

ტრანსპირენტი და მანქანათმშენებლობა

ISSN 1512-3537



სამეცნიერო-ტექნიკური
ჟურნალი

№2(27) 2013

თბილისი



საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტი

ISSN 1512-3537

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა

№2 (27) 2013

სასწავლო – მეთოდური და

სამეცნიერო – კვლევითი ნაშრომების კრებული



გამომცემლობა „ ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“

თბილისი 2013

ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა TRANSPORT И МАШИНОСТРОЕНИЕ TRANSPORT AND MACHINEBUILDING

სარედაქციო კოლეგია

პროფ. გიორგი არჩვაძე; პროფ. იოსებ ბაციკაძე; პროფ. ზურაბ ბოგველიშვილი; პროფ. ბორის ბოქოლიშვილი; პროფ. ალექსი ბურდულაძე; პროფ. ოთარ გელაშვილი (მთავარი რედაქტორი); პროფ. ვახტანგ გოგილაშვილი; პროფ. მერაბ გოცაძე; პროფ. დავით თავხელიძე; პროფ. მელორ ელიზბარაშვილი; პროფ. ჯუმბერ იოსებიძე; პროფ. სერგო კარიბიძისი; პროფ. ვასილ კოპაღელიშვილი; პროფ. თამაზ მებრედიძე (მთავარი რედაქტორის მოადგილე); პროფ. ენვერ მოისრაფიშვილი; პროფ. მანანა მოისრაფიშვილი; პროფ. თამაზ მჭედელიშვილი; პროფ. გოდერძი ტყეშელაშვილი; პროფ. ჯუმბერ უფლისაშვილი (დამფუძნებელი და გამომცემელი); პროფ. არჩილ შრანგიშვილი (მთავარი რედაქტორის მოადგილე); პროფ. ავთანდილ შარვაშიძე; პროფ. მიხეილ შილაკაძე; პროფ. მერაბ შვანგირაძე; პროფ. ზაურ ჩიტაძე; პროფ. დავით ძოწენიძე; პროფ. გია ჭელიძე; პროფ. ზურაბ ჯაფარიძე.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

EDITORIAL BOARD

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

ჟურნალის გრაფიკული უზრუნველყოფის პროცესში აქტიურ მონაწილეობას ღებულობს „სკოლა XXI საუკუნის“ XI კლასის მოსწავლე **სანდრო ძოწენიძე**

В процессе графического обеспечения журнала активное участие принимает ученик XI класса „Школы XXI век“ **Сандро Дзоценидзе**

In the process of technical drawing for the periodical magazine take active part the student of 11th tevn “School XXI Centuvy“ **Candro Dzotsenidze**

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 collaborators 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.

რედაქტორი: პროფ. თეა ბარამაშვილი

редактор: проф. Теа Барамашвили

editor: Prof. Tea Baramashvili

რედაქციის მისამართი: თბილისი, კოსტავას 77

Адрес редакции: Тбилиси, Костава 77

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

www.satransporto.gtu.ge

Tel: 599 56 48 78; 551 611 611

შპს 664. 047. 001. 2 (075)

**ბიონარჩენების ბრიკეტირების პროცესი ჰიდრაავლიკური წნეხის
საშუალებით**

გ. გოლეტიანი, ს. სამხარაძე, ვ. ქირია, მ. რაზმაძე

**(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას 77, თბილისი, 0175,
საქართველო)**

რეზიუმე: სტატიაში წარმოდგენილია ბიონარჩენების ბრიკეტირებისათვის შექმნილი სხვადასხვა კონსტრუქციის ექსპერიმენტალური ჰიდრაავლიკური დამწნეხი დანადგარები. აღწერილია წნეხის სტრუქტურული სქემა და მასში რეალიზებული დაწნეხის არეები. მიღებულია დაწნეხის პროცესის ძირითადი განტოლება.

საკვანძო სიტყვები: დამწნეხი მოწყობილობა, ჰიდრაავლიკური წნეხი, ბიობრიკეტი, დაწნეხის ძალა, ბიოსაწვავი.

შესავალი

ბოლო წლებში ძალზედ აქტუალური გახდა ე.წ. მყარი ბიოსაწვავის-ბრიკეტების წარმოება. მსოფლიოში არსებობს მრავალი ტიპის მოწყობილობა, რომლებიც გამოიყენება ბიონარჩენების ბრიკეტირებისათვის. არსებული დანადგარების ღირებულება რამოდენიმე ათეულ ათას ევროს შეადგენს, ამასთან დანადგარების ექსპლუატაცია მოითხოვს ძვირადღირებული სათადარიგო ნაწილების საჭიროებას, რაც საქართველოს ბაზარზე ხშირად დეფიციტურია.

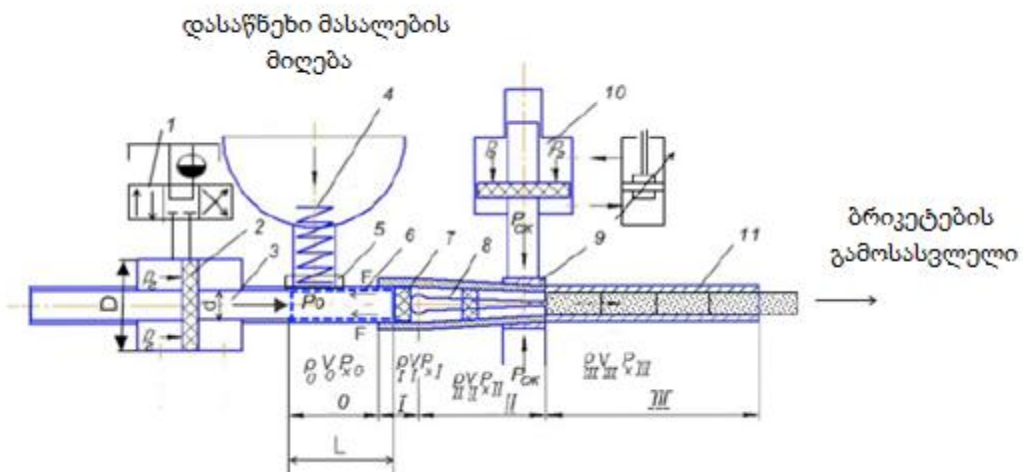
ამის გამო, საუკეთესო გამოსავალი რჩება საქართველოში შეიქმნას ბიონარჩენების ბრიკეტირების თანამედროვე ტიპის ტექნოლოგიური ხაზი, რომელიც დაკომპლექტებული

იქნება ადგილობრივი წარმოების მარტივი და ეფექტური მანქანა-დანადგარებით. ბრიკეტების პროცესის ოპტიმიზაციისათვის შემუშავებული იქნა წნეხის ახალი კონსტრუქცია, დადგენილი იქნა ბრიკეტების პროცესისათვის საჭირო რეჟიმული პარამეტრები. თეორიული ანალიზის და ექსპერიმენტალური კვლევების ჩატარების შედეგად შესწავლილი იქნა ბრიკეტების ჰიდრაულიკური დამწნეხი დანადგარის კონსტრუქციული პარამეტრები და წნეხის პროცესის ოპტიმალური რეჟიმები.

პირითადი ნაწილი

აღნიშნულ სტატიაში წარმოდგენილია ბიობრიკეტების წარმოებაში დგუშიანი წნეხების ეფექტურად გამოყენების პრობლემები. მოცემულია, ჩვენს მიერ შემუშავებული დგუშიანი წნეხის სტრუქტურული ანალიზი და აღწერილია წნეხის არეები დეტალურად.

დგუშიანი წნეხის სტრუქტურული ანალიზი სქემატურად ნაჩვენებია ნახ. 1 -ზე ჰიდრო ამპრავი ელექტრო ძრავით და მარეგულირებელი ელემენტით 1; მთავარი ჰიდროცილინდრის დამწნეხი დგუში 2 კომპენსატორით 3; მკვებავი ბუნკერი 4 სარქველით 5; დოზატორი ბუნკერი 6; დამფორმებელი 7 და დამწნეხი ბუნკერი 8; დამწოლი სისტემა 9 ჰიდრაულიკური ამპრავით 10; დამატებითი მოწყობილობა ბრიკეტის საბოლოო დამწნეხისა და დაბაბულობის მოსახსნელად.



ნახ. 1. ექსპერიმენტალური ბლოკ-დიაგრამა ბიობრიკეტების საწარმოებლად

დავახასიათოდ დაწნევის პროცესი ნაბიჯ–ნაბიჯ, შესაძლებელია დაუშვათ, რომ ძირითადი მასალას ახასიათებს შემდეგი მახასიათებლები: ρ_0 , V_0 , P_{x0} (ზონა 0). ღერძული წნევის P_0 ქვეშ, რომელიც შექმნილია ჰიდრავლიკური ცილინდრის 2 მუშა წნევის P_z მიერ, მასალის პორცია დოზატორი ბუნკერიდან 6 იწნეხება მუშა ზონაში I, იცვლება მასალების მახასიათებლები ρ_I , V_I , P_{xI} , შემდეგ კი ρ_{II} , V_{II} , P_{xII} – მდე (ზონა II). მასალის ყველა ახალი პორცია იბულებულია გადაადგილდეს I მუშა ზონიდან II მუშა ზონისკენ დამწნეხი დეგუმის 3 განუწყვეტელი მოძრაობის გამო. დამწნეხ ბუნკერში 7 მოხვედრილი მასალა განიცდის რადიალურ დაწნეხვას დამატებითი დამწნეხი მოწყობილობისგან 9, ისე რომ მასალა იღებს მკვირვ ფორმას. დაწნეხვის დროს დამწნეხი წნევა იზრდება P_{xII} – მდე და განუწყვეტლად წარმოქმნის დაწნეხილი ბრიკეტების ნაკადს დამწნეხი ბუნკერის ზონა II – ში. ეს პროცესი, რა თქმა უნდა, ზრდის ბრიკეტის სიმაგრეს და აუმჯობესებს მის ხარისხს. გამოსასვლელში ბრიკეტი გადის საბოლოო დამფორმებელი მოწყობილობის 11 შიგნით. ეს ზონა ემსახურება საბოლოო პროცესის დასრულებას ანუ ბრიკეტზე მოქმედი წნევების მოშვებას და ბრიკეტის უსაფრთხოდ გამოტვირთვას (ზონა III ρ_{III} , V_{III} , P_{xIII}).

მთავარი ინდიკატორი მასალების დაწნეხის პროცესისას არის წარმოებული ბრიკეტების სიმკვრივე. იგი დამოკიდებულია დასაწნეხ მასალებზე მოსული წნევის სიდიდეზე. დამოკიდებულება ამ მონაცემებს შორის, განსაზღვრავს ძალების მოქმედებას და განლაგებას, ასევე დაწნეხის ენერჯიის საკმარისობას.

დაწნეხვის წნევის დამოკიდებულების გასამართლებლად მასალათა სიმკვრივეზე დამწნეხ ბუნკერში (ნახ. 1 (ზონა I-III)), დაუშვათ, რომ მასალების საწყისი სიმკვრივე დამწნეხი ბუნკერის მთელ მოცულობაში იდენტურია. საწყისი წნევა, გარე წნევის ზემოქმედების გარეშე ნულის ტოლია; ნომინალური წნევა ბუნკერის ყველა კვეთისთვის იდენტურია; დაწნეხის პროცესში მასალების სიმკვრივე უწყვეტად იზრდება; დაწნეხის წარმატებულობა არ არის დამოკიდებული მასალის დეფორმაციის სიჩქარეზე.

აღნიშნული პირობები გულისხმობს, რომ სიმკვრივეზე მოსული წნევა, არის უწყვეტი ფუნქცია გამოყენებული წნევის სიდიდის:

$$\frac{dp}{d\rho} = f(P) \quad (1)$$

მაშინ ფუნქცია $f(P)$ შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ, როგორც ხაზოვანი.

$$\frac{dP}{d\rho} = aP + b. \quad (2)$$

გავყოთ ცვლადები და გავაინტეგრელოთ განტოლების ორივე მხარე ρ_0 - დან ρ - მდე და 0 - დან P - მდე, ჩვენ მივიღებთ:

$$P = c \left[e^{a(\rho - \rho_0)} - 1 \right], \text{ Pa} \quad (3)$$

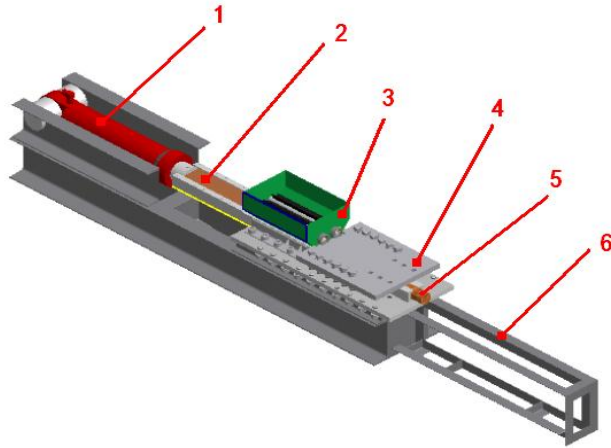
სადაც c - მუდმივი პარამეტრია, რომელიც დამოკიდებულია მასალების მექანიკურ და სტრუქტურულ თვისებებზე - სიმკვრივე, სიმყარე, ტენიანობა, ნაწილაკთა ზომა $c = a / b$, სადაც a და b - ხაზოვანი განტოლების კოეფიციენტია შემჭიდროვებისათვის. ესენი დამოკიდებული არიან მასალების სტრუქტურულ და მექანიკურ თვისებებზე; $e = 2.718$ - მუდმივაა; ρ_0 და ρ - მასალების საწყისი და საბოლოო სიმკვრივეებია. მიღებული განტოლება (3) არის დაწნევის პროცესის ძირითადი განტოლება. დამოკიდებულებით $P = f(\rho)$ დაწნევის ფუნდამენტალური კანონი შესაძლებელია წარმოვიდგინოთ დამოკიდებულებით წნევასა და დაძაბულობას შორის $P = f(\sigma)$. რაც შეეხება დაწნევის ფარდობით ხაზოვან დეფორმაციას, დაწნევის ძირითადი განტოლება იქნება:

$$P = c \left(\frac{e^{a\rho_0\varepsilon}}{1 - \varepsilon} - 1 \right), \text{ Pa.} \quad (4)$$

განტოლება (4) გვიჩვენებს, რომ, რაც უფრო მაღალია მასალების სიმკვრივე ρ_0 , მით უფრო მეტი წნევა უნდა გამოვიყენოთ დაძაბულობის ერთნაირი შედეგის მისაღწევად.

ყოველივე ზემოთ აღწერილი კვლევების საფუძველზე, ჩვენს მიერ გადაწყვეტილი იქნა შექმნილი უნივერსალური დამწნეხი მოწყობილობა, რომელიც გაითვალისწინებდა ყველა ზემოქმედებით ფაქტორებს მყარი ბიოსაწვავის ფორმირებისთვის.

აღნიშნული მიზნით, ჩვენს მიერ შექმნილი იქნა მყარი ბიოსაწვავის 5 დამწნეხი მოწყობილობის (ნახ.2) ექსპერიმენტალური საცდელი მოდელი მეტალში, რათა თეორიული კვლევების შედეგები შემოწმებულიყო უშუალოდ მუშა დანადგარზე. პირველ ექსპერიმენტალურ მოდელს გააჩნდა ჰიდრავლიკური ამძრავი, ცილინდრი 1, დეგუშით 2, ბუნკერი მასალებისათვის 3, დამწნეხი ბუნკერი 4 და ბრიკეტის გამომტანი ღარი 6.

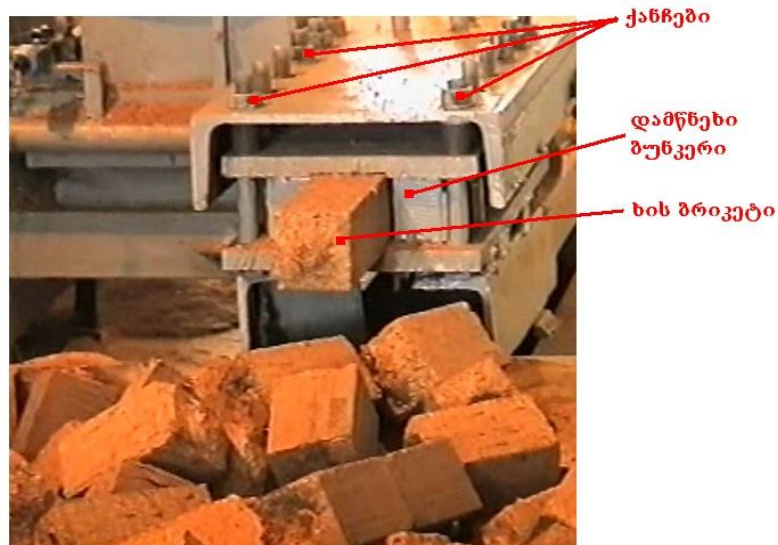


ნახ. 2 პირველი ექსპერიმენტალური დანადგარის ნიმუში

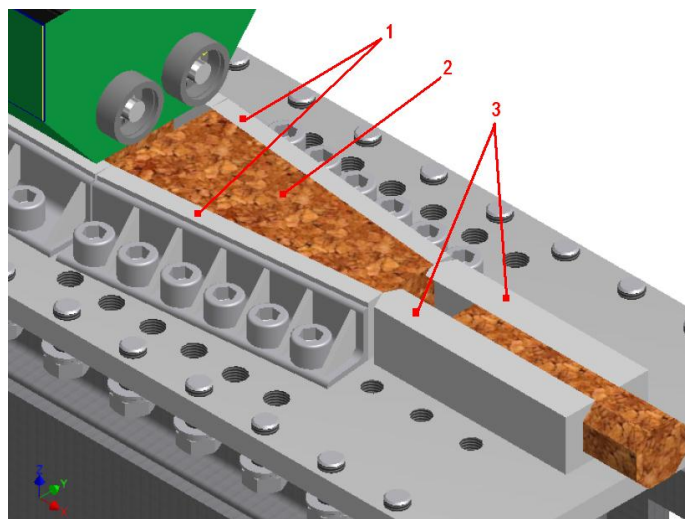


ნახ. 3 პირველი ექსპერიმენტალური დამწნეხი მოწყობილობა მუშა პროცესისას

აღნიშნული მოდელი (ნახ. 3) წარმატებით იქნა გამოცდილი ხის ნახერხის ბრიკეტირების პროცესისას, მისი დამწნეხი ბუნკერი წარმოადგენდა ოთხკუთხედი განიკვეთის ფორმის ფოლადის პროფილებში მოქცეულ სხეულს (ნახ. 4), რომლის რეგულირება სორციელდებოდა დამჭიმავი ქანჩების საშუალებით.



ნახ. 4 დამწნები მოწყობილობა ოთხკუთხა განიკვეთის დამწნები ბუნკერით

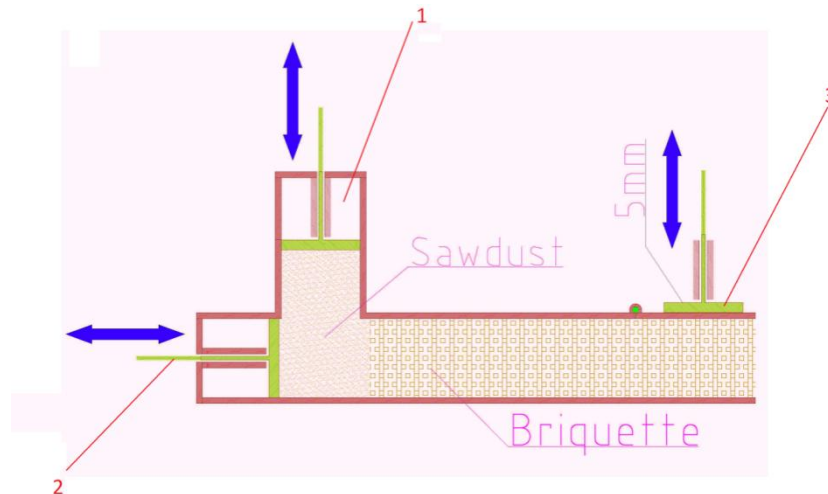


ნახ. 5 დამწნები ბუნკერის ხედი

დამწნებ ბუნკერში (ნახ. 5) მოხვედრილი ხის 10-12 % სინესტის მქონე ნახერხი 2, ბუნკერის კონუსური ნაწილიდან 1, დგუმის საშუალებით წაინაცვლებდა დამწნები ბუნკერის დამფორმებელი ნაწილისკენ 3, რის დროსაც ნახერხზე მოქმედი მრავალღერძიანი დაწნევა.

აღნიშნული კონსტრუქცია დასაწნები მასალების მასასიათებლების ცვლილებების მიმართ გამოირჩეოდა მაღალი მგრძობიარობით, რის გამოც საჭიროებდა დამწნები ბუნკერის კონუსური ნაწილი კონსტრუქციის რეგულირებას დროდადრო, რაც თავისებურ სიძნელებთან იყო დაკავშირებული.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე ჩვენს მიერ მოხდა დამწნები მოწყობილობის კონსტრუქციის გაუმჯობესება, რის საფუძველზეც ჩვენ მივიღეთ დამწნები მოწყობილობა დამატებითი დგუმით 3, რომელიც დამწნები ბუნკერის დამატებას წარმოადგენს (ნახ. 6):



ნახ. 6 დამწნები მოწყობილობის სქემა დამატებითი დგუმით

სქემაზე (ნახ. 6) პირობითად ნაჩვენებია დამწნები მოწყობილობა, რომელსაც გააჩნია მასალების შემომტანი დგუმი 1, მთავარი დამწნები დგუმი 2 და დამწნები ბუნკერის ბოლოში, ერთ-ერთ მოძრავ კედელზე დამწნები დგუმი 3, რომელიც ემსახურება დამწნებ ბუნკერში სასურველი წინააღმდეგობის ძალების შექმნას, რაც ერთ-ერთი საფუძველია ხარისხიანი ბრიკეტის ჩამოსაყალიბებლად.

აღნიშნული დამატებითი ცილინდრის დანიშნულება შემდეგში მდგომარეობს: როგორც ჩვენმა კვლევებმა აჩვენეს, რომ ხის ნახერხის ბრიკეტირებისას, საჭირო დამწნები ძალა მერყეობა $P=14\div 18$ მპა ფარგლებში, მაშასადამე, რომ მივიღოთ აღნიშნული დამწნების ძალები ნახერხის ნაწილაკებზე უნდა შევქმნათ მისი ტოლი ან მცირედით უფრო ნაკლები

საწინააღმდეგო დაწნევა დამწნეხი ბუნკერის არეში. იმისათვის, რომ აღნიშნული საწინააღმდეგო ძალების რეგულირება შეგვეძლებოდა წინა ექსპერიმენტალურ დამწნეხის კონსტრუქციაში, გვიწევდა დამწნეხი ბუნკერის კონუსური ნაწილის კუთხეების ცვლილება, რათა შეგვენარჩუნებინა დამწნეხი ცილინდრის ღეუმის მიერ განვითარებული წნევის საპირისპირო წნევა დამწნეხ ბუნკერში. ახალი კონსტრუქციის შემთხვევაში კი აღნიშნული საწინააღმდეგო ძალის სიდიდეს დამატებითი დამწნეხი ცილინდრი 3 განაპირობებს. იგი განთავსებულია დამწნეხი ბუნკერის ბოლოში დამწნეხი ბუნკერის ერთ-ერთი, ჩვენ შემთხვევაში ზემოთა სახსრულად მოძრავი კედლის თავზე. ჩვეულებრივ მდგომარეობაში ცილინდრის ღეუმში 3 აწვება კედელს და არ აძლევს საშუალებას ბრიკეტს დატოვოს დამწნეხი ბუნკერი, მანამ, სანამ ცილინდრის ღეუმის 2 დაწნევის ძალა არ მიაღწევს დასაწნეხი მასალის ოპტიმალური დაწნევისათვის საჭირო სიდიდეს. აღნიშნული დამატებითი ცილინდრის ღეუმის საშუალებით, ასევე შეგვიძლია ვარეგულიროთ დაწნევის დაყოვნების დრო, რომლის რეგულირება საშუალებას გვაძლევს ბრიკეტის ხარისხზე მოქმედი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პარამეტრის - დაწნეხის ტემპერატურის საშუალებით ვიმოქმედოთ ხის ბოჭკოებში არსებული შემაკავშირებელი ნივთიერების - ლიგნინის გამოყოფაზე, რაც განაპირობებს დაწნეხილი ბრიკეტის ზედაპირის მკვრივი არაჰიგროსკოპიული შრით დაფარვას. ანუ იმისათვის, რომ გავზარდოთ დაწნეხის ე.წ. დაყოვნების დრო საჭიროა ღეუმის 3 დაწნევის ძალის P_v სიდიდე აღემატებოდეს დამწნეხი ცილინდრის ღეუმის 2 დაწნევის ძალის P_s სიდიდეს ($P_v \geq P_s$).

წარმოქმნილი არაჰიგროსკოპიული შრე ბრიკეტის ზედაპირზე გარანტიაა იმისა, რომ ბრიკეტების შენახვისას არ მოხდება ატმოსფეროში არსებული ტენის შთანთქმა.

როდესაც მიღწეული იქნება სასურველი დაწნეხის წნევა, ხდება მესამე დამწნეხი ცილინდრის დაწნეხის ძალის P_v მოხსნა დამწნეხი ბუნკერის მოძრავი კედლიდან, რის შემდეგაც დაწნეხილი და დაფორმებული ბრიკეტი იმის გამო, რომ იმყოფება დაბახულობის ქვეშ, ინერციით გადაინაცვლებს დამწნეხი ბუნკერის გამოსასვლელისკენ, სადაც ხდება მისი გაგრილება. გაგრილებული ბრიკეტები იჭრება ოპტიმალურად წვისათვის განსაზღვრულ სიგრძეზე და იფუთება ტომრებში (ნახ. 7). ამის შემდეგ მყარი ბიოსაწვავი ხის ნახერხის ბრიკეტების სახით მზადაა გამოყენებისათვის.



ნახ. 7 ტომარაში დაფასოებული ხის ნახერხის ბრიკეტები

დასკვნა

თანამედროვე ანალიზური მეთოდების გამოყენებამ, სიმულაციების და მათემატიკური მოდელების დახმარებით საშუალება მოგვცა მთლიანად შეგვესწავლა ბრიკეტირების ჰიდრაულიკურ დგუშიან მექანიზმებში მიმდინარე პროცესები, აღნიშნული მექანიზმების გეომეტრიული ნიუანსების გათვალისწინებით, ისევე, როგორც ბრიკეტირების დროს დასაწნეხი მასალების ფიზიკური - მექანიკური მახასიათებლების გათვალისწინებით სრულად მოგვეახლოებინა მათემატიკური მოდელის სტრუქტურა ბრიკეტირებისას მიმდინარე პროცესებთან. ექსპერიმენტალურ ლაბორატორიული ხელსაწყოების საშუალებით, სრულად მოხდა მათემატიკური მოდელირებით მიღებული შედეგების გადამოწმება და დასაბუთება.

ბამოქმენებული ლიტერატურა

1. BRIQUETTING MECHANISM ANALYSIS FOR SOLID BIOFUEL PRODUCTION p. 453-457 2011, Edgars Repsa, Eriks Kronbergs, Mareks Smits, Latvia University of Agriculture.
2. **MATÚŠ, M.; KRIŽAN, P., ŠOOŠ, Ľ.; KOVÁČOVÁ, M.:** Signification of pressing chamber geometry in relation to the quality of high-grade solid bioafuel, Proceedings of Abstracts of International Conference ERIN 2010, 16.- 17.03.2010, Pilsen, Czech Republic, West-Czech, Univerisity in Pilsen, ISBN 978-80-7043-866-4, p. 53.
3. **KRIŽAN, P.,** Process of wood waste pressing and conception of presses construction, Dissertation work, FME SUT in Bratislava, Slovakia, July 2009, p. 150.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЕСС ДЛЯ БРИКЕТИРОВАНИЯ БИООТХОДОВ

Г. Голетиани, С. Самхарадзе, В. Кирия, М. Размадзе

Резюме

В работе предоставлены разработанные экспериментальные установки различных конструкций предназначенных для брикетирования биоотходов. Дано описание структурной схемы и реализованной в ней камер-прессования. Получено уравнение описывающее исследования процесса прессования в гидравлическом прессе.

HYDRAULIC PRESS FOR BIO-WASTE BRIQUETTING

G. Goletiani, S. Samkharadze, V. Qiria, M. Razmadze

Summary

The work provided the experimental setup developed various designs intended for briquetting of bio-waste. Given description of the block diagram and the chamber-pressing realized in this diagram. An equation which was received describes the research process of pressing in a hydraulic press.

შპს 622.8:614.8

**ავტომობილის ეკოლოგიურობის ამაღლება დიზელის ძრავის
აირდიზელად კონვერტირებისა და უკანასკნელის კვების სისტემის
სრულყოფის ბზიი**

**ჯ. იოსებიძე, ო. გელაშვილი, რ. თედორაძე, რ. კენკიშვილი, ნ. დიასამიძე,
დ. ალადაშვილი**

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მერაბ კოსტავას

ქ. 77, 0175, თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: ნაშრომში ავტომობილის დიზელის ძრავის აირდიზელად კონვერტირებისათვის, აპრობირებულია ერთერთი ცნობილი სქემა და ცდების შედეგების მიხედვით, დამუშავებული და რეალიზებულია შესაბამისი კვების სისტემის კონსტრუქციის სრულყოფის ღონისძიებები. შედეგად, მიღწეულია ავტომობილის საწვავეკონომიურობის და ეკოლოგიურობის (ნამუშევარი აირების ჯგაფური რაოდენობის და მათში არაეკოლოგიური კონპონენტების შემცველობის შემცირების სახით) ამაღლების ორმაგი ეფექტი. პირველი მათგანი განპირობებულია აიროვანი საწვავის გამოყენებით, ხოლო მეორე – კვების სისტემის სრულყოფით.

საკვანძო სიტყვები: ავტომობილი, დიზელის ძრავი, აირდიზელი, კვების სისტემა, ეკოლოგიურობა, საწვავის ხარჯი, გამონაბოლქვი აირები, მავნე კომპონენტები.

