტეტი 2000.
2. ნ. ვ. მიროშნიკი. საბრუნავი კაპიტალი მართვის მეთოდოლოგიური ასპექტები. ქ. პენზა 2000.
3. ი. ტ. ბალაბანოვი. რისკი-მენეჯმენტი. მოსკოვი. 1996. გვ. 188.
4. ი. ა. ბლანკი. ფინანსების სტრატეგია და მართვა. კიევი 1996. გვ. 534.
5. ბ. შვალბე; ხ. შვალბე, პერსონალის მართვა, კარიერა, წარმატება. მოსკოვი. 1993. გვ. 240.

WORKING CAPITAL MANAGEMENT FIRMS IN THE SPOTLIGHT

I. Frangishvili

Summary

working capital position of substantial influence impacts of the economic conditions, the functioning of the top of the enterprise. The increased prices for purchased goods and material values of the enterprises for their working capital is a large scale shortages. working capital efficiency is determined by the firm's efficiency, so it's management is one of the main question.

РАБОЧИЕ ФИРМЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ КАПИТАЛОМ В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ

И. Франгишвили

Резюме

Эффективность Оборотного капитала определяется общей эффективности фирмы, так что управление его управление - ключевой вопрос. Фирмы должны поддерживать критическую массу ресурсов предоставление оборотного капитала до минимального уровня, что не будет вмешиваться в нормальное функционирование производства и в то же время переехал средств. управление оборотным капиталом важно для достижения оптимального соотношения. между ростоом рентабельности производства и обеспечением устойчивой платежеспособности предприятий что свидетельствует о финансовой устойчивости предприятия.

УДК 621 7 (088.8)

**РАСЧЁТ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ
БАЗИРОВАНИЯ НАГРЕТОЙ ЗАГОТОВКИ ПРИ РОТАЦИОННОМ
СТРОГАНИИ**

О. Г. Рухадзе, Е. О. Рухадзе

(Грузинский технический университет. Ул. Костава 77.0175. Тбилиси, Грузия)

Резюме: В статье производится краткий обзор состояния вопроса к созданию систем базирования нагретой заготовки при ротационном строгании. На базе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ создана система базирования нагретой заготовки с учётом теплоизоляции шпиндельных узлов станка и надёжности крепления заготовки. Определены параметры зажимных элементов расчётным и экспериментальным путём.

Ключевые слова: ротационное строгание, рифлёный центр, теплоизоляция, шпиндель, система охлаждения.

ВВЕДЕНИЕ

Научно-технический прогресс и дальнейшее развитие машиностроения и металлообработки, возможны лишь путём создания и внедрения в производстве "новых поколений машин и оборудования", которые способны обеспечить внедрение прогрессивной технологии и многократно повысить производительность труда. В этом направлении одним из положительным примером является создание термо-ротострогального станка мод. ТРСС-1 [1][2][3], позволяющий обработать сверхтвёрдых и жаропрочных материалов в нагретом состоянии с использованием тепло нагретой заготовки от предыдущего технологического цикла (Отливка, прокатка, поковка и т.д.)

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Нормальный процесс работы терморострогольного станка и инструмента, при ротационном строгании, во многом зависит как от качества базирования и степени охлаждения горячей заготовки, так и от теплоизоляции шпиндельных узлов системы зажима заготовки.

Для решения этих задач необходимо было произвести расчётные и экспериментальные работы в области сопротивления материалов и теплофизики, так же проектирование соответствующих узлов станка и конструкции детали базирования.

См. рис. 1

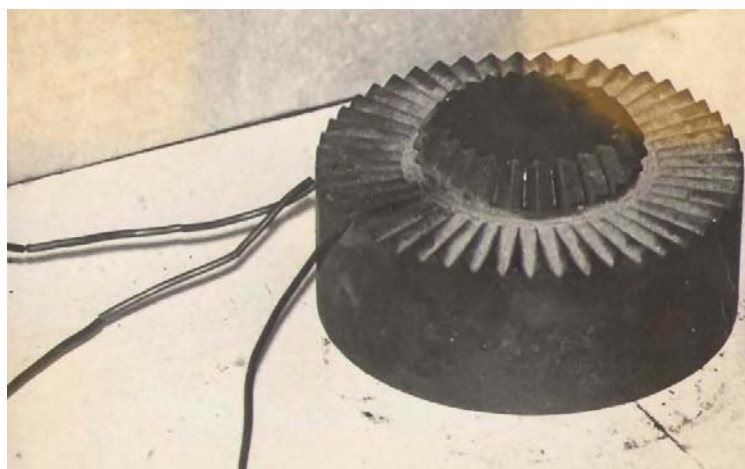


рис. 1. Рифленны центр

Эксперименты по определению степени теплопередачи нагретых заготовок проводились на образцах биметаллической заготовки - $D_3 = 151 \text{ мм}$ $L_3 = 500 \text{ мм}$

Нагрев исследуемой заготовки до $1413-1423^{\circ}\text{K}$ осуществлялись в камерной электропечи. Затем заготовку при исходной температуре $T_{02} = 1173^{\circ}\text{K}$, транспортировали к станку и зажимали на центрах с исходной температуры $T_{01} = 293^{\circ}\text{K}$, с усилием $F_{\text{з.ж.с}} = 120 \text{ кН}$, на время 3 мин. т.е. полного технологического цикла обработки.

Температурное поле контактирования записывали по средством термопар зачеканенных в рифленом центре. См. рис.1 и осциллографом типа Н105. Эксперименты проводились без и при наличии окалины в контакте, как с охлаждением, так и - без охлаждения рифленого центра. При этом определяли, как и объем охлаждаемой жидкости (Qл/мин) так и прирост температуры ($\Delta T^{\circ}\text{K}$) в течение всего цикла контакта. Устанавливали так же степень охлаждения рифленого центра и после снятия горячей заготовки. По результатам исследования для каждой точки замера построили графики см. Рис.2

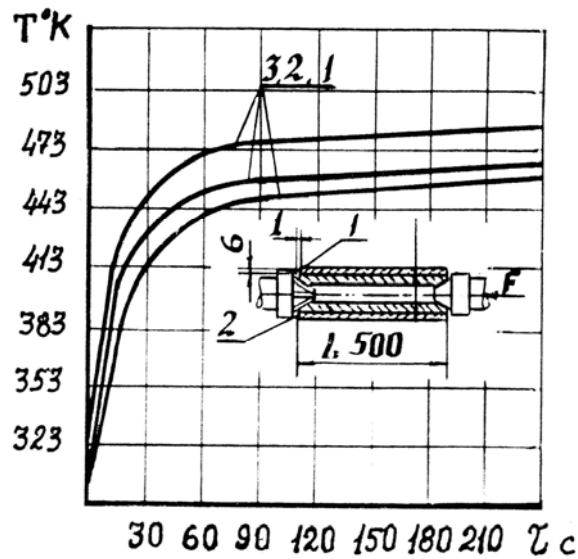


Рис. 2 Кривые распределения температур в системе " рифленый центр - биметаллическая заготовка (Ст.Х12-Ст.45)" при начальных температурах $T_{02}=1173^0K$; $T_{01}=293^0K$ и усилии $F_{заж} = 120 \text{ кН}$

- а) 1и2 - кривые распределения температуры в соответствующих точках замера
- б) 3- кривая распределения температуры в зоне контакта.

Кроме экспериментов распределения температуры в теле рифленого центра и заготовки производили расчетным путём на основе решения задачи о сопротивлении двух полуограниченных стержней с различной начальной температурой. В частности, решением дифференциального уравнения теплопроводности.

$$\partial_T / \partial \tau = a \partial^2 T / \partial x^2 \quad (1)$$

получено, что температура любой точки вглубь расположения контактируемых тел [4]

$$T_1 = T_{02} + Q_1(T_{01} - T_{02}) \quad (2)$$

$$T_2 = T_{02} + Q_2(T_{01} - T_{02}) \quad (3)$$

Где T_1 и T_2 - температура тел в точках на расстоянии X от соприкосновения; T_{01} и T_{02} - исходная температура тел; Q_1 и Q_2 - относительные температуры первого и второго тела.

На границах двух тел, т.е. при $X=0$ параметр температуры определяется выражением:

$$Q = \frac{ezfx}{2\sqrt{a\tau}} = ezf \frac{1}{2} \sqrt{F} = 0 \quad (4)$$

где $F = \frac{a\tau}{x^2}$ - число Фурье; a - коэффициенты температуропроводности тел; τ - время

соприкасновения.

При этом известно, что относительная температура контактирования устанавливается мгновенно и не зависит от времени $Q_K = \frac{K\varepsilon}{1+K\varepsilon}$ где $K\varepsilon = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$ - отношение тепловых

активностей тел. В итоге, решением уравнения (1) и (2) [4] получаем, что для контактируемых материалов Ст40Х-Х12; $T_{K1}=697,8^0K$, а для Ст.40Х-Ст.45; $T_{K2}=750,8^0K$ (где Ст.40Х материал центра) температура контакта на поверхности материала Ст. Х12- $T_{K1}=699^0K$, а на поверхности Ст.45 - $T_{K2}=751^0K$.

Расчёты, величины, и характеристики распределения температур контактируемых тел (при Х#0) производим аналогично. При этом температуру будем рассчитывать при продолжительности контакта $\tau=1, 10, 20, 40, 60$ и 90 сек. В результате по расчетным и экспериментальным данным строим графики см. Рис. 3

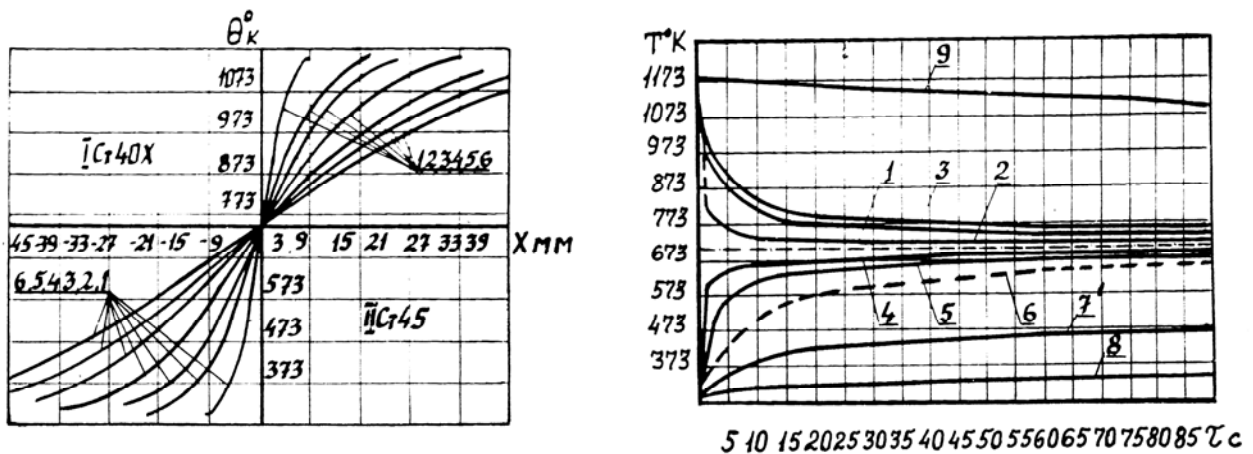


Рис. 3 Кривые распределения температур в системе "рифленый центр (Ст.40Х-биметаллическая заготовка Ст.Х12-Ст.45)" в различные моменты времени в пограничном и вглубь пограничного слоя на расстоянии 1,3,4 мм.

Распределение температуры в заготовке:

- На расстоянии 1; 3; 4 мм - кривые 1-2-3 (расчетные)
- На расстоянии 4мм без контакта с центром - кривая 9 (Экспериментальная)

Распределение температуры в рифленом центре

- На расстоянии 1; 3; 4 мм - кривая 4-5-6 (расчетные)
- На расстоянии 1мм с охлаждением центра с окалиной в контакте - кривая 7' (Экспериментальная)
- На расстоянии 45 мм от контакта с охлаждением и с окалиной в контакте - кривая 8 (Экспериментальная)

Расчет и определение конструктивных параметров системы базирования и условия гарантированного зажима горячей заготовки осуществлялась по специальной методике. В частности, по величине и характеру нагрузки стыка "рифленый центр - горячая заготовка" определяли величину сопротивления деформированию контактируемой нагретой заготовки (q_s).

При эксперименте на верхний торец нагретой до 1173^0K заготовки из металла Ст.45 ($D_3=150\text{мм}$ $L_3=500\text{мм}$) помещали специальное устройство с шестью зубчиками (см. Рис.4 а, б) и прилагали (в течение 1-ой секунды) усилие $F_H = 32000\text{Н}$. и выдерживали так до 4 мин. затем усилие снимали. После остывания заготовки устройство удаляли и снимали отпечатки зубчика (см. Рис.4 б)

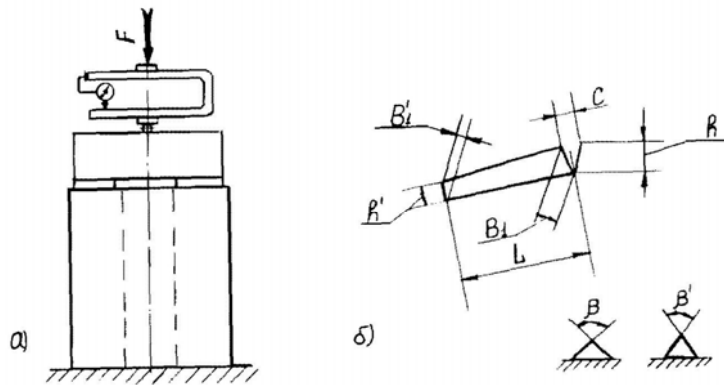


Рис. 4. а) Экспериментальная система исследования деформирования горячей заготовки, б) параметры отпечатков зуба

Суммарную площадь (ΣS) деформированного участка определяли по параметром отпечатков [5] из выражения

$$\Sigma S = \Sigma S_1 \cdot n = \left[\frac{L}{2(B_1 + B')} \right] \cdot n = \left(\frac{h}{\cos \beta / 2} + \frac{h'}{\cos \beta' / 2} \right) \cdot L \cdot n \quad (5)$$

где h' и h -глубины отпечатка; L -длина; ΣS_1 -площадь отпечатка одного зуба; β и β' - углы вершины отпечатков по краям зуба; см таб.1, $n=6$ - число отпечатков на заготовке. В итоге, по данным расчетов получили, что удельное сопротивление исследуемого материала (Ст45) при температуре 1370^0K

$$q_s = \frac{F_H}{\Sigma S} = 172 \text{ Н/мм}^2 \quad (6)$$

Таблица 1

Параметры отпечатков зуба

	h	h'	C	B_1	B'_1	L	β^0	β'^0	ΣS_1	ΣS	$q_s - Cm45$	$q_s - X12$	F_{II}
	0,8	0,3	2,0	1,158	0,37	20,2	98,6	73,2	31,2	2	172	367	32000
	мм	мм	мм	мм	мм	мм			мм ²	мм ²	H/	H/	H

По данным предшествующих исследований известно, что базирующие поверхности, подвергаясь деформированию, позволяют за счет внедрения в нагретый металл зубчиков центра применять в качестве баз, как центровые гнезда, так и торец заготовки одновременно, (подразумевается эскиз заготовки после центровки с подрезкой торец) [5]

В этом случае базирующие элементы на торец могут играть роль поводков и, тем самым увеличивают возможность передачи ощутимых знакопеременных крутящих моментов при ротационном строгании [5]

Расчет конструктивных параметров основного базирующего элемента, т.е. рифленого центра будем производить по двум вариантам базирования:

Базирование на рифленый конус и на рифленый торец.