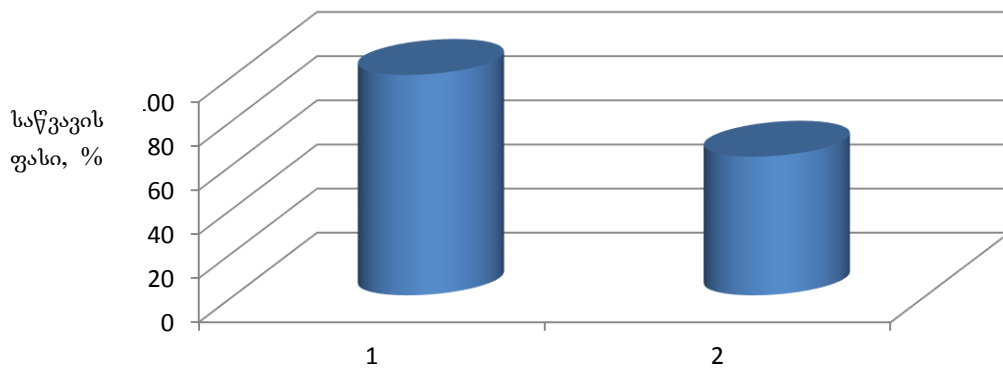
შეშავალი

როგორც ცნობილია, მსოფლიოს მსხვილი ქალაქების ატმოსფეროს ტოქსიკური ნივთიერებებით დაჭუჭყიანების 60–80% ავტომობილიდან გამონაბოლქვი აირების მავნე კონპონენტებზე მოდის [1]. ეს ნივთიერებები (CO, CH, NO_x, C, SO_x) მავნე გავლენას ახდენენ ადამიანის ჯანმთელობასა და მცენარეულ საფარზე, რის გამოც მათ დასაშვებ ნორმებზე დაწესებულია მუდმივად მზარდი მკაცრი მოთხოვნები. ამასთან, დღეისათვის, არანაკლები ეკოლოგიური საფრთხის მატარებელია ძრავიდან გამონაბოლქვი, ერთი მხრივ ქიმიურად ნეიტრალური, მაგრამ მეორე მხრივ – სათბურის ეფექტის უნარიანი ნივთიერება – ნახშირორჟანგი (CO₂), რომლის ატმოსფეროში დაგროვება ე.წ. გლობალური დათბობის ერთ-ერთ

მთავარ მიზეზს წარმოადგენს [2]. სამწუხაროდ, მისი დასაშვები რაოდენობის ნორმებზე ჯერ-ჯერობით არაა დაწესებული მკაცრი მოთხოვნები, რაც ალბათ იმითაა გახსნილი, რომ ძრავში საწვავის წვის პროდუქტებში მისი შემცველობის შემცირება (ე.ი. საწვავის წვის სისრულის შემცირება) ბუნებრივად განაპირობებს გომონაბოლქვ აირებში მავნე კონპონენტების შემცველობის პირდაპირპროპორციულ გაზრდას. შესაბამისად, ავტომობილის ეკოლოგიურობის ამაღლება ნიშნავს გამონაბოლქვ აირებში არაეკოლოგიური კონპონენტების (CO , CH , NO_x , C , SO_x , და CO_2) შემცველობის ერთდროულ შემცირებას. ეს კი დღეისათვის, შიგაწვის ძრავებთან მიმართებაში (თეორიულად და პრაქტიკულად), შესაძლებელია უნახშირბადო ან ნახშირბადის ნაკლებადშემცველი (ე.ი. მსუბუქი ნახშირწყალბადების შემცველი) საწვავების გამოყენებით [2], [3]. უკანასკნელ შემთხვევაში, ასევე უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია საწვავის ხარჯის შემცირება, რადგანაც იგი საწვავის შემადგენლობაში ნახშირბადის შემცველობის მასური წილის შემცირებასთან ერთად, განაპირობებს ნამწვი აირების და ამით – ნახშირბადის შემცველ ყველა არეკოლოგიური წვის პროდუქტის ჯამური რაოდენობის შემცირებას.

ავტომობილის ეკოლოგიურობის ამაღლების საკითხის მოწოდებულ ასპექტში გადაწყვეტისათვის, არსებული მონაცემების ფონზე, ერთ-ერთ ყველზე პერსპექტიულ მიმართულებად უნდა იქნეს მიჩნეული შიგაწვის ძრავებში მსუბუქი ნახშირწყალბადების შემცველი აიროვანი საწვავების გამოყენება და შედეგად (შედარებით მეტი ნახშირბადის შემცველი) – თხევადი ნავთობური საწვავების ხარჯის 0 – მდე შემცირება [4], [5]. ამჟამად, ამ პარამეტრის 0 – მდე შემცირება, შესაძლებელია იძულებითი ანთების მქონე ძრავებში და თითქმის 80 – 85 % – ით შემცირება – დიზელის ძრავების აირდიზელად კონვერტირების შემთხვევაში. მიუხედავად იმისა, რომ იძულებითი ანთების მქონე (ბენზინზე მომუშავე) ძრავებისაგან განსხვავებით, გაზოდიზელში თხევადი საწვავი, მცირე (საბაზო დიზელის ძრავის საწვავის საერთო ხარჯის 15 – 20 %) რაოდენობით, მაგრამ მაინც მოიხმარება. თუ გავითვალისწინებთ, რომ დიზელის ძრავები 20 – 25 % – ით უფრო ეკონომიურია, ვიდრე ბენზინზე მომუშავე ძრავები, შეიძლება, ზემოაღნიშნული ეკოლოგიური პრობლემის გადასაწყვეტად, შედარებით უფრო ეფექტურ გზადაც კი იქნას მიჩნეული დიზელის ძრავების აირდიზელად კონვერტირება. აირდიზელის გამოყენება, მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ეფექტთან ერთად განაპირობებს, მაღალი ენერგოტევადობით გამორჩეული, საავტომობილო ტრანსპორტის მიერ ნავთობური თხევადი საწვავის მოხმარების სწრაფი ტემპით მზარდი მასშტაბების მნიშვნელოვან შემცირებას, რაც თავის მხრივ, შეამცირებს ნავთობის მარაგის ამოწურვის საფრთხეს [6]. ამასთან, თხევადი საწვავის ხარჯის შემცირების და მისი, აიროვან საწვავთან (შეკუმშული ბუნებრივი აირი–შბა) შედარებით მცირე ფასი (ნახ. 1), განაპირობებს

საავტომობილო გადაზიდვების თვითღირებულების მნიშვნელოვან (30–40%-ით) შემცირებას [3].



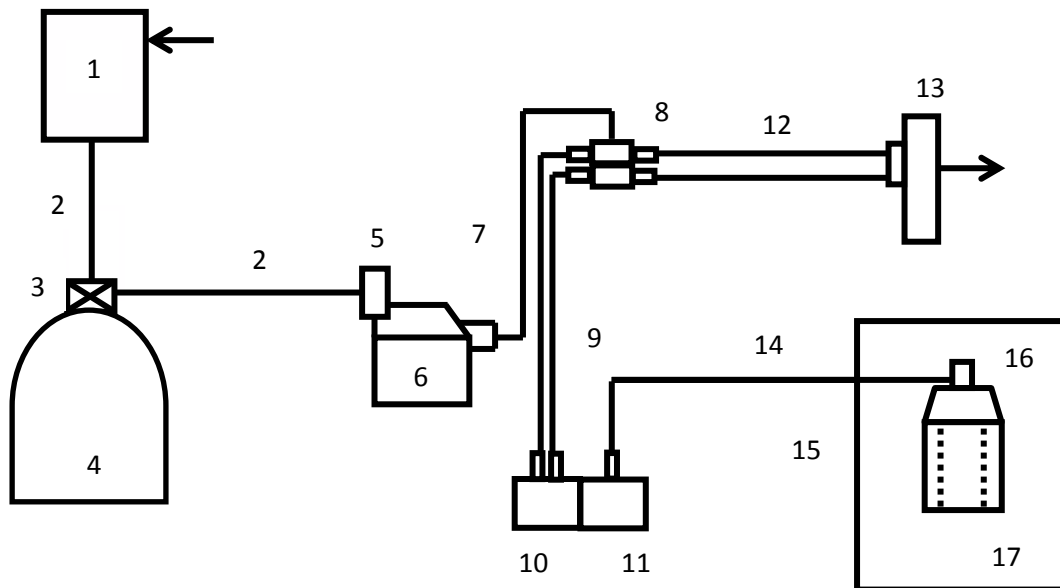
ნახ. 1. საავტომობილო საწვავების შედარებითი ფასები: 1 – დიზელის საწვავი (დს); 2 – აირდიზელის საწვავი (15 – 20 % დს + შბა)

ძირითადი ნაწილი

დიზელის ძრავის აირდიზელად კონვერტირების მიზნით „MA3 – 5422“ მარკის ავტომობილის დიზელის ძრავზე დამონტაჟებული იქნა „MA3“ – ის ოჯახის ავტომობილების აირდიზელის კვების სისტემის ტიპის [3] სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს საბაზო დიზელის ძრავის მუშაობას, როგორც დიზელის საწვავისა და ბუნებრივი აირის ნარევაზე, ასევე მხოლოდ დიზელის საწვავზე.

აღნიშნული საცდელი აირდიზელი 1-ის საგზაო გამოცდების შედეგად დადგენილი იქნა, რომ საბაზო დიზელთან შედარებით დიზელის საწვავის საექსპლუატაციო ხარჯი შემცირდა 73% – ით, ხოლო აიროვანი საწვავის ხარჯმა შეადგინა 49 – მ³/100კმ – ზე (ცხრ.1). იმის გათვალისწინებით, რომ თანამედროვე აირდიზელებისათვის დიზელის საწვავის ხარჯი მცირდება 80 – 85 % – ით, ხოლო აიროვანი საწვავის ხარჯი შეადგენს 40 – 45 მ³ /100კმ – ზე(6), საჭირო გახდა საცდელი აირდიზელ 1-ის შესაბამისი მოდერნიზება–გაუმჯობესება, რაც განხორციელდა კვების სისტემის იმ კვანძების კონსტრუქციული სრულყოფით, რომლებითაც ხორციელდება ძრავის ცილინდრებში თხევადი და აიროვანი საწვავის მიწოდების რეგულირება. მოდერნიზება მდგომარეობდა იმაში (ნახ.2), რომ ძრავის ცილინდრებში მიწოდებული ბუნებრივი აირის რაოდენობის მარეგულირებელი საბაზო ელექტრომაგნიტური სარქველის ნაცვლად დამზადდა და გამოყენებული იქნა ელექტრონული მიკროპროცესორით მართვის მქონე ნემსას ტიპის სარქველი (10 ნახ.2-ზე), რომლის გამავალი კვეთი იცვლება და ძრავის ცილინდრებში მიწოდებული ბუნებრივი აირის რაოდენობა რეგულირდება შემშვებ კოლექტორში არსებული გაიშვიათების მიხედვით. უკანასკნელი, თავის მხრივ, იცვლება ძრავის ბრუნთა რიცხვის ცვალებადობის მიხედვით, ასევე, ძრავის ცილინდრებში საწვავი ნარევის აალებისათვის საჭირო

დიზელის საწვავის ამნები ღოზის რეგულირებისავის დამზადდა და გამოყენებული იქნა მაღალი წნევის ტუმბოს ლარტყას გადაადგილების ელექტრონული მიკროპროცესორით მართვის მქონე შემზღუდველი (11 ნახ.2–ზე). იგი ცილინდრებში შეფრქვეული დიზელის საწვავის ღოზას არეგულირებს ძრავის დატვირთვის მიხედვით. მოდერნიზებული აირდიზელ 2–ის კვების სისტემა ნახ.2–ს თანახმად მუშაობს შემდეგნაირად: შეკუმშული აირი მაღალი წნევის აირბალონიდან 4 აირის მაღალი წნევის მილსადენით 2 ელექტროსარქველის 5 გავლით მიეწოდება აირის რედუქტორს 6, საიდანაც აირის მიმწოდებელი მილსადენის 7 საშუალებით ძრავის ცილინდრებში აირის შემშვები ელექტრომაგნიტური სარქველის (საქმენი) 8 გავლით შედის ძრავის ცილინდრებში. ელექტრომაგნიტური სარქველის გაღების ციკლის სიხშირე და პერიოდულობა იცვლება ძრავში აირის შემშვები სარქველის მუშაობის მარეგულირებელი პროცესორის მიერ მიწოდებული სიგნალის (ელექტრული იმპულსის) მიხედვით, რომელიც თავის მხრივ გამოიმუშავებს მარეგულირებელ იმპულსურ სიგნალს ძრავას ბრუნთა რიცხვისაგან დამოკიდებულებით. ეს უკანასკნელი კი იცვლება ოპერატორის (მძღოლის) მიერ ძრავის დატვირთვის აქსელერატორზე ზემოქმედებით. ძრავში დიზელის საწვავის მიწოდების ღოზირების მარეგულირებელი პროცესორიდან 11 ძრავის დატვირთვის მიხედვით გამოიმუშავებული სიგნალი მიეწოდება ძრავში დიზელის საწვავის მიწოდების შემზღუდველის ბიჯურ ძრავს და უზრუნველყოფს ძრავის ცილინდრებში მიწოდებული დიზელის საწვავის რაოდენობის რეგულირებას.



ნახ. 2. MA3-6422–ის მარკის ძრავის აირდიზელად კონვერტირების მოდერნიზებული სქემა:

1. დაჭირხნული აირი. 2. აირის მაღალი წნევის მილსადენი. 3. აირის ბალონის ვენტილი.
4. მაღალი წნევის აირის ბალონი. 5. აირის რედუქტორის ელექტროსარქველი. 6. აირის

რელუქტორი. 7. აირის მიწოდებელი მიილსადენი. 8. ძრავის ცილინდრებში აირის შემშვები ელექტრომაგნიტური სარქველი (საქშენი) აირის მიწოდების გადამკეტი გადამწოდით. 9. აირის შემშვებ სარქველზე ელექტრული სიგნალის მიმყვანი სადენი. 10. ძრავში აირის შემშვები სარქველის მუშაობის (აირის დოზირების) მარეგულირებელი პროცესორი ძრავის მაქსიმალური ბრუნების შემზღუდველი გადამწოდით. 11. ძრავში დიზელის საწვავის მიწოდების მადოზირებელი (შემზღუდველი) პროცესორი. 12. აირმზომში აირის მიწოდებელი მილსადენები. 13. აირმზომი (აირის რაოდენობის მრიცხველი). 14. ძრავში დიზელის საწვავის მიწოდების შემზღუდველის ბიჯურ ძრავზე ელექტრული სიგნალის მიმწოდებელი სადენი. 15. დიზელის ძრავის კვების სისტემის საწვავი ნარევის შემშვები კოლექტორი. 16. ძრავში დიზელის საწვავის მიწოდების შემზღუდველი ბიჯური ელექტრო ძრავა გადამრთველით „გაზი-დიზელი“. 17. დიზელის კვების სისტემის მაღალი წნევის ტუმბო.

ცხრილი 1.

MA3-6422-ის მარკის საბაზო დიზელის ძრავის და მისი აირდიზელად კონვერტირების ვარიანტების – აირდიზელი 1-ის და აირდიზელი 2-ის შედარებითი საგზაო გამოცდების შედეგები

ძრავის ტიპი MA3-6422	ძრავის მაჩვენებლები		
	დიზელის საწვავის ხარჯი, ლ/100კმ	აიროვანი საწვავის ხარჯი, მ ³ /100კმ	CO –ს შემცველობა გამონაბოლქვ აირებში, გ/მ ³
საბაზო დიზელის ძრავი	58	0	7.0
საცდელი აირდიზელი 1	14	49	5.1
საცდელი აირდიზელი 2	11	45	4.7

როგორც ცხრ. 1-დან ჩანს, MA3-6422-ის მარკის ძრავის ბაზაზე დამუშავებული აირდიზელი-2, საგზაო გამოცდების შედეგების მიხედვით, უზრუნველყოფს დიზელის საწვავის ხარჯის შემცირებას 80%-ით, გამონაბოლქვში ჩ -ს შემცველობის 7-დან 4,7 გ/მ³ -მდე შემცირებას და აიროვანი საწვავის ხარჯს 45 მ³/100 კმ-სიდიდის დონეზე, რაც თანამედროვე მონაცემების თანახმად, საკმარისად პერსპექტიულ შედეგად შეიძლება იყოს მიჩნეული, რამდენადაც მათი გაუმჯობესების რესურსები კიდევ არსებობს.

დასკვნა

განხორციელებულია MA3-6422-ის მარკის ძრავის აირდიზელად კონვერტირება და უკანასკნელის კვების სისტემის მოდერნიზება, კერძოდ, შეიქმნა ელექტრონული მიკროპროცესორული მოწყობილობები, რომლებიც ძრავის ბრუნვის სიხშირის და დატვირთვის ხარისხის მიხედვით, საჭირო სიზუსტით ახორციელებენ აირის და დიზელის საწვავის ცილინდრებში მიმწოდებელი მექანიზმების მართვას. ეს აირდიზელის მუშაობის პროცესის კონკრეტული საექსპლუატაციო პირობების მიხედვით დარეგულირების საშუალებას იძლევა.

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. ჯ. იოსებიძე, გ. აბრამიშვილი, გ. მიქაძე, ა. ჩხეიძე, თ. აფაქიძე, ხ. მღებრიშვილი. ავტომობილების ექსპლუატაციის და ეკოლოგია. სახელმძღვანელო სტუ-ს გრიფით. გამომცემლობა სტუ, თბილისი, 2009, 115 გვ.
2. გ. თედორაძე, ჯ. იოსებიძე, თ. აფაქიძე. ავტომობილის ეკოლოგიურობაზე კუთრი სიმძლავრის და აირდიზელის გავლენის გამოკვლევა. საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური კონფერენციის-„გარემოს დაცვა და მდგრადი განვითარება“ შრომების კრებული, თბილისი, 2010, გვ. 165-168.
3. B. N. Ivanov, B. I. Erosov. Ekonomia topliva na avtomobilnom transporte. Moskva, Transport, 1984, sp.301.
4. ამერიკის შეერთებული შტატების პრეზიდენტის ბ. კლინტონის სააღმსრულებლო განკარგულება „ალტერნატიულ საწვავზე მომუშავე ავტომობილების გამოყენების შესახებ“, №12 844, ვაშინგტონი, 21.04. 1993, 11 გვ.
5. აირბალონიანი ავტომობილების განვითარების გზები 2020 წლამდე. „ევროპის ბუნებრივი აირის ასოციაცია“. ჟენევა, 03. 2003, 70გვ.
6. გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის ევროპის ეკონომიკური კომისია, პროექტი – „ცისფერი კორიდორი“ (მიზნობრივი ჯგუფის შემაჯამებელი მოხსენება). ნიუ-იორკი – ჟენევა, 2003. 50გვ.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ КОНВЕРТИРОВАНИЕМ ГАЗОДИЗЕЛЬ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ПОСЛЕДНЕГО

**Д. Иосебидзе, О. Гелашвили, Р. Тедорадзе, Р. Кенкишвили, Н. Диасамидзе,
Д. Аладашвили**

Резюме

Осуществлена конвертация двигателя автомобиля MAZ-6422 на газодизель. Создана и изготовлена электронные микропроцессорные устройства, которые в зависимости от частоты оборотов и нагрузки двигателя, необходимой точностью, производят управление подачи сжатого природного газа (СПГ) в цилиндрах двигателя.

IMPROVING THE IMPACT OF THE DIESEL ENGINE CONVERTING GAS DIESEL POWER AND PERFECTION SYSTEM LAST

**D. Iosebidge, O. Gelashvili, R. Tedoradze, R. Kenkishvili, N. Diasamidze,
D. Aladashvili**

Summary

Implemented conversion engine MAZ-6422 for gas diesel. Created and produced electronic microprocessor-based devices, Corot, depending on engine speed and engine load, the required precision, producing control the supply of compressed natural gas (CNG) cylinders in the engine.

შპს 622.8:614.8

ინტელექტუალური ავტომობილი: მართვა ადამიანის ბარეში

დ. ძოწენიძე

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

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია ავტომობილის ავტონომიური მართვის თანამედროვე მეთოდები. ასევე მოყვანილია კონკრეტული პრაქტიკული შედეგები, რაც მიღწეულია თანამედროვე მეცნიერების მიერ ამ სფეროში, დასახულია უახლოესი პერსპექტივები და პრობლემები, რომლებიც წარმოიშობა ამ პროცესში.

საკვანძო სიტყვები: ავტომობილი, ავტონომიური, ექსპერიმენტი, ადამიანი, კვლევები.

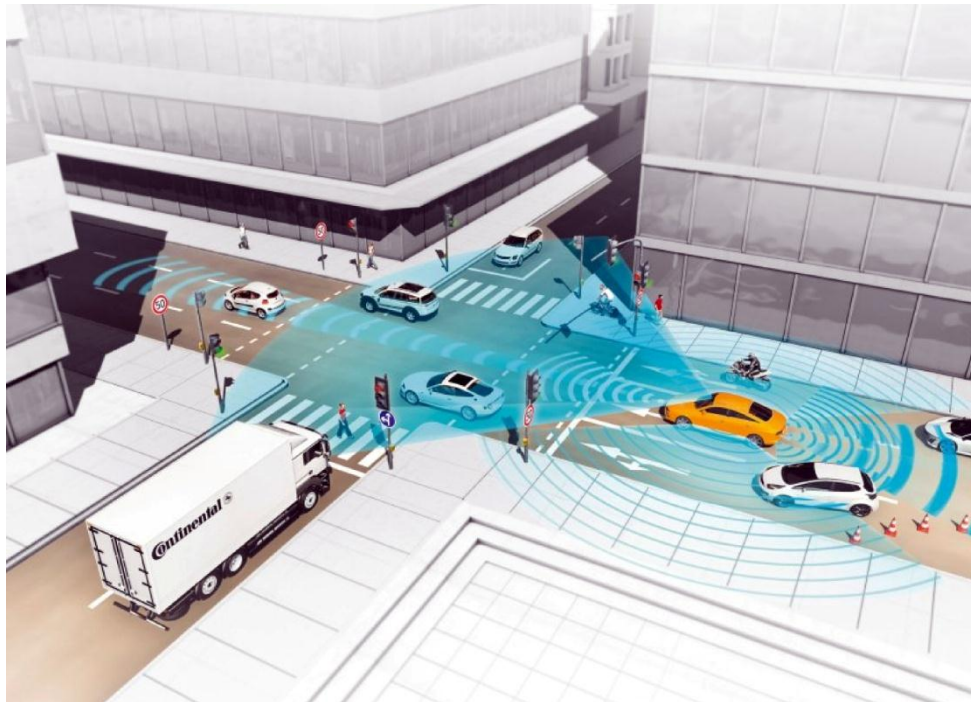
სატრანსპორტო ნაკადის მართვის პროცესში, მოძრაობის უსაფრთხოების მოთხოვნებიდან გამომდინარე, აქტუალურად განიხილება სისტემის **მძლოლი – ავტომობილი – გზა** მეცნიერული კვლევა. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი შედეგები ამ მიმართულებით მიღწეული იქნა გასული საუკუნის მიწურულს. ამავე პერიოდში დაიწყო ტრანსპორტის ავტომატიზირებული მართვის სისტემების, როგორც თეორიული, ასევე ექსპერიმენტული კვლევების განხორციელება. აღსანიშნავია, რომ საქართველოში უწყურადღებოდ არ დარჩენილა მსოფლიოში არსებული მიღწევების პრაქტიკული გამოყენება. ამ მიმართულებით ჩამოყალიბდა მეცნიერთა ჯგუფი აკადემიკოს რ. დვალის ხელმძღვანელობით, რომელიც შემდგომ გაგრძელდა პროფესორ რ. ფარცხალაძის მიერ საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში. ამ ჯგუფის მიერ შექმნილი არაერთი მეცნიერული კვლევა არსებობს საქართველოს ტექნიკური ბიბლიოთეკის არქივებში.

რა ხდება დღეს მსოფლიოში ამ მიმართულებით? – კითხვა, რომელიც საინტერესოდ წარმოაჩენს თანამედროვე საავტომობილო ინდუსტრიის და მეცნიერული მიღწევების ფონზე ავტომობილის ავტომატურ მართვას. ძიებამ გვიჩვენა, რომ ექსპერიმენტული ავტომობილის მართვა მძლოლის გარეშე ხორციელდება ყველა განვითარებულ ქვეყნებში, სადაც,

საავტომობილო ინდუსტრია არის ეკონომიკის ერთ-ერთი წამყვანი დარგი. აშშ, იაპონია, გერმანია და ა.შ.

“ავტომობილი მთლიანად ავტომატურ მართვამდე სამეცნიერო კვლევებს აღარ საჭიროებს” – ამბობს Alfred Eckert-ი, რომელიც ხელმძღვანელობს პერსპექტიული განვითარების განყოფილებას კონცერნ “Continental”-ში. მართლაც, ყველა სენსორი, რადარი, კამერა, ტექნიკური მექანიზმები და სისტემები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ამ პროცესს, უკვე სერიულად გამოიყენება სხვადასხვა მრეწველობაში (სურათი 1).

აქედან გამომდინარე, 10 წელი საკმარისი იქნება, რომ გზებზე ვიხილოთ ავტომობილები მძღოლის გარეშე. ასე პროგნოზირებენ ის მკვლევარ-ინჟინრები, რომლებიც მონაწილეობენ ამ ექსპერიმენტებში. ამიტომ, თემა პოპულარობით სარგებლობს და მხარდაჭერილია ისეთ გიგანტ სამრეწველო ფირმებში, როგორცაა VW, Bosch, BMW, Mercedes, Audi და სხვა.



რა გადაწყვეტილებას ვანდობთ ტექნიკას? –ჩნდება კითხვა ავტომობილის ავტომატური მართვის პროცესში.

“ხანგრძლივი დისკუსია არის აუცილებელი მანამ, სანამ ავტომობილის ავტონომიური მართვა გახდება რეალურად შესაძლებელი სატრანსპორტო ნაკადში” – ამბობს მეცნიერ-მკვლევარი Braunschweig უნივერსიტეტიდან, რომელიც ჩართულია პროექტში “ავტომობილის მთლიანად

ავტომატური მართვა ქალაქის სატრანსპორტო ქსელში”. ეს პროექტი ხორციელდება უკვე სამი წელია. ავტომობილი სახელად “Leonie” მოძრაობს Braunschweig-ის ქუჩებში მძღოლის გარეშე 60 კმ/სთ-მდე სიჩქარით (სურათი 2).



თუ დავეყრდნობით საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების ექსპერტების დასკვნებს, ავტოკატასტროფების ძირითადი გამომწვევი მიზეზი არის მძღოლის-ადამიანის ფაქტორი. საგზაო სატრანსპორტო კრიზისის 90%-ის გამომწვევად სახელდება ადამიანის შეცდომა, ხოლო, ახალი სისტემა გამორიცხავს ამ ფაქტორის, ე.ი. პროგნოზი მეტად იმედის მომცემია:

1. მინიმუმამდე შემცირდება ავტოკატასტროფების რაოდენობა
2. ნულამდე შემცირდება დაშავებულთა რაოდენობა
3. ნულამდე შემცირდება გარდაცვლილთა რაოდენობა

საშიშროების წარმოქმნის დროს ექსპერიმენტმა აჩვენა, რომ “Leonie” უფრო სწრაფად რეაგირებს ვიდრე ადამიანი. ეს უკვე იმედის მომცემი ტესტია.

ჩნდება კითხვა ვინ არის პასუხისმგებელი, თუ მაინც მოხდა ავტოსაგზაო შემთხვევა?

არსებობს ბევრი სხვადასხვა მოსაზრება ამ კითხვასთან მიმართებაში. მაგ. გერმანული დისკუსიის ფარგლებში მეცნიერები და ამ საკითხით დაინტერესებული პირები შეთანხმდნენ, რომ დიფერენცირებული უნდა იყოს ავტომობილის ავტომატური მართვის ხარისხი:

1. ადამიანის დახმარებით;
2. ნაწილობრივ ავტომატური მართვის სისტემები;
3. მაღალი;
4. მთლიანად ავტომატური. (სურათი 3)



პირველი ორი ხარისხი შეესაბამება არსებული საგზაო მოძრაობის წესებს, რადგანაც ადამიანი ზედამხედველობს მართვის პროცესს, ხოლო 3 და 4 ხარისხის ავტომატური მართვის დროს ადამიანი მთლიანად გამორთულია მართვის პროცესიდან და მას ფაქტიურად ზემოქმედების მოხდენა არ შეუძლია სახიფათო სიტუაციის წარმოქმნის შემთხვევაში. ეს ორი უკანასკნელი შემთხვევა უკვე ამოვარდნილია საგზაო მოძრაობის წესებიდან და საჭიროებს სერიოზულ დისკუსიებს, რათა მოხდეს საზოგადოების კონსენსუსი ახალი საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების წესებთან დაკავშირებით კატასტროფის შემთხვევაში კითხვაზე პასუხიც არსებობს თუ გავარკვევთ, როგორი ხარისხის მართვის ავტონომიურ სისტემასთან გვაქვს საქმე, ნაწილობრივ (1, 2), თუ მთლიანად (3, 4) ავტომატიზირებული პროცესი. ე.ი. ადამიანის ნაწილობრივი მონაწილეობით თუ იმ შემთხვევაში, როდესაც ადამიანი უბრალოდ გაზეთს კითხულობს ამ დროს.

ცხადია, რომ მეცნიერული კვლევები და ექსპერიმენტები ავტომობილის ავტომატური მართვის პროცესებთან დაკავშირებით XXI საუკუნის დასაწყისში სრულად გვაძლევს პერსპექტივას, რომ ძალიან მალე მოგვიწევს ფიქრი და მსჯელობა, ახალი საგზაო მოძრაობის წესების დამკვიდრების თაობაზე, რაც ძირეულად შეცვლის აქამდე არსებული სისტემის ადამიანი-ავტომობილი-გზა მოძრაობის უსაფრთხოების პირობებს და სტანდარტებს.

დასკვნა

სტატიაში განხილულია ავტომობილის ავტომატური მართვის თანამედროვე მეთოდები. ასევე მოყვნილია კონკრეტული პრაქტიკული შედეგები რაც მიღწეულია თანამედროვე მეცნიერების მიერ ამ სფეროში. ასახულია უახლოესი პერსპექტივები და პრობლემები წარმოშობა ამ პროცესში.

გამოყენებული ლიტერატურა:

Leonie-das Roboterauto der TU Braunschweig.

INTELL: GENT AUTOMOBILE: DRIVING W HITHOUT DRIVES

D. Dzotsenidze

Summary

The article discusses the methods of autonomous management of modern vehicles. There are also specific practical results of what has been achieved in this field by modern scientists. Planned nearest prospects and problems, that arises in this process.

ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬ: УПРАВЛЕНИЕ БЕЗ ВОДИТЕЛЯ

Д. Дзопенидзе

Резюме

В статье рассматриваются новейшие методы автономического управления автомобиля. Также приведены конкретные практические результаты, которые были достигены современной наукой в этой сфере. Указывается новейшие перспективы и проблемы, которые сопровождают этот процесс.

შპს 664. 047. 001. 2 (075)

**ღამწნეხი მანქანის ღამწნეხი კამერის
ბეომეტრიის ოპტიმიზაცია**

გ. გოლეთიანი, ს. სამხარაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას 77, თბილისი, 0175,
საქართველო)

რეზიუმე: აღნიშნულ კვლევაში, ყურადღება არის გამახვილებული დაწნეხის პროცესზე, ჰიდრაულიკურ დგუშიანი წნეხის საშუალებით. აღწერილია დაწნეხის პროცესი ძალთა განაწილების მახასიათებლების მეხედვით. ექსპერიმენტი შესრულებული იქნა დახურული ტიპის დამწნეხ ბუნკერში ლაბორატორიულ - ჰიდრაულიკური მოწყობილობის გამოყენებით.

საკვანძო სიტყვები: ბრიკეტირების პროცესი, სიმკვრივე, დამწნეხი კამერა, საწყისი წნევა, ხახუნის კოეფიციენტი, ფარდობითი დეფორმაცია, ღერძული წნევა.