Вариант I - базирование на рифленый конус.

Составим расчетную схему (рис.5а), рассмотрим профиль зуба рифленого центра, как частный случай трапеции [6] и определим координаты центра тяжести.

$$C_1 = \frac{(bP' + 2P'')}{3(P' + P'')} ; \quad C_2 = b - C_1 \quad (7)$$

Силы, действующие в контакте

$$P' = \frac{2\Sigma M_{рез}}{d'_{OT}} ; \quad P'' = \frac{2\Sigma M_{рез}}{D_{\phi}} \quad (8)$$

где $\Sigma M_{рез} = 2000 - 2400$ НМ - расчётный суммарный максимальный крутящий момент резания; $d'_{OT} = 2R_1$ - средний диаметр фаски в мм. [5]

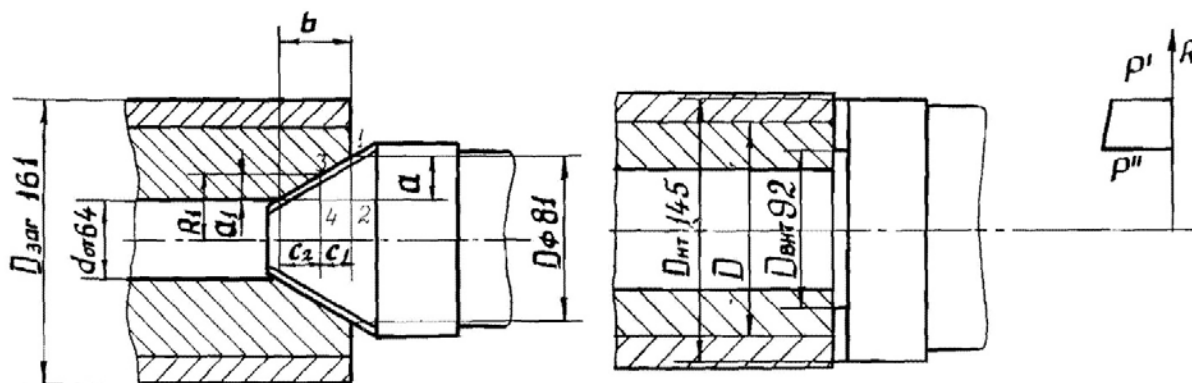


Рис.5 (а,б) Расчетная схема основных параметров ведущего центра при базировании нагретой заготовки:
а) на рифленый конус, или б) на торец

По данным расчетной схемы (рис.5 а,б) получим, что длина фаски

$$b = a \cdot \operatorname{ctg} \alpha ; \quad \text{где } \alpha = (D_{\phi} - d_{от}) / 2 \quad (9)$$

Где $d_{от}$, D_{ϕ} - минимальный и максимальный диаметр фаски в мм, $\alpha = 30^{\circ}$ - половина угла вершины усеченного конуса фаски. Радиус, воспринимающий крутящий момент

$$R_1 = d_{от} / 2 + a_1 ; \quad \text{где } a_1 = C_2 \operatorname{tg} \alpha \quad (10)$$

Окружное усилие от сил резания

$$P_1 = \Sigma M' / R_1 \quad \text{где } \Sigma M' = KM_{рез} \quad (11)$$

$K = 1,5 \div 2$ - коэффициент запаса, $C_2 = 7,65$ см. таб.2

Зная метод базирования, определяем площадь среза

$$F_{ср1} = F_{к1} - F_{б3} \cdot n_1 \quad (12)$$

где площадь боковой поверхности усеченного конуса, мысленно построенного по вершинам зубьев рифленого центра.

$$F_{к1} = \pi \cdot \sqrt{a^2 + b^2} \cdot [(D_{\phi} - d_{от}) / 2] \quad (13)$$

Площадь вершины одного зуба

$$F_{б3} = 1 \sqrt{a^2 + b^2} \quad (14)$$

Количество зубьев рифленого центра

$$n_1 = 2\pi(Z_{ц\min} - h_3) / t \quad (15)$$

где $Z_{ц\min} = 26$ мм - минимальный радиус центра - выбран в зависимости от минимального радиуса отверстий биметаллической заготовки.

$h_3 = 3.5$ мм - высота зуба; $t=5$ мм - шаг зубьев.

Вариант I I - базирование на рифленый торец

Составим расчетную схему (рис 5.б)

Определяем эпиюру сил, действующих в контакте.

$$P' = 2 \sum M_{PE3} / D_{НАР} ; \quad P'' = 2 \sum M_{PE3} / D_{ВНТ} \quad (16)$$

где $D_{НАР}$ и $D_{ВНТ}$ - наружный и внутренний диаметр рифленного центра в мм.

Координаты центра тяжести трапеции по оси

$$l = \{[(D_{НАР} - D_{ВНТ}) / 2](P'' + 2P')\} / 3(P'' + P') \quad (17)$$

Радиус, на котором воспринимается крутящий момент:

$$R_2 = D_{ВНТ} / 2 + l \quad (18)$$

Усилие, передающееся от сил резания

$$P_2 = \sum M' / R_2$$

Определяем фактическую площадь слеза:

$$F_{CP} = [\pi(D_{НАР}^2 - D_{ВНТ}^2) / 2 - (D_{НАР} - D_{ВНТ}) \cdot k \cdot n_2] / 2 \quad (19)$$

где $k=0,1 \div 0,2$ ширина вершины зуба.

число зубьев рифленного центра

$$n_2 = \pi D_{ВНТ} / t$$

где $t=6$ мм - шаг зубьев. В итоге производим расчеты основных базирующих элементов рифленного центра и заготовки см. таб. 2

таблица 2

Расчетные параметры базирующих элементов рифленного центра и биметаллической заготовки.

a	мм	a_1	мм	b	мм	l	мм	C_1	мм	C_2	мм	$D_{нар}$	мм	$D_{внт}$	мм	$R_{1.2}$	мм	$P'_{1.2}$	кН	$P''_{1.2}$	кН	$P_{1.2}$	кН	$\Sigma M'$	Нм	$F_{cp1.2}$	см ²	$F_{кв1.2}$	см ²	$F_{вз1.2}$	см ²	$n_{1.2}$	шт			
8,5		4,4		14,72		12,26		7,07		7,65		14,5		92		36,4		12,5		9,87		109,9		4000		25,7		33,93		38,69		0,17		48		28

Расчет напряжения среза производим по уравнению

$$\tau_{cp} = P / F_{cp} \quad (20)$$

где P - окружное усилие от сил резания в H , F_{cp} - фактическая площадь среза в $см^2$ при этом расчетное напряжение среза (τ_{cp}) сравниваем с предельным (τ_{max}), по пределу текучести (σ_{τ}) нагретого материала [4].

Для надёжности расчетов на срез, вначале определяем глубину напряженного участка, а после, за исходный будем, брать предел текучести крайней точки напряженного участка нагретой заготовки.

По экспериментальным данным известно, что при статическом нагружении (в течение одной секунды) удельное сопротивление нагретого материала Ст.45 $q_s = \sigma_{\tau} = 172 \text{ Н/мм}^2$, см. таб.1 Следовательно, посредством удельных сопротивлений углеродистой сталей [4] можно определить и соответствующую температуру напряженного участка. В частности для материала Ст.45 при удельном сопротивлении $q_s = 172 \text{ н/мм}^2$, Максимальная температура напряженного участка $T_{н.уч.} = 993^0K$. По данным Рис.6 температуре $T_{н.уч.} = 993^0K$, соответствует глубина напряженного участка $X \approx 3 \text{ мм}$. Значит, в процессе обработки заготовки Ст.Х12-Ст.45 напряжению подвергается слой материала Ст.45 толщиной $X=3 \text{ мм}$, следовательно, на этом участке может произойти срез.

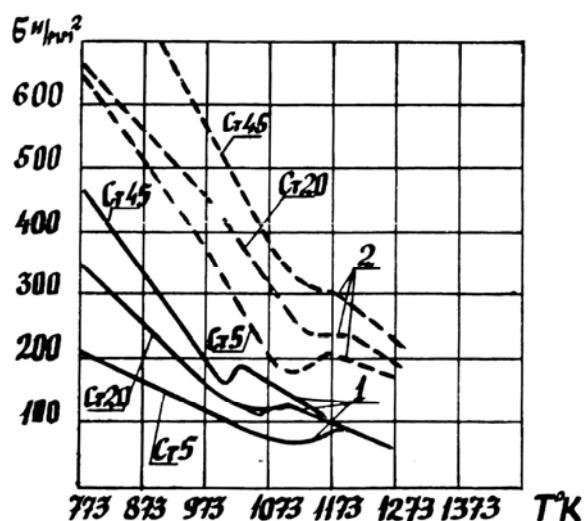


Рис. 6. Влияние температуры и скоростей деформации на сопротивление деформированию углеродистых сталей при статическом (сплошные линии) и динамическом (пунктирные линии) нагружении.

Предел прочности металла Ст.45 при температуре $T_{н.уч.к}=923^0K$, $\sigma_B = 25000 \text{ Н/см}^2$ [5] Ст.20.

Предельное напряжение по условию текучести (Треска-Сен-Венина) [7]

$$\tau_{\max} = 0.5\sigma_{\tau} \quad (21)$$

где $\sigma_{\tau} = 0.6\sigma_B$. Подставляя значения в уравнение (21) получим $\tau_{cp} = 3239 \text{ н/см}^2 < \tau_{cp.\max} = 7500 \text{ н/см}^2$, т.е. условие прочности выполняется. Коэффициент запаса $K_1 = \tau_{\max} / \tau_{cp_1} = 2,3$ при передаче крутящих моментов только лишь рифленным конусом, а при передаче только рифленным торцом $K_2 = \tau_{\max} / \tau_{cp_2} = 6,8$. Следовательно, можно сделать заключение, что надежность работы стыка "горячая заготовка-холодный рифленный центр" гарантирована даже в самом худшем варианте базирования, а при оптимальном, совместном базировании на "рифленный конус и торец", надежность многократно увеличиться.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Терморотоострогальный станок мод. TRCC-1 был создан на базе тех. документации разработанной на кафедре №43 в ГТУ и был изготовлен на Тбилиском станкостроительном заводе для опытного завода Государственного научно-исследовательского института трубной промышленности (г. Днепропетровск)

Станок используется для зачистки центробежнолитых заготовок в горячем состоянии. По этому "Расчет и экспериментальное исследование системы базирования нагретой заготовки при ротационном строгании" весьма актуальна, что была решена на базе рассмотренных материалов успешно.

При изготовлении станка разработанная конструкция систем базирования нагретой заготовки был заложен в соответствующих узлах и вполне оправдала себя как с точки зрения надежности, так и долговечности работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лоладзе Т. Н, Мгалоблишвили О. Б, Швангирадзе М. Г, Рухадзе О. Г. и др. - Металлорежущий станок для обработки цилиндрических и конических заготовок, Авторское свидетельство №766749 бюл. изобретений № 36,30.09.1980г.
2. Лоладзе Т. Н, Мгалоблишвили О. Б, Швангирадзе М. Г, Рухадзе О. Г. и др. Способ механической обработки наружных поверхностей тел вращения. Патент США №4.205.933 от 3 июня 1980г.
3. თ. რუხაძე, მ. შვანგირაძე, ე. რუხაძე როტოსარანდავი ჩარხების საიარაღო თავის დაპროექტების და კვლევის საფუძვლები. მასალების ჭრით დამუშავება. სამეც. შრომები №8(364), თბილისი 1990.

4. **Тылкин М.А. Васильев Д.И. Гогалев А.М.** и др. Штампы для горячего еформирования металлов. "Высшая школа" 1977 г. 455 ст.
5. **Рухадзе О.Г.** Основы проектирования и исследования ротострогальных станков. Диссертация на соискание степени К.Т.Н. Тбилиси 1986 г. 155 ст.
6. **Выгодский М.Н.** Справочник по элементарной математике. Гос. изд. Физико-математической литературы Москва 1958г, 412 ст.
7. Прочность и устойчивость колебании. Под редакцией **Биргера П.А. и Панкова Я.Г.** Москва "Машиностроение" т.1 450ст. т. II. 463 ст. т. III.ст.

ბაცხელვებული ნამზადის ბაზირების სისტემის განზარბრბება და მქსპერბმენტალური კვლევბ

**ო. რუხბძე, ე. რუხბძე
რეზბუმე**

მეტალურგბულ მრეწველობბში სხმულებბსა და ნბგლბნბს გბწმენდბს (შბვბდ ღბმუშბვებბს) ოპერბცბებბ ჯერ კბდევ რთულ ამოცბნბდ რჩებბ. ბრბდბ ბლნბმნული ნამზბდებბს გბწმენდბს ოპერბცბებბს ბუცბლებლობბ გბმწვეულიბ ღეფექტური ფენბს ბრსებობბთ, რომელიც შემდგომბ ტექნოლოგბური ცბკლბს ოპერბცბებბს გბნზორცბელებბს ხელს შეუშლბს. სხმულებბს, კერძოდ ბბმეტბლური ნამზბდბს ცხელ მდგომბრეობბში როტბცბული რბნდვბს მეთოლბ (ჩბრზბ მობ. TRCC-1) ეფექტურბდ წყვეტს ამ ამოცბნბს მბღბლი მწბრმობებლურობბს პბრობებში. ბბმეტბლური სხმულებბს ნამზბდებბ მბღებულიბ ცენტრბდბნული ჩბმოსხმბს მეთოლბთ. ბგბ წბრმობბდგენს სქელკელბბბნ მბლს ღბმუშბვებული ტორცებბთ და სბცენტრე ბუდებბთ, რომლბთბც ხდებბ მბსი ჩბმბგრებბ ჩბრზბს „წბნბ და უკბნბ“ ვებებბს შპბნდებლებში გბნლბგებული ბბზბრებბს ელემენტებში. ბქედბნ წბმყვბნბ სპეცბბლური კონსტრუქცბბსბ რომლბს ელემენტებბს გბბნგბრბშებბ და ღბმზბდებბ სტბტბბს ბბრბთბდ ამოცბნბს წბრმობბდგენბდბ რბც წბრმბტებბთ ბქნბ გბღბწყვეტბლბ.

CALCULATION AND EXPERIMENTAL RESEARCH OF HEATED WORKPIECE REFERENCE SYSTEM

O. Rukhadze, E. Rukhadze

Abstract

In the metallurgical industry the operation of moulds and rolled metal cleaning (roughing) yet remains as difficult problem. But the necessity of mentioned workpieces cleaning is caused due the existing of defective layer that would prevents to carrying out of further operations of technological cycle. The method of moulds, in particular bimetal workpieces rotational planning (machine tool TRCC-1) in heated state would effective solve this problem in high capacity conditions. The workpieces of bimetal moulds are obtained by centripetal casting method. It represents the thick-walled pipe with processed butts and punch marks, due that is performed its supporting in located in spindle "forward" and rear" referencing elements. From that the drive is special structure to that's elements calculation and manufacturing is dedicated the presented article. This aim is successfully solved.

შპს 622.62

წარმოების ეკონომიკური ეფექტიანობის პროგნოზირება

გ. ტყეშელაშვილი, გ. ზარნაძე, ლ. ალადაშვილი, ი. თაბორიძე
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. მ. კოსტავას ქ. 77, 0175,
თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: ეკონომიკური ეფექტიანობის ამაღლება საზოგადოების განვითარების ყველა საფეხურზე, ნებისმიერი ქვეყნის და ნებისმიერი წარმოების უმნიშვნელოვანესი პრობლემაა. მისი წარმატებით გადაწყვეტა წარმოადგენს ყველა დარგის შემდგომი დინამიკური განვითარების წყაროს. სამეწარმეო აქტივობა ეს არის მრავალფაქტორიანი მაჩვენებელი, რომელზეც ზეგავლენას ახდენს ძირითადი თუ მეორეხარისხოვანი ფაქტორები. რეგრესიული ანალიზის მეთოდების გამოყენებით დავადგინეთ, რომ მთლიანი ეროვნული შემოსავალი და რეგისტრირებული ეკონომიკური სუბიექტების ზრდა ზრდის მშპ-ს მიმდინარე ფასებში, ხოლო გადასახადები კი ამცირებს; ეკონომიკური ზრდა იწვევს მშპ-ს რეალურ ზრდას, ხოლო დეფლაციური ამცირებს მშპ-ს ზრდას; ფიქსირებული აქტივების ზრდა ამცირებს ეკონომიკურ სუბიექტთა ეფექტიანობას.

საკვანძო სიტყვები: სამეწარმეო აქტივობა, მშპ, რეგრესია, კორელაცია, პროგნოზირება.

შეჯამება

წარმოების ეკონომიკური ეფექტიანობის განმსაზღვრელ ფაქტორთა ერთობლივი გამოყენება მოგვცემს სწორი დასკვნების გაკეთების საშუალებას.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, წარმოების ეფექტიანობის, როგორც მრავალმხრივი მოქმედების კომპლექსური კატეგორიის და მისი საბოლოო შედეგის მაჩვენებლის განსაზრვრა მხოლოდ მაჩვენებელთა სისტემის სრულყოფილი ანალიზის საფუძველზეა შესაძლებელი. (3) სამეწარმეო აქტივობა ეს არის მრავალფაქტორიანი მაჩვენებელი, რომელზეც ზეგავლენას ახდენს ძირითადი თუ მეორეხარისხოვანი ფაქტორები. (1) რა თქმა უნდა ყველა მათგანის გავლენის ზომას

ჩვენ ვერ დავადგენთ, მაგრამ მათგან გამოვყოფთ ძირითადს და შევეცდებით მაქსიმალურად ზუსტი გაანგარიშებების გაკეთებას.

საქართველოში მეცნიერულ დონეზე არ არის დამუშავებული ეკონომიკური ეფექტიანობის განსაზღვრის ერთიანი თეორიულ-მეთოდოლოგიური უნივერსალური მეთოდიკა, რომელსაც თუნდაც რეკომენდაციული ხასიათი ექნებოდა. ეკონომიკური ეფექტიანობის საანგარიშოდ სხვადასხვა მეცნიერი სხვადასხვა მაჩვენებელს გვთავაზობს, რომლებიც ერთმანეთთან არ არის შეჯერებული ამ მეტად მრავალასპექტრიანი პრობლემის კვლევის ობიექტურმა აუცილებლობამ და მიზანშეწონილობამ განაპირობა თემის აქტუალობა.

რეგრესიული ანალიზი სტატისტიკური ტექნიკის ის საშუალებაა, რომლის გამოყენებითაც ის ცდილობს ახსნას ერთი ცვლადის ცვლილება, რომელიც დამოკიდებულ ცვლადს წარმოადგენს როგორც ფუნქცია სხვა ცვლადებისა, რომლებსაც დამოუკიდებელი ცვლადები ეწოდებათ და დამოკიდებულ და დამოუკიდებელ ცვლადებს შორის დამოკიდებულება ჩაწეროს განტოლებით.

რეგრესიული ანალიზის მეთოდები გამოიყენება ეკონომიკურ სისტემაში საკვლევ ფაქტორებს შორის ურთიერთკავშირის დასადგენად, ამოცანის არსის დასახვეწად და მართვისა და დაგეგმვის ამოცანების ამოსახსნელად და გარდა ამისა, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება პროგნოზირების მათემატიკური მეთოდების გამოყენებას ეკონომიკური მაჩვენებლების დასადგენად.

ძირითადი ნაწილი

ჩვენ ჩავატარეთ რეგრესიული ანალიზი. (2) გამოვთვალეთ რეგრესიის კოეფიციენტები და შევადგინეთ რეგრესიის განტოლება კორელაციური ანალიზის საფუძველზე დადგინდა სარწმუნო კორელაციები: მშპ მიმდინარე ფასებში დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს შემდეგ ფაქტორებთან - დამატებითი ღირებულება ($r=0.98, p=0.000$); შუალედური მოხმარება ($r=0.97, p=0.001$); ფიქსირებული აქტივები ($r=0.86, p=0.03$); დასაქმებულთა საშ. თვიური ანაზღაურება ($r=0.98, p=0.000$); უმუშევრობა ($r=0.81, p=0.02$); მშპ მიმდინარე ფასებში 1 სულზე ($r=0.99, p=0.000$); საგარეო სავაჭრო ბრუნვა ($r=0.93, p=0.002$); საქონლის რეგისტრირებული იმპორტი ($r=0.91, p=0.004$); რეგისტრირებულ სუბიექტთა რაოდენობა ($r=0.97, p=0.000$); ნაერთი პრივატიზაციიდან ($r=0.90, p=0.03$); მთლიანი ეროვნული შემოსავალი ($r=0.99, p=0.00$); ეკონომიკური ზრდა ($r=0.86, p=0.03$); ეკონომიკურ სუბიექტთა ეფექტიანობა ($r=0.84, p=0.03$); ხოლო უარყოფით კორელაციას ამჟღავნებს საგადასახადო ტვირთთან ($r=-0.94, p=0.004$); გადასახადები ($r=-0.98, p=0.000$); აქედან პროგნოზული მნიშვნელობა აქვს: მთლიანი ეროვნული შემოსავალი, რეგისტრირებულ სუბიექტთა რაოდენობა, გადასახადები.

მთლიანი ეროვნული შემოსავალი და რეგისტრირებული ეკონომიკური სუბიექტების ზრდა ზრდის მშპ-ს მიმდინარე ფასებში, ხოლო გადასახადები კი ამცირებს. კორელაციური ანალიზის საფუძველზე დადგინდა სარწმუნო კორელაციები მშპ-ს რეალურ ზრდასთან.

მშპ-ს რეალური ზრდა დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს შემდეგ ფაქტორებთან: ინფლაცია ($r=0.77, p=0.04$); ეკონომიკური ზრდა ($r=0.99, p=0.000$);

ცხრილი 1

მრავლობითი რეგრესიის კოეფიციენტები – (პროგნოზირებადი ნიშანი – მშპ მიმდინარე ფასებში)

	რეგრესიის კოეფიციენტები	t კრიტერიუმი	P
	21.06439	0.876117	0.541976
მთლიანი ეროვნული შემოსავალი მლნ.	0.684116	109.3732	0.00582
რეგისტრირებულ ეკონომიკურ სუბიექტთა რაოდენობა	0.030688	95.73568	0.00665
გადასახადები-სულ	-0.38052	-25.385	0.025066

$$y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 = 21.06 + 0.68 \cdot X_1 + 0.03 \cdot X_2 - 0.3 \cdot X_3$$

მშპ დეფლატორი დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს მშპ-ს რეალური ზრდასთან ($r=0.77, p=0.03$);

აქედან პროგნოზული მნიშვნელობა ჰქონდა ეკონომიკური ზრდას, მშპ დეფლატორი

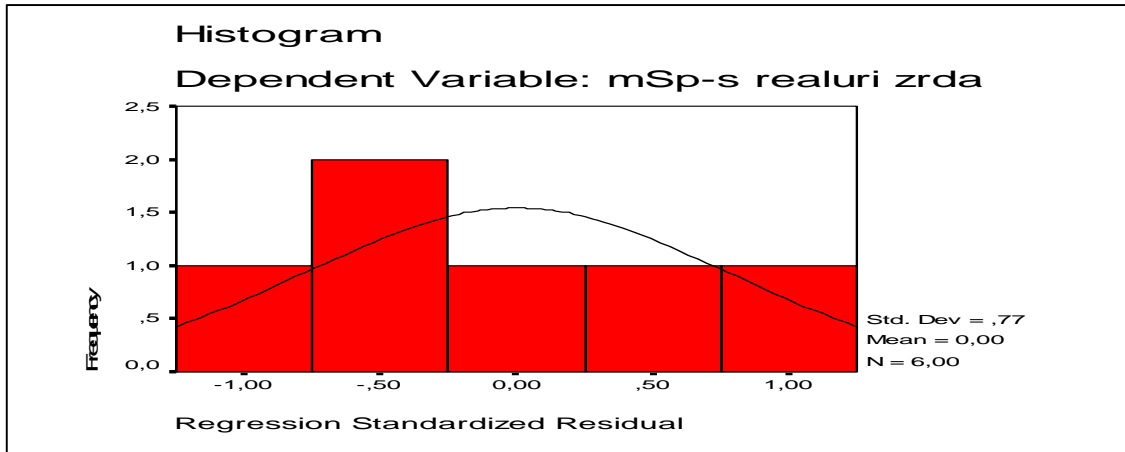
ცხრილი 2

მრავლობითი რეგრესიის კოეფიციენტები – (პროგნოზირებადი ნიშანი – მშპ-ს რეალური ზრდა)

	რეგრესიის კოეფიციენტები	t კრიტერიუმი	P
(Constant)	-99.8525	1045.4	1.93E-09
ეკონომიკური ზრდა	0.999314	1034.344	1.99E-09
მშპ დეფლატორი %	-0.00827	6.47238	0.007484

$$y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 = -99.85 + 0.99 \cdot X_1 - 0.008 \cdot X_2$$

ეკონომიკურ ზრდა იწვევს მშპ-ს რეალური ზრდას ხოლო დეფლატორი ამცირებს მშპს ზრდას რეგრესიის მრუდი მოცემულია დიაგრამაზე.



კორელაციური ანალიზის საფუძველზე დადგინდა სარწმუნო კორელაციები ეკონომიკური ზრდასთან.