შესავალი

მსოფლიოში სულ უფრო აქტუალური ხდება ეწ ალტერნატიული საწვავის-ბიოსაწვავის წარმოება. საქართველოს გააჩნია ბიონარჩენების სერიოზული მარაგი, როგორც სასოფლო-სამეურნეო (მზესუმზირას, სიმინდის, თბილის, ხილის და სხვ.) ნარჩენების, აგრეთვე ხე-ტყის გადამუშავებით მიღებული ნარჩენების (ნახერხი, ტოტები, ფოთლები და სხვ.) სახით.

ბიონარჩენების გადამუშავებით შესაძლებელია მიღებული იქნას ბიოსაწვავი, რომელიც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ქვეყანაში აუნაზღაურებელი სიმდიდრის ხე-ტყის გამოყენებას საწვავად.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, დასმული იქნა ამოცანა შექმნილი ყოფილიყო თანამედროვე მაღალი წარმადობის ბიობრიკეტის დამამზადებელი ტექნოლოგიური ხაზი, კერძოდ, მაღალი საიმედოობის და წარმადობის დამწნეხი მოწყობილობა.

პირითადი ნაწილი

ექსპერიმენტის მიზანი იყო გამოკვლეული ყოფილიყო დამწნეხი მოწყობილობის დამწნეხი უბნის სტრუქტურული პარამეტრები, რომელიც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ბრიკეტირების პროცესზე. ექსპერიმენტის მთავარი მიზანს წარმოადგენდა დახვეწილიყო სტრუქტურული მახასიათებლები, რომლებიც გავლენას ახდენს წნეხის მუშაობაზე და ბრიკეტირების პროცესზე.

ბრიკეტების ხარისხის განმსაზღვრელი პარამეტრია – სიმკვრივე.

მთავარი სტრუქტურული პარამეტრები, რომლებიც გავლენას ახდენს ბრიკეტის სიმკვრივეზე არიან:

- დამწნეხი ბუნკერის განიკვეთის ზომები;
- დამწნეხი ბუნკერის სიგრძე;
- ხახუნის კოეფიციენტი დამწნეხ ბუნკერსა და დგუმს შორის და ა.შ;

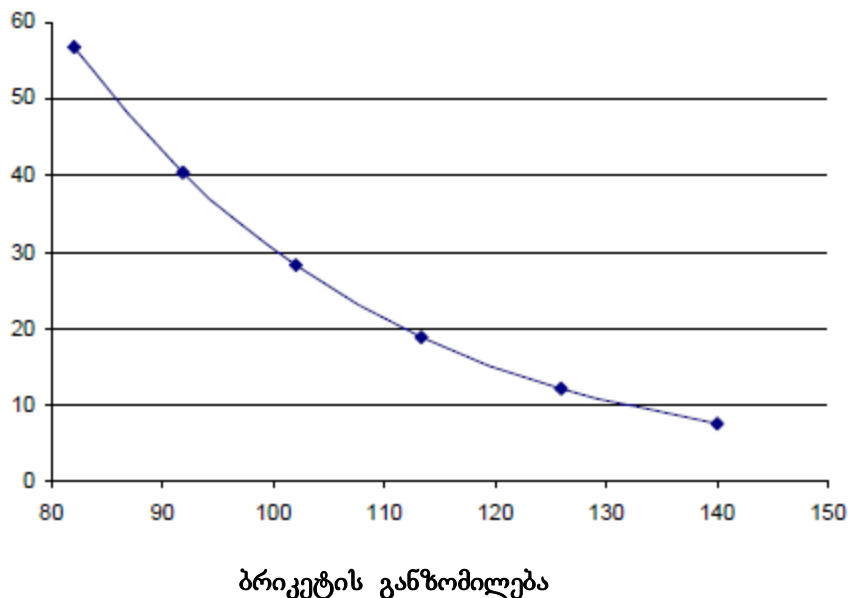
დამწნეხი კამერის გეომეტრია ძალიან მნიშვნელოვანია ბრიკეტირების პროცესისას. დღესდღეობით არ მოიპოვება წყაროები, სადაც შეიძლება აღწერილი იქნას ბრიკეტირების პროცესი, პროცესზე მოქმედი ცალკეული პარამეტრების თანხლებით. შედეგები, რომლებიც მოცემულია ქვემოთ გამომდინარეობს უშუალოდ ჩვენი ექსპერიმენტების და ანალიზის შედეგად და აღწერილია მათემატიკური მოდელის სახით ბრიკეტირების სრული პროცესის მიმდინარეობისას.

ჩვენს მიერ გაანალიზებული იქნა პროცესი და შექმნილი იქნა ორი მათემატიკური მოდელი, რომლებიც შეიცავენ სტრუქტურულ პარამეტრებს. მათი მიხედვით შეგვიძლია შევამოწმოთ მათი გავლენა სხვა პარამეტრებზე. პირველი მათემატიკური მოდელი წარმოადგენს განტოლებას (1):

$$P_G = P_k \cdot e^{\frac{4 \cdot \lambda \cdot \mu \cdot H}{D_k}} \quad (\text{MPa}) \quad (1)$$

აღნიშნული მათემატიკური მოდელი აღწერს ბრიკეტირების პროცესს წნეხში და წარმოადგენს დამწნეხ კამერაში არსებულ წნეხის და ძალების აღწერას. ექსპერიმენტის დროს ჩვენ

გამოვცადეთ სიგრძის მოქმედება დაწინააღმდეგებელი ბრიკეტზე H. ამ შედეგების გათვალისწინებით შესაძლებელი გახდა გამოთვლილი ყოფილიყო ოპტიმალური სიგრძე საწნეხი კამერისათვის. გამოცდის დროს ჩვენ ავიღეთ საწყისი მნიშვნელობა სხვა პარამეტრებისთვის და თანდათან დავიწყეთ ბრიკეტის სიგრძის გაზრდა 10%-ით. შედეგები მოყვანილია ნახ. 1 - ზე:



ნახ. 1 ბრიკეტის სიგრძის და წნევის კამერაში არსებული წნევის (მპა) დამოკიდებულება

ცდებმა გვიჩვენა, რომ, როდესაც ვზრდით ბრიკეტის სიგრძეს ექსპონენციალურად ვამცირებთ მასზე მოქმედ წნევას, ასევე საწინააღმდეგოდ. ჩვენ ვიმედოვნებთ, რომ იგივე შემდეგი იქნება დადასტურებული ჩვენი ექსპერიმენტის და გამოთვლების მიხედვით.

მეორე მათემატიკური მოდელი წარმოადგენს განტოლებას (2).

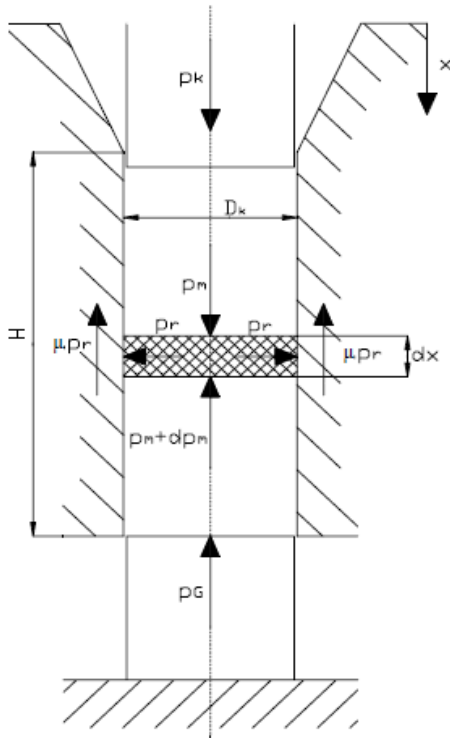
$$P_x = P_{x0} \cdot e^{-\frac{2 \cdot \mu \cdot G \cdot v_{RL} \cdot L_P}{r}} \quad (\text{MPa}) \quad (2)$$

სადაც P_x – ბრიკეტის სიგრძის დროს მოქმედი წნევაა (მპა); P_{x0} – ბრიკეტის სიგრძის საწყისი წნევაა (მპა); μ – ხახუნის კოეფიციენტი; G – ელასტიურობის მოდული, გრძივი და განივი მიმართულების ბოჭკოების თანაფარდობა; v_{RL} – დრეკადი სხეულის მასალის ერთ-ერთი ფიზიკური მახასიათებელი, რომელიც უდრის სხეულის ელემენტის ფარდობითი განივი დეფორმაციისა და

მისი ფარდობითი გრძივი დეფორმაციის აბსოლუტური მნიშვნელობის ფარდობას; r – დამწნეხი კამერის განიკვეთის სიგრძის ნახევარი (მმ); L_p – დამწნეხი კამერის სიგრძე (მმ); ამ მათემატიკური მოდელით აღიწერება შემთხვევა, როდესაც ელასტიური მასალა ბრიკეტირდება დამწნეხ ბუნკერში.

ნახ. 2 ნაჩვენებია ერთლერძიანი წნეხის სქემა. მაქსიმალური წნევა p_k , რომელიც იზრდება დაწნეხისას დამოკიდებულია დამწნეხი კამერის სიგრძეზე და კვეთზე; დამოკიდებულია დასაწნეხი მასალის და კამერის კედელს შორის პირდაპირ ხახუნზე. პირდაპირი ხახუნი წარმოადგენს რადიალური წნევის p_r უკუქმედების შედეგს დამწნეხი კამერის კედლებზე, ხახუნის კოეფიციენტის μ და დაწნეხილი ბრიკეტს სიგრძის H გათვალისწინებით.

განტოლება (3) აღწერილია ნახ. 2 - ზე.



- p_k – წნეხის გრძივი დაწნევა (მპა);
- p_G – საწინააღმდეგო წნევა ბუნკერში (მპა);
- p_r – რადიალური წნევა (მპა);
- p_m – გრძივი დაწნევა ბრიკეტზე (მპა);
- D_k – საწნეხი ბუნკერის სიგანე (მმ);
- μ – ხახუნის კოეფიციენტი;
- H – დაწნეხილი ბრიკეტის სიგრძე (მმ);

ნახ. 2 მოქმედი ძალები დახურული ტიპის საწნეხ ბუნკერიან წნეხში

$$[p_m - (p_m + dp_m)] \frac{\pi D_k^2}{4} - \mu p_r \pi D_k dx = 0 \quad (3)$$

(3) განტოლების ამოხსნით ჩვენ მივიღეთ (1) და (4) განტოლება.

$$P_k = P_G \cdot e^{\frac{4 \cdot \lambda \cdot \mu \cdot H}{D_k}} \quad (\text{MPa}) \quad (4)$$

განტოლება (4) ასახავს დამოკიდებულებას ღერძულ წნევასა P_k და საწინააღმდეგო წნევას P_G შორის რომელიც მოქმედებს დასაწნეხ ბრიკეტზე.

ბრიკეტის სიგრძის გამოსათვლელად, ასევე საჭიროა, შემჭიდროვების კოეფიციენტი ხის ნახერხისთვის. ეს არის მასალის მოცულობების ფარდობა შემჭიდროვების დასაწყისსა და დასასრულს შორის. ეს ფარდობა გამოთვლილი იქნა ბრიკეტის სიმკვრივიდან (120 მპა-ზე და 105 °C-ზე) და დამწნეხი ბუნკერის სიგრძიდან L_k . გამოთვლილი მოცულობათა ფარდობა ხის ნახერხისთვის ჩვენ შემთხვევაში არის 1:8. ჩვენ შეგვიძლია გამოვთვალოთ ბრიკეტის სიგრძე ყველა ცდის დასასრულს ექსპერიმენტალურ წნეხზე.

დასკვნა

აღნიშნულმა მათემატიკურმა მოდელმა საშუალება მოგვცა გამოგვეთვალა ბრიკეტის ოპტიმალური სიგრძე, ოპტიმალური საწინააღმდეგო წნევა და ოპტიმალური სიგრძე დამწნეხი ბუნკერისათვის.

ბამოყენებული ლიტერატურა

1. Optimalisation of briquetting machine pressing chamber geometry p. 20-24. 2011
2. Petez KRIZAN, Lubomir soos, Milos Matus.
3. Features of bio-briquettes pressing with the piston briquetting press p 246-251 2010
Alexandr Muntean, Bolumil Havzlend.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ КАМЕРЫ ЖАТИЯ ПРЕСС

Г. Голетиани, С. Самхарадзе

Резюме

В данном исследовании внимание уделяется процессу прессования, давление гидравлического поршня. Давление описывается распределение мощности *mekhed* характеристиками. Эксперименты проводились в закрытой камеры уплотнения лаборатория - с помощью гидравлического устройства.

GEOMETRY OPTIMIZATION OF THE COMPACTION CAMERA OF PRESSING MACHINE

G. Goletiani, S. Samkharadze

summary

In this research, attention is paid to the pressing process, the pressure of the hydraulic piston. The process described in the pressure distribution of power characteristics. The experiments were performed closed type of presser making device using the hydraulic laboratory compaction chamber.

შპს 621.90

მანქანების ტესტირებისას ბაბირის დაჭიმულობის განსაზღვრა

გ. ჯაფარიძე, ნ. წულუკიძე

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

რეზიუმე: ნაშრომში განხილულია მანქანების ტესტირებისას დატვირთვების განსაზღვრისთვის ბაბირის დაჭიმულობის გაზომვის მეთოდი. დიდი ტვირთამწეობის ამწეების მაგალითზე მოყვანილია ბაბირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყო კონსტრუქცია, მუშაობის პრინციპი, ძალოვანი გაანგარიშება, ბაბირის დაჭიმულობის საანგარიშო ფორმულები. კვლევის შედეგების მიხედვით დადგინდა, რომ უმჯობესია, ხელსაწყო დაყენებულ იქნას ბაბირთა სისტემის უძრავ შტოზე.

საკვანძო სიტყვები: ტესტირება, დაჭიმულობა, ამწე, ბაბირი, საზომი ხელსაწყო.

დიდი ტვირთამწეობის ამწეების ტესტირებისას ხშირად უცნობია გამოცდისათვის საჭირო ტვირთის ზუსტი წონა, რაც ასე მნიშვნელოვანია ტესტირების პროცესში. ანალოგიური მდგომარეობაა ნავთობის და აირის ჭაბურღილების საბურღი დანადგარების ტესტირებისას ან მათი მუშაობის პროცესში დატვირთვების განსაზღვრისას.

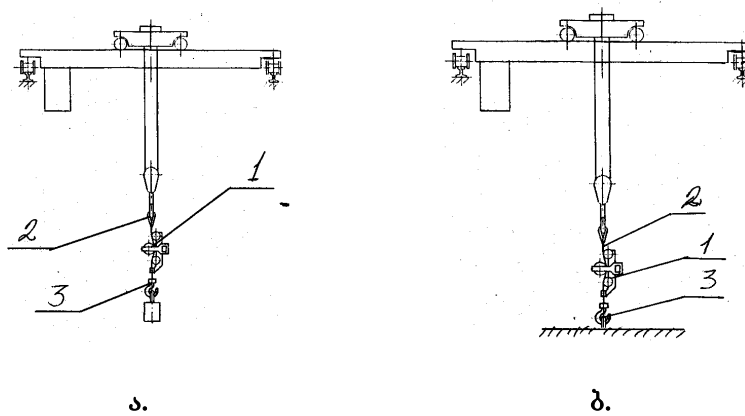
აღნიშნული პრობლემა განსაკუთრებით აქტუალურია ჰიდროელექტრო სადგურების სამანქანო დარბაზებში და ფარების ჩამკეტებში დაყენებული მაღალი ტვირთამწეობის ხიდურ ამწეების ტესტირებისას, როდესაც ჰესის ტერიტორიაზე დამონტაჟებულია ამწის ჩასაბმელი, თუმცა ჩაბმის შემდეგ ამწეზე მოქმედი დატვირთვა უცნობია.

აღნიშნულ მანქანებში პოლისპასტში ბაბირის ერთი შტოს დაჭიმულობის განსაზღვრით შესაძლებელია გავიგოთ მანქანაზე მოქმედი მთლიანი დატვირთვის სიდიდე. ამისათვის ჩვენ შეგვიძლია გამოვიყენოთ ბაბირის დაჭიმვის ტენზომეტრული საზომი, რომელიც გავვიადვილებს დიდი ტვირთამწეობის, ნავთობის და აირის ჭაბურღილების ტვირთამწევი ბაბირის

პოლისპასტებში ერთი წვეროს დაჭიმულობის საშუალებით გავივით შესაბამის მანქანაზე მოქმედი მთლიანი დატვირთვა.

ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყო შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ამწეების სტატიკური გამოცდისათვის, როდესაც შეუძლებელია ამწის პირდაპირი დატვირთვა ეტალონური გამოსაცდელი ტვირთით, რომელიც უნდა აღემატებოდეს ამწის ტვირთამწეობას 10% ან 25%-ით.

ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყო ასევე შეიძლება გამოყენებული იყოს როგორც საერთო დანიშნულების დინამომეტრი, ე.ი. გაიზომოს ტვირთის წონა (სურ.1ა) ან მოედოს სპეციალურად გამოცდისათვის ამწის ქვეშ დამაგრებულ კავის ჩასაბმელში (რომელიც ჰესის მშენებლობისას გათვალისწინებულია კავის ჩასაბმელად ამწის გამოცდისათვის) (სურ.1ბ).



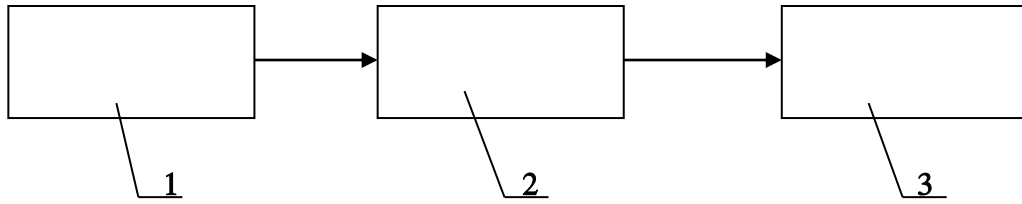
სურ. 1 ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყო გამოყენების სქემები

ა. ტვირთის წონის გაზომვა; ბ. სპეციალურად გამოცდისათვის ამწის ქვეშ დამაგრებულ კავის ჩასაბმელში საზომი ხელსაწყო მოდება

სურ.1-ზე 1 არის ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყო; 2-ჯამბარა, რომელზეც მაგრდება ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყო. ჯამბარა მზადდება დაახლოებით 1200 მმ სიგრძის ბაგირისაგან, მას ცალ მხარეს უკეთდება ყულფი, მეორე მხარეს კავი 3. ჯამბარა ყულფით იკიდება კავზე, ხოლო ჯამბარის კავი ამოედება ამწის ქვეშ დამონტაჟებულ ჩასაბმელს.

ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყო ძირითადი მახასიათებელი პარამეტრებია:

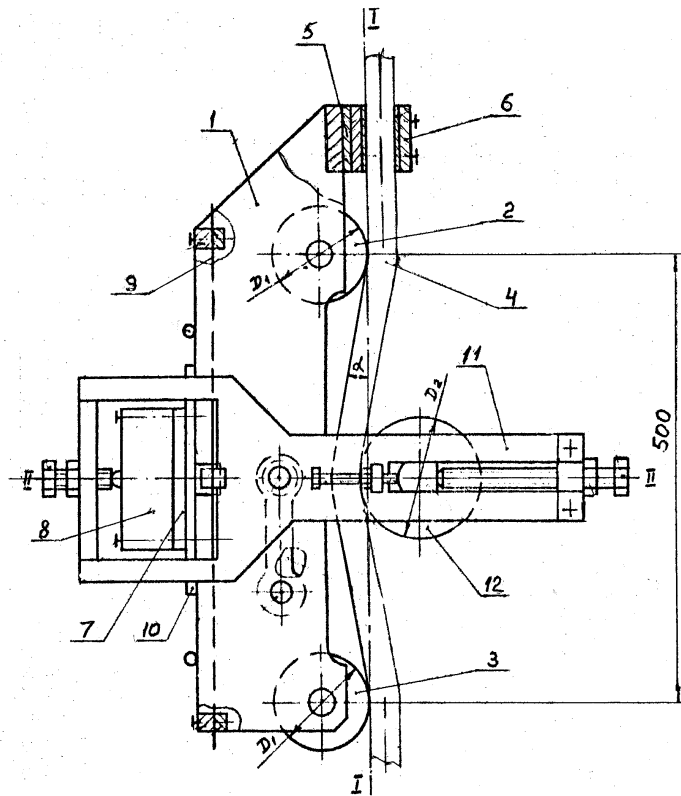
1. ბაგირის დაჭიმვის ზედა ზღვარი - 150 კნ;
2. ბაგირის დაჭიმვის ქვედა ნორმირებული ზღვარი - 7,5 კნ;
3. ბაგირის უდიდესი (მაქსიმალური) დიამეტრი - 32 მმ;
4. ბაგირის უმცირესი (მინიმალური) დიამეტრი - 16,5 მმ.



სურ. 2. ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყოთი ამწის გამოცდის ბლოკ-სქემა

სურ. 2-ზე მოცემულია ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყოთი ამწის გამოცდის ბლოკ-სქემა, სადაც 1 არის ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ტენზომეტრული გადამწოდით, 2- გარდამქმნელი, რომელიც აღიქვამს სიგნალს და გარდაქმნის მას ელექტრულ სიგნალად, 3- მარეგისტრირებელი მოწყობილობა, რომელიც გვიჩვენებს დატვირთვის მნიშვნელობას.

ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყოთი კონსტრუქცია გამოსახულია სურ. 3-ზე.

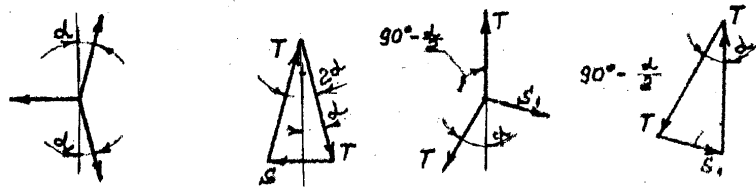


სურ. 3 ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყოთი კონსტრუქცია

1 - ჩარჩო, 2,3 - საბრჯენი ბლოკები, 4 - ბაგირი, 5 - დასაშლელი მომჭერი, 6 - გაჭრილი მილაკები მომჭერით, 7 - საბრჯენი დისკო, 8 - ტენზომეტრული გადამწოდი, 9 - ლენტური საჭიმი, დასაჭერი დისკი, 11 - ორკაბი, 12 - დაჭიმვის ბლოკი.

საზომის მუშაობის პრინციპი ეყრდნობა დაჭიმვის ბლოკზე ძალის წარმოშობას, რომელიც ბაგირის 4 დაჭიმვის პროპორციულია და როდესაც ის ჩაიღუნება α კუთხით საყრდენი ბლოკების 2 და 3 შუა (იხ.სურ.3), შემოქმედებს ტენზომეტრულ გადამწოდზე.

დაჭიმვის ბლოკით დატვირთვის ძალები წარმოდგენილია ძალების გეგმილზე (სურ.4) ბაგირის შემოხვევის კუთხე დაჭიმვის ბლოკზე უდრის 2α



სურ. 4. ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყოთა ძალოვანი სქემა

ძალების გეგმილიდან ვიღებთ:

$S = 2T \sin \alpha$ - ძალა, რომელიც მოქმედებს დასაჭერი ბლოკის ღერძზე და გადაეცემა ტენზომეტრულ გადამწოდს

როდესაც $\alpha = 10^\circ$, დაჭიმვის ზედა ზღვარი $T=150$ კნ

მივიღებთ: $S = 2 \times 150 \sin 0,17365 = 52,095$ კნ=5,21 ტ

როდესაც $\alpha = 5^\circ$, დაჭიმვის ზედა ზღვარი $T=150$ კნ

მივიღებთ: $S = 2 \times 150 \sin 0,08716 = 26,148$ კნ=2,6148 ტ

საბრჯენი ბლოკები დაიტვირთება ძალებით, რომელიც მოცემულია ძალების გეგმაზე (სურ.4) ბაგირის შემოხვევის კუთხე საბრჯენ ბლოკებზე უდრის α -ს. ძალების გეგმილიდან მივიღებთ:

$S_1 = \frac{T \sin \alpha}{\cos \frac{\alpha}{2}}$; ძალა რომელიც მოქმედებს საბრჯენი ბლოკის ღერძზე.

როდესაც $\alpha = 10^\circ$ და ბაგირის დაჭიმვა $T=150$ კნ, მივიღებთ:

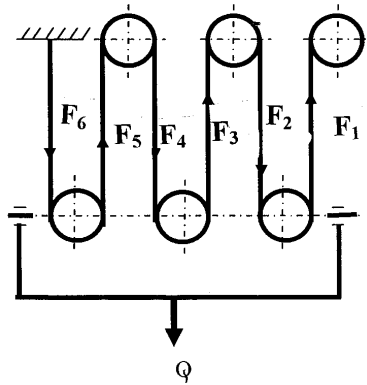
$S_1 = \frac{150 \cdot 0,17365}{0,99615} = 26,147$ კნ=2,6147 ტ

როდესაც $\alpha = 5^\circ$ და $T=150$ კნ, მივიღებთ $S_1 = \frac{150 \cdot 0,08716}{0,9999} = 13,087$ კნ=1,3087 ტ

ხილური ამწეების გამოცდის ჩასატარებლად საჭიროა ამწეების სტატიკური გამოცდისათვის ნომინალური ტვირთამწეობის 125%-ის შესაბამისი ტვირთი. მცირე ტვირთამწეობის ამწეებისათვის აღნიშნული ტვირთები ადვილი მოსანახია. რაც შეეხება დიდი ტვირთამწეობის ამწეებს (რომელთა ტვირთამწეობა >50 ტ.), მათთვის გამოსაცდელი ტვირთი რთული მოსაძებნია გარდა იმ შემთხვევისა, როდესაც ამწის დამონტაჟებისას გათვალისწინებულია აღნიშნული ტვირთები. განსაკუთრებით ეს ეხება ჰიდროლექტროსადგურების სამანქანო დარბაზებში ან ფარების ჩაკეტვა-გახსნისათვის გამოყენებულ ამწეებს, სადაც არ არის გათვალისწინებული გამოსაცდელად საჭირო ტვირთი.

სურ. 5-ზე მოცემულია სქემა, რომლის მიხედვითაც შესაძლებელია ბაგირის დაჭიმვის ძალით განვსაზღვროთ ამწეზე მოქმედი დატვირთვა.

ტვირთის აწევის დროს პოლისპასტის თითოეული წვერო საყრდენების კონსტრუქციის, ბაგირისა და ჭალის დიამეტრების შემოხვევის კუთხის და ა.შ. გავლენით მქკ-ის სხვადასხვა მნიშვნელობის გამო იჭიმება სხვადასხვა სიდიდით.



სურ. 5 პოლისპასტის სქემა

მქკ-ის სიდიდის თითოეული ჭალისათვის პრაქტიკულად დებულობენ: გორვის საკისრებიანი საყრდენების შემთხვევაში $\eta = 0,97...0,98$, ხოლო სრიალის საკისრებიანი საყრდენების შემთხვევაში $\eta = 0,95...0,96$.

თუ აღნიშნავთ F_1 -ით ბაგირის შტოს დაჭიმულობას, რომელიც ადის დოლზე (იხ.სურ.5), შემდეგი შტოს დაჭიმულობას F_2 -ით და ა.შ. თუ მრავალჭალის ჯერადობა არის a , მაშინ ბაგირის ბოლო, უძრავად დამაგრებული შტოს დაჭიმულობა იქნება: $F_a = \frac{Q}{a \cdot \eta}$

ზემო აღნიშნული ჩვენი სქემისათვის წონასწორობის პირობას ექნება სახე

$$F_1 + F_2 + \dots + F_{a-1} + F_a = Q$$

სადაც Q - ასაწევი ტვირთის წონა; F_1, \dots, F_a - პოლისპასტში ცალკეული წვეროების დაჭიმულობები.

F_1 - უშუალოდ დოლს უკავშირდება და მისი დაჭიმულობა ტვირთამწევი ბაგირის დაჭიმულობის ტოლია.

ტვირთის აწევისას ცალკეული წვეროების დაჭიმულობებს შორის არსებობს შემდეგი დამოკიდებულებები:

$$F_2 = F_1(2\eta - 1)$$

$$F_3 = F_2 \cdot \eta = F_1(2\eta - 1)$$

$$F_4 = F_3 \cdot \eta = F_1\eta(2\eta - 1)^2$$

მრავალწახლის a - წვეროში

$$F_a = F_1 \cdot \eta^x (2\eta - 1)^y$$

აქ $\left. \begin{matrix} x = 0,5a^{-1} \\ y = 0,5a \end{matrix} \right\}$ როცა მრავალწახლის ჯერადობის რიცხვი ლუწია, ხოლო

$x = y = 0,5(a - 1)$, როცა ჯერადობა კენტია.

საბოლოოდ $Q = F_1 + F_1(2\eta - 1) + F_1 \cdot \eta(2\eta - 1)^2 + \dots + F_1 \eta^x (2\eta - 1)^y$.

ზოგადად კი მრავალწახლის მქყოფიციენტი გამოისახება შემდეგნაირად; $\eta = \frac{Q}{a \cdot F_1}$

ჩვენი შემთხვევისათვის, როცა წვეროების რიცხვი $a = 6$ ლუწია, მაშინ $x = 0,5 \cdot 6 - 1 = 2$ და $y = 0,5 \cdot 6 = 3$.

შესაბამისად $\eta_{აწ} = \frac{1 + (2\eta - 1) + \eta(2\eta - 1) + \eta(2\eta - 1)^2 + \eta(2\eta - 1)^3 + \eta^2(2\eta - 1)^3}{6}$

იმის გათვალისწინებით, რომ ჩვენს შემთხვევაში სასურველი საზომი ხელსაწყო დადგეს მე-6 შტოზე, შტოს დაჭიმულობა: $F_6 = F_1 \cdot \eta^2 (2\eta - 1)^3$

ფაქტიური

$$\eta_{აწ} = \frac{1 + (2 \cdot 0,975 - 1) + 0,975(2 \cdot 0,975 - 1) + 0,975(2 \cdot 0,975 - 1)^2 + 0,975(2 \cdot 0,975 - 1)^3 + 0,975^2(2 \cdot 0,975 - 1)^3}{6} = 0,9069$$

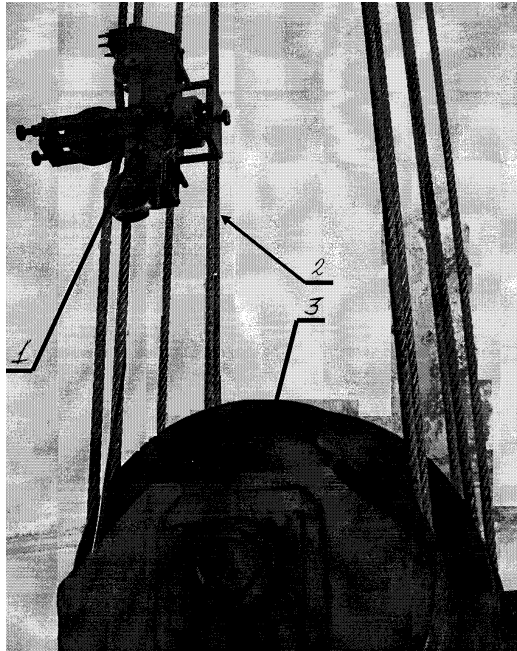
I შტოს დაჭიმულობა: $F_1 = \frac{Q}{a \cdot \eta} = \frac{15000}{0,91 \cdot 6} = \frac{15000}{5,46} = 2747$ კგ

მე-6 შტოს დაჭიმულობა $F_6 = F_1 \cdot \eta^2 (2\eta - 1)^3 = 2747 \cdot 0,975^2 (2 \cdot 0,975 - 1)^3 = 2296$ კგ

ამრიგად მე-6 შტოზე საზომი მოწყობილობის დაყენების და ტვირთის, ან მიწაში ჩამაგრებული ტვირთის კავით აწვევის შემთხვევაში, საზომი მოწყობილობის ციფრულ ხელსაწყოზე უნდა დავაფიქსიროთ 2296 კგ, რომ ამწეზე მოქმედი მთლიანი დატვირთვა იყოს 15000 კგ.

ტვირთის მოძრაობის (აწვევის) შეჩერების შემთხვევაში ყველა შტოზე დატვირთვა გათანაბრდება და შესაბამის გაჭიმვა უნდა იყოს $F = \frac{15000}{6} = 2500$ კგ

აღნიშნული ხელსაწყო არაერთგზის იქნა გამოყენებული ავტორთა მიერ ჰიდროელექტრო სადგურებზე ხიდური ამწეების გამოსაცდელად. სურ. 6-ზე ნაჩვენებია ხელსაწყოს გამოყენებით ს.ს. „ენერგო-პრო ჯორჯია“-ს გუმათ ჰესის კასკადზე 125 ტ. ტვირთამწეობის ამწის გამოცდის პროცესი 1 არის ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყო; 2-არის ამწის კაპური საკიდი; 3-ბაგირები.



სურ. 5 ხილური ამწეების გამოცდა ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყოს გამოყენებით

აღნიშნულ შემთხვევაში ბაგირის წვერების რიცხვი პოლისპასტში არის 10, ხოლო ბაგირის დიამეტრი 25 მმ.

დასკვნა

ბაგირის დაჭიმულობის საზომი ხელსაწყოს გამოყენებით მანქანების-ხილური ამწეების გამოცდისას შესაძლებელია მანქანაზე გამოსაცდელი დატვირთვების მდოვრედ მატება, რაც შესაძლებლობას მოგვცემს ვაკონტროლოთ დეფორმაციის მნიშვნელობა მაღის შუაში და იმ შემთხვევაში, როდესაც იგი მიაღწევს დასაშვებ მნიშვნელობას, შეწყდეს დატვირთვის მატება. ყოველივე ეს უზრუნველყოფს გამოსაცდელი მანქანის რეალური რესურსისა და ტექნიკური პარამეტრების დადგენას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Динамический расчет сооружений на специальные воздействия **М.Ф. Барштейн, Н.М. Бородачев, Л.Х. Блюмина** и др. Под ред. Б.Г.Коренева, И.М. Рабиновича. М.: Стройиздат, 1981. 215 с.
2. **Брауде В.И., Семенов Л.И.** Надежность подъемно-транспортных машин. Л.: Машиностроение, 1986. 182 с.
3. Справочник по кранам. Под общей редакцией **М.М. Гохберга**. Т.1 М., Машиностроение, 1988. 536 с.

4. Справочник по кранам. Под общей редакцией **М.М. Гохберга** Т.2 М., Машиностроение, 1988. 559 с.
5. თ. ჩხაიძე, გ. ჯაფარიძე, ტანდემური ჯოჯგინა ამწეების ექსპლუატაციის თავისებურება ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა №1(26) 2013. თბილისი, გვ. 105-109.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТЯЖЕНИЯ КАНАТА ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ МАШИН

Г. Джапаридзе, Н. Цулукидзе

Резюме

В статье рассмотрен метод определения натяжения каната для определения нагрузок в процессе тестирования. На примере крана большой грузоподъемности приведен пример конструкции, принцип работы, силовой расчет и формулы для расчета натяжения каната. Прибора измерения натяжения каната. После проведенных исследований установлено, что прибор необходимо установить на неподвижную ветвь системы каната.

DETERMINING THE STRETCHING OF THE ROPE DURING TESTING THE MACHINES

G. Japaridze, N. Tsulukidze

Summary

In this work is discussed the method of rope-stretching for determination of weights while testing the machines. On the example of great weightlifting cranes a construction of rope-stretching measuring instrument, the principle of working, powerful calculation and the formulas for stretching the rope are provided. According to the results of the research it has been ascertained that it would be better to set the device onto the immovable branch of the rope system. Key words: testing, stretching, crane, rope, measuring device.

УДК 2-МР.09.02

ЧЛЕНСТВО ГРУЗИИ В ВТО: ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И НЕГАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ

Гусейнова Дж, Чарбадзе Н.

(Батумская государственная морская академия)

Резюме: *Грузия вступила в ВТО со статусом развитой страны с переходным периодом в 5 лет и, следовательно, условия в этот период для неё оказались жёстче, чем для развивающихся стран. Как правило, вхождение в ВТО влечет не только выгоды, но и потери для страны. Членство в ВТО широко открывает двери на зарубежные рынки, но если национальное производство находится на зачаточном уровне, или его нет вообще, то через эти же двери может проникнуть потенциальная угроза: зарубежные конкуренты способны зажать зачатки растущих отраслей и задержать возникновение новых.*

Значимость членства в ВТО повышается благодаря глобализации мировой торговли — в нынешнем взаимозависимом мире торговые отношения просто неизбежны. Почти все страны, в которых отмечаются значительные экономические достижения связаны с предшествующим частичным и целенаправленным открытием отечественных рынков для импорта и иностранных инвестиций. В то же время необходимо помнить, что открытость международной торговли и зарубежным капиталовложениям обуславливает лишь часть успеха, но не является достаточным фактором для значительного экономического развития. Огромную важность имеют и другие "ингредиенты" формулы достижений. Это продуманное использование возможностей зарубежных рынков, стратегический подход к инвестициям в национальную экономику, создание соответствующей инфраструктуры, наконец, стимуляция развития производства, предпринимательства и конкуренции. Прошло почти 13 лет, как Грузия стала 137-м членом Всемирной торговой организации. Грузия спешно вступила в ВТО, т.е. всего за 4 года, что было вызвано скорее политическими причинами. Такой ускоренный режим вступления привел к тому, что страна не успела подготовиться к

новым экономическим условиям. На момент вступления в стране не успели сформироваться организационные и административные структуры, ответственные за реализацию антидемпинговых мероприятий. Фактически страна вступила в ВТО со статусом развитой страны с переходным периодом в 5 лет и, следовательно, условия в этот период для неё оказались жёстче, чем для развивающихся стран. Обязательства Грузии перед ВТО в общем виде можно сгруппировать так:

- тарифные уступки по сельскохозяйственным товарам-12,1%, переходный период-5 лет;
- тарифные уступки по другим товарам- 5,8%, переходный период-5 лет;
- 12 видов товаров (среди них абрикосы, черешня, персики, земляника, табачные изделия и т.д.) облагаются 30% связным тарифом;
- экспортные субсидии по сельскому хозяйству- ноль. Грузия отказалась от применения экспортных субсидий и намерена регулировать экспорт-импорт с использованием в основном таможенных тарифов.

Как правило, вхождение в ВТО влечет не только выгоды, но и потери для страны. При этом эффекты от вступления меняются на протяжении времени: одни и те же игроки могут проиграть в краткосрочном плане, но выиграть в долгосрочном. Например, в первом случае неквалифицированные рабочие могут испытывать временную безработицу, возникшую в отраслях индустрии, страдающих от обострившейся конкуренции с импортом, но в долгосрочной перспективе они могут выиграть, если эти же отрасли реабилитируются и станут сильнее, чем раньше.

Выгоды от членства в ВТО делятся, как правило, на три категории: 1) усиление национальной экономической системы, 2) доступ к механизму решения торговых споров, 3) новые возможности от международной торговли.

Первая категория обусловлена требуемыми реформами местной политики и институтов, которые занимаются аспектами международной торговли. Таким образом, вступление ведет к модернизации экономической системы страны путем реформ, технической и финансовой поддержки со стороны международных организаций и зарубежных правительств в рамках ВТО. Это способствует дальнейшей и ускоренной интеграции страны в глобальную экономику и улучшению условий для предпринимательства.

Вторая категория подразумевает функцию ВТО как института по разрешению международных торговых споров. В этом плане ВТО — структура, через которую правительства стран мира пытаются преодолеть свои торговые проблемы. По словам Питера Мандельсона, комиссара ЕС по торговле, членство в ВТО "своего рода защита от дискриминации в экономических взаимоотношениях". Таким образом, будучи членом ВТО,

страна-участник сможет достичь более справедливой торговли со своими зарубежными партнерами.

К третьей категории относятся различные благоприятные возможности, которые предоставляет стране либерализованная торговля. Во-первых, конкуренция, стимулированная вступлением в ВТО, мобилизует местных производителей на модернизацию и рационализацию производства, а также приведет к инновационным процессам. В результате потребители выиграют от повышения качества и расширения выбора товаров, улучшения маркетинга. Кроме того, членство в ВТО улучшает торговый и, в целом, экономический климат в стране для иностранных компаний, создавая более привлекательные условия для инвесторов. Это положительный сигнал для международного сообщества, так как членство в Организации предполагает четкую направленность правительства на рыночную экономику, на интеграцию в глобальную торговлю, на более безопасную и стабильную деловую атмосферу в стране. Это ведет к повышению зарубежного экономического интереса и международного доверия, к притоку прямых иностранных инвестиций. Активизация экономической деятельности в стране, в свою очередь, способствует созданию новых рабочих мест и возможностей для населения, зарубежные рынки становятся доступнее для местных производителей, появятся новые возможности для частного сектора республики. Его представители, способные выйти на международную экономическую арену, особенно выиграют от эффекта масштаба. Далее, местные фирмы будут вынуждены придерживаться международных стандартов качества для экспорта, таким образом улучшая национальное производство товаров и оказание услуг. Кроме того, многие из них смогут переориентироваться на изучение импорта хорошего качества, повышая свои собственные позиции и способности, в результате чего репутация местных товаров улучшится, хотя и цены, вероятно, повысятся.

После вступления в ВТО в экономике Грузии произошли следующие изменения:

- ВВП продолжает расти, однако темпы роста ВВП на душу населения только после 3-х лет членства вернулись на прежний уровень и продолжают увеличиваться;
- при сравнении производства товаров сельского хозяйства и промышленности, то последнее показало намного больший прирост;
- если говорить о внешней торговле, то явно очень сильное увеличение отрицательного сальдо торгового баланса, которое стало расти сразу после вступления Грузии в ВТО;
- средняя заработная плата продолжает расти, однако темпы прироста пока оставляют желать лучшего;

Переходные периоды проблематичны и болезненны, но в основном приводят к положительным конечным результатам. Отрицательные последствия от вступления в ВТО главным образом должны сказаться в краткосрочном плане — некоторые местные

производители пострадали от обострившейся конкуренции с импортными товарами, следовательно, часть населения пострадала от потери рабочих мест. К тому же государство лишилось части доходов, получаемых в виде таможенных пошлин на импорт.

Членство в ВТО широко открывает двери на зарубежные рынки, но если национальное производство находится на зачаточном уровне, или его нет вообще, то через эти же двери может проникнуть потенциальная угроза: зарубежные конкуренты способны зажать зачатки растущих отраслей и задержать возникновение новых. В то же время необходимо отметить, что наплыв импортных товаров приносит множество новых предпринимательских идей и приводит к созданию новых местных товаров и услуг (скопированных или адаптированных). Вопрос в том, как на протяжении времени будет развиваться местное производство и выживает ли оно вообще?

Конечно, гадать чего больше плюсов или минусов от вступления в ВТО, дело не благодарное, но на своём опыте мы уже видим много отрицательных последствий. Членство развивающихся стран в современной ВТО ни к чему хорошему не приводит, только разрушает экономику. Даже МВФ подтвердил, что организация изжила себя и для экономики страны не приносит ожидаемой пользы.

Современные тенденции в Организации

ВТО, ее структуру и комплекс правил, вероятно, ожидает ряд перемен. Одна из причин тому — существенное ее расширение. Все больше стран вступают в ВТО, некоторые из них относятся к очень влиятельным игрокам на политической и экономической аренах современного мира, к тому же имеют свои индивидуальные интересы в международной торговле и взгляды относительно ее правил. Это в первую очередь страны, представляющие так называемую "большую двадцатку" (G20) развивающихся государств: Китай, Бразилия, Индия, Индонезия и т.д. В прошлом году в ВТО вошла Россия. У новых крупных игроков может возникнуть желание оспорить и изменить какие-то существующие правила и установить баланс, соответствующий новым реалиям расширенной Организации. Фактически этот процесс уже начался, о чем свидетельствует увеличение числа диспутов между странами ВТО и споры о справедливости действующих в ней правил. По мнению Паскаля Лами, Генерального директора ВТО, сегодня Организация нуждается в реформах. Существующая система уже не работает с должной эффективностью, так как была учреждена, когда "мир был другим"²⁶. Структура и тактика наиболее влиятельных игроков трансформировались и продолжают изменяться, следовательно, "правила игры необходимо обновить". С этой целью проводятся многосторонние переговоры, включая большой раунд в Дохе, являющийся основным переговорным процессом ВТО по снижению мировых торговых барьеров. Как грядущие перемены отразятся на условиях международной торговли для Грузии положительно или отрицательно, покажет время.

ЛИТЕРАТУРА:

1. См.: The World Trade Organization, International Forum on Globalization [<http://www.ifg.org/wto.html>]. к тексту
2. См.: Development, Trade and the WTO: A handbook / Ed. by B. Hoekman, A. Mattoo and P. English, World Bank, Washington, D.C., 2002. P. 9—10. к тексту
3. См.: WTO Members and Observers. The official WTO website [http://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/org6_e.htm]. к тексту
4. См.: Effects of WTO Accession on Policy-Making in Sovereign States: Preliminary Lessons from the Recent Experience of Transition Countries // Staff Working Paper, WTO, 2002. P. 6
5. См.: Development, Trade and the WTO: A Handbook. P. 61
6. www.advanter.ua/netcat_files/273_122.pps
7. <http://www.tradingeconomics.com> - статистический сайт мировой экономики
8. www.wto.org
9. http://www.memoid.ru/node/Ehkonomicheskaya_politika_sovremennoj_Gruzii

საქართველოს გაწევრიანება მსოფიო სავაჭრო ორგანიზაციაში – დადებითი და უარყოფითი ასპექტები

ჯ. გუსეინოვა, ნ. ჭარბაძე

რეზიუმე

საქართველო მსოფლიოს სავაჭრო ორგანიზაციაში განვითარებული ქვეყნის გარდამავალი პერიოდის სტატუსით გაწევრიანდა 5 წელიწადში, შესაბამისად, ჩვენი ქვეყნისათვის ამ პერიოდის განმავლობაში პირობები აღმოჩნდა გაცილებით უფრო მკაცრი, ვიდრე განვითარებადი ქვეყნებისათვის. როგორც წესი, მსო-ში გაწევრიანებას თან ახლავს არა მარტო სარგებელი ქვეყნისათვის, არამედ დანაკარგებიც. მსო-ს წევრობა ფართოდ ხსნის საზღვრებს საერთაშორისო ბაზარზე, მაგრამ თუ ეროვნული წარმოება იმყოფება ჩანასახოვან ღონეზე, ან საერთოდ არ არსებობს, ამავე საზღვრებიდან უნდა ველოდოთ შესაძლო პოტენციურ საფრთხეებსაც: საზღვარგარეთელ კონკურენტებს აქვთ უნარი შეზღუდონ მზარდი დარგების განვითარება და შეაჩერონ ახალი დარგების წარმოშობა.

GEORGIA'S MEMBERSHIP IN THE WTO: POSITIVE AND NEGATIVE ASPECTS

Guseinova J, Charbadze N.

summary

Georgia was joined the WTO with the status of a developed country with a transitional period of 5 years and, therefore, the conditions in this period for it were harder than for developing countries. As a rule, the entry into the WTO entails not only the benefits but also the losses for country. WTO membership opens wide the doors to foreign markets, but if the national production is in its infancy, or none at all, then through the same door can penetrate a potential threat: foreign competitors are able to hold down the beginnings of the growing industries and delay the appearance of new ones.

შპს 629.45/075

**ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის ზომიერტი
ძალური მახასიათებლების დინამიკური ანალიზი**

გ. შარაშენიძე*, მ. ლლონტი, ს. შარაშენიძე*, გ. უსანეთაშვილი***

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

(რ. დვალის სახელობის მანქანათა მექანიკის ინსტიტუტი, მინდელის ქ. №10,
0185, თბილისი, საქართველო)**

რეზიუმე: ნაშრომში განხილულია ელექტრომატარებლის ძრავიანი ვაგონის ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის ერთ-ერთი ვარიანტი. დადგენილია უველაზე უფრო დატვირთულ სახსრულ შეერთებაში მოქმედი ძალები და ჩატარებულია ამ ძალების დინამიკური ანალიზი. ასევე, მოცემულია ბერკეტებზე მოქმედი ძალების საანგარიშო ანალიზური გამოსახულებანი, დადგენილია, რომ მათი მნიშვნელობანი დამოკიდებულია ამძრავი ბერკეტისა და სამუხრუჭო ცილინდრის ჭოკის დაწოლის რეალურ პარამეტრებზე.

საკვანძო სიტყვები: ოპტიმალური გადაცემა; დინამიკური ანალიზი; ძრავიანი ვაგონი; ბერკეტი; ჭოკის დაწოლის ძალა.

შეშავალი

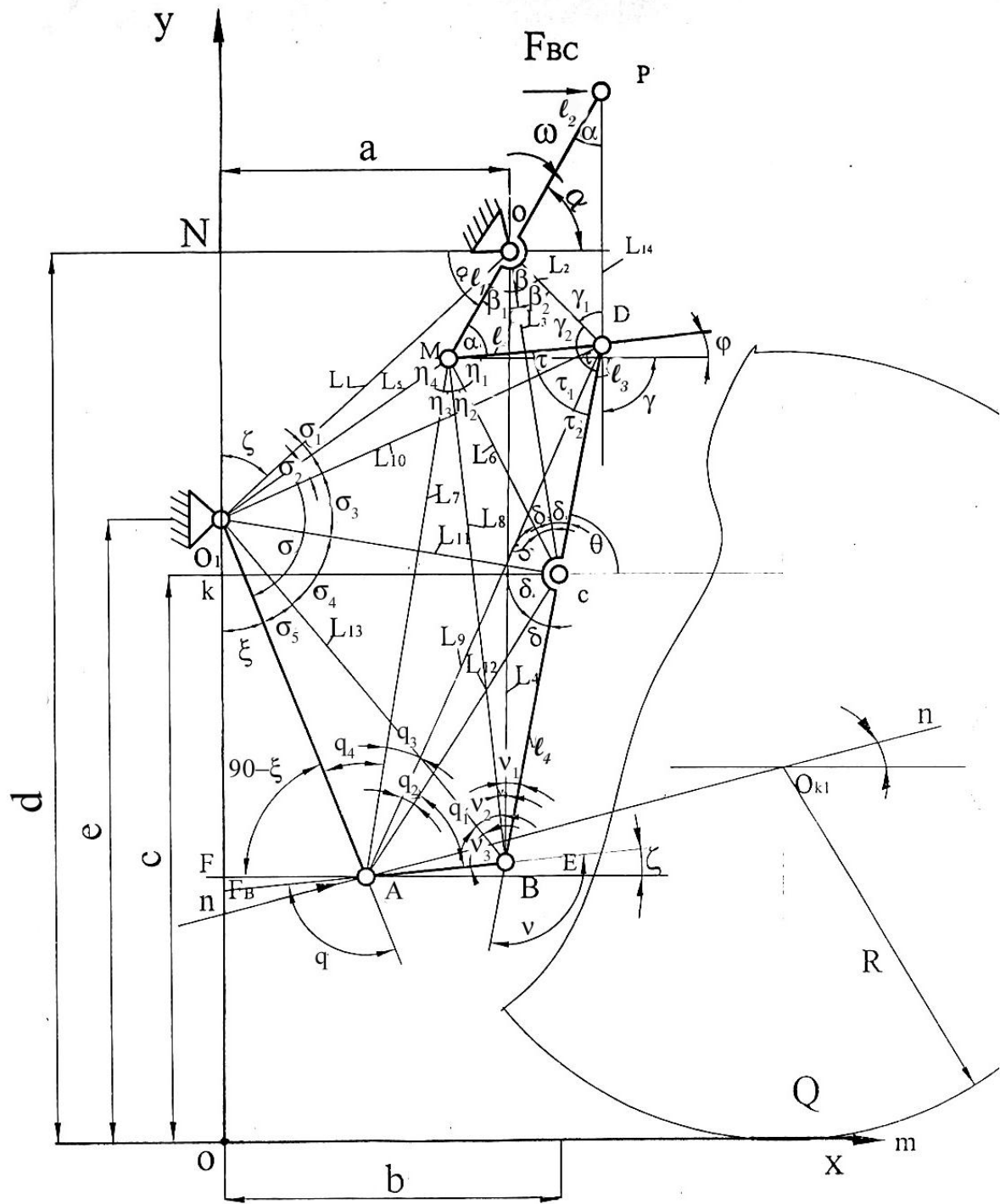
ნებისმიერი სახის ვაგონის სრულყოფილი სამუხრუჭო ეფექტის მიღების მიზნით, აუცილებელია, რომ სამუხრუჭო ცილინდრიდან განვითარებული ჭოკის დაწოლის ძალა გაზრდილი მნიშვნელობით გადაეცეს სამუხრუჭო ხუნდების საშუალებით ვაგონის თვლის გორვის ზედაპირს. ამ მიზნით ჩატარებულია სრულყოფილი და კლასიკური გამოთვლები [1], მიმდინარეობს ავტომუხრუჭების სრულყოფასთან დაკავშირებული კვლევები [2]. მაგრამ დღემდე გათვალისწინებული არ არის დაწოლის ძალის გადაცემისას სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის კონსტრუქციულად გაუმჯობესება, მისი ოპტიმალური ვარიანტების შექმნა, რომლის დროსაც

მცირდება დაწოლის ძალის დანაკარგები სახსრულ შეერთებებში ხახუნის ძალის დაძლევაზე. ეს საკითხი მეტად აქტუალურია სამუხრუჭო ძალის გაზრდისა და თვით სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის დამზადებაზე გაწეული ხარჯების შემცირების თვალსაზრისით [3], ამიტომ ბოლო ხანებში ადგილი აქვს გარკვეულ მცდელობას ამ პრობლემის გადაჭრის მიზნით, რომლის დროსაც გაუმჯობესდება გადაცემის დინამიკური მახასიათებლებიც. შექმნილია ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის ოპტიმალური ვარიანტები არსებულთან შედარებით [4], რომლებიც აკმაყოფილებენ გადაცემისადმი წაყენებულ ძირითად მოთხოვნებს. აღნიშნულ აქტუალურ პრობლემას ეხმაურება წინამდებარე ნაშრომიც, სადაც კლასიკური მექანიკის ძირითად დებულებებზე დაყრდნობით ჩატარებულია ელექტრომატაბლის ძრავიანი ვაგონის ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის დინამიკური ანალიზი გადაცემის იდეალური პარამეტრების გათვალისწინებით.

ძირითადი ნაწილი

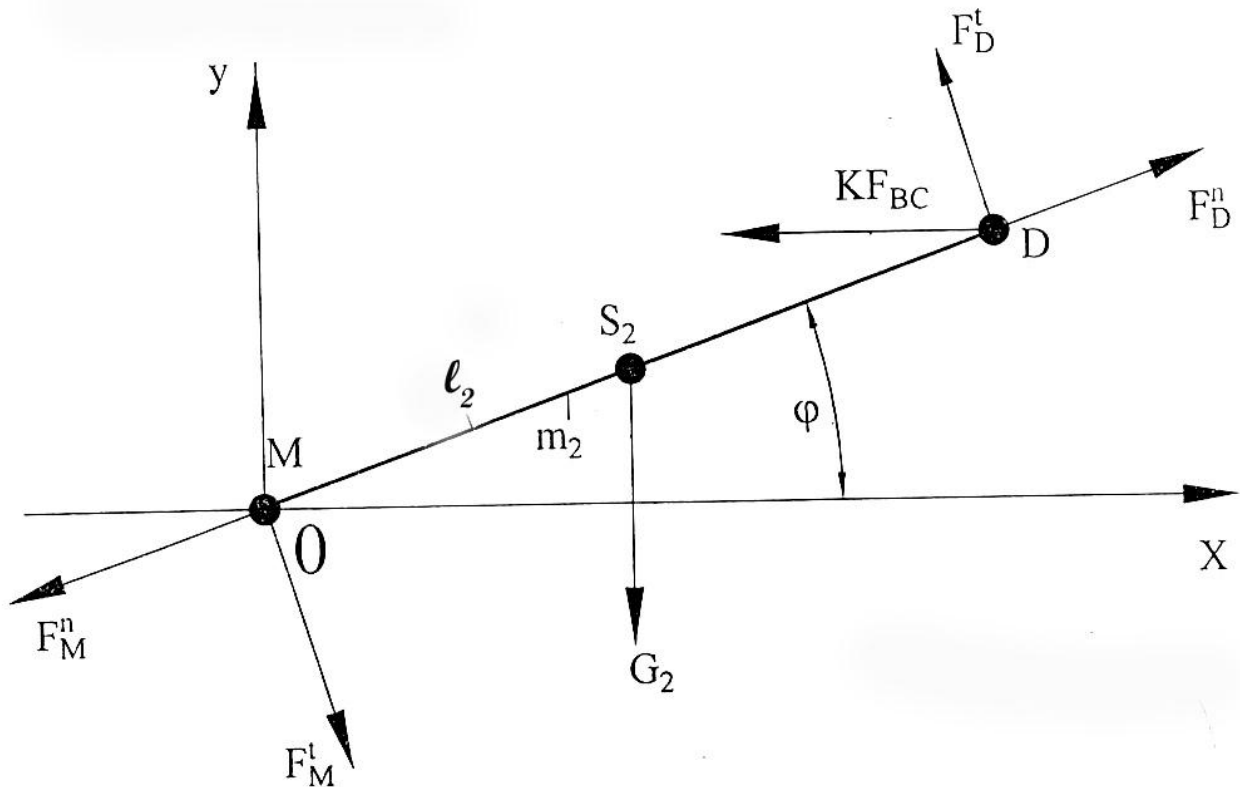
სამუხრუჭო ცილინდრიდან განვითარებული F_{BC} ძალის ზემოქმედებით ბერკეტული გადაცემის სახსრულ შეერთებებში აღიმკვრება რეაქციისა და ხახუნის ძალები, ასევე ინერციის ძალები და მომენტები, რომლებიც ზემოქმედებას ახდენენ სახსრული შეერთებებისა და ბერკეტების დინამიკურ მახასიათებლებზე და ხანგამძლეობაზე. აქედან გამომდინარე, სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის საიმედო მუშაობის პარამეტრების განსაზღვრისათვის აუცილებელია დადგინდეს ამ ძალების მნიშვნელობანი.

წარმოდგენილი სქემის მიხედვით (ნახ. 1) ძრავიანი ვაგონის ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემა $POMDCBAO_1$ მოთავსებულია უძრავ მართკუთხა XOY საკოორდინატო სისტემაში. ბერკეტების სიმძიმის S_2, S_3, \dots, S_6 ცენტრებში მოდებულია შესაბამისი G_2, G_3, \dots, G_6 სიმძიმის ძალები. A სახსარში მოთავსებულია სამუხრუჭო ხუნდი.



ნახ. 1. ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის ძალური პარამეტრების საანგარიშო სქემა

სქემის მიხედვით ყველაზე დიდი დინამიკური დატვირთვები აღიძვრებიან MD და AB წევების სახსრულ M, D, A და B შეერთებებში. D სახსარში დატვირთვების გამოკვლევის მიზნით კვერთ მომენტების განტოლებას M წერტილის მიმართ შემდეგი სქემის მიხედვით (ნახ. 2).