ეკონომიკური ზრდა დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს შერმდეგ ფაქტორებთან: მშპ-ს რეალური ზრდა ($r=0.99, p=0.00$); ინფლაციის მაჩვენებლები ($r=0.89, p=0.015$); ხოლო უარყოფით კორელაციას ამჟღავნებს უმუშევრობასთან ($r=-0.83, p=0.04$);

აქედან პროგნოზული მნიშვნელობა ჰქონდა მშპ-ს რეალური ზრდა

ცხრილი 3

მრავლობითი რეგრესიის კოეფიციენტი – (პროგნოზირებადი ნიშანი – ეკონომიკური ზრდა)

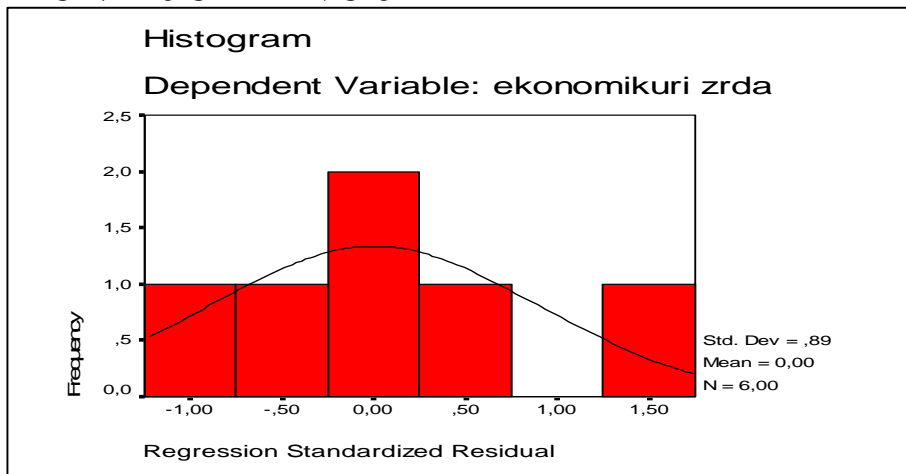
	რეგრესიის კოეფიციენტი	t კრიტერიუმი	P
(Constant)	99.94998	6134.895	4.24E-15
მშპ-ს რეალური ზრდა	1.005606	495.2984	9.97E-11

$$y = b_0 + b_1 X_1 = 99.94 + 1.00 X_1$$

მშპ-ს ზრდა იწვევს ეკონომიკურ ზრდას

რეგრესიის მრუდი მოცემულია დიაგრამაზე. კორელაციური ანალიზის საფუძველზე დადგინდა სარწმუნო კორელაციები ეკონომიკურ სუბიექტთა ეფექტიანობასთან.

ეკონომიკურ სუბიექტთა ეფექტიანობა დადებით კორელაციებს ამჟღავნებს: ბრუნვა ($r=0.89, p=0.02$); გამოშვებული პროდუქცია ($r=0.90, p=0.01$); დამატებითი ღირებულება ($r=0.92, p=0.008$); შუალედური ღირებულება ($r=-0.87, p=0.02$); ფიქსირებული აქტივები ($r=0.99, p=0.00$); დასაქმებულთა საშუალო თვიური ანაზღაურება ($r=0.93, p=0.008$);



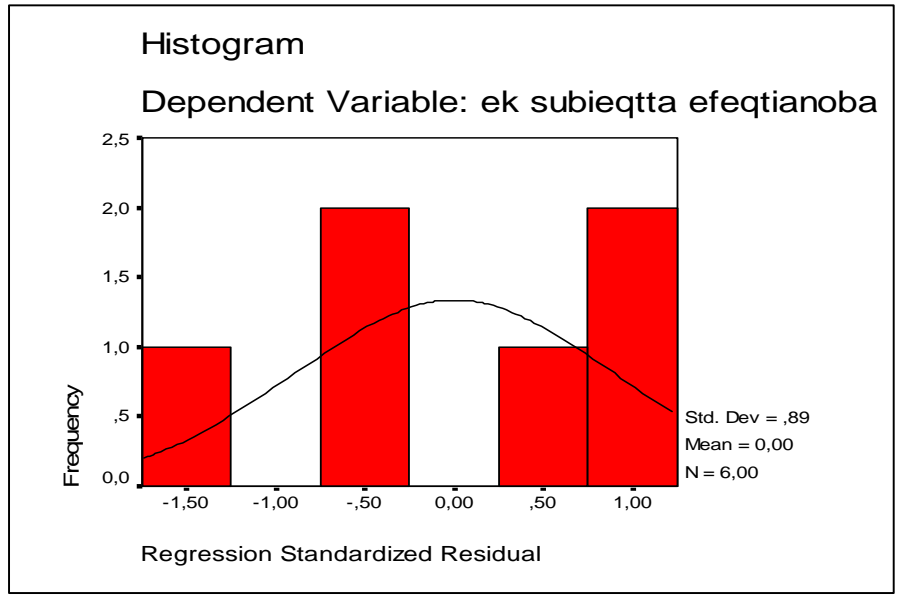
მიმდინარე ფასებში 1 სულზე ($r=0.96, p=0.002$); მთლიანი ეროვნული შემოსავალი ($r=0.83, p=0.04$); ხოლო უარყოფითი გადასახადები სულზე ($r=-0.82, p=0.047$); აქედან პროგნოზული მნიშვნელობა ჰქონდა ფიქსირებული აქტივებს.

ცხრილი 4

მრავლობითი რეგრესიის კოეფიციენტები – (პროგნოზირებადი ნიშანი - ეკ სუბიექტთა ეფექტიანობა)

	რეგრესიის კოეფიციენტი	t კრიტერიუმი	P
(Constant)	0.092668	112.8039	3.7E-08
ფიქსირებული აქტივები, მლნ.ლარი	-2.2E-06	-21.3365	2.85E-05

$y=b_0+b_1X_1=0.09-0.0000022X_1$ ფიქსირებული აქტივების ზრდა ამცირებს ეკონომიკურ სუბიექტთა ეფექტიანობას. რეგრესიის მრუდი მოცემულია დიაგრამაზე.



დასკვნა

მთლიანი ეროვნული შემოსავალი და რეგისტრირებული ეკონომიკური სუბიექტების ზრდა ზრდის მშპ-ს მიმდინარე ფასებში, ხოლო გადასახადები კი ამცირებს; ეკონომიკურ ზრდა იწვევს

მშპ-ს რეალური ზრდას, ხოლო დეფლატორი ამცირებს მშპს ზრდას; ფიქსირებული აქტივების ზრდა ამცირებს ეკონომიკურ სუბიექტთა ეფექტიანობას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **პავლიაშვილი ს.** პრივატიზაციის ფენომენი და პრობლემები საქართველოში თბილისი 2009
2. **Реброва О.Ю.** Статистический анализ медицинских данных. - Москва: Медия Сфера. - 2003. – 312с.
3. **Сатуновский Л.** Показатели эффективности общественного производства, М., Статистика, 1980.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Г. Ткешелашვილი, Г. Зарнадзе, Л. Аладашვილი, И. Таборидзе,

Резюме

Предпринимательская деятельность не является многофункциональным показателем, на который оказывают влияние основные или вторичные факторы. Используя методы регрессивного анализа, установили, что национальный доход и общий рост регистрации экономических субъектов увеличивает текущие цены ООО, и уменьшает выплаты. Экономический рост вызывает реальный рост ООО, только дефляция уменьшает прирост ООО; увеличение фиксированных активов уменьшает эффективность экономических субъектов.

PREDICTION OF THE ECONOMIC PRODUCTION EFFICIENCY

G. Tkeshelashvili, G. Zarnadze, L. Aladashvili, I. Taboridze,

Summary

Business Activeness is a multi factorial index, to which affects basic or secondary indexes. Methods of regressive analysis we found out that, united national income and the growths of registered economic subjects, increases whole domestic income in ongoing priceses, and the taxes makes it decrease. Economic growth provokes real growth of whole domestic income and the deflator decreases the growth of whole domestic income. The fixed growth of actives decreases the effectiveness of economic subjects.

შპს. 514.513

**ჰომოთეტიური გარდაქმნა და მისი გამოყენება გეომეტრიული
ამოცანების გადასაწყვეტად სიბრტყეში**

მ. დემეტრაშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ.კოსტავას ქ.77, 0175, თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: ნაშრომში განხილულია საინჟინრო პრაქტიკაში გამოყენებული მეტრული და პოზიციური ამოცანების გადაწყვეტა გეომეტრიული აგებებით, რომლებიც დაფუძნებულია აფინურ და ჰომოთეტიურ გარდაქმნებზე. მოკლედ აღწერილია ამ გარდაქმნების არსი და თვისებები. ამოცანების გრაფიკული აღწერილობა მარტივია და იოლად გადაწყდება სპეციალური კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით.

საკვანძო სიტყვები: აფინური გარდაქმნა, მსგავსება, ჰომოთეტია.

შესავალი

გარდაქმნა მათემატიკაში არის ერთი მათემატიკური ობიექტის(ალგებრული გამოსახულებები, გეომეტრიული ფიგურები) შეცვლა მეორე ისეთი ანალოგიური ობიექტით, რომელიც წინასგან მიიღება გარკვეული წესით. გეომეტრიაში ყველაზე ხშირად განიხილავენ წერტილოვან გარდაქმნებს, რომლის დროსაც რაიმე სიმრავლის (წირები, ზედაპირები) ყოველ X წერტილს ეთანადება ამავე სიმრავლის სხვა $X_1 = f(x)$ წერტილი. ე.ი. წერტილოვანი გარდაქმნა არის წერტილთა სიმრავლის ასახვა თავის თავში. წერტილოვანი გარდაქმნის დროს ყოველი ფიგურა – **წინასახე**, თუ მას განვიხილავთ როგორც წერტილთა ერთობლიობას, გარდაიქმნება ახალ ფიგურად, რომელსაც მოცემული ფიგურის **ანასახი** ეწოდება.

გეომეტრიული ფიგურების იმ თვისებებს, რომლებიც არ იცვლებიან მოცემული გარდაქმნის დროს, ეწოდებათ ინვარიანტული (მუდმივი) ამ გარდაქმნის მიმართ. ისინი განსაზღვრავენ გარდაქმნის სახეს.

პირითადი ნაწილი

საინჟინრო პრაქტიკაში გეომეტრიული ამოცანების გადასაწყვეტად გამოყენებულია აფინური გარდაქმნის კერძო სახის-ჰომოთეტიური გარდაქმნის მეთოდი.

აფინური გარდაქმნის არსის გასარკვევად განხილულია სიბრტყის სიბრტყეზე ასახვა პარალელური დაგეგმილებით (ნახ.1)

აფინური შესაბამისობა განხილულია ბრტყელ ნახაზზე. ω_1 სიბრტყე შეთავსებულია ω სიბრტყესთან. ე.ი. სიბრტყე ასახულია თავის თავზე, ისე რომ შენარჩუნებულია წერტილებს შორის დამყარებული აფინური შესაბამისობა.

ω სიბრტყის კუთვნილი წრფის სამი A, B და C კოლინეარული წერტილი შეესაბამება ω_1 სიბრტყის A_1, B_1 და C_1 წერტილებს. მაგეგმილებელი წრფეების პარალელურობიდან გამომდინარე, ადგილი აქვს ფარდობას-

$$\frac{AC}{BC} = \frac{A_1B_1}{B_1C_1}.$$

xx ღერძს ეწოდება ნათესაობის ღერძი, ხოლო A და A_1 წერტილებს შესაბამის წერტილთა წყვილი. ნათესაობის ღერძზე მდებარე X წერტილს ეწოდება ორმაგი წერტილი $(AB) \cap (A_1B_1) = X$. ნათესაობის ღერძი (xx) და შესაბამის წერტილთა წყვილი (AA_1) , განსაზღვრავენ აფინურ გარდაქმნას. აფინური გარდაქმნა არის ω სიბრტყის ω_1 სიბრტყეში ურთიერთცალსახა გარდაქმნა, სადაც შენარჩუნებულია: 1. კოლინეალობა და 2. სამი წერტილის მარტივი ფარდობა.

აფინური გარდაქმნის კერძო სახეა – ჰომოთეტია (ბერძნული სიტყვაა და ნიშნავს მსგავსად განლაგებულს).

მოცემულია სიბრტყის კუთვნილი O წერტილი, რომელსაც ვუწოდებთ ჰომოთეტიის ცენტრს. სიბრტყის ნებისმიერ M წერტილს შეესაბამება M_1 წერტილი, რომელიც აკმაყოფილებს პირობებს:

1. წერტილი ძევს OM წრფეზე;
2. ფარდობა $\frac{OM_1}{OM} = K = \text{კონსტ.}$

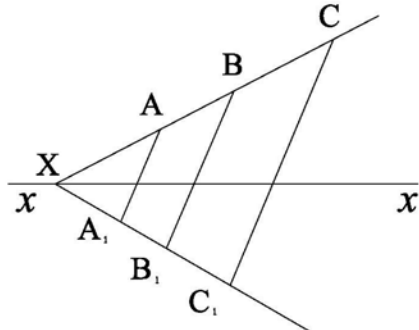
ჰომოთეტია შეიძლება განისაზღვროს როგორც აფინური გარდაქმნა, რომელშიც შესაბამისი წერტილების შემაერთებელი ყველა წრფე ერთ წერტილზე – ჰომოთეტიის O ცენტრზე გადის.

შენარჩუნებულია ერთ წრფეზე მდებარე სამი წერტილის მარტივი ფარდობა $\frac{OA_1}{OA} = \frac{OM_1}{OM} = K$.

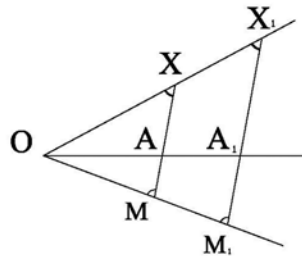
ვთქვათ, X^1 არის AM წრფის ნებისმიერი წერტილი, რომლის შესაბამისი წერტილია X_1^1 ე.ი.

$$\frac{OX_1^i}{OX_1} = \frac{OM_1}{OM} = K. \quad M_1A_1 \text{ წრფე არის } X_1^i \text{ წერტილების სიმრავლე, რომელიც შეესაბამება } MA$$

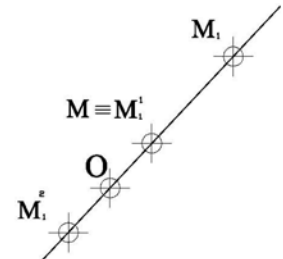
წრფის X^i წერტილთა სიმრავლეს. (ნახ.2).



ნახ.1



ნახ.2



ნახ.3

ჰომოთეტიის ინვარიანტული თვისებებია:

1. წრფე, რომელიც გადის ჰომოთეტიის O ცენტრზე, გარდაიქმნება თავის თავში, ხოლო წრფე, რომელიც არ გადის O ცენტრზე, გარდაიქმნება თავის პარალელურ წრფედ.
2. შენარჩუნებულია კუთხეების კონგრუენტულობა, რადგან თითოეული კუთხე გადადის კუთხეში, რომელთა გვერდები პარალელურია.
3. ორი შესაბამისი მონაკვეთის სიგრძეთა ფარდობა ტოლია ჰომოთეტიის კოეფიციენტისა

$$\frac{OM_1}{OM} = K.$$

ჰომოთეტია თითოეულ ფიგურას გარდაქმნის მსგავსში.