ნახ. 2. რეაქციისა და ხახუნის ძალების საანგარიშო სქემა MD წვეისათვის

$$\begin{aligned}
 M(M) = G_2 \frac{\ell_2}{2} \cos \varphi - F_D^t \ell_2 + F_{nx} \frac{\ell_2}{2} \sin \varphi + F_{ny} \frac{\ell_2}{2} \cos \varphi + \\
 + M_n - KF_{BC} \frac{\ell_2}{2} \sin \varphi = 0.
 \end{aligned} \quad (1)$$

მოცემულ წვევაზე D სახსარში რეაქციისა და ხახუნის ძალის გარდა მოქმედებს სამუხრუჭო ცილინდრის ჭოკის დაწოლის F_{BC} ძალის რაღაც მნიშვნელობა, რომლის კოეფიციენტი შეიძლება განისაზღვროს გადაცემის ფარდობის მიხედვით.

$$K = \frac{OP}{OM}$$

(1) ტოლობიდან შეიძლება გავიანგარიშოთ D სახსარში მოქმედი ტანგენციალური შეძგენის ანუ ხახუნის ძალის მნიშვნელობა.

$$F_D^t = \frac{1}{\ell_2} \left(G_2 \frac{\ell_2}{2} \cos \varphi + F_{nx} \frac{\ell_2}{2} \sin \varphi + F_{ny} \frac{\ell_2}{2} \cos \varphi + M_0 - KF_{BC} \frac{\ell_2}{2} \sin \varphi \right). \quad (2)$$

მოცემულ ტოლობაში წვევის ინერციის ძალის გეგმილები OX და OY ღერძების მიმართ, ასევე ინერციის მომენტები წვევის S_2 სიმძიმის ცენტრის მიმართ იანგარიშება შემდეგი გამოსახულებებით:

$$\left. \begin{aligned} F_{nx} &= -m_2 \ddot{X}_{S_2}; \\ F_{ny} &= -m_2 \ddot{Y}_{S_2}; \\ M_n &= -\frac{m_2 \ell_2^2 \ddot{\varphi}}{12}. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

(3) ტოლობის მიხედვით (2) გამოსახულება მიიღებს სახეს:

$$F_D^t = \frac{1}{2} \left(G_2 \cos \varphi - F_{nx} \dot{X}_{S_2} \sin \varphi - F_{ny} \dot{Y}_{S_2} \cos \varphi + m_2 \frac{\ell_2}{6} \ddot{\varphi} - KF_{BC} 2 \sin \varphi \right). \quad (4)$$

საბოლოოდ ამ გამოსახულებიდან მივიღებთ D სახსარში მოქმედი ტანგენციალური შემდგენის ანუ ხახუნის ძალის მნიშვნელობას:

$$F_D^t = \frac{m_2}{2} \left\{ g \cos \varphi - \sin \varphi \left[\ell_1 \omega^2 \cos \alpha - \frac{\ell_2}{2} (\ddot{\varphi} \sin \varphi - \dot{\varphi}^2 \cos \varphi) \right] - \cos \varphi \left[\ell_1 \omega^2 \sin \alpha - \frac{\ell_2}{2} (\ddot{\varphi} \cos \varphi - \dot{\varphi}^2 \sin \varphi) \right] + m_2 \frac{\ell_2}{6} \ddot{\varphi} \right\}. \quad (5)$$

მიღებულ გამოსახულებაში MD წვევის მობრუნების კუთხური სიჩქარე $\dot{\varphi}$ და აჩქარება $\ddot{\varphi}$ უცნობი სიდიდეებია, მათი განსაზღვრის მიზნით განვიხილავთ შემდეგ იგივეობას:

$$\ell_2 \sin \varphi = c - d + \ell_1 \sin \alpha + \ell_3 \sin \theta, \quad (6)$$

საიდანაც

$$\dot{\varphi} = \frac{1}{\ell_2 \cos \varphi} (\ell_1 \omega \cos \alpha + \ell_3 \dot{\theta} \cos \theta); \quad (7)$$

$$\ddot{\varphi} = \frac{1}{\ell_2 \cos \varphi} (\ell_2 \dot{\varphi} \cos \varphi + \ell_1 \omega^2 \sin \alpha + \ell_3 \dot{\theta} \cos \theta - \ell_3 \dot{\theta}^2 \sin \theta). \quad (8)$$

D სახსარში რეაქციის ნორმალური შემდგენის განსაზღვრის მიზნით დავაგეგმილოთ MD წვევაზე მოქმედი ძალები OX ღერძის მიმართ. მივიღებთ:

$$F_D^n \cos \varphi - F_D^t \sin \varphi + F_{nx} - KF_{BC} \cos \varphi = 0. \quad (9)$$

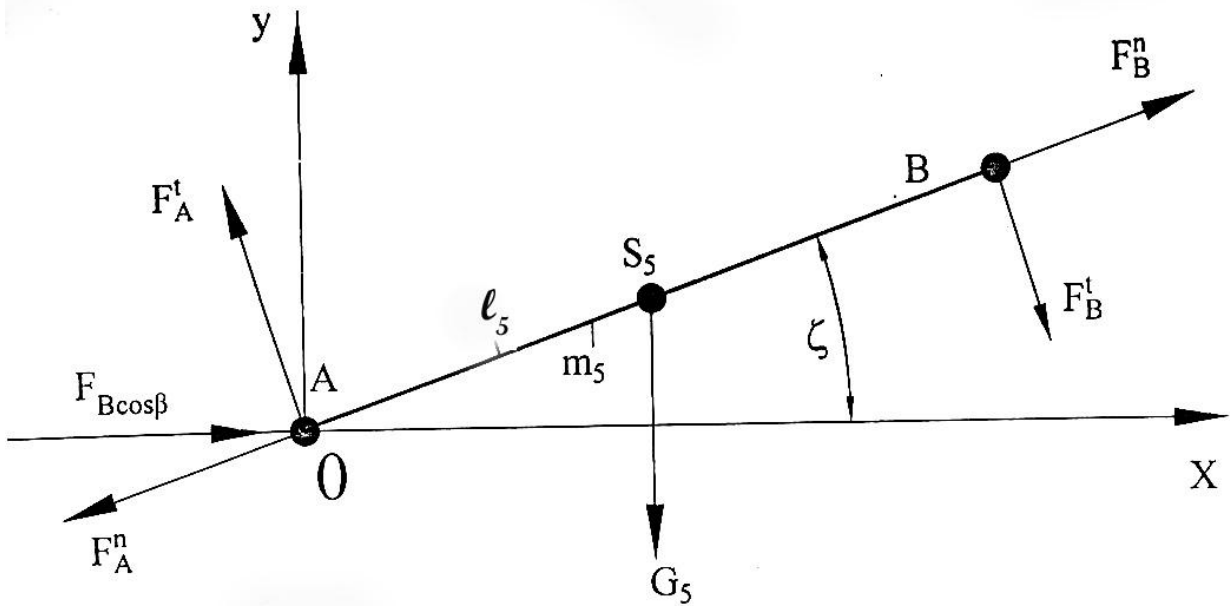
ამ განტოლებიდან:

$$F_D^n = \frac{1}{\cos \varphi} (F_D^t \sin \varphi + m_2 \ddot{X}_{S_2} + KF_{BC} \cos \varphi). \quad (10)$$

სათანადო მნიშვნელობების შეტანის შემდეგ (10) ფორმულიდან მივიღებთ ამ შემდგენის საბოლოო მნიშვნელობას:

$$F_D^n = \frac{1}{\cos \varphi} \left\{ F_D^t \sin \varphi + m_2 \left[\ell_1 \omega^2 \cos \alpha - \frac{\ell_2}{2} (\ddot{\varphi} \sin \varphi - \dot{\varphi}^2 \cos \varphi) \right] - KF_{BC} \cos \varphi \right\}^2 \quad (11)$$

AB წვევის A სახსრულ შეერთებაში რეაქციისა და ხახუნის ძალების განსაზღვრის მიზნით ვსარგებლობთ საანგარიშო სქემით (ნახ. 3) და ვწერთ მომენტების განტოლებას B სახსრის მიმართ, როცა ζ -ის ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის $\zeta = \alpha_{დას}$ და $0 < \alpha_{დას} \leq 90^\circ$.



ნახ. 3. რეაქციისა და ხახუნის ძალების საანგარიშო სქემა AB წვეის სახსრული შერტობისათვის

ოპტიმალური სამუხრუჭო ეფექტის მიღების მიზნით დასაშვები (დას) კუთხის მნიშვნელობის გარდა სასურველია კუთხე DB ვერტიკალურ ბერკეტსა და AB წვეის შორის განისაზღვროს 90° -ით.

მომენტების განტოლებას B სახსრის მიმართ ექნება შემდეგი სახე:

$$M(B) = F_D^t \ell_5 - F_B \cos \beta \ell_5 \sin q - G_3 \frac{\ell_5}{2} \cos q + F_{nx} \frac{\ell_5}{2} \sin q + F_{ny} \frac{\ell_5}{2} \cos q + M_n = 0. \quad (12)$$

ამ განტოლებებში წვეის ინერციის ძალების გეგმილები OX და OY ღერძების მიმართ, ასევე ინერციის ძალის მომენტები განისაზღვრება ასეთი ტოლობების მიხედვით:

$$\left. \begin{aligned} F_{nx} &= -m_5 \ddot{X}_{S_2}; \\ F_{ny} &= -m_5 \ddot{Y}_{S_2}; \\ F_n &= -m_5 \frac{\ell_5^2}{12} \ddot{q}. \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

(13) ფორმულების მნიშვნელობათა შეტანის შემდეგ (12) განტოლებაში განისაზღვრება ტანგენციალური შემდგენის ანუ ხახუნის ძალის მნიშვნელობა:

$$F_A^t = \frac{m_5}{2} \left(g \cos q + \ddot{X}_{S_5} \sin q + \ddot{Y}_{S_5} \cos q - \frac{\ell_5}{6} \ddot{q} \right) + F_B \cos \beta \sin \beta. \quad (14)$$

მიღებულ ტოლობებში წვეის სიმძიმის S_5 ცენტრისათვის სამართლიანი შემდეგი ტოლობები:

$$\ddot{X}_{S_5} = -\ell_4(\dot{\theta} \cos q + \theta^2 \cos \theta) + \frac{\ell_5}{2}(\ddot{q} \sin q + \dot{q}^2 \sin q); \quad (15)$$

$$\ddot{Y}_{S_5} = \ell_4(\dot{\theta} \cos q + \theta^2 \cos \theta) - \frac{\ell_5}{2}(\ddot{q} \sin q - \dot{q}^2 \cos q); \quad (16)$$

ამ მნიშვნელობათა შეტანით (14) ტოლობაში მიიღება წვევის A სახსარში რეაქციის ტანგენციალური შემდგენის ანუ ხახუნის ძალის შემდეგი მნიშვნელობა:

$$F_A^t = \frac{m_5}{2} \left\{ g \cos q + \sin q \left[\ell_4(\ddot{\theta} \sin \theta + \dot{\theta}^2 \cos \theta) + \frac{\ell_5}{2}(\ddot{q} \sin q + \dot{q}^2 \cos q) \right] + \cos q \left[-\ell_4(\ddot{\theta} \cos \theta + \dot{\theta}^2 \sin \theta) - \frac{\ell_5}{2}(\ddot{q} \cos q + \dot{q}^2 \sin q) \right] \right\} + F_B \cos \beta \sin q. \quad (17)$$

თუ მივიჩნევთ, რომ F_B^t და F_B^n უკვე ცნობილი სიდიდეებია, ე.ი.:

$$\left. \begin{aligned} F_B^n &= K F_D^n; \\ F_B^t &= n F_D^t. \end{aligned} \right\} \quad (18)$$

მაშინ AB წვევაზე მოქმედი ძალების დაგეგმილებით OX ღერძის მიმართ მივიღებთ ასეთ განტოლებას:

$$F_A^n \cos q - F_A^t \sin q + F_B^n \cos q - F_B^t \sin q + F_B \cos \beta = 0; \quad (19)$$

საიდანაც:

$$F_A^n = \frac{1}{\cos q} (K F_D^n \cos q - n F_D^t \sin q - F_B^t \sin q + F_B \cos \beta). \quad (20)$$

სახსრულ შეერთებებში სრული რეაქციის ძალა გამოითვლება ასეთი გამოსახულების მიხედვით:

$$F_{i(სრ)} = [(F_i^n)^2 + (F_i^t)^2]^{1/2}, \quad (21)$$

სადაც $F_{i(სრ)}$, F_i^n და F_i^t არის შესაბამისად რეაქციის სრული, ნორმალური და ხახუნის (ტანგენციალური) შემდგენი ძალები ნებისმიერი i -ური სახსრული შეერთებისათვის – $i=A, B, C, \dots, N, K, L, \dots$

დასკვნა

მოცემულია სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის ღრეჩოიან სახსარში რეაქციისა და ხახუნის ძალების ანალიზური გამოსახულებანი, რომლის საფუძველზე ჩატარებული გამოთვლა ექსპერიმენტის შედეგად განსაზღვრულია ამ პარამეტრების სიზუსტის მნიშვნელობანი. კვლევის თეორიული მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას სხვა სახის სამუხრუჭო გადაცემის გამომავალი პარამეტრების სიზუსტის დასადგენად.

ბამოყენებულ ლიტერატურა:

1. **Иноземцев В.Г., Гребенюк П.Т.** Нормы и методы расчёта автотормозов. Москва: Транспорт. 1981. -310 с.
2. Совершенствование автоматических тормозов//Труды ЦНИИ МПС, вып. 418; Москва: Транспорт, 1983. -152 с.
3. **შარაშენიძე გ.ს.** ვაგონებისა და მექანიკური გადაცემების დინამიკა. თბილისი: გამომცემლობა “ტექნიკური უნივერსიტეტი”, 2009. -332 გვ.
4. **Sharashenidze G.S., Balon L.B., Kurtanidze P.R.** Problem of dynamic and kinematic precision of passenger carriages optimal brake leverage with clearances//”Problem of Mechanics”, Tbilisi, 2010, № 3(40), pp. 14-24.

ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ СИЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИМАЛЬНОЙ ТОРМОЗНОЙ РЫЧАЖНОЙ ПЕРЕДАЧИ

Шарашенидзе Г.С., Глonti М.Г., Шарашенидзе С.Г., Усанеташвили Г.С.

Резюме

В работе рассмотрен вариант оптимальной тормозной рычажной передачи моторного вагона электропоезда. Установлены силы, действующие на наиболее динамически нагруженном шарнирном соединении и проведён динамический анализ этих сил. Также получены расчётные аналитические выражения. Установлено, что значения эти сил зависят от реальных параметров нажатия штока тормозного цилиндра и приводного рычага.

DYNAMICAL ANALYSIS OF SOME FORCE CHARACTERISTICS OF OPTIMAL BRAKE LEVERAGE TRANSMISSION

G. Sharashenidze, M. Glonti, S. Sharashenidze, G. Usanetashvili

Summary

Is the work is stipulated the variant of optimal brake leverage transmission of electric train motor carriage. Are defined the forces, acting on mostly loaded c and is carried out dynamical analysis of these forces. Also are obtained design analytical expressions. Those values of these forces are depended on real parameters of brake cylinder shaft and drive lever pressure are defined.

შპს. 514.513

სფერული სამკუთხედის ბტყელი მოდელი

ნ. ჯავახიშვილი, თ. ბარამაშვილი

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

რეზიუმე: ნაშრომში წარმოდგენილია გეომეტრიული გარდაქმნა ინვერსია. გამოყენებულია ამ გარდაქმნის ძირითადი პრინციპები, რამაც საშუალება მოგვცა მიგველო სფერული სამკუთხედის შექმნის მოდელი. ინვერსიული გარდაქმნის საფუძველზე მიღებული სფერული სამკუთხედის ბრტყელი მოდელი სავრძობლად ამარტივებს გეომეტრიული ამოცანების ამოხსნას. კერძოდ, კი გეომეტრიული პარამეტრების განსაზღვრას. ინვერსიის კონფორმულობიდან გამომდინარე, სფერული სამკუთხედის ბრტყელ მოდელზე მიღებული კუთხეები სივრცითი კუთხეების იდენტურია.

საკვანძო სიტყვები: ინვერსია, სფერო, ინვერსიული წერტილები, კონფორმულობა.

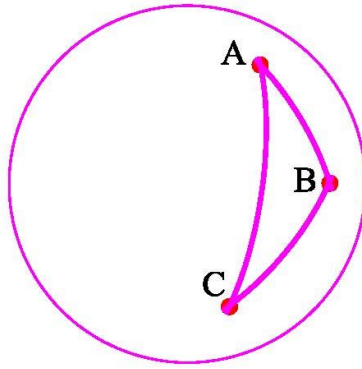
სფეროს სამი დიდი წრეწირის გადაკვეთის სამი წერტილით მიღებულ სფერულ ზედაპირს სფერული სამკუთხედი ეწოდება.

დიდი წრეწირის რკალები სფერული სამკუთხედის გვერდებს წარმოადგენს, მათი გადაკვეთის წერტილები – წვეროებს.

თუ სამკუთხედის სამივე კუთხე მახვილია, სამკუთხედს მახვილკუთხა ეწოდება, სიბრტყეზე მდებარე სამკუთხედებისაგან განსხვავებით, სფერულ სამკუთხედს შეიძლება სამივე კუთხე ბლაგვი ქონდეს. მახვილკუთხა და ბლაგვკუთხა სამკუთხედებს ირიბკუთხა სამკუთხედები ეწოდება.

განვიხილოთ სფეროზე მდებარე ABC სამკუთხედი და განვსაზღვროთ მისი ბრტყელი მოდელის პარამეტრები (ნახ. 1).

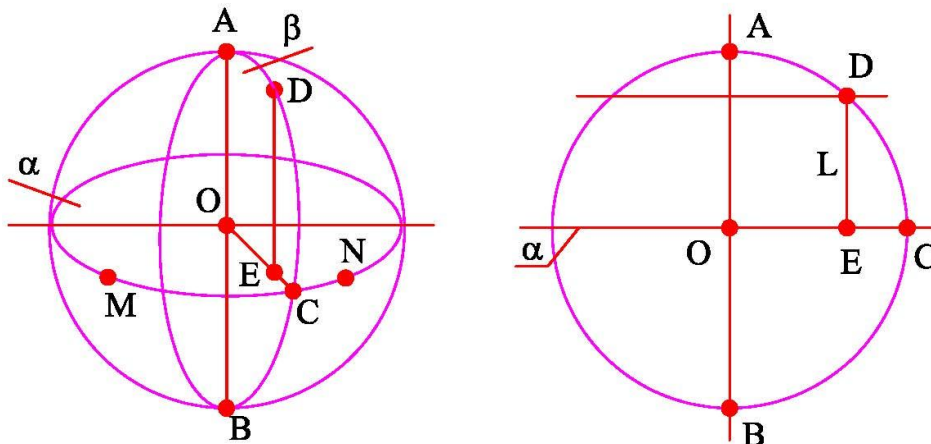
სფეროზე მდებარე A, B და C წერტილებს შორის მანძილის განსაზღვრისათვის უნდა განისაზღვროს ამ წერტილებზე გამავალი დიდი წრეწირის რკალები, რადგან სფეროზე მდებარე წერტილებს შორის განისაზღვრება არა წრფივი, არამედ უმოკლესი სფერული მანძილები.



ნახ. 1. სფერული სამკუთხედი

თუ M და N წერტილები დიდი წრეწირის რკალზე მდებარეობენ, ხოლო D სფეროზე მდებარე ნებისმიერი წერტილია, მაშინ უმოკლესი სფერული მანძილი D წერტილიდან MN რკალამდე იქნება D წერტილზე და A პოლუსზე გამავალი დიდი წრეწირის DC რკალი (ნახ. 2,ა). ე.ი. უმოკლესი სფერული მანძილი D წერტილიდან დიდი წრეწირის MN რკალამდე არის α სიბრტყის მართობული β წრეწირის სიბრტყის DC რკალი და $\beta \perp \alpha$. DC რკალი არის MN რაკლის სფერული პერპენდიკულარი.

მაშასადამე, თუ უმოკლესი სფერული მანძილი D წერტილიდან MN რკალამდე არის სფეროს დიამეტრსა და ქორდას შორის მოქცეული დიდი წრეწირის რკალი $L=DE$ (ნახ. 2. ბ).



ა)

ბ)

ნახ. 2. უმოკლესი სფერული მანძილის განსაზღვრა

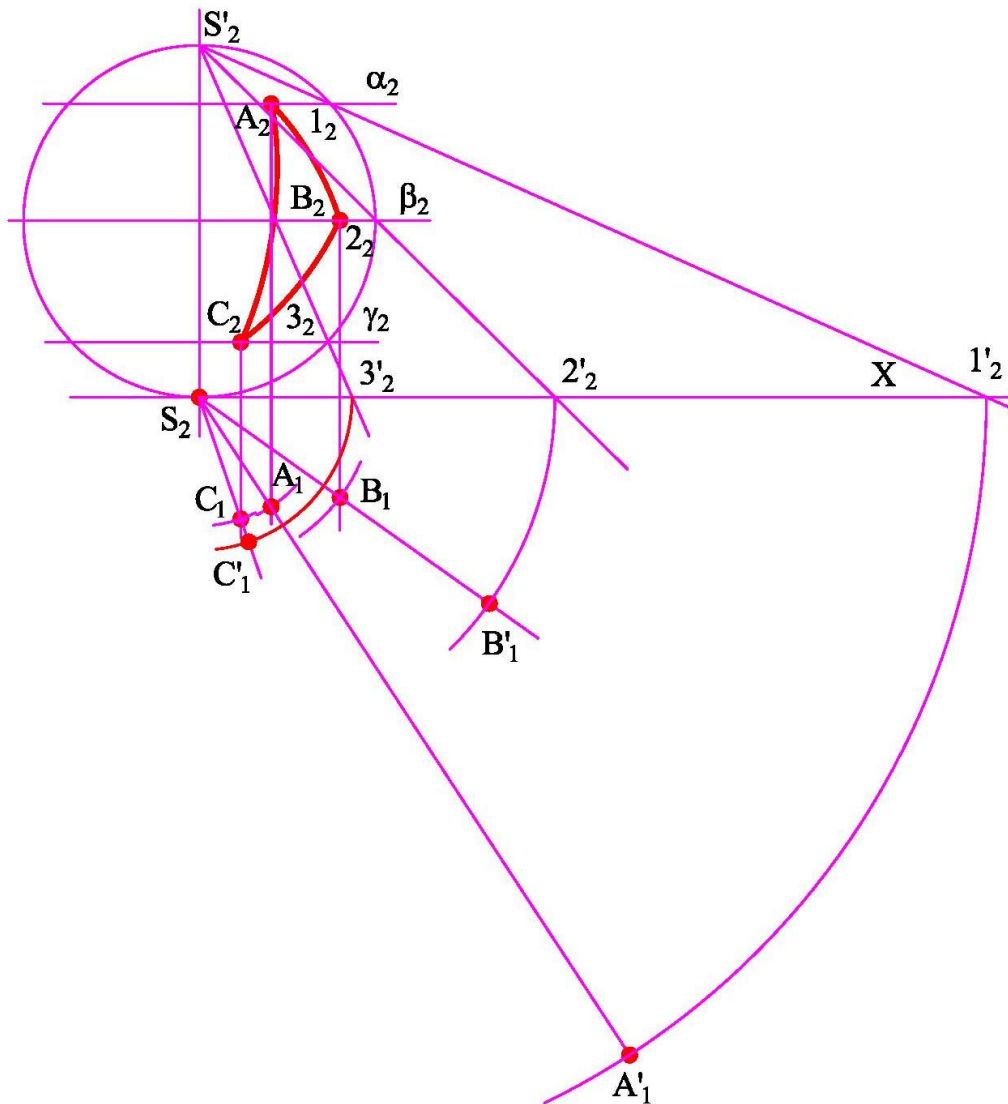
სფეროზე მდებარე გეომეტრიული ფიგურების ელემენტების განსაზღვრისათვის ინვერსიის გამოყენება საშუალებას იძლევა გავამარტივოთ ამოცანის ამოხსნა.

სფერული სამკუთხედების ელემენტებია: სამი სფერული კუთხე და სამი გვერდი, რომლებიც დიდი წრეწირის რკალებს წარმოადგენენ.

სფერული სამკუთხედის სივრცითი კუთხეების განსაზღვრა შესაძლებელია მის ბრტყელ მოდელზე.

სფერული სამკუთხედის ბრტყელი მოდელის შექმნისათვის უპირველეს ყოვლისა განვსაზღვროთ A, B და C წერტილებზე გამავალი α_2 , β_2 და γ_2 დონის სიბრტყეები. ამ

სიბრტყეებით კვეთაში მიღებული წრეწირები ჰორიზონტალურ გეგმილთა სიბრტყეში ნატურალური სიდიდით აისახებიან. სფერული სამკუთხედის წვეროების ჰორიზონტალური A_1, B_1 და C_1 გეგმილების განსაზღვრა სირთულეს არ წარმოადგენს (ნახ. 3).



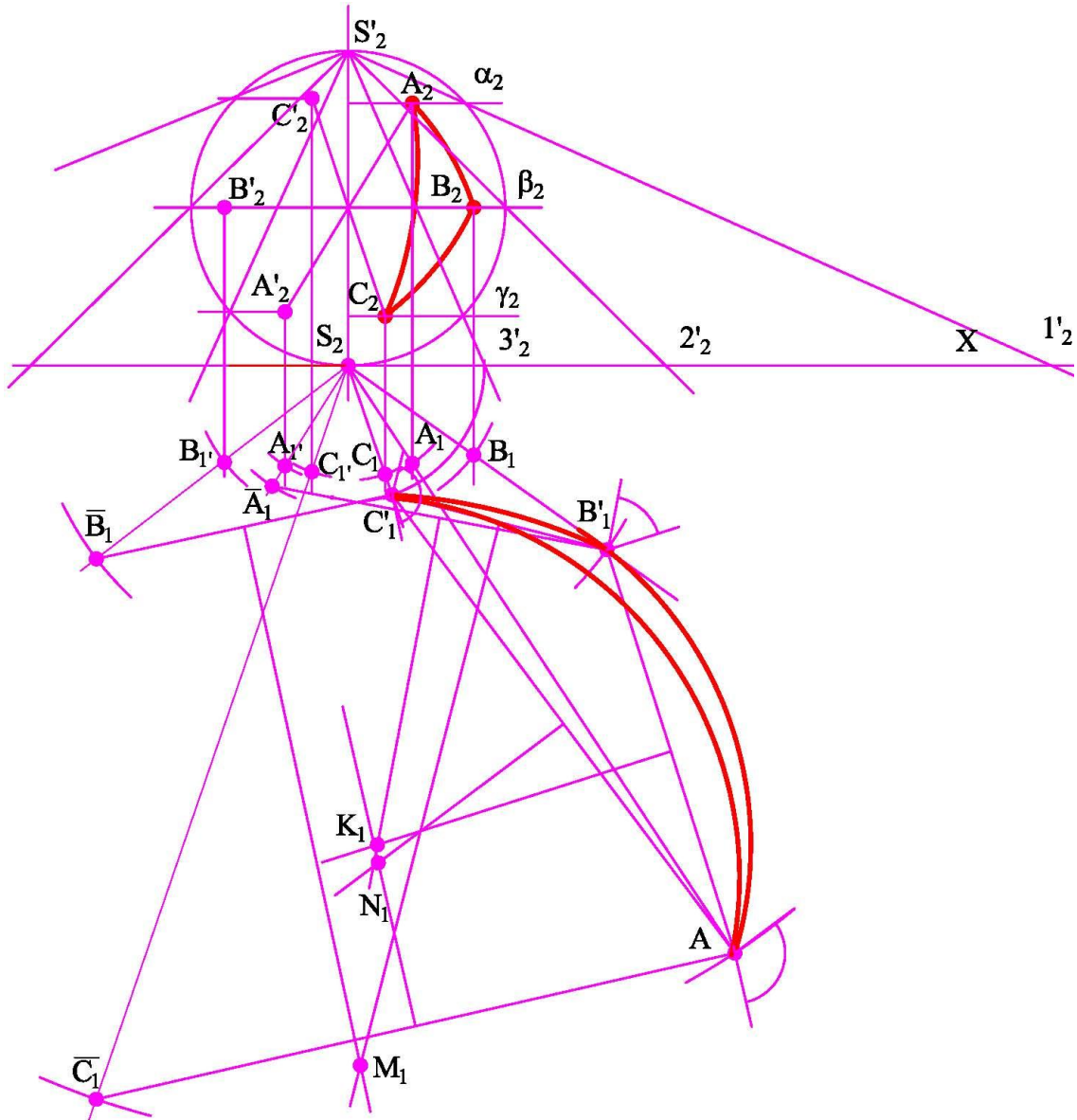
ნახ. 3. სფეროზე მდებარე წერტილების ინვერსიული წერტილების განსაზღვრა

ინვერსიის მეთოდის გამოყენებით განვსაზღვროთ ამ წერტილების ინვერსიული A'_1, B'_1 და C'_1 წერტილები.

ამისათვის შევაერთოთ სფეროს (ფრონტალური გეგმილის) ქორდების $1_2, 2_2, 3_2$ წერტილები. სფეროს ზედა S'_2 პოლუსთან X ღერძის გადაკვეთამდე და S_2 წერტილიდან შემოვხაზოთ $S_21'_2; S_22'_2$ და $S_23'_2$ რადიუსის ნახევარწრეწირები.

S_2 წერტილი შევაერთოთ A, B, C წერტილების ჰორიზონტალურ გეგმილებთან და ნახევარწრეების გადაკვეთასთან მივიღებთ შესაბამისად A, B და C წერტილების ინვერსიულ წერტილებს A'_1, B'_1, C'_1 . (ნახ. 3).

რადგან A, B და C წერტილები დიდი წრეწირის რკალებზე მდებარეობენ და შესაბამისად \overline{AB} , \overline{BC} და \overline{AC} რკალები დიდი წრეწირის რკალებს წარმოადგენენ, უნდა განვსაზღვროთ ამ წერტილებზე გამავალი დიდი წრეწირების ინვერსიები.



ნახ. 4. სფერული სამკუთხედის ბრტყელი მოდელი

A_1 და B_1 ინვერსიულ წერტილებზე გამავალი დიდი წრეწირის ინვერსია აუცილებლად გაივლის ამ ორ წერტილზე და ერთ-ერთის დიამეტრულად საწინააღმდეგო წერტილზე.

ვპოულობთ შესაბამისად სფეროზე მდებარე A, B და C წერტილების დიამეტრულად საწინააღმდეგო წერტილებს და უკვე შესრულებული აგებების ანალოგიურად განვსაზღვრავთ ამ წერტილების ინვერსიულ $\overline{A_1}, \overline{B_1}$ და $\overline{C_1}$ წერტილებს.

A და B წერტილებზე გამავალი დიდი წრეწირის ინვერსიის ასაგებად კი A_1, B_1 -ის შუამართობის და $\overline{A_1 B_1}$ -ის შუამართობის გადაკვეთის K_1 წერტილიდან შემოვხაზოთ რკალი, რომელიც გაივლის A_1, B_1 წერტილებზე.

B და C წერტილებზე გამავალი დიდი წრეწირის რკალის ინვერსიის ასაგებად კი B_1C_1 – ის შუამართობის და \bar{B}_1C_1 -ის შუამართობის გადაკვეთის M_1 წერტილიდან შემოვხაზოთ B_1 და C_1 წერტილებზე გამავალი რკალი.

ანალოგიურად A_1C_1 -ის შუამართობის და \bar{A}_1C_1 -ის შუამართობის გადაკვეთის N_1 წერტილიდან შემოვხაზოთ A_1 და C_1 წერტილებზე გამავალი რკალი, რომელიც ამ წერტილებზე გამავალი დიდი წრეწირის რკალის ინვერსია იქნება (ნახ. 4).

საბოლოოდ დიდი წრეწირის რკალების ინვერსიებით მიღებული სამკუთხედი, სფერული ABC სამკუთხედის ბრტყელ მოდელს წარმოადგენს, რომელიც მთლიანად შეესაბამება მოცემულს და საშუალებას იძლევა მისი გეომეტრიული პარამეტრების განსაზღვრისათვის. ინვერსიული კონფორმულობიდან გამომდინარე მიღებული კუთხეები სივრცითი კუთხეების იდენტურია.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Джавахишвили Н.П.** Решения технических задач на основе геометрических преобразований. Тбилиси, Технический университет. 2006 г.
2. **Тарасов Б.Ф.** Графические методы в сферической геометрии и тригонометрии. Ленинград, издательство Ленинградского университета, 1972 г.
3. **უფლისაშვილი ჯ., ჯავახიშვილი ნ, ბარამაშვილი თ.** ინვერსია და მისი გამოყენება. თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 2013 წ.

ПЛОСКАЯ МОДЕЛЬ СФЕРИЧЕСКОГО ТРЕУГОЛЬНИКА

Н. Джавахишвили, Т. Барамашвили

Резюме

В статье рассматривается геометрическое преобразование – инверсия. Применены основные принципы этого преобразования, что позволило создать плоский аналог сферического треугольника. Полученная, на основе инверсионного преобразования плоская модель сферического треугольника значительно упрощает решение геометрических задач, в частности определение геометрических параметров. Из свойств конформности инверсионного преобразования, полученные углы на плоской модели полностью идентичны углам сферического треугольника.

PLANAR MODEL OF SPHERICAL TRIANGLE

N. Javakhishvili, T. Baramashvili

Summary

In this article is given the geometrical transformation – inversia. Its applied the geometrical transformation the main principal: to reform the circal to the cired. In the offered article, there is considered the definition of two-dimensional model of the spherical triangle. The two-dimensional model is received by the inverse transformation, simplifies the assigned geometrical task solutions.

შპს 656.259.1

თანამედროვე რკინიგზისათვის ინტელექტუალური სალიანდაგო
გადამწოდების დამუშავება

მღებრიშვილი ნ., ღუნდუა ა. ბერიძე ა., კვაჭაძე ნ., ნოღია ა.

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

სტატია მომზადებულია რუსთაველის
ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მხარდაჭერით

რეზიუმე: ჩატარებულია სარკინიგზო სალიანდაგო გადამწოდების შედარებითი ანალიზი, გამოყენებული რკინიგზის ტრანსპორტის თანამედროვე სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციის და ბლოკირების სისტემებში. სალიანდაგო გადამწოდების ინტელექტუალიზაციის საფუძველზე, მათი ნაკლოვანებების აღმოფხვრის მიზნით, შემოთავაზებულია ახალი მრავალფუნქციური სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს მოძრაობის უსაფრთხოების ამაღლებას. ინტელექტუალური გადამწოდების გამოყენებით დამუშავებულია მოწყობილობა, რომელიც უზრუნველყოფს ღერძებისა და მოძრავი ერთეულების ამოცნობასა და დათვლას, მოძრავი ერთეულის სიჩქარისა და გოგორწყვილების ცვეთის ხარისხის განსაზღვრას.

საკვანძო სიტყვები: გოგორწყვილი, ცვეთა, დაზიანება, კონტროლი, მოძრაობის უსაფრთხოება.

ტვირთბრუნვისა და გადაზიდვის განუწყვეტილი ამაღლება მოითხოვს რკინიგზის გამტარუნარიანობისა და მატარებლების რაოდენობრივ ზრდას. ამ მხრივ განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ავტომატიკისა და ტელემექანიკის ახალ სისტემათა დანერგვას.

რკინიგზის ტრანსპორტის თანამედროვე მართვის ავტომატიზირებული სისტემებისათვის საჭირო ხდება სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციის, ბლოკირების ახალი მოწყობილობების შექმნა. ეს მოწყობილობები უნდა ხასიათდებოდნენ ფუნქციონალური მოქნილობით, რომლებიც უზრუნველყოფენ მატარებლების მოძრაობის სხვადასხვა ინტენსიურობისა და ქვეყნის რკინიგზის

ტრანსპორტის მუშაობის სპეციფიკის ადაპტირებას ხაზის მომსახურე პერსონალის კვალიფიკაციასთან.

გადასარბენებზე მატარებელთა მოძრაობის რეგულირების თანამედროვე ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს ავტობლოკირების, ავტომატური სალოკომოტივო სიგნალიზაციისა და მატარებელთა მოძრაობის სადისპეტჩერო კონტროლის მოწყობილობათა ერთიანი კომპლექსი, ხოლო სადგურებში - ისრებისა და სიგნალების ელექტრული ცენტრალიზაციის სისტემები.

თანამედროვე ტელესაკომუნიკაციო სისტემები მოიცავენ საგზაო გადამწოდებით აღჭურვილ საინფორმაციო-დიაგნოსტიკურ სისტემებს, ჩართულს ერთიან საექსპლუატაციო ქსელში.

სალიანდაგო გადამწოდი წარმოადგენს მატარებლების მოძრაობის რეგულირების ისეთ ძირითად ელემენტს, რომელიც უზრუნველყოფს მატარებელთა მოძრაობის უსაფრთხოების პირობების დაცვას. ამასთან ერთად, იგი გვაძლევს ინფორმაციას მოცემულ უბანზე მოძრავი შემადგენლობის რაობისა და ღერძების რაოდენობის შესახებ. ყოველივე ეს განისაზღვრება საგზაო გადამწოდის სპეციფიკური თვისებებითა და პრაქტიკული რეალიზაციით.

სალიანდაგო გადამწოდის ინფორმაციის უტყუარობა ღერძების რაოდენობის შესახებ უნდა ითვალისწინებდეს: მატარებელთა მოძრაობის სინქარეს, მოძრავი შემადგენლობის ტიპებს, გოგირწყვილისა და რელსის ურთიერთობას, შეყვანილი ტექნოლოგიური მომართვის არსებობას და აპარატის ფუნქციონირების თვითკონტროლს; ასევე მუშაობის ხანგრძლივობის მაჩვენებელს და სისტემის ავტომატურ დაცვას გადამწოდის ნებისმიერი ელემენტის მტყუნების დროს.

ცნობილია მრავალი სახეობის სალიანდაგო გადამწოდები, განსხვავებული მოქმედების პრინციპებით, კონსტრუქციის რეალიზებითა და სქემოტექნიკური გადაწყვეტებით; როგორც ანალიზი გვიჩვენებს, დღეისათვის არსებობს მსგავსი მაჩვენებლების მქონე სხვადასხვა წარმოების საგზაო გადამწოდის დაახლოებით 300 ტიპი.

განვიხილოთ სალიანდაგო გადამწოდების რეალიზების საერთო პრინციპული საფუძვლები.

ერთ-ერთ პირველ სალიანდაგო გადამწოდს წარმოადგენს მექანიკური სატერფული, რომლის მოქმედების პრინციპი დაფუძნებულია მოქმედების ზონაში გადამწოდის ელექტრული კონტაქტების გადართვაზე, მოძრავი შემადგენლობის გოგირწყვილის მიერ რელსის დაწვეის მოვლენაზე. ასეთი სალიანდაგო გადამწოდის უარყოფით მხარეს წარმოადგენს ღერძზე და მოძრაობის სინქარეზე პრინციპულად შეზღუდული დატვირთვის დიაპაზონი, ასევე დაბალი საიმედოობა და რეგულირების სირთულე.

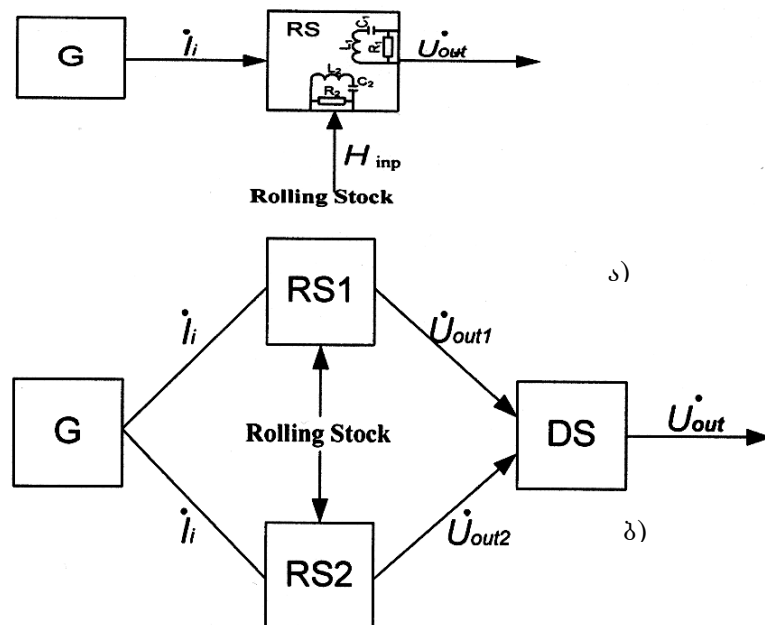
შედარებით სრულყოფილს წარმოადგენს ელექტრომაგნიტური გადამწოდები, რომლებიც რეაგირებენ გადამწოდის მოქმედების ზონაში შემოსული გოგირწყვილის მასაზე და ამ დროს

გამოიძუშავენ შესაბამის ელექტრულ სიგნალს. მსგავსი გადამწოდების უმეტესი ნაწილი განკუთვნილია რომელიმე სისტემის სპეციალიზირებული გამოყენებისათვის, ამიტომაც მათ გააჩნიათ შეზღუდული საექსპლოატაციო-ტექნიკური მახასიათებლები, დასაშვები მოძრაობის სიჩქარის მცირე დიაპაზონი და აწყობის სირთულე. სხვები კი განკუთვნილია მხოლოდ გარკვეული ტიპის რელსებზე დასაყენებლად.

ცნობილია სალიანდაგო გადამწოდები, რომლებშიც მგრძნობიარე ელემენტს წარმოადგენს პიეზოელემენტი, ჰოლის გადამწოდი ან ტენზომეტრული ბოგირი. მათ საერთო ნაკლია ტექნიკური რეალიზაციის სირთულე, მგრძნობიარობა და შეზღუდული დიაპაზონი გარეთა ელექტრომაგნიტური ხელშეშლებისა და გარემო ტემპერატურული პირობების გამო.

ცნობილია ასევე გადამწოდები რადიექტიული გამომსხივებელი ელემენტებით, მაგრამ ისინი ეკოლოგიურად საშიშ მოწყობილობებს წარმოადგენენ.

სალიანდაგო გადამწოდების ჩატარებული ანალიზიდან გამომდინარე აშკარაა, რომ მატარებლების მოძრაობის ინტერვალური რეგულირების ღერძების მთვლელი სისტემებისათვის აუცილებელია ახალი მრავალფუნქციური ინტელექტუალური გადამწოდის დამუშავება, რომელიც არა მარტო დააკმაყოფილებს მოძრაობის უსაფრთხოებისა და ექსპლოატაციის პირობებს, არამედ აღჭურვილი იქნება სხვა ფუნქციონალური შესაძლებლობითაც; კერძოდ უზრუნველყოფს მოძრავი შემადგენლობის ღერძებისა და მოძრავი ერთეულების დათვლას, მოძრაობის სიჩქარის განსაზღვრას, მოძრავი ერთეულის ამოცნობასა და გოგორწყვილის ცვეთის ხარისხის დადგენას.



ნახ. 1. საგზაო გადამწოდის ჩართვის ერთარხიანი და დიფერენციალური სქემები

ავტორთა ჯგუფის მიერ რუსული მოდიფიკაციის ელექტრომაგნიტური სალიანდაგო გადამწოდის ДМ95Н-ის ბაზაზე, დამუშავებული იქნა ახალი ტიპის მრავალფუნქციური მოწყობილობა, წარმოდგენილი ნახ. 1-ზე.

განვიხილოთ (ნახ.1.ა) მოცემული ელექტრომაგნიტური გადამწოდის სტრუქტურული სქემა: მაღალი სიხშირის გენერატორის G გამავალი სიგნალი i გადამწოდის ინდუქტორში (კონტურში) წარმოქმნის დენს I_i , რომელიც მაგნიტურ სისტემაში თავის მხრივ გამოიძუშვებს ცვალებად მაგნიტურ ველს H_{Δ} ე.ი. გოგირწყვილის გადაადგილებით მოცემულ რელსის უბანზე შესაბამისად იცვლება წრედის მაგნიტური წინალობა, რაც თავის მხრივ იწვევს მაგნიტური ველის სიდიდისა და შესაბამისად გადამწოდის გამომავალი ძაბვის U_{out} დონის ცვლილებას.

ცნობილია საგზაო გადამწოდის ჩართვის ერთარხიანი და დიფერენციალური სტრუქტურული სქემები (ნახ. 1, ა, ბ).

გადამწოდის ჩართვის (ნახ. 1.ა) სქემისათვის გამომავალი ძაბვა გადამწოდზე განისაზღვრება ფორმულით:

$$\dot{U}_{out} = (\dot{K}_i + \dot{K}_k) i_i, \quad (1)$$

სადაც

$$\dot{K}_i = \frac{\dot{U}_{out}}{i_i} \quad \text{და} \quad \dot{K}_k = \frac{\dot{F}_k}{i_i} \quad (2),$$

გადაცემის კოეფიციენტებია, ხოლო F_k – კონტურის არაწრფივი ფუნქცია, რომელიც განისაზღვრება მაგნიტური სისტემის პარამეტრებით, მათ შორის გოგირწყვილის მაგნიტური მახასიათებლებით.

(ნახ. 1. ბ), სქემისათვის, ყოველი გადამწოდის გამოსასვლელი ძაბვა გამოითვლება გამოსახულებით:

$$\dot{U}_{out_1} = (\dot{K}_{i_1} + \dot{K}_{k1}) i_i, \quad (3)$$

$$\dot{U}_{out_2} = (\dot{K}_{i_2} + \dot{K}_{k_2}) i_i, \quad (4)$$

მაშინ გამომავალი ძაბვა გადამწოდზე:

$$\dot{U}_{out} = \dot{U}_{out_1} - \dot{U}_{out_2} = \dot{K}_k i_i. \quad (5)$$

ამრიგად, გადამწოდის გამომავალ ძაბვაზე გამოირიცხება მისი “შუღმივი შემაღგენელი”.

როგორც ზემოაღნიშნულიდან ჩანს, სასარგებლო, ანუ ინფორმაციის მატარებელი სიგნალის გამოსაყოფად უმჯობესია გადამწოდის დიფერენციალური ჩართვის სქემის გამოყენება

ფუნქციურად, გადამწოდის სტრუქტურული სქემა შეიძლება გამოისახოს მიმდევრობით ჩართული რგოლებით - შესასვლელი კონტურის, მაგნიტური წრედისა და გამომავალი კონტურის გადაცემის კოეფიციენტებით:

$$\dot{K}_{inp} = \frac{i_i}{\dot{S}_{gen}}; \quad \dot{K}_{ma} = \frac{\dot{E}_2}{i_i}; \quad \dot{K}_{out} = \frac{\dot{U}_{out}}{\dot{E}_2}; \quad (6)$$

გადამწოდის შემავალი კონტური ექვივალენტურად გამოისახება პარალელურ რეზონანსული წრედის L_1, C_1 სქემით და დატვირთვის აქტიური წინააღმდეგობით R_{load} , რომელთანაც მიერთებულია გენერატორი ელექტრომომძრავებელი ძალით E_{gen} .

თუ ჩავატარებთ ანალიზს კონტურის ვარგისობისა ($Q_{out} = R_{out} \sqrt{\frac{C_2}{L_2}}$), და სიხშირის

მოშლის ($\delta_{out} = \frac{\omega_{gen}}{\omega_{res2}} - 1$), ფარდობითი პარამეტრების გამოყენებით, მაშინ გადამწოდის

შემავალი გადაცემის კოეფიციენტი გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$\dot{K}_{inp} = \frac{n \exp[-j(a_1 + a_2)]}{E_{gen}} \times \frac{\sqrt{\left(1 + \frac{n^2 R_{nd}}{R_{gen}}\right)^2 + \left(Q_1 \delta_1 \frac{\delta_1 + 2}{\delta_1 + 1}\right)^2}}{\sqrt{\left(1 + \frac{n^2 R_i}{R_{gen}}\right)^2 + \left(Q_1 \sigma_1 \frac{\delta_1 + 2}{\delta_1 + 1}\right)^2 \left[1 + \left(1 + \frac{n^2 R_{nd}}{R_{gen}}\right)^2\right] + \left(Q_1 \delta_1 \frac{\delta_1 + 2}{\delta_1 + 1}\right)^4}}$$

(7)

გადამწოდის კონტურის მეორე რგოლის გადაცემის კოეფიციენტი დამოკიდებულია წრედის მაგნიტურ წინააღმდეგობაზე, რომელიც თავის მხრივ განისაზღვრება წრედის გეომეტრიული ზომებით, გოგირწყვილის გადამწოდზე არსებობის პირობით, ასევე რელსისა და გოგირწყვილის მაგნიტური თვისებებით. ემპირიულად განსაზღვრულია, რომ გადამწოდის მუშა სიხშირეზე სარელსო და გოგირწყვილის ფოლადის მასალა იცვლიან თავის ფერომაგნიტურ თვისებებს. ეს ამცირებს გადამწოდის გამომავალი ძაბვის მახასიათებლებს მისი მგრძობიარობის ზონაში გოგირწყვილის შემოსვლის დროს.

როგორც ჩატარებული გაზომვები გვიჩვენებს, მაგნიტური წრედის გადაცემის კოეფიციენტის ცვლილების სიდიდე გოგირწყვილის გადამწოდზე გავლის დროს არ არის მნიშვნელოვანი და პრაქტიკულად იცვლება 5-7%-ით. გადამწოდის კონსტრუქციაში მარეგისტრირებელ ორგანოდ, რომელიც დააფიქსირებს მოძრავ გოგირწყვილს, უპირატესად გამოიყენება შემუშავებული, სიგნალების შედარების დიფერენციალური სქემა. ეს სქემა ადარებს რელსის ღერძის გასწვრივ დამაგრებულ გადამწოდებში მოთავსებულ და ერთმანეთთან დიფერენციალურად ჩართულ ელექტრული კონტურების ინდუქტიურობას.

გადამწოდის მაგნიტური წრედის გადაცემის კოეფიციენტი გამოისახება შემდეგი ფორმულით:

$$i_i = i_{N_{\max} \exp(-ja_1)} = \frac{nE_{gen} \exp(-ja_1)}{R_{gen} \sqrt{\left(1 + \frac{n^2 R_{nd}}{R_{gen}}\right)^2 + \left(Q_1 \delta_1 \frac{\delta_1 + 2}{\delta_1 + 1}\right)^2}} \quad (8)$$

შესაბამისი გარდაქმნების შედეგად, რეზონატორული კოეფიციენტების:

$$\sigma_{out} = \frac{\varpi_{gen}}{\varpi_{res2}} - 1, \quad Q_{out} = R_{out} \sqrt{\frac{C_2}{L_2}}, \quad \varpi_{res2} = \sqrt{\frac{1}{L_2 C_2} - \frac{1}{R_{out}^2 C_2^2}}. \quad (9)$$

გათვალისწინებით კონტურის გამოსასვლელზე ძაბვა მიიღებს სახეს:

$$\dot{U}_{out} = U_{outmax} \exp(ja_{out}) = \frac{E_{2max} \exp(-ja_{out})}{\sqrt{\left[1 - (1 + \delta_{out})^2 \frac{Q_{out}^2 - 1}{Q_{out}^2}\right]^2 + (1 + \delta_{out})^2 \frac{Q_{out}^2 - 1}{Q_{out}^4}}} \quad (10)$$

გადამწოდის გამომავალი რგოლის გადაცემის კოეფიციენტი მიღებული გამოთვლების შესაბამისად განისაზღვრება ტოლობით:

$$\dot{K}_{out} = \frac{\exp(-ja_{out})}{\sqrt{\left[1 - (1 + \delta_{out})^2 \frac{Q_{out}^2 - 1}{Q_{out}^2}\right]^2 + (1 + \delta_{out})^2 \frac{Q_{out}^2 - 1}{Q_{out}^4}}} \quad (11)$$

გადამწოდის კონტურთა გადაცემის ჯამური კოეფიციენტი გამოითვლება ფორმულით:

$$K = K_{in} K_{mag} K_{out}. \quad (12)$$

გამოსახულება (11) ანალიზურად აღწერს გადამწოდის ამპლიტუდურ და ფაზოსისშირულ მახასიათებელს.

ზოგადად, ამპლიტუდურ-სისშირულ მახასიათებელს შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა ფორმა. თუ ვარგისიანობა Q_{in} და Q_{out} შესამჩნევად დიდია და ურთიერთშორის თანაზომადია, ხოლო კონტურთა რეზონანსული სისშირეები განსხვავებულია, მაშინ მახასიათებელის მრუდს ექნება რადიოტექნიკაში ცნობილი “ორკუზიანი” სახე. მოცემული შემთხვევისათვის გვაქვს: $Q_{in} \ll Q_{out}$, ამიტომაც ამპლიტუდურ-სისშირული მახასიათებელის ფორმას აქვს “ერთკუზა” სახე, ხოლო მისი ფერის დახრილობა და გაშვების ზოლი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია იქნება Q_{out} სიდიდის მაჩვენებელზე.

გადამწოდის მუშაობის არამდგრადობის ერთ-ერთ მიზეზს წარმოადგენს მისი აწყობის სირთულე კაბელის სხვადასხვა სიგრძის დროს და მათი მახასიათებლების ცვლილება. როგორც ჩატარებული ანალიზიდან ჩანს, ეს ძირითადად განისაზღვრება გამომავალი კონტურის

ვარგისიანობით. კერძოდ ოუტ მცირეოდენმა ცვლილებამ შეიძლება მიგვიყვანოს გამომავალი ძაბვის $U_{out,max}$ მნიშვნელოვან ცვლილებამდე.

ანალოგიური დასკვნა შეიძლება გაკეთდეს ფაზოსისშირული მახასიათებლებისათვის.

ჩატარებული ანალიტიკური გამოკვლევებით დადგინდა, რომ გადამწოდის მუშაობის სტაბილურობის გაზრდის რეალურ საშუალებას წარმოადგენს Q_{out} სიდიდე, რომელიც დამოკიდებულია გამომავალი კონტურის რეაქციული პარამეტრების ცვლილებაზე. 9-ე ტოლობის შესაბამისად Q_{out} -ს დადბლება შეიძლება მიღწეული იქნეს R_{out} , წინაღობის და C_1 ტევადობის შემცირებით, ან L_1 ინდუქციურობის გაზრდით. A

გადამწოდის დიფერენციალურ სქემაში ჩართული მეორე კოჭის მოხმარებული ენერგია, ოპტიმალურობის თვალსაზრისით, უფრო ეფექტური იქნება, თუ ჩვენ გავზრდით C_2 ტევადობას, რათა შესრულდეს უტოლობა $C_2 \gg (C_2 - C_1)$. ამისათვის უნდა მოხდეს ინდუქციურობის L_1 -ის შემცირება, რაც მიგვიყვანს $E(t)$ ძაბვის შემცირებამდე, ე.ი. გადამწოდის მგრძობიარობის შემცირებამდე. გარდა ამისა, როგორც ჩანს, ვარგისიანობის ნებისმიერ შემცირებას ასევე მივეყვართ გამომავალი ძაბვის შემცირებამდე $U_{out}(t)$. ამრიგად, გამოსასვლელი კონტურის ვარგისიანობის შემცირებისას აუცილებელია მხედველობაში იქნეს მიღებული ნეგატიური შედეგები, წარმოქმნილი მოწყობილობის პარამეტრებზე არაერთმნიშვნელოვანი რაოდენობრივი მოქმედებისა და შემაერთებული ხაზების ხარჯზე.

გადამწოდის მუშაობის სტაბილურობის გაზრდის მეორე მეთოდს წარმოადგენს მის გამოსასვლელზე მეორე რეზონანსული კონტურის L_2 C_2 შემოყვანა, რომელმაც პირველ L_1 C_1 კონტურთან ერთად უნდა შექმნას ზოლური ფილტრი მოთხოვნილი სიგანის ზოლით, რომელიც გამორიცხავს კაბელის ტევადობის ცვლილებას. ამ დროს ასევე აუცილებელია მხედველობაში იქნეს მიღებული მოწყობილობის რეაქციული პარამეტრების მოქმედება კონტურის სისტემის რეზონანსულ მახასიათებლებზე.

გადამწოდის მაგნიტური სისტემის მახასიათებლების მისაღებად ჩატარებულმა გამოკვლევებმა მოგვცა საშუალება მოგვეხდინა:

- გენერატორის ოპტიმალური სიხშირის $f_{გენ}$ განსაზღვრა;
- გადამწოდში რეზონანსული რეჟიმისა და სხვა ცვლილებათა განსაზღვრა,
- ინდუქტორისა და მათი სივრცული განლაგება
- რელსზე საგზაო გადამწოდის გოგირწყვილთან შედარებით ფართობითი განლაგება
- გადამწოდის პარამეტრების განსაზღვრა,
- გადამწოდზე ამპლიტურ-ფაზური მახასიათებლების მოქმედების განსაზღვრა.

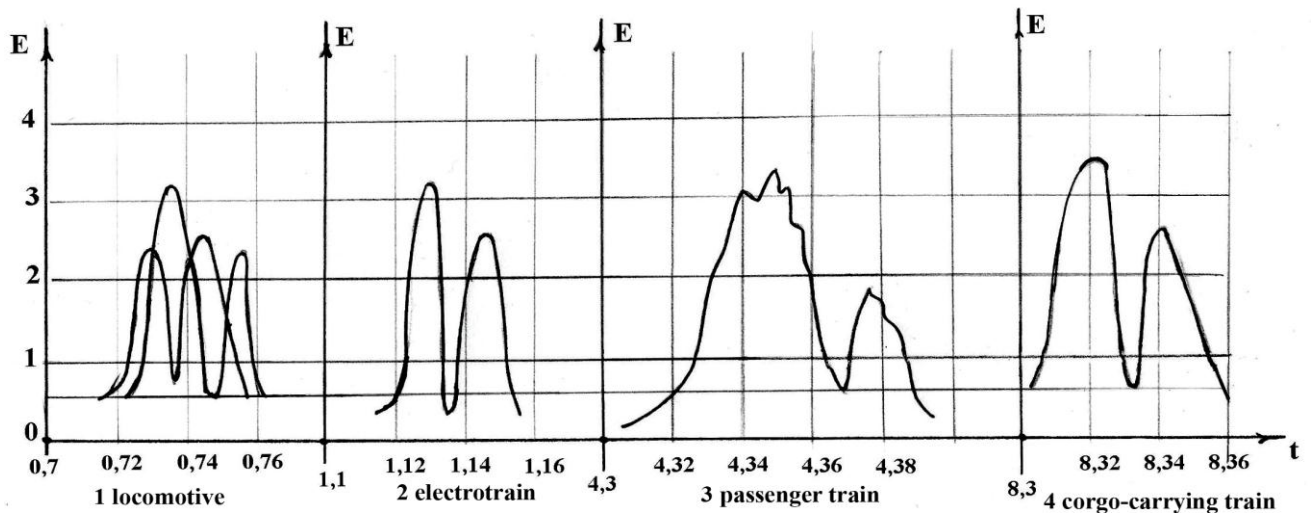
საქართველოს რკინიგზის ერთ ერთ უბანზე, რომელიც აღჭურვილია მსგავსი მოძველებული სისტემით, ჩვენს მიერ ჩატარებული იქნა ექსპერიმენტი. კერძოდ შემაღენლობის

მოძრაობის დროს სალიანდაგო გადამწოდის გამოსასვლელზე სპეციალური მოწყობილობით მოეწყო ძაბვის ცვლილების გაზომვები.

ოსცილოგრამების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ სხვადასხვა შემადგენლობის სხვადასხვა გოგორწვილის გავლისას იმპულსების ამპლიტუდათა სხვაობა ერთი და იგივე გადამწოდზე შეადგენს 12%-ს, რაც იმას ნიშნავს, რომ ცვლილებათა ასეთი ამპლიტუდები გამოწვეულია გოგორწვილების ცვეთის ხარისხით. მოყვანილი ოსცილოგრამები ხარისხობრივად გამოხატავენ შედარებით ტიპური პროცესების ფრაგმენტებს.

სალიანდაგო გადამწოდის გამოსასვლელიდან ძაბვის ოსცილოგრამები სხვადასხვა ელექტრომატარებლებისა და შემადგენლობებისათვის ასევე ადასტურებენ ჩვენს ვერსიას: გოგორწვილის ცვეთის შედეგად წარმოქმნილი შესაბამისი იმპულსების შესახებ (ნახ. 2).

საგზაო გადამწოდზე მიღებული ექსპერიმენტული მონაცემების (ოსცილოგრამების) შედარებამ მეცნიერულ ანალიზებთან გვიჩვენა პროცესების მთლიანი თანხვედრა, ხოლო მიღებული გამოთვლების შედეგები გარკვეული დაშვებებითა და საკმაოდ მიახლოებული მონაცემებით, საშუალებას იძლევა ჩატარდეს ანალიზი გოგორწვილებისა და რელსების ცვეთის შედეგად მიღებულ მასალის მაგნიტურ მახასიათებლებზე.



ნახ. 2. ძაბვის ოსცილოგრამები საგზაო გადამწოდის გამოსასვლელზე სხვადასხვა ელექტრომატარებლებისა და შემადგენლობებისათვის

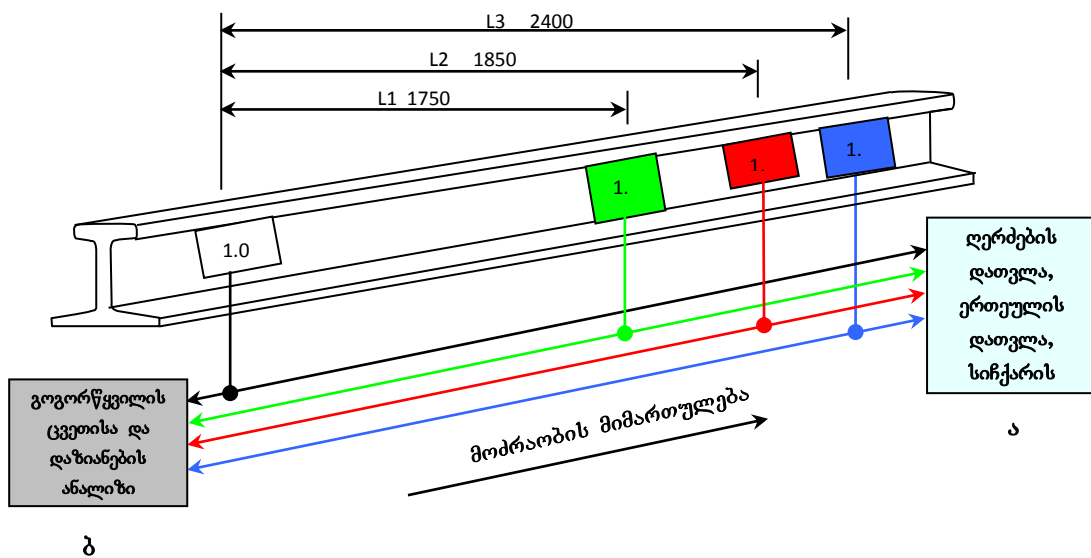
ჩატარებულ იქნა შემუშავებული გადამწოდების მახასიათებლების შედარებითი ანალიზი, რომლის საფუძველზეც შემოთავაზებულია რელსზე დანადგარის კონტროლისა და მუშაობისუნარიანობის შემოწმების პრინციპი და დამუშავდა გადამწოდის ორიგინალური კონსტრუქციული და სქემოტექნიკური გადაწყვეტა.

შესრულებული სამუშაოს შედეგად განისაზღვრა მოთხოვნები, რომლებიც წაყენება მატარებლების მოძრაობის ინტერვალური რეგულირების ღერძების მთვლელი სისტემების საგზაო გადამწოდებს;

ჩატარებული მეცნიერული გამოკვლევების შედეგად მიღებული შედეგები, საშუალებას იძლევა განისაზღვროს გადამწოდების ძირითადი პარამეტრები, მოხდეს მათი მახასიათებლების ოპტიმიზება და გამოითვალოს მათი მდგრადი და საიმედო მუშაობის არეები.

შემუშავებული გადამწოდებით შეიძლება შეიქმნას მოწყობილობა, რომელის საშუალებითაც შეიძლება მოძრავი შემადგენლობის ღერძების დათვლა, ვაგონების (ერთეულების) დათვლა, მოძრაობის სიჩქარის დიდი სიზუსტით განსაზღვრა, მოძრავი ერთეულის რაობის დადგენა და გოგორწყვილის ცვეთის ხარისხის დადგენა.

საქართველოს რკინიგზაზე მოძრავ შემადგენლობაზე ავტორთა კოლექტივის მიერ ჩატარებული ანალიზის მიხედვით, ვაგონის ურიკის ღერძებს შორის მანძილი სამგზავრო, სატვირთო და საქალაქთაშორისო ვაგონებისათვის შესაბამისად შეადგენს - $L1=2400$ მმ, $L2=1800$ მმ, $L3=1750$ მმ., (ხოლო ელმავალი, თბომავალი და სხვა ერთეულები განეკუთვნება არასტანდარტულ ვაგონებს). ამ მანძილით ძირითადი 1.0 გადამწოდიდან 1.1, 1.2, 1.3 განლაგებული არიან რელსის გასწვრივ შესაბამისად $L1, L2, L3$ მანძილზე ნახ. 3.