ჰომოთეტიას - H_o^k M წერტილი გადაყავს M_1 წერტილში. $|OM_1| = k|OM|$ (ნახ.3)

თუ $K = 1$, $OM_1^1 = OM$ იგივეური გარდაქმნაა.

როდესაც $K < 0$, მაშინ ჰომოთეტიას შექცეულს უწოდებენ.

თუ $K = -1$, მაშინ $-OM_2^1 = OM$ და მიმართულია ცენტრიდან სხვადასხვა მხარეს. ასეთ გარდაქმნას ცენტრალური სიმეტრია ეწოდება. (ნახ. 3)

პოზიციური და მეტრული ამოცანები, რომელთა გადაწყვეტა დაფუძნებულია

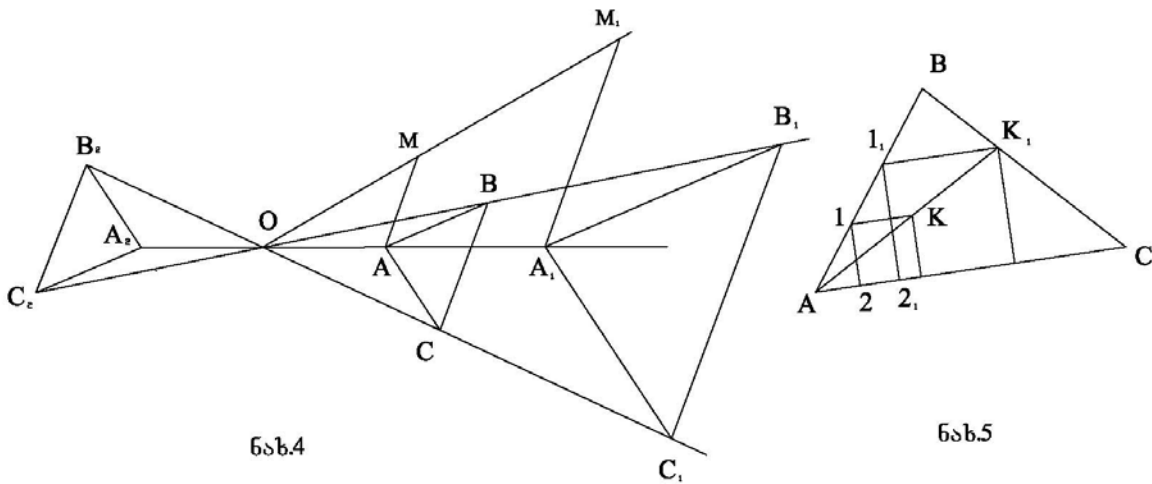
ჰომოთეტიურ გარდაქმნაზე

ამოცანა 1. ვთქვათ ჰომოთეტია განსაზღვრულია O ცენტრითა და შესაბამის წერტილთა წყვილით (MM_1) . ამავე სიბრტყეში მდებარეობს ნებისმიერი (ABC) სამკუთხედი. ჰომოთეტიის

თვისებების გათვალისწინებით აგებულია მისი მსგავსი ($A_1B_1C_1$) და სიმეტრიული ($A_2B_2C_2$) სამკუთხედები (ნახ. 4).

ამოცანა 2: მოცემულია $\Delta(ABC)$, ჩავხაზოთ ამ სამკუთხედში კვადრეტი, ისე რომ მისი ერთი გვერდი ეკუთვნოდეს სამკუთხედის AC გვერდს, ხოლო კვადრატის ორი წვერო იდოს AB და BC გვერდებზე.

AB გვერდზე შევირჩიოთ ნებისმიერი წერტილი 1, დაუშვათ მართობი AC გვერდზე და ავავოთ $|12|$ სიგრძის გვერდის მქონე კვადრეტი. კვადრატის K წვერო შევავერთოთ A -სთან. შევარჩიოთ ჰომოთეტი A ცენტრით. $H_A:K \rightarrow K_1$. K_1 წერტილი K -ს ჰომოთეტიურია. K_1 წერტილზე აიგება საძიებელი კვადრეტი ჰომოთეტიის თვისებების გათვალისწინებით. (ნახ.5)

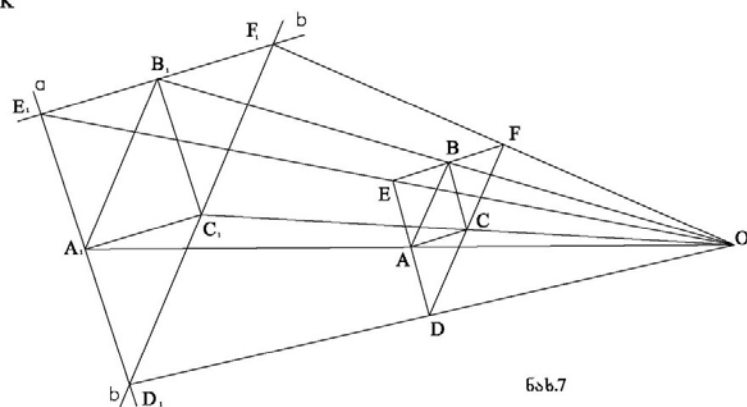
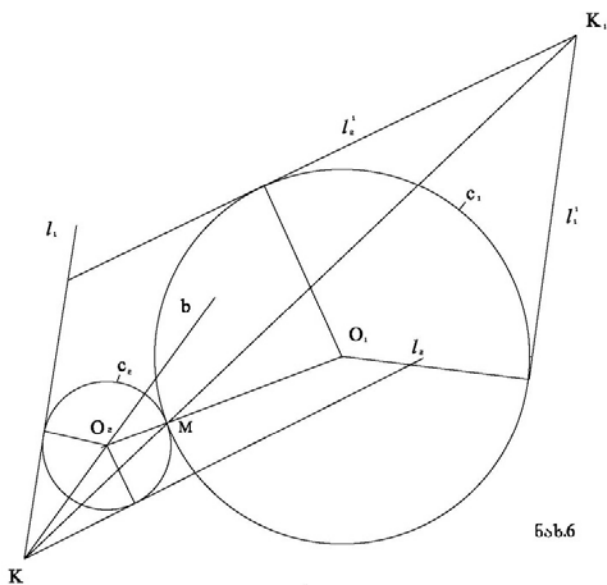


ამოცანა 3. მოცემულია ორი გადაკვეთილი $l_1 \cap l_2$ წრფე და c_1 წრეწირი. ავავოთ c_2 წრეწირი, რომელიც l_1, l_2 წრფეების და c_1 წრეწირის მხები იქნება. ამოცანა გადაწყდება შემდეგ ეტაპებად:

1. $l_1^1 \perp c_1$; $l_2^1 \perp c_1$; $l_1^1 \parallel l_1$; $l_2^1 \parallel l_2$; $K_1 = l_1^1 \cap l_2^1$
2. $(KK_1) \cap c_1 = M$ (M ჰომოთეტიის ცენტრია, KM და K_1M ჰომოთეტიური მონაკვეთებია);
3. $l_1 \wedge l_2$ კუთხის ბისექტრისა b წრფეა.
4. c_1 წრეწირის O_1 ცენტრი შევუერთოთ ჰომოთეტიის M ცენტრს და გადაკვეთოთ b

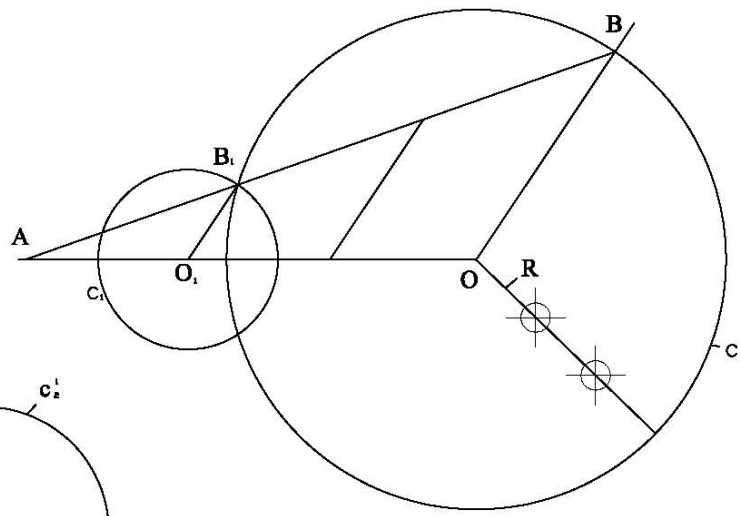
წრფე. $b \cap (O_1M) = O_2$ c_2 წრეწირის ცენტრია. O_1O_2 წრფე გადის ჰომოთეტიის M ცენტრზე, ე.ი. O_1M და O_2M ჰომოთეტიური მონაკვეთებია. O_1 ცენტრიდან O_1M რადიუსით შემოხაზული წრეწირი l_1 და l_2 წრფეებისა და c_1 წრეწირის მხები იქნება (ნახ.6).

ამოცანა 4: მოცემულია სამი გადაკვეთილი a, b, c წრე და ΔABC . ავავთ სამკუთხედი, რომლის წვეროები მოთავსებულია a, b, c წრეებზე, ხოლო გვერდები - ΔABC გვერდების პარალელურია (ნახ7).

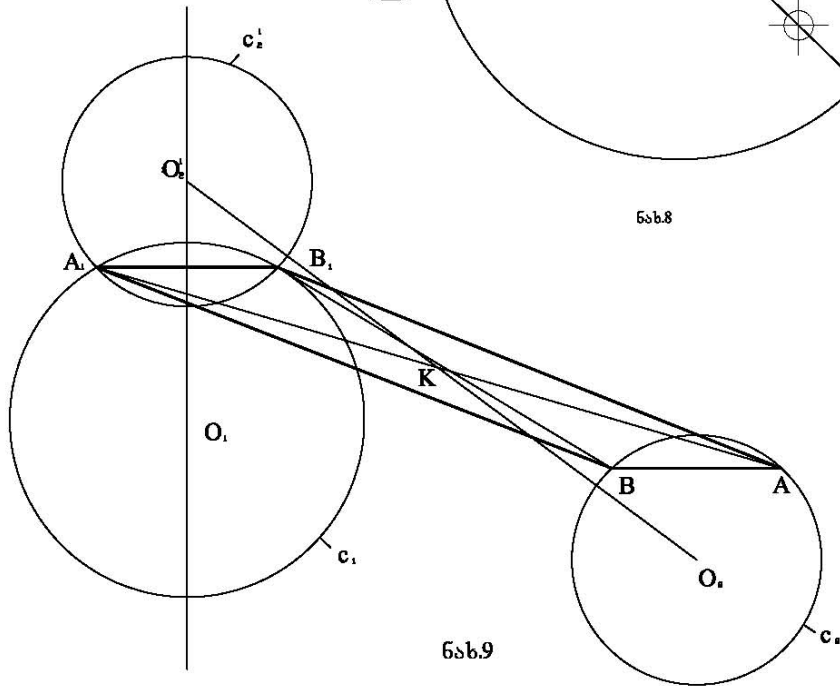


სამკუთხედის A, B, C წვეროებზე გავატაროთ a_1, b_1 და c_1 წრეების პარალელური წრეები, რომელთა თანაკვეთა განსაზღვრავს ΔDEF სამკუთხედს, რომელიც $(D_1E_1F_1)$ სამკუთხედის მსგავსია. DD_1, EE_1, FF_1 წერტილების შეერთებით განისაზღვრება ჰომოთეტიის O ცენტრი. ავავთ ΔABC წვეროების შესაბამისი A_1, B_1 და C_1 წერტილები, რომლებიც მდებარეობენ a, b და c წრეებზე, $\Delta A_1B_1C_1$ ის გვერდები პარალელურია ΔABC -ს გვერდებისა.

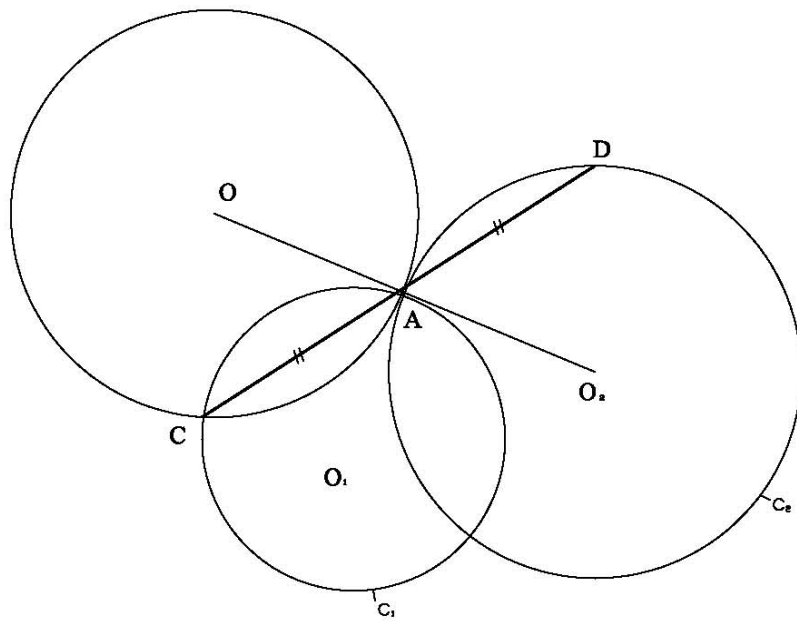
ამოცანა 5: მოცემულია c წრეწირი O ცენტრით და A წერტილი წრეწირის გარეთ. ამ წერტილზე გავატაროთ წრეწირის მკვეთი წრე, ისე რომ წრეწირის გარეთ მდებარე წრფის მონაკვეთი ორჯერ ნაკლები იყოს წრეწირის შიგნით მოქცეულ მონაკვეთზე (ნახ. 8).



5bb.8



5bb.9



5bb.10

A წერტილი მივიღოთ ჰომოთეტიის ცენტრად, შევუერთოთ O ცენტრს. $|OA|$ მონაკვეთი გავყოთ სამ ტოლ ნაწილად. სამ ტოლ ნაწილად გავყოთ c წრეწირის რადიუსიც. O_1 ცენტრიდან შემოვხაზოთ c_1 წრეწირი $\frac{1}{3}R$ -ის ტოლი რადიუსით.

c_1 წრეწირი c წრეწირს B_1 წერტილში გადაკვეთს. AB_1 წრფე c_1 წრეწირს გადაკვეთს B წერტილში. $|AB_1| = \frac{|AB|}{3}$. $|AB_1|$ წრეწირის გარეთ მდებარე მონაკვეთია და ის მონაკვეთის შესამედის სიგრძისაა ე.ი. წრეწირის შიგნით მოთავსებული მონაკვეთი $|BB_1| = 2|AB_1|$.

ამოცანა 6: მოცემულია ორი c_1 და c_2 წრეწირი. ავაგოთ პარალელოგრამი, რომლის ორი წვერო მდებარეობს ერთ წრეწირზე, ხოლო ორი სხვა მეორე წრეწირზე (ნახ. 9)

ამოცანის ამოხსნისათვის გამოყენებულია ცენტრალური სიმეტრია (ჰომოთეტიის კერძო შემთხვევა). O_2 ცენტრიდან აგებულია c_2 წრეწირის კონგურენტული და c_1 წრეწირის მკვეთი c_2^1 წრეწირი, რომელიც c_1 წრეწირს გადაკვეთს A_1 და B_1 წერტილებში. O_1O_2 წრფე გაყოფილია შუაზე და ეს წერტილი მიღებულია სიმეტრიის K ცენტრად. განსაზღვრულია A_1 და B_1 წერტილების სიმეტრიული A და B წერტილები. ცენტრულად სიმეტრიული წრფეები პარალელურია, ამიტომ $|A_1B_1| \parallel |AB|$ და $|A_1B_1| \parallel |B_1A|$ ე.ი. მიღებული ფიგურა პარალელოგრამია.

ამოცანა 7: ავაგოთ CD წრფე ისე, რომ $CA \cong AD$, ხოლო C და D წერტილები მდებარეობდეს ორ სხვადასხვა c_1 და c_2 წრეწირზე, A წერტილი ორივე წრეწირისათვის საერთოა. A წერტილი შევარჩიოთ სიმეტრიის ცენტრად და შევუერთოთ c_2 წრეწირის O_2 ცენტრს. ამ წრფეზე ავაგოთ c_2 წრეწირის სიმეტრიული და კონგურენტული წრეწირი, რომელიც c_1 წრეწირს გადაკვეთს A და C წერტილებში. ცხადია, რომ $|CA|$ და $|AD|$ ცენტრულად სიმეტრიული და კონგურენტული მონაკვეთებია (ნახ. 10).

დასკვნა

საინჟინრო პრაქტიკაში გამოყენებული გეომეტრიული ამოცანების გადაწყვეტისათვის შერჩეული გეომეტრიული გარდაქმნის აპარატი (ჰომოთეტია) ამარტივებს გრაფიკულ სამუშაოს.

შესაძლებელია განხილული გრაფიკული მოქმედებების კომპიუტერული გრაფიკის სათანადო პროგრამით უზრუნველყოფა.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ვაჩნაძე გ. მხაზველობითი გეომეტრიის კურსი .თბილისი, “განათლება”, 1979
2. Четверухин Н Ф. Проективная геометрия, Москва, «Просвещение». 1969.

ПРИМЕНЕНИЕ ГОМОТЕТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ПЛОСКОСТИ

М. Деметрашвили

резюме

В работе рассматривается решение некоторых позиционных и метрических задач, применяемых в инженерной практике. Геометрические построения основаны на свойствах гомотетического преобразования. Даны краткие пояснения о сути и свойствах этого преобразования. Простота аппарата гомотетического преобразования даёт возможность применения специальных компьютерных программ для графического решения задач.

APPLICFTION HOMOTETIC TRANSFORMATION FOR SOLVE GEOMETRICAL PROBLEM IN THE PLANE

M. Demetrashvili

Summary

In the offered article is considered the definition of some positical and metrical problems, use in the engineering practice. Geometrical constructions founded on the properties of the homotetical transformation. This is given short explanation of properties about this transformation. By means of simplicity homotetical transformation is possible apply computer programs, for dicide consideration problems.



**ტექსური დიაგნოსტიკის მეთოდების გამოყენება გემის
ელექტრომოწყობილობისა და ავტომატიკის დისკრეტულ
მოწყობილობებში**

თ. მელქაძე
(საზღვაო აკადემია)

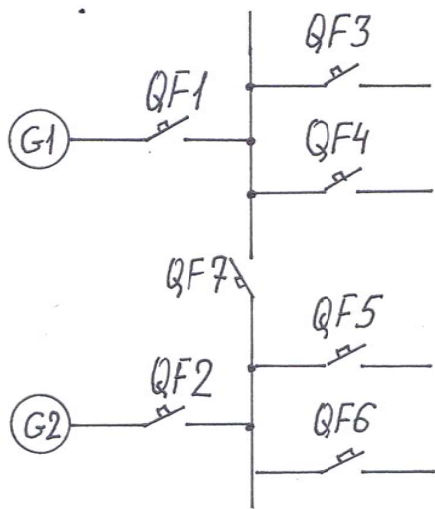
რეზიუმე: განხილულია გემის ელექტრომოწყობილობისა და ავტომატიკის დისკრეტულ მოწყობილობებში ტექსური დიაგნოსტიკის მეთოდების გამოყენების აუცილებლობის საკითხები. წარმოდგენილია ალგორითმები კომბინაციური სქემების სრული მამოწმებელი ტესტების შესადგენად შესავალ ნაკრებთა გადარჩევისა და მამოწმებელი ტესტის ნაკრებთა გამოთვლის მეთოდებით. ნაჩვენებია აღნიშნული მეთოდების გამოყენების შესაძლებლობა ლოგიკური მოწყობილობის სრული მამოწმებელი ტესტის შესადგენად. გამოსაკვლევი ელექტრული სქემის სახით შერჩეულია ლოგიკური მოწყობილობა, რომელიც იძლევა სიგნალს სექციათაშორისი ავტომატის ჩართვისათვის.
ილ. 3, ლიტ. დას 4.

გემის ელექტრომოწყობილობისა და ავტომატიკის სისტემებში ფართოდ არის გამოყენებული დისკრეტული მოწყობილობები, მათ შორის ისეთებიც, რომელთა მუშაობა აღიწერება კომბინაციური სქემებით.

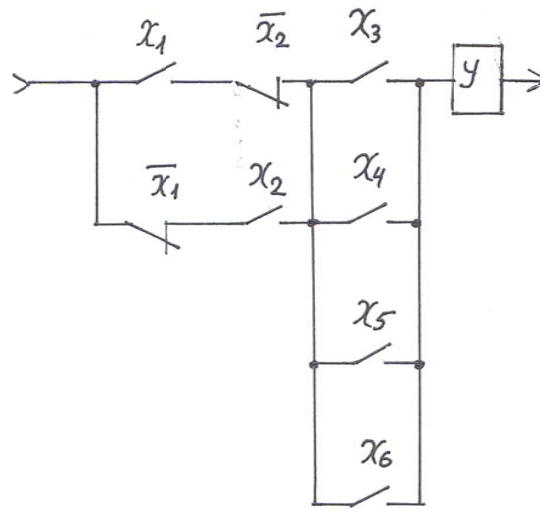
აღნიშნულ მოწყობილობებში დიაგნოსტიკის მეთოდების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ჯერ კიდევ ნაკლებად არის შესწავლილი ტექსური დიაგნოსტიკის ფორმალური მეთოდების გამოყენების საკითხები. ამის აუცილებლობა წარმოადგენს მნიშვნელოვან ფაქტორს ტექნიკური აღჭურვილობის ინტენსიური ზრდის პირობებში.

გამოსაკვლევი ელექტრული სქემის სახით შვირჩიეთ ლოგიკური მოწყობილება, რომელიც იძლევა სიგნალს სექციათაშორისი QF7 ავტომატის ჩართვისათვის (ნახ. 1). ეს ავტომატი უნდა

ჩართოს G_1 და G_2 გენერატორებიდან მხოლოდ ერთ-ერთის ჩართვისა და ორივე სექციასთან ელექტროენერგიის მიმღების მიერთებისას.

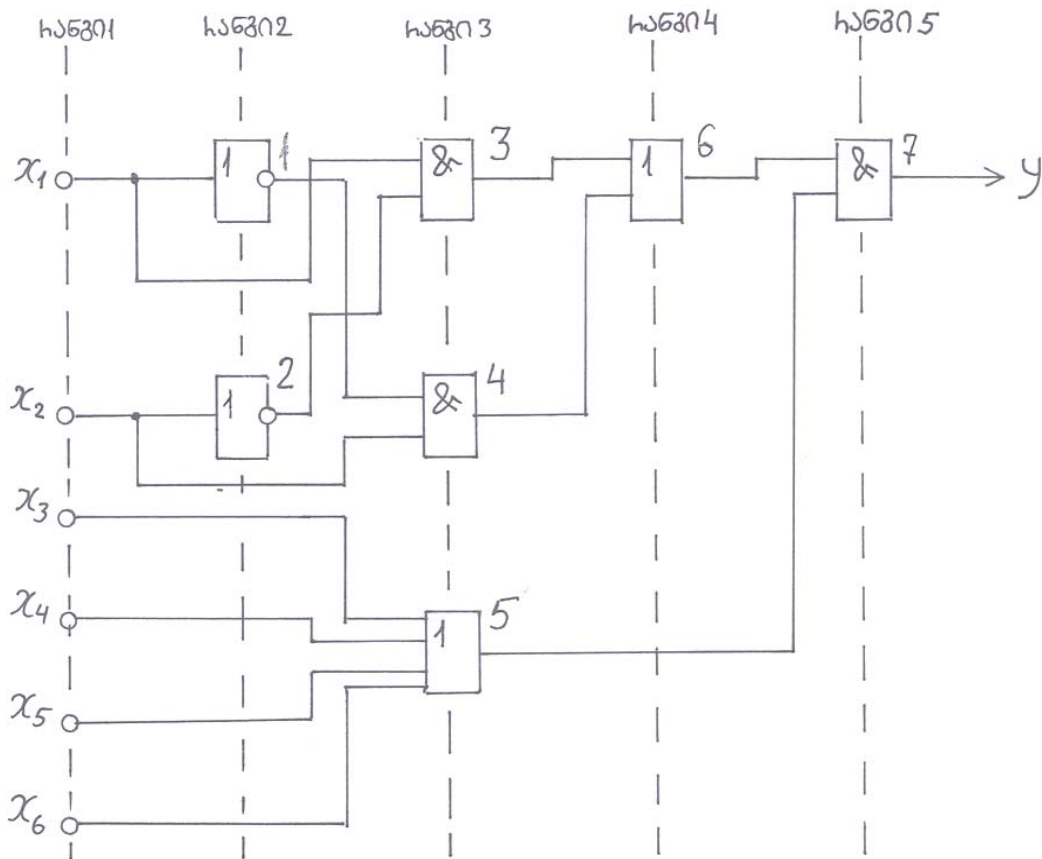


ნახ.1



ნახ.2

აღნიშნოთ Q7 ავტომატის ჩართვის ლოგიკური სიგნალი y სიმბოლოთი; შესაბამისად - $QF1 = x_1$; $QF2 = x_2$; $QF3 = x_3$; $QF4 = x_4$; $QF5 = x_5$; $QF6 = x_6$;



ნახ.3

ლოგიკური მოწყობილობის კონტაქტური სქემა წარმოდგენილია მე-2 ნახაზზე, ხოლო ფუნქციურ ელემენტებზე აგებული სქემა – მე-3 ნახაზზე.

ცნობილია, რომ ეკვივალენტური ნორმალური (ენ) ფორმა [2] წარმოადგენს ფუნქციურ ელემენტებზე აგებული კომბინაციური სქემების მოდელს. ენ ფორმა გამოიყენება აგრეთვე ისეთი კონტაქტური სქემებისათვის, რომლებიც მიეკუთვნება პარალელურ – თანამიმდევრული სტრუქტურების კლასს (Π კლასი). ასეთ სქემებში საკონტაქტო ორპოლუსები შეერთებულია მხოლოდ პარალელურად ან თანამიმდევრულად. მე-2 ნახაზზე წარმოდგენილი სქემა მიეკუთვნება Π კლასს. ამ სქემისათვის ენ ფორმა

$$y = F = x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 x_4 \vee x_1 \bar{x}_2 x_5 \vee x_1 \bar{x}_2 x_6 \\ \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_4 \vee \bar{x}_1 x_2 x_5 \vee \bar{x}_1 x_2 x_6.$$

ენ ფორმა სრულად ასახავს Π კლასის სქემათა სტრუქტურას. ეს აიხსენება იმით, რომ კონტაქტების ნებისმიერი უწყესივრობა წარმოადგენს ენ ფორმის ასოთა უწყესივრობას: კონტაქტის გაწყვეტა და მოკლე შერთვა. a კონტაქტის მოკლე შერთვის (გაწყვეტის) ტიპის უწყესივრობა აღვნიშნოთ როგორც $a^1(a^0)$. ჯერადი უწყესივრობა აღვნიშნოთ როგორც N_i ; ამასთან

$$N_i = \{G_i \cup H_i\},$$

სადაც $G_i(H_i)$ – გაწყვეტის (მოკლე შერთვის) ტიპის უწყესივრობათა მქონე კონტაქტების სიმრავლეა.

ენ ფორმის a და b ასოებს შორის არსებობს შემდეგი თანაფარდობები: 1) შეთავსებისა – $a * b$, თუ ეს ასოები ერთად შედის ენ ფორმის თუნდაც ერთ კონიუნქციაში; 2. ეკვივალენტობისა – $a = b$, თუ $A = B$; 3. ეკვივალენტობის მიხედვით ჩართვისა $a \subset b$ თუ $A \subset B$; 4. ჩანაცვლებისა $a \leftrightarrow b$ თუ $A \setminus a = B \setminus b$; 5. ჩანაცვლების მიხედვით ჩართვისა $a \rightarrow b$ თუ $A \setminus a \subset B \setminus b$; სადაც A და B ენ ფორმის იმ ასოების სიმრავლეა, რომლებიც a და b ასოებთან არის შეთავსებული [3].