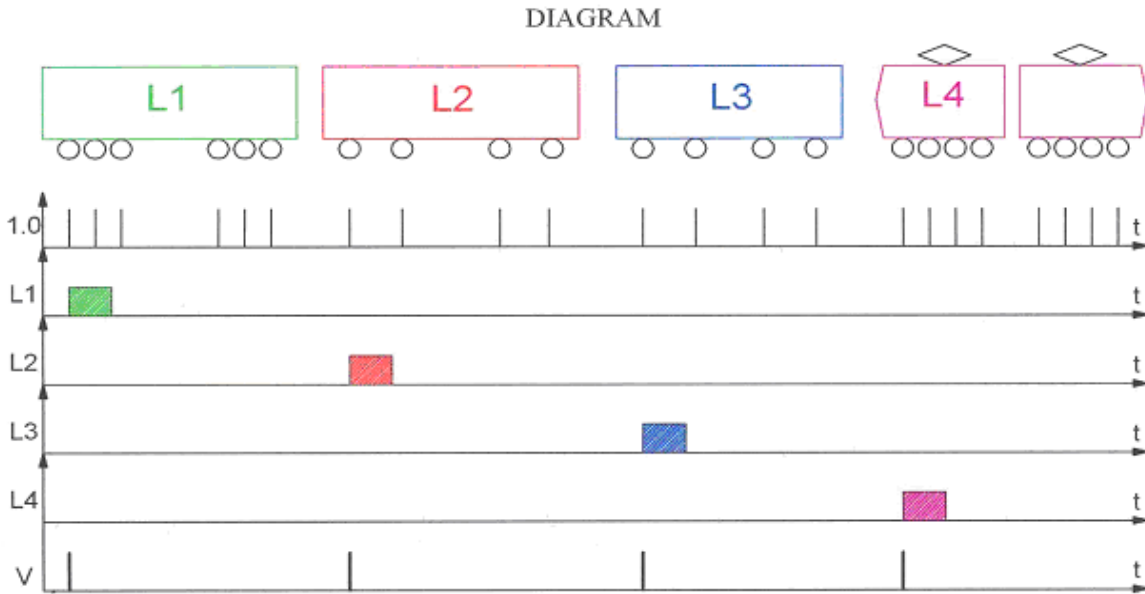
ნახ. 3 ინტელექტუალური გადამწოდების განლაგება რელსის გასწვრივ

გადამწოდების ჩართვის მთლიანი კონსტრუქციული პრინციპული სქემის მიხედვით (ნახ. 3) პირველი არხი შეიცავს 1.1. და 1.3. გადამწოდებს, ხოლო მეორე არხი შეიცავს 1.0. და 1.2. გადამწოდებს.

გადამწოდებიდან: 1.0, 1.1, 1.2, 1.3 მიღებული ციფრული სიგნალებით ბლოკ ა-ში ხორციელდება ღერძების დათვლა, მოძრავი ერთეულის ამოცნობა და დათვლა, მოძრაობის სიჩქარის გაზომვა

გადამწოდებიდან: 1.0, 1.1, 1.2, 1.3 მიღებული ანალოგური სიგნალებით ბლოკ ბ-ში ხორციელდება გოგორწყვილის ცვეთისა და დაზიანების ანალიზი.

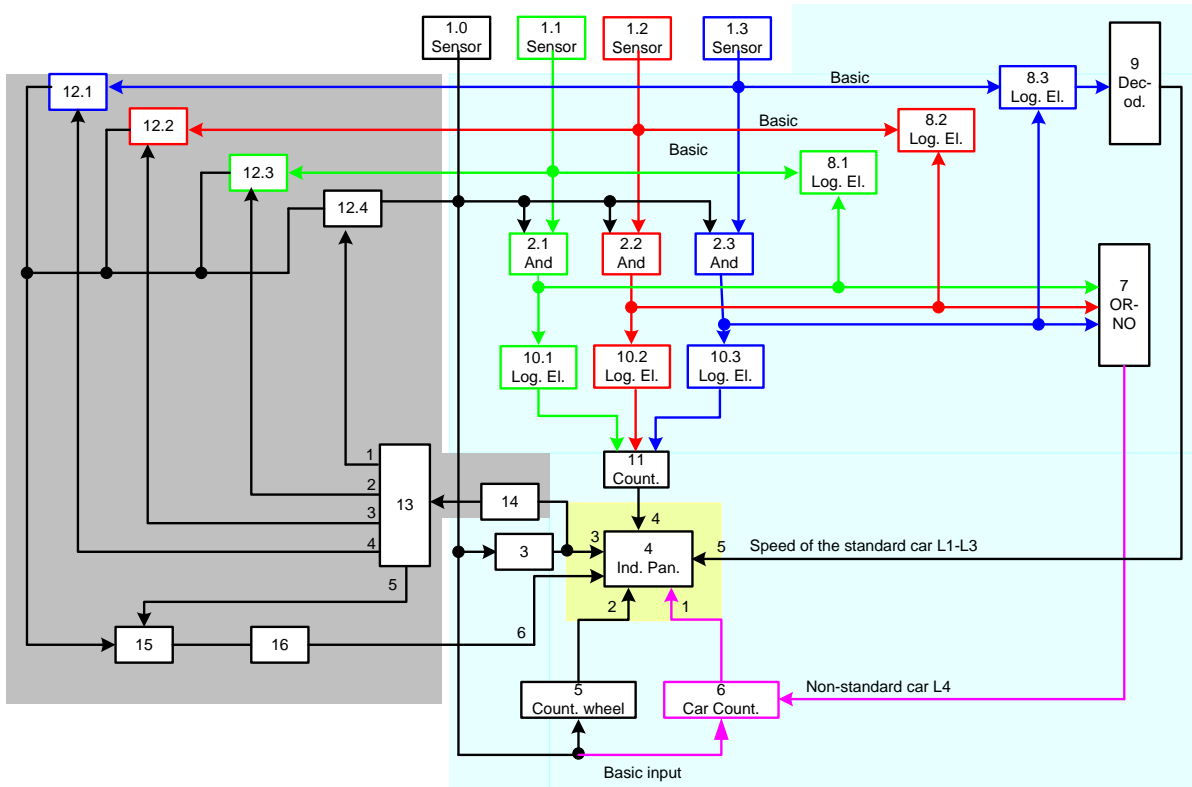
ნახ. 4-ზე გამოსახულია ზემოთ ჩამოთვლილი ვაგონების, გადამწოდებზე 1.0, 1.1, 1.2, 1.3; ვაგონის დროს წარმოქმნილი იმპულსების დიაგრამა.



ნახ. 4 იმპულსური სიგნალების დიაგრამა

დასამუშავებელი მოძრავი შემაღენლობის ღერძებისა და მოძრავი ერთეულების მთვლელი, სიჩქარისა და მოძრავი ერთეულის ამომცნობი საინფორმაციო-დიაგნოსტიკური სისტემის ძირითადი კვანძის ბლოკ-სქემა წარმოდგენილია ნახ. 5.

ბლოკი ა. პირველ გადამწოდზე 1.0 ერთი ვაგონის პირველი ურიკის მეორე გოგორწყვილის შემოსვლის დროს (მაგალითად, ვაგონი სამგზავროა, მანძილი ერთი ურიკის გოგორწყვილის ღერძებს შორის – 2400 მმ, ერთ ვაგონში ურიკების რაოდენობა – ორი, ერთი ურიკის ღერძების რაოდენობა – ორი) ერთდროულად გადამწოდთან 1.0, ამოქმედება მეოთხე გადამწოდი 1.3, რომელიც “და” ელემენტის 2.3 ვაგლით RS ტრიგერის 8.3 დასაყენებელ S შესასვლელზე აწვდის გამშვებ სიგნალს. ამ დროს მესამე შესასვლელით ირთვება დეშიფრატორი 9; როდესაც მეოთხე გადამწოდზე 1.3 შემოვა პირველი ურიკის მეორე გოგორწყვილი, “და” ელემენტი 2.3 დაიკეტება და RS ტრიგერის 8.3 დაბრუნების R შესასვლელზე მიეწოდება ჩამოყრის სიგნალი.



ნახ 5. მოწყობილობის ბლოკ-სქემა

RS ტრიგერიდან 8.3 მოწოდებული იმპულსის სიგრძის მიხედვით დეშიფრატორის 9 მიერ ხდება მოძრავი შემადგენლობის მოძრაობის სიჩქარის შესაბამისი სიგნალის გაიცემა ინდიკაციის ბლოკის 4 მეხუთე შესასვლელზე. პირველ გადამწოდსა 1.0 და მეოთხე გადამწოდზე 1.3 ერთი ვაგონის მეორე ურიკის გავლის შემდეგ “და” ელემენტის 2.3 მიეწოდება მეორე ერთეული სიგნალი, რომელიც შესაბამისი ფიქსაციის ლოგიკური ელემენტის 10.3 საშუალებით მეორე მრიცხველზე 11 ერთი ვაგონის არსებობის შესაბამის სიგნალს აწვდის ინდიკაციის ბლოკის 4 მეოთხე შესასვლელზე. ამ უკანასკნელში ერთდროულად ფიქსირდება ვაგონი შესაბამის ღერძთა რაოდენობასთან ერთად, როდესაც ლოკომოტივი ან არასტანდარტული ვაგონი გაივლის პირველ გადამწოდზე 1.0 “ან” ელემენტი 7 საგასაღებო შესასვლელით აღებს მრიცხველს 6, რომელიც იწყებს არასტანდარტული ერთეულის ღერძების რაოდენობა მიეწოდება ინდიკაციის ბლოკის 4 პირველ შესასვლელზე. რაც შეეხება ანალიზის ბლოკს

ბლოკი ბ, ამავდროულად ამავე გადამწოდებიდან 1.0, 1.1, 1.2, 1.3 იმპულსების ანალოგური ფორმის სიგნალები, რომელთა ამპლიტუდური მნიშვნელობა შეესაბამება გოგორწყვილის ცვეთისაგან მიღებულ მაგნიტონდუქციურ მახასიათებლებს, მიეწოდება შესაბამისად იმპულსების ანალოგური ფორმის დამხსომებელ ბლოკებს 12.1, 12.2, 12.3, სადაც წარმოებს ყოველი გოგორწყვილის გავლის შედეგად წარმოქმნილი მაგნიტონდუქციური ანალოგური სიგნალის ფორმის დამახსოვრება. მათი მართვის შესასვლელები დაკავშირებულია ბიჯურ რეჟიმში მომუშავე მავალელები ბლოკის 13 ოთხ გამოსასვლელთან. მოძრავი

შემაღვენლობის გავლიდან რამოდენიმე წუთის შემდეგ ტაიმერი 3 გამოირთვება, რის შედეგადაც ელემენტი არა –ს გამოსასვლელზე წარმოქმნილი ერთეულოვანი სიგნალი მავალელები ბლოკის 13 მართვის შესასვლელზე მიეწოდება შესაბამისი სიგნალი და იგი დაიწყებს მოქმედებას. მისი მეხუთე გამოსასვლელი ფუნქციის ბლოკის 14 მართვის შესასვლელზე, გასცემს სიგნალს, რომლის ძირითადი შესასვლელი დაკავშირებულია იმპულსების ანალოგური ფორმის მახსოვრობის ბლოკის 12.1, 12.2, 12.3 გამოსასვლელებთან, საიდანაც თანამიმდევრობით წარმოებს დამახსოვრებული ანალოგური სიგნალების ფორმების გადმოწერა ფუნქციის ბლოკში 15 მათი ფართობების გამოთვლა, ხოლო შემდეგ მათი სხვაობების გამოთვლა და შედარების ბლოკში 16 შედარება ეტალონურ მნიშვნელობასთან, საიდანაც ინფორმაცია გოგორწყვილის ცვეთის ხარისხის შესახებ მიეწოდება ინდიკაციის ბლოკის 4 მეექვსე შესასვლელზე.

წინასწარ შემუშავებული ალგორითმებისა და მათემატიკური მოდელების გამოყენებით გადამწოდების 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, საშუალებით წარმოებს, როგორც მოძრავი ერთეულის გოგორწყვილის ცვეთის დიაგნოზირება, ისე რელსისა და სარელსო წრედის მთლიანობის კონტროლი.

სალიანდაგო გადამწოდების რელსზე დამაგრების კონტროლის აუცილებლობის რეალიზაცია წარმოებს 1.1 და 1.3 კოჭების ასიმეტრიული განლაგებით პირველი არხისათვის და 1.0. და 1.2 – კოჭების ასიმეტრიული განლაგებით მეორე არხისათვის რელსთან და ინდუქტორთან შეფარდებით.

შემუშავებული გადამწოდის შესაძლებლობის რეალიზების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს მოცემულ უბანზე შემაღვენლობის მოძრაობის მიმართულების განსაზღვრა. მოძრაობის მიმართულების ანალიზატორისათვის, რომელიც რეალიზირდება აპარატურულ-პროგრამული საშუალებებით, გამოიყენება გადამწოდზე გოგორწყვილის გავლის შედეგად U სიგნალის ამპლიტუდურ-ფაზური ცვლილებების მნიშვნელობები; ეს იძლევა საშუალებას დაფიქსირდეს საგზაო გადამწოდზე მოძრავი მატარებლის ყველა შესაძლებელი სიტუაცია, მათ შორის მატარებლის გაჩერება, მოძრაობა “წინ-უკან” და ა.შ.

ორლიანდაგიან უბანზე ცალმხრივი ნახევრადავტომატური ბლოკირება მაგისტრალურ ხაზებზე მატარებელთა შორის 8-წუთიანი ინტერვალისას უზრუნველყოფს დღე-ღამეში 180 მატარებლის გატარებას თითოეული მიმართულებით, საგარეუბნო ხაზებზე კი მატარებელთა შორის 4-წუთიანი ინტერვალისას 15 მატარებლის გატარება საათში (360 წყვილი დღე-ღამეში).

ამრიგად, ჩატარებულ სამუშაოში მკაფიოდ გამოიკვეთა მატარებლების მოძრაობის ინტერვალური რეგულირების ღერძების მთაველი პერსპექტიული სისტემებისათვის საგზაო გადამწოდების პარამეტრების ოპტიმიზების მიმართულებები.

შემუშავებული გადამწოდის მუშაობის ელექტრომაგნიტური პროცესების ანალიზმა გვიჩვენა მიღებული გადაწყვეტილებების ეფექტურობა, რასაც პრაქტიკულად ადასტურებს გადამწოდების დამზადების და რკინიგზის ქსელში მისი დანერგვის დიდი მოთხოვნილება.

გარდა იმისა რომ შემუშავებული სისტემა ჩართული იქნება სამტარებლო მოძრაობის სიგნალიზაციის ქსელში, ასევე სისტემა შეიძლება დადგეს:

სასაზღვრო პუნქტებზე (სადგურებში); საზღვარზე მოძრავი შემადგენლობის აღწერისათვის (ჩამოწერისათვის); სადგურში შესასვლელების ორივე მხარეს ან გასასვლელების ორივე მხარეს;

ცენტრალურ უბნებზე; ციცაბო აღმართებზე, სიჩქარის და დაგორების კონტროლისათვის; დამზარისხებელ გორაკებზე, მოძრავი ერთეულის სიჩქარისა და მისი რაობის კონტროლისათვის, რაც შესამჩნევად აჩქარებს და ეფექტურს ხდის დახარისხების პროცესს.

ახალი მოწყობილობის დანერგვის შედეგად მოძრაობის უსაფრთხოების გაზრდა, სოციალური ეფექტების გაზრდა, გვაძლევს მნიშვნელოვანი ეკონომიური ეფექტის მიღების საშუალებას. ეკონომიური ეფექტი ამ შემთხვევაში განიხილება მოძრაობის დროს მატარებელთა შეყოვნებისა და არაგეგმიური შესვენების დროს შემცირებაში. გადასატანი პროდუქციის და მოძრავი შემადგენლობის დაკარგვის შესაძლებლობის შემცირებაში, მოძრაობის სიჩქარისა და შესაბამისად მოძრავ შემადგენლობათა რაოდენობრივ გაზრდაში, კონსტრუქციის გამარტივებისა და გაიაფებაში.

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Лисенков В.М.** Безопасность технических средств в системах управления движения поездов.- М.: Транспорт, 1992.-192 с.;
2. **Дмитренко И.Е.** Техническая диагностика и автоконтроль железнодорожной автоматики и телемеханики.- М.: Транспорт, 1986.-144 с.;
3. **Щиголев С.А., Хохряков Г.В., Шевцов В.А.** Модифицированный датчик для системы УКП СО // Энергосберегающие технологии на железнодорожном транспорте/ Сборник научных трудов.- Екатеринбург: УрГАПС.-1995.С.168-173;
4. **Щиголев С.А., Сергеев Б.С., Хохряков Г.В., Ульянов А.В.** Теоретические основы работы путевого датчика типа ДПЭП // Совершенствование информационных систем на железнодорожном транспорте / Сб. Научн.трудов.-Екатеринбург: УрГАПС.-1999.-С.220-229;

5. **Иванов , Мгебришвили Н., Жигулевцева М.** –Устройство для измерения давления. А.С. №1191764 СССР. Б.И.№42, 11.85;
6. **Мгебришвили Н. Тевзадзе З.** – Устройство для счета осей и подвижных единиц железнодорожного подвижного состава. А.С. №1418149. СССР. Б.И. №31, 08, 88;
7. **Мгебришвили Н., Гургенидзе М.** – Устройство для счета осей и подвижных единиц железнодорожного подвижного состава. А.С. №2003540. Патент Российской федераций Б.И. №43-44, 11, 93;
8. **Мгебришвили Н., Ростиашвили И.** -Устройство для счета осей и подвижных единиц железнодорожного подвижного состава. А.С. №1214 Патент Грузии. Б.И. №15(24), 97;
9. **ნ. მღებრიშვილი, ი. როსტიაშვილი, ა. კოსენკო** - მოძრავი ერთეულების სიჩქარისა და განვლილი მანძილის საზომი მონყობილობა (ქარ) ”სტუ-ს 80 წლისთავისადმი მიძღვნილი ღია სამეცნიერო კონფერენცია”. თბილისი, 2002 , გვ. 58-59;
10. **ნ. მღებრიშვილი, ქ. ქუთათელაძე, გ. არველაძე** - მოძრავი შემადგენლობის ამომცნობი სისტემა მრავალფუნქციონალური ინტელექტუალური გადამწოდის გამოყენებით (ქარ) სტუ-ს სამეცნიერო-ტექნიკური კონფერენცია “მშენებლობა და XXI საუკუნე” გვ. 203-211, თბილისი, 2005, გვ. 57-59;
11. **ნ. მღებრიშვილი, ქ. ქუთათელაძე, ი. როსტიაშვილი** - მოძრავი შემადგენლობის ინტერვალური რეგულირების სისტემა ინტელექტუალური გადამწოდების გამოყენებით (ქარ) ურნალი “ტრანსპორტი”, #4, გვ. 18-21, 2005;
12. **Kutateladze K., Davitashvili N., Barkan N., Mgebrishvili N., Nadiradze T., Tatanashvili M.** - On the problem of intellectualization of railway sensors (Eng) - „Problems of Mechanics“ - International scientific journal, #4(21), Tbilisi, p37-44, 2005;
13. **ნ. მღებრიშვილი, ქ. ბარკანი (აშშ), გ. იზბინსკი (კანადა), მ. ტატანაშვილი** - მოძრავი შემადგენლობის გოგორწყვილების ცვეთის დიაგნოზირების ხერხი და მისი განხორციელების მოწყობილობა (ქარ) – საქართველოს პატენტი P 4513, 2008;
14. **Mgebrishvili N.**- Multifunctional Sensor-Based Monitoring System for Identifying Vehicle Characteristics (Eng) -2008 ASME, JRC 2008-63041 Joint Rail Conference – Wilmington, De. USA, 22-24 April, 2008; www.asmeconferences.org/JRC2008/;

15. **Mgebrishvili N., Sharashenidze G, Moistsrapishvili M.** - Mathematical Justification of the New Method of Determination of Wheel Pair's and Rail's Damage (eng)- Proceedings of RTDF 2009 ASME Rail Transportation Division Fall Technical Conference, Worthington, TX, USA, RTDF 2009-18007, October 20-21, 2009, www.asmeconferences.org/RTDF2009/

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПУТЕВЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Н. Мгебришвили, А. Дундуа, А. Беридзе, Н. Квачадзе, А. Нодия

Резюме

Выполнен сравнительный анализ путевых железнодорожных датчиков, использованных в системах сигнализации, централизации и блокировки железнодорожного транспорта. На основе интеллектуализации путевых датчиков с целью устранения их недостатков, предложена и проанализирована новая многофункциональная система, обеспечивающая безопасность железнодорожного движения. С использованием интеллектуального датчика разработано устройство, обеспечивающее счет осей и единиц подвижного состава, определение скорости движения и степени износа колесных пар с большой точностью, распознавание подвижных единиц.

DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL TRAVELING SENSORS OF MODERN RAILWAYS

N. Mgebrishvili, A. Dundua, A. Beridze, N. Kvachadze, A. Nodia

summary

Comparative analysis of railway sensors used in the systems of signalization, centralization and block systems of the railway transport, is carried out. On the basis of intellectualization of railway sensors, for the purpose of elimination of their shortcomings, a new multifunctional system, ensuring railway traffic safety, is offered and analyzed. With the use of intellectual sensors, a device ensuring counting of rolling stock's axles and units, determining of the speed of movement and degree of wheel pairs' wear great precision and identifying of the moving units, is elaborated.

УДК 621.923

**К ВОПРОСУ ДИНАМИКИ СУДОВОЙ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ РУЛЕМ**

**Диасамидзе Т.А., Тавадзе А.Т., Романадзе И.Р., Диасамидзе М.Р.,
Микеладзе З.Г.**

**(Грузинский технический университет, ул. М. Костава 77, 0175,
Тбилиси, Грузия)**

Резюме: *В предшествующих работах приведена функциональная схема электромеханической системы управления положением и курсом судна, построены структурные схемы и передаточные функции с учетом упругости звеньев в передаточном механизме руля, необходимые для последующих динамических исследований. В настоящей работе рассматриваются задачи, связанные с формированием исходных положений для целенаправленного синтеза следящей системы управления рулем.*

Ключевые слова: следящая система, структурная схема, курс судна, электромеханическая система.

ВВЕДЕНИЕ

В развитии результатов полученных в работе [2] в настоящей работе ставится задача формирования общих подходов и выявления исходных зависимостей для реализаций последующих задач параметрического синтеза исследуемой системы управления рулем.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В предшествующей работе [1] была построена полная структурная схема системы управления положением и курсом судна. Используя указанную структурную схему в сочетании с результатами, полученными в работе [2], а также и условные обозначения, приведенные в этих работах, структурная схема следящей систему управления рулем (ССУЗ – система α) [1] может быть представлена в виде, изображенном на рис. 1.

В работе [2] разработана методология синтеза электромеханических систем приводов с упругими звеньями в механической части, согласно которой в первую очередь

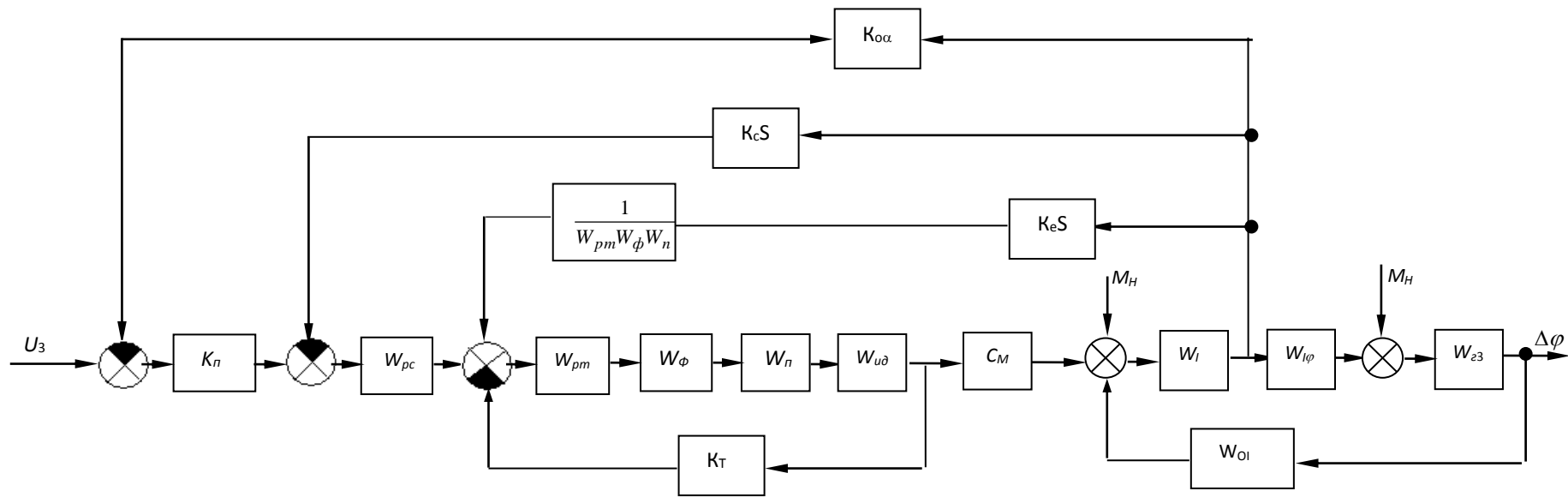


Рис. 1. Структурная схема системы

осуществляем параметрических синтез внутреннего контура системы – электромеханической системы с абсолютно жесткой механической частью.

В наиболее общей форме синтез указанного внутреннего контура желательно осуществлять одновременным подбором варьируемых параметров всей рассматриваемой системы [3] или, считая параметры контура тока, настроенными на технический оптимум [2, 3], в качестве варьируемых считать регулируемые параметры контура скорости и положения. Во многих случаях в расчетных процедурах пренебрегают обратной связью по электродвижущей силе (ЭДС).

Учитывая последнее можем записать:

$$W_{kc}(s) = \frac{W_{pc} W_{km} C_M W_{I1}}{1 + K_c W_{pc} W_{km} C_M W_{I1}}, \quad (1)$$

где $W_{I1} = \frac{W_I}{S}$;

$$W_{pc}(s) = K_{pc} \frac{1 + T_{pc}s}{T_{pc}s};$$

$$W_{km}(s) = \frac{1}{K_m} \frac{1}{1 + 2\tau s};$$

$W_{km}(s)$ – передаточная функция замкнутого контура тока;

K_c – коэффициент обратной связи контура скорости;

τ – постоянная времени тиристорного преобразователя.

В развернутой форме будем иметь

$$W_{kc}(s) = \frac{K_{pc} \frac{1 + T_{pc}s}{T_{pc}s} W_{km} C_M W_{I1}}{1 + K_c K_{pc} \frac{1 + T_{pc}s}{T_{pc}s} W_{km} C_M W_{I1}}. \quad (2)$$

В свою очередь передаточная функция системы α с жесткой связью запишется так:

$$W_{\alpha 1}(s) = \frac{K_{pn} W_{kc}}{1 + K_{pn} W_{kc}} = \frac{K_{\alpha} \frac{1 + T_{pc}s}{T_{pc}s} W_{km} C_M W_{I1}}{1 + K_c K_{\alpha} \frac{1 + T_{pc}s}{T_{pc}s} W_{km} C_M W_{I1}}, \quad (3)$$

где: $K_{\alpha} = K_{pn} \cdot K_c$.

Если воспользоваться стандартной настройкой контура скорости по подчиненному регулированию на симметричный оптимум [3], будем иметь:

$$W_{kc}(s) \approx \frac{1}{K_c} W_{\alpha}(s),$$

где

$$W_{\alpha}(s) = \frac{1}{16\tau^2 s^2 + 4\tau s + 1}. \quad (4)$$

Передаточная функция $W_{\alpha 1}(s)$ запишется так:

$$W_{\alpha 1}(s) = \frac{\frac{K_{pn}}{K_c} W_{\pi}}{1 + \frac{K_{pn}}{K_c} W_{\pi}}. \quad (5)$$

На рис. 2 приведена структурная схема контура скорости с учетом обратной связи по ЭДС, согласно которой:

$$W_{kc}(s) = \frac{K_{pc} W_e C_M W_I}{1 + K_c s W_{pc} W_e C_M W_I}, \quad (6)$$

где

$$W_e(s) = \frac{K_{km}}{1 + K_c s \frac{W_I}{W_{pm} W_n}},$$

а

$$W_{\alpha 1}(s) = \frac{K_{pc} W_{kc}}{1 + K_{pn} W_{kc}} = \frac{K_{pn} W_{pc} W_e C_M W_I}{1 + K_c s W_{pc} W_e C_M W_I + K_{pn} W_{pc} W_e C_M W_I}. \quad (7)$$

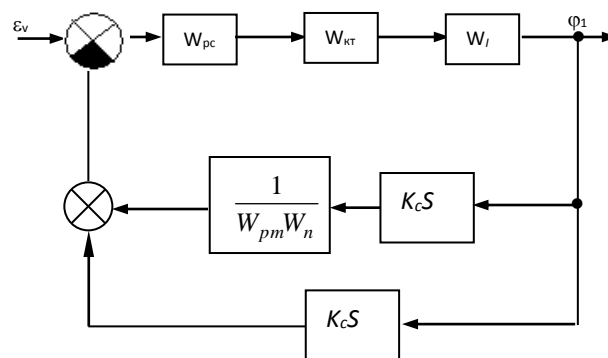


Рис. 2. Структурная схема контура скорости

Можно записать

$$W_e(s) = \frac{1}{K_m} \frac{W_{km1}}{1 + K_c s \frac{W_I}{W_{pm} W_n}} = \frac{1}{K_m} W_{kmc}. \quad (8)$$

С учетом последнего

$$W_{\alpha 1}(s) = \frac{K_{an} W_{pc} W_{kmc} C_M W_I}{1 + K_{ac} W_{pc} W_{kmc} C_M W_I + K_{an} W_{pc} W_{kmc} C_M W_I}, \quad (9)$$

где:

$$K_{an} = \frac{K_{pn}}{K_m};$$

$$K_{ac} = \frac{K_e}{K_m}.$$

Или в развернутой форме с учетом

$$W_{pc} = K_{pc} \frac{1 + T_{pc} s}{T_{pc} s}$$

можем записать

$$W_{\alpha_1}(s) = \frac{K_{cm1} \frac{1+T_{pc}s}{T_{pc}s} W_I}{1 + (K_{ac1} + K_{cm1}) \frac{1+T_{pc}s}{T_{pc}s} W_I}, \quad (10)$$

где $W_I(s) = W_{kme} C_M W_I$.

Если синтез системы α_1 осуществляем согласно метода синтеза по заданным переходным процессам [4], то получаем выражения искомых параметров в функциональной взаимосвязи с обобщенным параметром z_m -масштабным коэффициентом времени.

Согласно работы [2] дальнейшая задача синтеза заключается в частотном анализе с использованием передаточной функции $W_\alpha(s)$ системы в целом. Эта передаточная функция согласно рис. 3 запишется так:

$$W_\alpha(s) = \frac{\Psi(s)}{U_3(s)} \frac{W_{\alpha_1} \cdot W_{\Delta\varphi}}{1 + W_{\alpha_1} \cdot W_{\Delta\varphi} \frac{W_{OI}}{W_{pc} C_M W_{kn}}}. \quad (11)$$

Строим преобразованные частотные (вещественную и мнимую) характеристики [2]

$$U(\omega + \lambda) = 0;$$

$$V(\omega + \lambda) = 0,$$

где ω и λ - соответственно частоты и коэффициенты затухания колебательной составляющей переходных процессов.