კონტაქტურ სქემაში a და b ასოებს ეწოდება ეკვივალენტური, თუ ისინი ჩართულია თანამიმდევრულად. ამ დროს ისინი ყოველთვის შედის სქემის გამტარობის ერთსა და იმავე გზაში და შესაბამისად $a^0 = b^0$. a და b კონტაქტები იმყოფება ჩანაცვლების თანაფარდობაში, თუ ისინი ჩართულია პარალელურად. ამ დროს ისინი ყოველთვის შედის სქემის გამტარობის სხვადასხვა გზაში, რომლებიც შეიცავს ერთსა და იმავე კონტაქტებს, a და b კონტაქტების გარდა; ამიტომ $a^1 = b^1$. ანალოგიური ურთიერთკავშირი არსებობს იმ შემთხვევაში, თუ გვაქვს ჩართვის თანაფარდობები ეკვივალენტობისა ($a \subset b$) და ჩანაცვლების მიხედვით ($a \rightarrow b$). თუ $a \subset b$ მაშინ $a^0 \subset b^0$ და თუ $a \rightarrow b$ მაშინ $b^1 \subset a^1$ [3].

მაგალითად, მე-2 ნახაზზე მოცემულ სქემაზე აღილი აქვს თანაფარდობებს

$x_1 = \overline{x_2}; \quad \overline{x_1} = x_2; \quad x_3 \leftrightarrow x_4 \leftrightarrow x_5 \leftrightarrow x_6; \quad x_3 \subset x_1; \quad x_3 \subset \overline{x_2}; \quad x_3 \subset \overline{x_1}; \quad x_3 \subset x_2; \quad x_4 \subset x_1; \quad x_4 \subset \overline{x_2}; \quad x_4 \subset \overline{x_1}; \quad x_4 \subset x_2; \quad x_5 \subset x_1; \quad x_5 \subset \overline{x_2}; \quad x_5 \subset \overline{x_1}; \quad x_5 \subset x_2; \quad x_6 \subset x_1; \quad x_6 \subset \overline{x_2}; \quad x_6 \subset x_1; \quad x_6 \subset x_2$ აქედან გამომდინარე, სქემის ყველა ერთეული უწესივრობის გამოვლენისათვის საკმარისია გამოვავლინოთ 9 უწესივრობა ($N_1 = x_3^0; \quad N_2 = x_4^0; \quad N_3 = x_5^0; \quad N_4 = x_6^0; \quad N_5 = x_1^1; \quad N_6 = \overline{x_2}^1; \quad N_7 = \overline{x_1}^1; \quad N_8 = x_2^1; \quad N_9 = x_3^1$) მაშინ, როცა ერთეული უწესივრობების საერთო რაოდენობაა 16.

ცნობილია, რომ ერთეული მამოწმებელი ტესტი გამოავლენს ჯერადი უწესივრობების მნიშვნელოვან ნაწილს.

ლემა 1 [4] სქემის ნებისმიერი ერთეული მამოწმებელი ტესტი გამოავლენს მეორე და მესამე ჯერადობის ყველა უწესივრობას.

K რიცხვის ჯერად უწესივრობათა საკონტროლო სია (Σ^k) ვუწოდოთ ამ რიცხვის ($K = 1, 2, \dots, n; n -$ სქემის კონტაქტების რაოდენობა) ჯერად იმ უწესივრობათა სიმრავლეს, რომლებსაც ვერ გამოავლენს $K -$ ზემდინარე ჯერადობის უწესივრობისათვის შედგენილი არცერთი ტესტი. სრული საკონტროლო სია Σ^b ვუწოდოთ უწესივრობათა სიმრავლეს (ერთეულ უწესივრობათა ჩათვლით), რომელთა გამოვლენა უზრუნველყოფს სქემის ნებისმიერი უწესივრობის გამოვლენას.

როგორც ვხედავთ, 2-ის და 3-ის ჯერად უწესივრობათა საკონტროლო სია არ არსებობს, რამდენადაც პირველი ლემის მიხედვით ასეთი უწესივრობები გამოვლინდება ერთეული ტესტით.

მე-2 ლემა განსაზღვრავს საკონტროლო სიაში შემავალი ოთხის ჯერად უწესივრობათა არსებობის პირობებს.

ლემა 2 [4] – იმისათვის, რომ სქემაში ოთხის ჯერადი უწესივრობები ვერ გამოვლინდეს ერთეული ტესტით, აუცილებელია შემდეგი პირობების შესრულება:

1. უწესივრობას აქვს $a^0 b^0 c^1 d^1$ სახე;
2. $(a * c) \wedge (a * d)$;
3. $(b * d) \wedge (b * c)$;

მე-2 ნახაზზე მოცემულ სქემაში არ შეიძლება არსებობდეს უწესივრობა, რომელიც აკმაყოფილებდეს მეორე ლემის პირობებს. ამიტომ $\Sigma^4 = \emptyset$. ამავე დროს სრული საკონტროლო სიის დამთავრებას განსაზღვრავს თეორემა.

თეორემა. თუ K-ს ჯერადობის უწესივრობათა საკონტროლო სია ცარიელია და K რიცხვი ლუწია, მაშინ ცარიელი იქნება K-ზე მეტი ჯერადობის უწესივრობათა ყველა საკონტროლო სია.

ამ თეორემის მიხედვით, თუ საკონტროლო სია $\Sigma^4 = \emptyset$, მაშინ $\Sigma^1 = \Sigma^4$ და შესაბამისად ასეთი სქემის ნებისმიერი ერთეული ტესტი ამავე დროს სრული ტესტია.

როგორც ვხედავთ უწესივრობათა სრული საკონტროლო სია შეიცავს 9 უწესივრობას, მაშინ, როცა სქემის უწესივრობათა საერთო რაოდენობაა 728.

მამოწმებელი ტექსტის აგების დროს ფართოდ გამოიყენება მეთოდები, რომლებიც დაფუძნებულია უწესივრობათა ჩამოთვლაზე. უწესივრობების საერთო რაოდენობის დიდი სიმრავლის გამო ამ მეთოდების გამოყენება მიზანშეწონილია მხოლოდ ერთეული ტესტების შედგენის დროს. მაგრამ საკონტროლო სიის გამოყენება საშუალებას გვაძლევს ვისარგებლოთ ამ მეთოდებით სრული მამოწმებელი ტესტების შედგენის დროსაც. ამ მიზნით შეგვიძლია გამოვიყენოთ ორი მეთოდი: შესავალ ნაკრებთა გადარჩევისა და ნაკრებთა გამოთვლისა [1].

1. შესავალ ნაკრებთა გადარჩევის მეთოდი

მეთოდის არსი მდგომარეობს შემდეგში. x_1, x_2, \dots, x_q შესავალებზე (ნებისმიერი თანმიმდევრობით) მიეწოდება შესავალი ნაკრებები ($j = 1, 2, \dots, 2^n$). ნაკრების მიწოდების დროს განისაზღვრება უწესივრობათა ქვესიმრავლე $S_j = \subseteq \Sigma^b$, რაც განისაზღვრება j -ურ ნაკრებზე. თუ S_j შეიცავს თუნდაც ერთ უწესივრობას (აღვნიშნოთ იგი $S_{T_{j-1}}$), არშემავალს ადრე მიწოდებული შესავალი ნაკრების მიერ აღმოჩენილ უწესივრობათა ქვესიმრავლეში, მაშინ ნაკრები ჩაირთვება T ტესტში. ტესტის აგების პროცესი ითვლება დამთავრებულად, თუ Σ^b – დან ყველა უწესივრობა იქნება აღმოჩენილი ან ამოიწურება ყველა დასაშვები შესავალი ნაკრები.

2. მამოწმებელი ტესტის ნაკრებთა გამოთვლის მეთოდი.

ერთეული მამოწმებელი ტესტის მაღალი მამოწმებელი უნარის გათვალისწინებით სრული მამოწმებელი ტესტი შეიძლება ავაგოთ შემდეგნაირად. თავიდან აიგება მამოწმებელი ტესტი უწესივრობებისთვის Σ^1 –დან. ამის მერე განისაზღვრება თითოეული

$$s_i \in M(M = \sum_0^b \setminus \sum^1)$$

და საჭიროების შემთხვევაში ერთეული ტესტი ფართოვდება გათვალისწინებით S_i უწესივრობის შემოწმებისა. პროცედურა მთავრდება მაშინ როცა განხილული იქნება ყველა უწესივრობა M –დან.

შესავალ ნაკრებთა გადარჩევის მეთოდი ეფექტურია საკონტროლო Σ^b სიაში უწესივრობათა დიდი რაოდენობისა და სქემის შესავალების შედარებით მცირე რაოდენობის დროს, ხოლო მამოწმებელი ტესტის ნაკრებთა გამოთვლის მეთოდი – შესავალების დიდი რაოდენობისა და Σ^b სიაში უწესივრობათა შედარებით მცირე რაოდენობის დროს.

როგორც აღნიშნეთ, მე-3 ნახაზზე წარმოდგენილი სქემის სრული მამოწმებელი ტესტის შესადგენად საკმარისია შევადგინოთ მამოწმებელი ტესტი უწესივრობათა Σ^1 სიაში შემავალი 9 უწესივრობისათვის. უწესივრობების ფუნქციების ცხრილითა და შესავალ ნაკრებთა გადარჩევის მეთოდით შევადგინეთ მამოწმებელი ტესტი, რომელშიც გვაქვს 7 ნაკრები.

$$T = \{1, 4, 5, 6, 7, 17, 33\}.$$

არაჭარბი ტესტის მისაღებად გამოვიყენეთ ცნობილი მეთოდი [1]. საბოლოოდ მივიღეთ სრული მამოწმებელი ტესტი

$$T = \{1, 4, 5, 7, 17, 33\}.$$

როგორც ვხედავთ სრული მამოწმებელი არაჭარბი ტესტი შეიცავს 6 ნაკრებს მაშინ როცა სქემის შესავალ ნაკრებთა სრული რაოდენობაა 64.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Пархоменко П.П. Согомонян Е. С.** Основы технической диагностики – М., Энергия, 1981
2. **Гольдман Р. С., Чипулис В.П.** Техническая диагностика цифровых устройств. – М. Энергия, 1976
3. **Сапожников В.В.** Об отношениях между неисправностями в комбинационных логических схемах. – Автоматика и телемеханика, 1978, №1.
4. **Сапожников В.В., Сапожников Вл. В. Шумаков В.М.** О контроле контактных схем. – Автоматика и тепемеханика, 1978, №11.

THE USE OF TEST DIAGNOSTICS METHODS OF SHIP'S ELECTRICAL EQUIPMENT AND AUTOMATICS DISCRETE DEVICES

T. Melkadze

Suimmary

The paper deals with the questions of necessity of methods of technical diagnostics of ship's electrical equipment and automatics discret devices. The algorithms to form the combination schemes of complete test are presented in the pape. Illustration 3, bibl.4.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕСТОВОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ В ДИСКРЕТНЫХ УСТРОЙСТВАХ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И АВТОМАТИКИ

T. Мелкадзе

Резюме

Рассмотрены вопросы о необходимости применения методов тестовой диагностики в дискретных усройствах судового электрооборудования и автоматики. Представлены алгоритмы для составления полных проверяющих тестов комбинационных схем методами перебора входных наборов проверяющего теста. Показана возможность применения указанных методов для составления полных проверяющих тестов. В качестве исследуемого объекта выбрано логическое устройство, выдающее сигнал о включении межсекционного автомата. Ил.3, лит.4.

სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის
საბზაო დეპარტამენტში გაერთიანებულია შემდეგი
მიმართულებები:

- **რკინიგზის მშენებლობა, ლიანდაგი და სალიანდაგო მეურნეობა (№60)**
მიმართულება ამზადებს მაგისტრალური და სამრეწველო რკინიგზების, პორტებისა და საბორნე გადასასვლელების, მეტროპოლიტენების და ქალაქის სარეგულაციო ტრანსპორტის მშენებლობისა და სალიანდაგო მეურნეობის სპეციალისტებს.
- **ხიდები და გვირაბები (№64)**
მიმართულება ამზადებს ხიდებისა და გვირაბების დაპროექტების, მშენებლობის, ექსპლუატაციისა და რეაბილიტაციის სპეციალისტებს.
- **საავტომობილო გზები და აეროდრომები (№65)**
მიმართულება ამზადებს საავტომობილო გზებისა და აეროდრომების დაპროექტების, მშენებლობის, ექსპლუატაციისა და რეაბილიტაციის სპეციალისტებს.

სამაგისტრო სპეციალობები:

- რკინიგზის მშენებლობა
- ხიდების დაპროექტება, მშენებლობა და ექსპლუატაცია
- გვირაბების დაპროექტება, მშენებლობა და ექსპლუატაცია
- საავტომობილო გზებისა და აეროდრომების მშენებლობა

სადოქტორო პროგრამა „საბზაო ინფრასტრუქტურა და მიწისქვეშა ნაგებობები“.

მიმართულებები:

- ხიდების დაპროექტება, მშენებლობა და ექსპლუატაცია
- გვირაბების დაპროექტება, მშენებლობა და ექსპლუატაცია
- საავტომობილო გზებისა და აეროდრომების დაპროექტება, მშენებლობა და ექსპლუატაცია
- ლიანდაგი და სალიანდაგო მეურნეობა
- მეტროპოლიტენები
- საქალაქო მიწისქვეშა ნაგებობები
- რკინიგზის მშენებლობა

სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის

საინჟინრო ბრაფიკისა და ტექნიკური მემანიკის

დეპარტამენტში გაერთიანებულია შემდეგი

მიმართულებები:

- საინჟინრო გრაფიკა (№6)
- მექანიზმებისა და მანქანების თეორია (№9)
- მანქანათა ნაწილები და ამწე-სატრანსპორტო მანქანები (№53)

აღნიშნულ დეპარტამენტში შემავალი მიმართულებები წარმოადგენენ საინჟინრო-ტექნიკური განათლების ზოგად საუნივერსიტეტო საგნებს და გათვალისწინებულია ყველა საინჟინრო სპეციალობათა სასწავლო გეგმებში.

სადოქტორო პროგრამა „საინჟინრო და კომპიუტერული ბრაფიკა“.

მიმართულებები:

- საინჟინრო გრაფიკა
- საინჟინრო დიზაინი

სამეცნიერო ნაშრომის რედაქციაში წარმოდგენის წესი

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

1. ნაშრომი უნდა შესრულდეს A4 ფორმატის ქაღალდის 1,5 ინტერვალით ნაბეჭდ გვერდზე ISO სტანდარტის მოთხოვნის მიხედვით:
 - ა) ნაშრომი უნდა მომზადდეს Microsoft Word-ში ცხრილებისა და ფორმულების რედაქტორების გამოყენებით; შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს Microsoft Excel-ის პროგრამა.
 - ბ) სამუშაო ქაღალდის მინდვრის ზომები: ზედა – 35 მმ, ქვედა – 25 მმ, მარცხენა – 20 მმ, მარჯვენა – 20 მმ.
 - გ) ქართულ ენაზე შესრულებული ნაშრომი უნდა აიწყოს LitNusx – ის გარნიტურის შრიფტით, ინგლისურ და რუსულ ენებზე შესრულებული ნაშრომი კი – Times New Roman შრიფტით.
 - დ) ნაშრომის დასახელება უნდა აიწყოს LitMtavr გარნიტურის შრიფტით (14B); ავტორის სახელი და გვარი – LitNusx გარნიტურის შრიფტით (13B); დასახელება ორგანიზაციის, სადაც შესრულდა სამუშაო, უნდა მიეთითოს ფრჩხილებში – შრიფტით 13B; ნაშრომის რეზიუმე უნდა შესრულდეს კურსივი შრიფტით 12; საკვანძო სიტყვები – შრიფტით 12; ნაშრომის ტექსტი – 12; რუსულ ენაზე შესრულებული ნაშრომი – შრიფტით 12; ლიტერატურის ჩამონათვალის შემდეგ ერთვის რეზიუმე ინგლისურ და რუსულ ენებზე შემდეგი მითითებით: ნაშრომის დასახელება, ავტორის (ავტორების) სახელი და გვარი. რეზიუმეს მოცულობა უნდა იყოს 10-15 სტრიქონი;
2. ნაშრომი წარმოდგენილი უნდა იყოს კომპაქტ დისკზე (CD-R) და ერთ ეგზემპლარად A4 ფორმატის ქაღალდზე (მკაფიოდ) დაბეჭდილი;
3. ნაშრომს თან უნდა ერთვოდეს მონაცემები ავტორის (ავტორების) შესახებ: სამეცნიერო ხარისხი, წოდება და თანამდებობა;
4. რედაქცია მხარს დაუჭერს ერთ ჟურნალში ერთი და იგივე ავტორების მიერ შესრულებულ არაუმეტეს სამი სტატიის გამოქვეყნებას;
5. ნაშრომის გვერდების რაოდენობა განისაზღვრება 5-დან 10 გვერდამდე;
6. ავტორი პასუხს აგებს ნაშრომის შინაარსსა და ხარისხზე;
7. ზემოთ ჩამოთვლილი მოთხოვნების შეუსრულებლობის შემთხვევაში სტატია არ მიიღება. ნაშრომი იბეჭდება ავტორთა ხარჯით.

შინაარსი

პლანეტარული გადაცემები ცვალებადი გადაცემის უარღობით
 რ. ვარსიმაშვილი, მ. კახიანი, ზ. ვარსიმაშვილი
ПЛАНЕТАРНЫЕ ПЕРЕДАЧИ С ПЕРЕМЕННЫМ ПЕРЕДАТОЧНЫМ ОТНОШЕНИЕМ
 P. Varsimashvili, M. Kakhiani, Z. Varsimashvili
PLANETARY GEAR WITH VARIABLE GEAR RATIO
 R. Varsimashvili, M. Kakhiani, Z. Varsimashvili 5

წმრტილის ინვერსიული გარდაამქმნელი მქმანიზმი
 ვ. უფლისაშვილი, თ. ბარამაშვილი, ი. უგრეხელიძე
ИНВЕРСИОННЫЙ МЕХАНИЗМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТОЧКИ
 Дж. Уплисашвили, Т. Барамашвили, И. Угрехелидзе
INVERTED POINT TRANSFORMING MECHANISM
 J. Uplisashvili, T. Baramashvili, I. Ygrekhelidze 17

პრივატიზაციასა და სამეწარმეო აქტივობაზე მოქმედი ფაქტორების კლასიფიკაცია
 გ. ტყეშელაშვილი, გ. ზარნაძე
КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИВАТИЗАЦИИ И ДЕЙСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Г. Ткешелашвили, Г. Зарнадзе
CLASSIFICATION OF THE FACTORS THAT INFLUENCE THE ACTIVENESS OF THE PROCESS OF PRIVATIZATION
AND AN ENTERPRENEURSHIP
 G. Tkheshelashvili, G. Zarnadze..... 27

სამართველოში ავტოტრანსპორტის ეკოლოგიურობის სასელმფიფომბრის მართვის პერსპექტიული კონცეპტუალური მოდელის ფორმირება
 ვ. ბოგველიშვილი, ვ. იოსებიძე, გ. აბრამიშვილი, ლ. ზურაბიშვილი, გ. წინამძღვრიშვილი
ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧНОСТИ АВТОТРАНСПОРТА В ГРУЗИИ
 В. Богвелишвили, Дж. Иосебидзе, Г. Абрамишвили, Л. Зурабишвили, Г. Цинамдзгвришвили
FORMATION OF A PERSPEKTIVE CONCEPTUAL MODEL OF ENVIRONMENT GOVERNMENT VEHICLES IN
GEORGIA
 V. Bogvelishvili, Dj. Iosebidze, G. Abramishvili, L. Zurabishvili, G. Cinamdzgvrishvili 34

რთულპროფილიანი ზედაპირების სასესი ორკოორდინატიანი მაკოპირებელი ჩარხის დინამიკის მოდელირების შესახებ თ. მჭედლიშვილი, გ. ზუბიაშვილი, ხ. ამჟოლაძე, ნ. ჩხოლარია
ON MODELING OF TWO-COORFINATE COPYING MACHINE'S DYNAMICS
 T. Mchedlishvili, G. Zubiashevili, Kh. Amloladze, N. Chkholaria
К МОДЕЛИРОВАНИЮ ДИНАМИКИ СТАНКА ДЛЯ ДВУХКООРДИНАТНОГО КОПИРОВАЛЬНОГО
ШЛИФОВАНИЯ СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ
 Мчедлишвили Т.Ф., Зубиашвили Г. М., Амколадзе Х.М., Чхолариа Н.Н. 43

ავტომობილის საკონტროლო-დიაგნოსტიკური ოპერაციების პერიოდულობის განსაზღვრა
 ვ. ლეკიაშვილი, ი. ზაკუტაშვილი, მ. ზურიკაშვილი
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ АВТОМОБИЛЯ
 В. Лекиашвили, И. Закуташвили, М. Зурикашвили
DETERMINATION OF PERIODICITY OF MOTOR VEHICLE CONTROLLING-DIAGNOSTIC ROUTINE
 V. Lekiashevili, I. Zakutashvili, M. Zurikashvili 50

როტოსარანდავი ჩარხის მჭრელი იარაღის რადიალური მიწოდების ამჟრავის დაპროექტების საფუძველზე თ. გ. რუხაძე, ე. ო. რუხაძე
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИВОДА РАДИАЛЬНЫХ ПОДАЧ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА
РОТОСТРОГАЛЬНОГО СТАНКА О. Рухадзе, Е. Рухадзе
FUNDAMENTALS OF ROTOSTRAIGHTENING MACHINE'S CUTTING TOOL RADIAL INFEEED DRIVE'S DESIGN
 O. G. Rukhadze, E. O. Rukhadze 57

ავტოსატრანსპორტო საშუალების ტექნიკური მდგომარეობის შეფასების შესახებ ვ. ხარიტონაშვილი, მ. ხვედელიძე
ОБ ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА
 В. Харитонашвили, М. Хведелидзе
ABOUT AN ESTIMATION OF A TECHNICAL CONDITION OF THE VEHICLE
 V. Kharitonashvili, M. Khvedelidze 67

მესპორტ-იმპორტის საბაჟო რეჟიმის განვითარების სრულყოფის გზები
 რ. ქერდიშვილი, გ. მაისურაძე
ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ТАМОЖЕННОГО РЕЖИМА ЭКСПОРТ-ИМПОРТА

P. Kerdishvili, G. Maisuradze WAYS OF DEVELOPMENT OF EXPOTH-IMPORT CUSTOM MODE R. Kerdishvili, G. Maisuradze	72
ავტომობილის ტექნიკურად მზადყოფნის კოეფიციენტის დიფერენცირების მეთოდის დამუშავება დ. უგულავა РАЗРАБОТКА МЕТОДА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ КОЭФИЦИЕНТА ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ АВТОМОБИЛЯ Д. Угулава DEVELOPMENT OF A METHOD OF DIFFERENTIATION COEFFICIENT OF TECHNICAL READINESS OF THE VEHICLE D. Ugulava	78
საქართველოს სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესების გზები დ. ჯაპარიძე WAYS OF GEORGIAN RAILWAY INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT D. Japaridze ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГРУЗИНСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ Давид Джапаридзе	85
საწარმოს ანტიკრიზისული მართვის პრობლემები ნ. დარსაველიძე ПРОБЛЕМЫ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ Н. Дарсавелидзе PROBLEMS OF ANTI- CRISIS MANAGEMENT OF A COMPANY N. Darsavelidze	93
მმართველობითი გადაწყვეტილების ფორმირების მეთოდები და მოდელები მ. ჩინჩალაძე МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ М. Чинчаладзе METHODS AND MODELS FOR FORMATION OF MANAGERIAL DECISION M. Chinchaladze	99
საბრუნავი კაპიტალი ფირმის მენეჯმენტის ყურადღების ცენტრში ი. ფრანგიშვილი РАБОЧИЕ ФИРМЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ КАПИТАЛОМ В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ И. Франгишвили WORKING CAPITAL MANAGEMENT FIRMS IN THE SPOTLIGHT I. Frangishvili	107
ბაცხელვული ნაფხადის ბაზირების სისტემის გაანგარიშება და მქსპერიმენტალური კვლევა ო. რუხაძე, ე. რუხაძე РАСЧЁТ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ БАЗИРОВАНИЯ НАГРЕТОЙ ЗАГОТОВКИ ПРИ РОТАЦИОННОМ СТРОГАНИИ О. Г. Рухадзе, Е. О. Рухадзе CALCULATION AND EXPERIMENTAL RESEARCH OF HEATED WORKPIECE REFERENCE SYSTEM O. Rukhadze, E. Rukhadze.....	115
წარმოების ეკონომიკური ეფექტიანობის პროგნოზირება გ. ტყეშელაშვილი, გ. ზარნაძე, ლ. ალადაშვილი, ი. თაბორიძე ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА Г. Ткешелашвили, Г. Зарнадзе, Л. Аладашвили, И. Таборидзе, PREDICTION OF THE ECONOMIC PRODUCTION EFFICIENCY G. Tkeshelashvili, G. Zarnadze, L. Aladashvili, I. Taboridze.....	126
ჰომოტეტიური გარდაქმნა და მისი გამოყენება გეომეტრიული ამოცანების გადასაწყვეტად სიბრატაშვილი მ. დემეტრაშვილი ПРИМЕНЕНИЕ ГОМОТЕТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ПЛОСКОСТИ М. Деметрашвили APPLICFTION HOMOTETIC TRANSFORMATION FOR SOLVE GEOMETRICAL PROBLEM IN THE PLANE M. Demetrashvili	132
ტესტური დიაგნოსტიკის მეთოდების გამოყენება გემის ელექტრომომწოდების და ავტომატიკის დისკრეტულ მოწყობილობებში თ. მელქაძე THE USE OF TEST DIAGNOSTICS METHODS OF SHIP'S ELECTRICAL EQUIPMENT AND AUTOMATICS DISCRETE DEVICES T. Melkadze ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕСТОВОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ В ДИСКРЕТНЫХ УСТРОЙСТВАХ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И АВТОМАТИКИ Т. Мелкадзе	140

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №4 (22) 2011

ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ №4 (22) 2011

TRANSPORT AND MACHINEBUILDING №4 (22) 2011

სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

SCIENTIFIC – TECHNICAL JOURNAL

გამოდის პერიოდულობით წელიწადში ოთხჯერ

Журнал выходит в год четыре раза

Published periodically for four times a year

გამომცემლობა „ ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა ”

Издательство „ ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ ”

Publishing House „ TRANSPORT AND MACHINEBUILDING ”

№85 მიმართულების სასწავლო-სამეცნიერო კვლევითი ცენტრი „PRINT MEDIA”

Учебно – научниа центр №85-ой кафедры „ PRINT MEDIA”

85 department’s of seantific and research centre „ PRINT MEDIA”

The number of state registration - № 4023; 105239910

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 2011 წ. 26 დეკემბერი;
გამოცემის ფორმატი 60X84 1/8; ფიზიკური ნაბეჭდი
თაბახი 11.25; საბეჭდი ქაღალდი – ოფსეტური №1.

Подписано к печати 26 : 12: 2011г; Формат издания л. 60X84 1/8;

Физичесий печатный 11.25; Печатная бумага - офсетная №1.

Signed for printing 26: 12: 2011;

Editioiw size 60X84 1/8; printed

sheet 11.25; printing paper - Ofset N1.

სტუ-ს სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტი



საქართველოს
ინჟინერული
სამსახური

ამჟამად გეგმიური მუშაობა და სარეკლამო
სემინარების ციფრული ტექნოლოგიების
მართლმართლებით სპეციალისტებს

კვალიფიკაცია და სწავლების ხანგრძლივობა:

- ბაკალავრი - 4 წელი,
- მაგისტრი - 2 წელი,
- დოქტორი - 3 წელი