С точки зрения параметрического синтеза системы можно поставить задачу получения необходимых (заданных) значения λ и ω при условии вариации параметрами жесткой системы с помощью обобщенного параметра Z_m введенных в рассмотрение дополнительных обратных связей.

В частности система в целом может быть охвачена контурной обратной связью по $\dot{\varphi}_2$. При таком подходе на структурной схеме, представленной на рис. 1, появятся обратные связи в системе α_1 по координате $\dot{\varphi}_1$ и для системы в целом по координате $\Delta\dot{\varphi}$ с передаточными коэффициентами $K_{\dot{\varphi}}$.

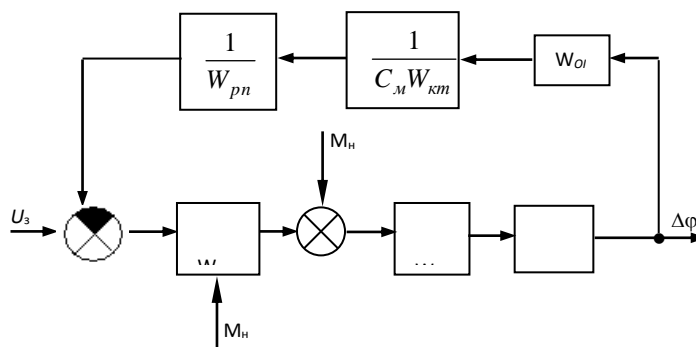


Рис. 3. Укрупненная структурная схема

При таком подходе для случаев $I_2 \leq I_1$, где согласно работы [1] I_1 и I_2 – соответственно моменты инерции двухмассовой модели механической системы привода, внутренний контур исследуемой системы – системы α с жесткой механической частью, может быть рассмотрен как фильтр низких частот и в расчетных зависимостях для анализа колебательных составляющих, определяемых упругостями МС, могут быть использованы аппроксимационные передаточные функции внутреннего следящего контура. В частном случае в виде апериодических звеньев первого порядка.

В случае если нет дополнительной обратной связи по $\dot{\varphi}_2$, т.е. имеем структурную схему (рис. 1). а желаемая координата внутреннего контура близка к экспоненциальной.

Для случая устремления желаемой координаты внутреннего следящего контура с экспоненциальным или близким к ним переходным кривым действием обратной связи (рассматривая контурную обратную связь по $\dot{\varphi}_2$) можно представить как

$$K_{\dot{\varphi}_2} \dot{\varphi}_2 \frac{k}{T_a s + 1}.$$

а по $I_2 s^2$ в виде

$$\frac{I_2}{C_m} s^2 \frac{k_1}{T_a s + 1}.$$

Аппроксимационная передаточная функция системы в приложении к анализу высокочастотной составляющей переходного процесса выразится зависимостью:

$$W_{\Delta\varphi}(s)_a = \frac{W_{a\alpha 1} \cdot W_{\Delta\varphi}}{1 + W_{a\alpha 1} \cdot W_{\Delta\varphi} \cdot W_{\Delta\varphi 1}}, \quad (12)$$

Где

$$W_{\Delta\varphi 1}(s) = \frac{W_{or}}{C_m W_{pn} W_{km}};$$

$$W_{a1}(s) = \frac{k_a}{T_a s + 1},$$

T_a и k_a – аппроксимационные параметры систем α_1 при ее рассмотрении последней в виде фильтра низких частот.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований получены исходные математические зависимости для последующей реализации параметрического синтеза исследуемой системы с учетом упругости звеньев в механической части привода.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Диасамидзе Т.А., Романадзе И.Р., Диасамидзе А.А., Диасамидзе М.Р.** К исследованию динамики электромеханической системы управления курсом судна / Транспорт и машиностроение, № 1(23), Тбилиси, 2012. с. 101-106.
2. **Мчедlishvili Т.Ф., Кирия В.И., Романадзе И.Р., Голетиани Г.** К вопросу динамики электромеханической системы привода с упругими звеньями в механической части. Сб. научных трудов международной конференции «Иновационные технологии и материалы». Тбилиси. «Технический университет», 2011. с. 80-91.
3. **Михайлов О.П.** Автоматизированный электропривод станков и промышленных роботов. М.: Машиностроение, 1990. – 304 с.
4. **Мчедlishvili Т.Ф.** Научные основы и прикладные задачи теории синтеза нелинейных систем приводов по заданным переходным процессам. Тбилиси, «Технический университет», 2008. – 273 с.

ბემის საჯის მართვის ელექტრომექანიკური მიმყოლი სისტემის დინამიკის საკითხის შესახებ

დიასამიძე თ., თავაძე ა., რომანაძე ი.,

დიასამიძე მ., მიქელაძე ზ.

რეზიუმე

წინამორბედ ნაშრომებში მოყვანილია გემის მდებარეობისა და კურსის მართვის ელექტრომექანიკური სისტემის ფუნქციონალური სქემა, აგებულია სტრუქტურული სქემები და გადამცემი ფუნქციები რგოლების დრეკალობის გათვალისწინებით საჯის გადამცემ მექანიზმში, რაც საჭიროა შემდგომი დინამიკური კვლევებისათვის. წარმოდგენილ ნაშრომში განიხილება საჯის მართვის მიმყოლი სისტემის მიზანდასახული სინთეზის რეალიზაციისათვის საჭირო საწყისი დებულების ფორმირებასთან დაკავშირებული ამოცანები.

ON PROBLEM OF DYNAMICS OF HULL ELECTROMECHANICAL FOLLOW-UP SYSTEM OF RUDDER CONTROL

Diasamidze T, Tavadze A, Romanadze I, Diasamidze M. Miqueladze Z.

Summary

In the previous works is stated a functional diagram of the electromechanical system of vessel position and course control, are constructed block diagrams and transfer functions with taking into account the elasticity of links in the transmission of rudder mechanism, required for the further dynamic studies. In the [presented work is considered the problems related with the formation of basic assumptions for the targeted synthesis of follow-up rudder control system.

შპს. 656.05

**თანამედროვე ავტომობილების საიმედოობის
მაჩვენებლების გამოვლენა**

ნ. თოფურია, ლ. ბუბუტიშვილი

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

რეზიუმე: ბოლო წლების განმავლობაში საავტომობილო ტრანსპორტის ინდუსტრიაში დიდი პოპულარობით გამოიყენება მოძრაობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების თემა, რომელიც მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია ავტომობილის ტექნიკურ მდგომარეობაზე საგზაო სატრანსპორტო შემთხვევათა დაახლოებით 13-15% განპირობებულია ავტომობილების ტექნიკური უწყესივრობებით. ამ საქმეში დიდ შესაძლებლობებს იძლევა საიმედოობის თეორიის გამოყენება. ეს საინტერესოა არა მარტო ავტომწარმოებლებისთვის, არამედ საზოგადოებისთვისაც. თანამედროვე საბაზრო ეკონომიკის პირობებში ყველა საავტომობილო ბრენდს სურს თავისი თავი ლიდერად იხილოს. ამიტომ ნებისმიერი სტატისტიკური მონაცემები ამა თუ იმ ავტომობილის საიმედოობის შესახებ საინტერესოა სოციალური და ტექნიკურ-ეკონომიკური პოზიციების გათვალისწინებით.

საკვანძო სიტყვები: ავტომობილი, ეფექტურობა, საიმედოობის მაჩვენებლები, მტყუნება, უმტყუნებლობა, სტატისტიკა.

შესავალი

მოძრავი შემადგენლობის გამოყენების ეფექტურობის შეფასება შესაძლებელია ორი ძირითადი პარამეტრის მიხედვით: ავტომობილის დინამიურობით, ე.ი. ავტომობილის კონსტრუქციაში ჩადებული შესაძლებლობებით და ავტომობილის ეკონომიურობით, ე.ი. ძირითადი საექსპლუატაციო ხარჯებით.

მაშასადამე, ავტომობილის ეფექტურობა განიხილება, როგორც კომპლექსური პრობლემა, რომელიც განისაზღვრება მაჩვენებელთა სისტემით და რომელიც თავის მხრივ წარმოადგენს

ავტომობილის საექსპლუატაციო-ტექნიკურ, სატრანსპორტო-ეკონომიკურ თვისებათა, აგრეთვე მუშაობის ორგანიზაციის სრულყოფის ფუნქციას.

ძირითადი ნაწილი

ავტომობილების ექსპლუატაციის პროცესში მათი ტექნიკური მდგომარეობის და საიმედოობის ანალიზისათვის გამოიყენება გამოცდების სხვადასვა მეთოდი, სასტენდო, პოლიგონზე, საგზაო და სხვა. ყველა ისინი იძლევიან ავტომობილის საიმედოობის შესახებ საჭირო ინფორმაციას. მაგრამ ყველაზე სრული და ამომწურავი ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია რეალური ექსპლუატაციის პირობებში, საკვლევი საკონტროლო ჯგუფის ავტომობილებზე დაკვირვების გზით. ამ დროს მხედველობაში არის მიღებული ექსპლუატაციის თავისებურებანი – გზების მდგომარეობა, მოძრაობის ინტენსიურობა, მძღოლთა კვალიფიკაცია, გადასატანი ტვირთის სახეობა და სხვა.

ინფორმაციის მიღებისა და დამუშავების დროს დაცული უნდა იქნას შემდეგი ძირითადი პრინციპები:

ავტომობილების ექსპლუატაციის პირობების აღრიცხვა;

ავტომობილების დამზადების დრო და მოდიფიკაციის აღრიცხვა;

ავტომობილების ხნოვანება და ექსპლუატაციის დაწყებიდან გარბენის აღრიცხვა;

საიმედოობის მაჩვენებლების გაბნევისა და ვარიაციის აღრიცხვა;

საიმედოობის შესახებ ინფორმაციის მიღებისას შერჩევის მეთოდების გამოყენება;

ავტომობილის აგრეგატების და კვანძების მიხედვით და კონსტრუქციული სტრუქტურის შესაბამისად ინფორმაციის კლასიფიკაცია;

ავტომობილის ექსპლუატაციისათვის საჭირო საინფორმაციო ფონდის უზრუნველყოფა.

ავტომობილების დაკვირვების შედეგად მიღებული შედეგების დამუშავება ხორციელდება მათემატიკური სტატისტიკისა და ალბათობის თეორიის მეთოდებით, რომლებიც იძლევიან შემთხვევითი სიდიდეების განაწილების კანონზომიერების გამოვლენის შესაძლებლობას. ამასთან ერთად განისაზღვრება შემთხვევითი სიდიდეების განაწილების ძირითადი პარამეტრები:

- მტყუნებათა სიმკვრივე $f(L)$;
- საშუალო მნიშვნელობა (მათემატიკური მოლოდინი) $L_{საშ}$;
- საშუალო კვადრატული გადახრა და დისპერსია $\sigma(L)$;
- ვარიაციის კოეფიციენტი – v ;
- მტყუნებათა ინტენსიურობა $\lambda(L)$ ან ნაკადის პარამეტრი – $\omega(L)$.

შემდეგ მოხდება ემპირიული და თეორიული მნიშვნელობების მიახლოების განსაზღვრა [1].

დღესდღეობით არაერთი კომპანიაა დაკავებული ასეთი ინფორმაციის მოპოვებითა და დამუშავებით. ერთ-ერთი ასეთი კომპანიაა ამერიკული სააგენტო J.D. Power and Associates-ი, რომელიც ყოველწლიურად ატარებს გამოკითხვებს და აგროვებს სტატისტიკურ მონაცემებს,

რომლებიც დაფუძნებულია იმ ინფორმაციაზე, რომელსაც იღებდა ფირმა გაყიდულ ავტომობილებზე. 3 წლის განმავლობაში. ცხრილი 1-ში მოცემულია მტყუნების რაოდენობა 100 ავტომობილზე 2007-2010 წლებში. მაგალითად, თუ იაგუარ-ზე 2010 წელს ცხრილი 1-ში ნაჩვენებია 175 ქულა ე.ი. ერთ მანქანაზე მოდის სულ 2 მტყუნება.

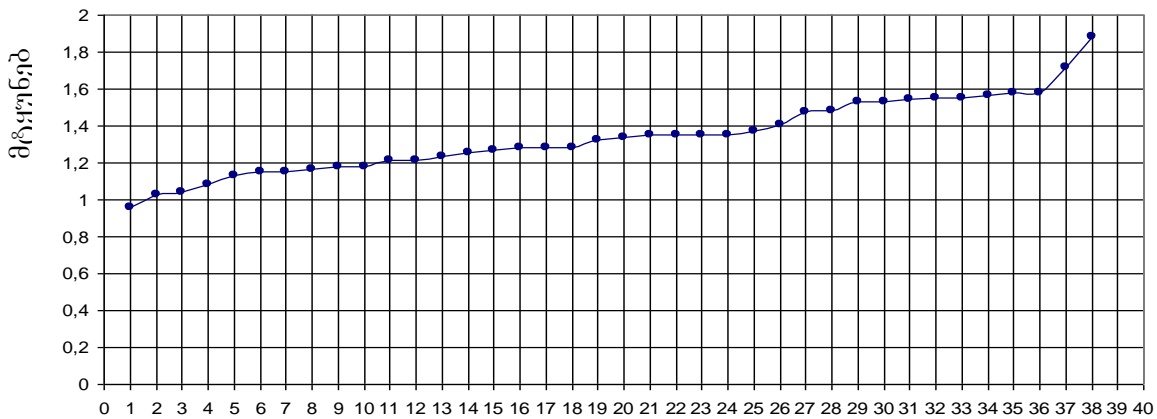
უწესივრობების რაოდენობა 100 ავტომობილზე 2007-2010 წლების მონაცემებით

ცხრილი 1.

№	ავტომობილის მარკა	2007წ.	2008წ.	2009წ.	2010წ.
1	Porsche	91	193	150	110
2	Lincoln	100	165	147	114
3	Buick	127	163	122	115
4	Lexus	94	120	126	115
5	Mercury	113	151	134	121
6	Toyota	112	159	129	128
7	Honda	108	177	148	132
8	Ford	120	204	159	141
9	Mercedes-Benz	111	215	184	142
10	Acura	130	160	146	143
11	Hyundai	125	200	161	148
12	Cadillac	135	155	148	150
13	Infiniti	117	204	142	150
14	Subaru	133	228	162	155
15	Industri Average	125	206	170	155
16	SAAB	133	254	226	158
17	Saturn	132	250	211	164
18	BMW	133	164	166	165
19	GMC	131	226	174	165
20	Chrysler	151	229	165	166
21	Kia	125	278	218	167
22	Volvo	129	244	185	167
23	HUMMER	162	241	221	169
24	Jaguar	112	178	122	175
25	Chevrolet	129	239	185	176
26	Nissan	132	224	199	180
27	Audi	136	207	159	182
28	Dodge	156	230	202	190
29	Pontiac	133	225	220	192
30	Mazda	163	228	227	195
31	Scion	123	243	222	201
32	Mitsubishi	155	197	185	202

33	MINI	201	233	205	203
34	Jeep	161	253	220	222
35	Volkswagen	160	253	260	225
36	Suzuki	15	302	263	253
37	Land Rover	170	344	233	255

მოცემული სტატისტიკური მონაცემები უწყისივრობებისა და მტყუნებების შესახებ ეხება ავტომობილების სისტემებსა და მექანიზმებს, რომლებიც მოძრაობის უსაფრთხოებაზე მოქმედებენ. (სამუხრუჭე სისტემა, საჭის მართვის სისტემა, სიგნალიზაცია, განათება, საკონტროლო ნათურები). ნახ. 1-ზე მოცემულია მტყუნებათა წარმოშობის ალბათობა 100 ავტომობილზე.



ავტომობილ

ნახ. 1 მტყუნებების წარმოშობის ალბათობა 100 ავტომობილზე

მრავალმხრივი გამოკვლევებით დადგენილია, რომ აღნიშნული სისტემების მტყუნებათა რაოდენობა მთლიანად ავტომობილის მტყუნებათა რაოდენობის დაახლოებით 10-12%-ს შეადგენს. ავტომობილების მტყუნებათა პროცენტული განაწილება აგრეგატებისა და სისტემების მიხედვით მოცემულია მე-2-ე ცხრილში.

ცხრილი 2

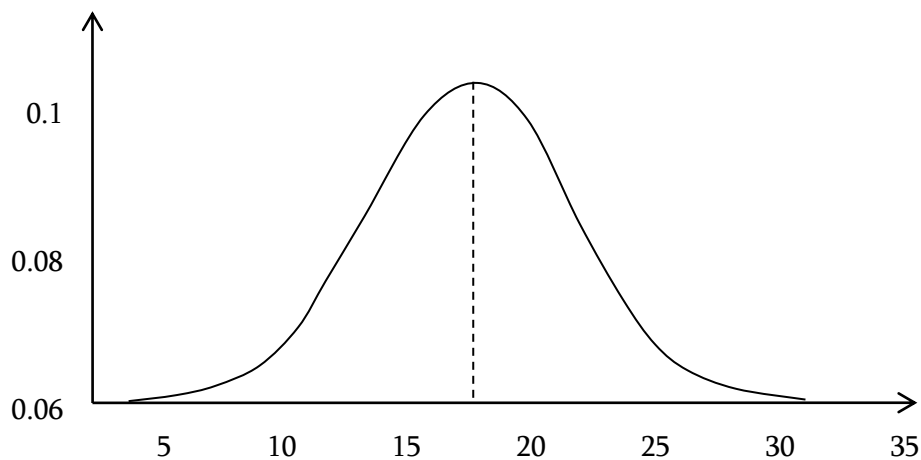
მტყუნებების განაწილება სისტემებისა და მექანიზმების მიხედვით

№	ავტომობილის მექანიზმები და სისტემები	მტყუნებათა %-ული განაწილება
1	ძრავი და მისი სისტემები	15
2	ტრანსმისიის აგრეგატები და მექანიზმები	18
3	სამუხრუჭე სისტემა და საჭე	12
4	ელ. მოწყობილობა	50
5	დანარჩენი	5

სულ

100%

ამ მონაცემების საფუძველზე 1-ელ ცხრილში მოცემული მტყუნებათა რაოდენობა ავტომობილების მოძვლების მიხედვით ამა თუ იმ ქვეყნის საექსპლუატაციო პირობებიდან გამომდინარე, უნდა გაიზარდოს დაახლოებით 80-85%-ით. როგორც ცნობილია, ავტომობილებისათვის ნამუშევარს წარმოადგენს გარბენა. ამიტომ საიმედოობის ძირითადი მაჩვენებლების გამოვლენა უნდა მოხდეს ამ ნამუშევრის მიხედვით. როგორც სხვადასხვა ქვეყნის ანალიზი გვიჩვენებს [2] მსუბუქი ავტომობილების (კერძო მფლობელების) საშუალო წლიური გარბენა მერყეობს 20-40 ათასი კმ-ის ზღვრებში. ნახ. 2-ზე მოცემულია სტატისტიკური მონაცემების დამუშავებით მიღებული წლიური გარბენის განაწილების სიმჭიდროვის მრუდი. (ნახ.2)



ნახ. 2. მტყუნებათა განაწილების წლიური გარბენის სიმჭიდროვის მრუდი

როგორც ნახაზიდან ჩანს ავტომობილის წლიური საშუალო გარბენა შეადგენს $L=22$ ათას. კმ. ვარიაციის კოეფიციენტით $v=0.32$ და საშუალო კვადრატული გადახრით $\sigma=7.26$ ათასი კმ. (განაწილების ნორმალური კანონი).

ავტომობილის უმტყუნებლობის შეფასების ერთ-ერთ მაჩვენებელს წარმოადგენს მტყუნებათაშორისი ნამუშევარი. იგი წარმოადგენს საკვლევი პერიოდში ავტომობილის მთლიანი გარბენის შეფარდებას მტყუნებათა რაოდენობასთან

$$L_{შფ} = \frac{\sum_{i=1}^4 L_{საშ}^{წლ}}{N_{მტყ}} \quad (1)$$

მტყუნებათა ინტენსიურობა (მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრი) წარმოადგენს გარბენის ერთეულზე მოსულ მტყუნებათა რაოდენობას და სტატისტიკურად იგი განისაზღვრება შემდეგნაირად:

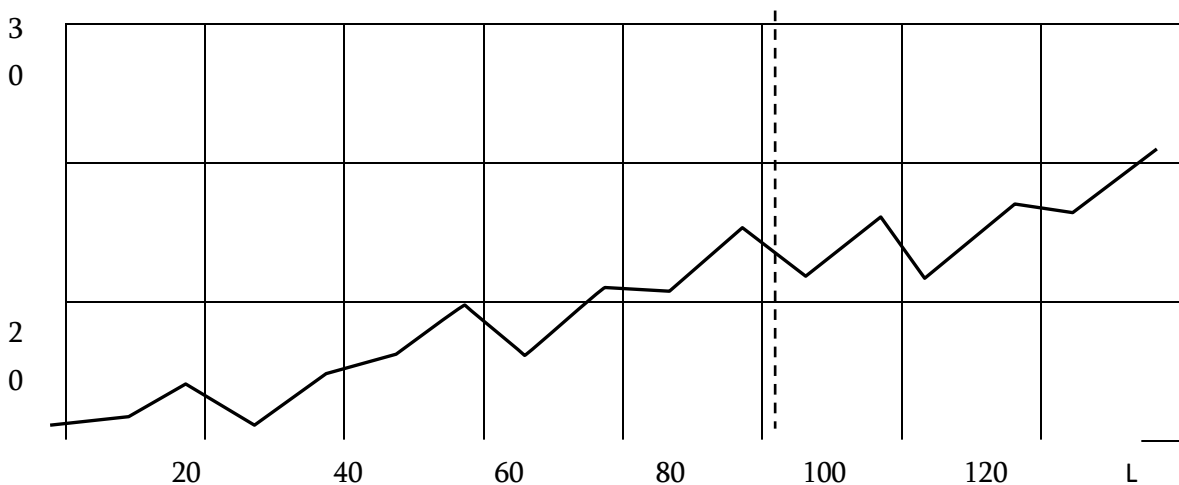
$$\lambda(L) = \frac{N(L) - N(L+\Delta L)}{N(L)\Delta L} \quad (2)$$

მტყუნებათა განაწილების ნორმალური კანონის შემთხვევაში იგი ზრდადი ფუნქციაა გარბენის მიხედვით. ნახ.3.

ცხრილი 3-ში მოცემულია ზოგიერთი მოდელის მსუბუქი ავტომობილის მტყუნებათაშორისი ნამუშევარი

ცხრილი 3

№	ავტომობილი	საშუალო მთლიანი გარბენა 4 წლის განმავლობაში	მტყუნებათა რაოდენობა	მტყუნებათაშორისი ნამუშევარი
1	Porsche	88 000	544	161,7647059
2	Lincoln		526	167,3003802
3	Buick		527	166,9829222
4	Lexus		455	193,4065934
5	Mercury		519	169,5568401
6	Toyata		528	166,6666667
7	Honda		565	155,7522124
8	Ford		624	141,025641
9	Mercedes-Benz		652	134,9693252
10	Acura		579	151,9861831



ნახ.3 ავტომობილის მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრი

0-90 ათასი კმ – სტატისტიკური, 90-160 ათასი კმ –პროგნოზირებადი.

ნახ. 3-ზე მოცემულია მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრის კრიტიკული ინტერპრეტაცია.

დასკვნა

ნაშრომში შესრულებული მტყუნებათა და უწყისიერობების სტატისტიკური მონაცემების დამუშავებით დადგენილი იქნა, რომ საიმედოობის თვალსაზრისით მაღალი მაჩვენებლებით ხასიათდება საკვლევი ავტომობილები შემდეგი თანმიმდევრობით: Lexus, Mercury, Lincoln, Buick, Toyata, Porsche, Honda, Acura, Ford, Mercedes-Benz.

ბამოყენებულ ლიტერატურა

1. ვ. ლეკიაშვილი, ავტომობილის საიმედოობა, დამხმარე სახელმძღვანელო. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 1997, გვ.70.
2. Б. Козлов, И. Ушаков. Справочник по расчету надежности. М. 1975. стр. 470.

ВРЕМЕННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Н. Топурия, Л. Бубутеишвили

Резюме

В последние годы отрасли автомобильного транспорта, наиболее популярна используется темы дорожного движения и экологической безопасности. Которые значительно зависими от технического состояния транспортного средства. 13-15% дорожно-транспортного происшествия вызваны от технических неисправностей автотранспортных средств. В этом случае большие возможности для применения теории надежности. Это интересно не только для производителей автомобилей, но и для потребителей.

Все автомобильные бренды в современной рыночной экономике хотят видеть себя в качестве лидера. Таким образом, любые статистические данные о надежности автомобилей является очень интересной, социальной и технико - экономической с позиции.

IDENTIFY RELIABLE MODERN CAR

N. Tophuria, L. Bubuteishvili

summary

In recent years, the road transport industry, the most popular themes used road and environmental safety. Which greatly depends on the technical condition of the vehicle. 13-15% of the traffic accident caused by technical faults vehicles. In this case, a great opportunity to apply the theory of reliability. This is interesting not only for car manufacturers, but also for consumers. All automotive brand in the modern market economy, they want to see themselves as lidera. Takim, any statistics on the reliability of the car is very interesting, social and technical - economic with the position.

შპს 629.113

**საქალაქო ავტობუსის სამსახურსატაციო თვისებების
კვლევა მონტე-კარლოს მეთოდით**

დ. ფრიდონაშვილი, მ. გაბიაშვილი

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

თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: *რთულ პირობებში მუშაობის გამო საქალაქო ავტობუსების ეფექტურობა მნიშვნელოვნად შემცირებულია. ამიტომ აუცილებელია მოძრავი შემადგენლობის შეფასებისა და შერჩევის დროს საექსპლუატაციო თვისებების კვლევა, რაც საკმაოდ შრომატევადი და ძვირადღირებული პროცესია. სტატიაში წარმოდგენილია მეთოდიკა, რომელიც დაფუძნებულია სტატისტიკური კვლევის სპეციალურ მონტე-კარლოს მეთოდზე, რომელიც იძლევა საშუალებას კვლევის მიზნებისგან დამოკიდებულებით განსაზღვრულ იქნას ცდების რაოდენობა, რომელიც საკმარისია გასაზომი სიდიდის დასადგენად მოცემული სიზუსტით. განხორციელებულია წარმოდგენილი მეთოდის რეალიზაცია კონკრეტულ მაგალითზე. განსაზღვრულია ავტობუს „ბოვდან ა092“-ის ტექნიკური სიჩქარე და საწვავის ხარჯი ქ. თბილისის საავტობუსო მარშრუტებისთვის.*

საკვანძო სიტყვები: საქალაქო ავტობუსი, ტექნიკური სიჩქარე, საწვავის ხარჯი, მონტე-კარლო, სტატისტიკური კვლევა.

შესავალი

დღეისათვის ქვეყნის ეკონომიკაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს საავტომობილო ტრანსპორტი. ამიტომ დიდი მნიშვნელობა აქვს მათ ეფექტურობის გაზრდას ტექნიკურ-საექსპლუატაციო მაჩვენებლების გაუმჯობესებით. აღნიშნული საკითხი განსაკუთრებით პრობლემატურია საქალაქო ავტობუსებში. ეს უკანასკნელნი თავიანთი ექსპლუატაციის პირობების (ხშირი დაგეგმილი და დაუგეგმავი შეჩერებები) გამო, ხშირად მოძრაობენ დაუმყარებელ რეჟიმზე: გაქანება, შენელება, დამუხრუჭება. ამიტომ საქალაქო ავტობუსების

მოძრაობის საშუალო სიჩქარე შემცირებულია, ხოლო საწვავის ხარჯი გაზრდილია. დასახელებული მაჩვენებლები უფრო უარესდება იმ შემთხვევაში, როცა მოძრაობა შემადგენლობის კონსტრუქციული პარამეტრები (ძრავის სიმძლავრე, ტრანსმისიის გადაცემათა რიცხვები და სხვა) არ შეესაბამება ექსპლუატაციის პირობებს. დასახელებული პრობლემის გადასაჭრელად შესრულებულია და სრულდება მრავალი სამეცნიერო სამუშაო. თვითეული ღონისძიება, რომელიც მიმართულია საქალაქო ავტობუსის ეფექტურობის გასაზრდელად, საჭიროებს საექსპლუატაციო თვისებების შეფასებას. ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე წინამდებარე სტატიაში წარმოდგენილი მეთოდის, რომელიც მიზნად ისახავს საქალაქო ავტობუსის ვარგისიანობის დასადგენად მინიმალური ცდების რაოდენობის განსაზღვრას, აქტუალურია.

ძირითადი ნაწილი

ქ. თბილისში დღეისათვის საქალაქო ავტობუსები მოძრაობენ 90 მარშრუტზე. მოძრაობა შემადგენლობების შესადარებლად და მოძრაობის ორგანიზაციის საკითხების გადასაწყვეტად საჭიროა საექსპლუატაციო თვისებების კვლევა. აღნიშნულ საკითხს ძალიან ართულებს ექსპლუატაციის პირობების მრავალფეროვნება. ჩვენს მიერ შემუშავებული მეთოდის [2] თანახმად შესაძლებელია კვლევების განხორციელება არსებული მარშრუტების უფრო დატვირთულ გადასარბენებზე. საქალაქო ავტობუსებისთვის დღეს ქ. თბილისში სულ არის 1820 გაჩერება, მათგან 300 – მოთხოვნით. გამავალი მარშრუტების რაოდენობის მიხედვით დატვირთულად ითვლება 740 გადასარბენი. საექსპლუატაციო თვისებები სწორედ იქნება განსაზღვრული, თუ გადასარბენები შერჩეული იქნება ალბათური მეთოდით. ხოლო საკვლევი გადასარბენების რაოდენობა იქნება საკმარისი გასაზომი სიდიდის უტყუარობაზე მსჯელობისათვის.

მოცემული სიზუსტით და დამაჯერებლობით ექსპერიმენტის ჩასატარებლად აუცილებელია გაზომვების იმ რიცხვის ცოდნა, რომელიც უზრუნველყოფს სასურველი შედეგის მიღებას. აქედან გამომდინარე სტატისტიკური მეთოდით შეფასებისას ექსპერიმენტატორის ერთ-ერთ უპირველეს ამოცანას წარმოადგენს მინიმალური, მაგრამ სავსებით საკმარისი განმეორებითი გაზომვების რიცხვის დადგენა წინასწარ შერჩეული პირობების დაცვის უზრუნველყოფით.

ვინაიდან ავტობუსის საექსპლუატაციო თვისებებზე მოქმედებს მრავალრიცხოვანი ფაქტორები შეიძლება მივიღოთ, რომ ეს სიდიდეები ემორჩილება ნორმალური განაწილების კანონს. ამიტომ შეიძლება დაკვირვებათა რაოდენობა გამოითვალოს ფორმულით [3]

$$n = \frac{t_{\beta}^2 \cdot v^2}{\lambda^2}$$

t_β – კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია სანდო ალბათობაზე – β -ზე;

v – შემთხვევითი სიდიდის ვარიაციის კოეფიციენტი;

λ – გაზომვის სიზუსტე ანუ მათემატიკური მოლოდინის ფარდობითი ცდომილება.

მივიღოთ სანდო ალბათობის სიდიდე $\beta = 0,95$. რაც შეეხება სიდიდეს t_β ის ამავდროულად დამოკიდებულია დაკვირვებათა რაოდენობაზე. წინასწარ მივიღოთ, რომ $t_\beta = 1,96$, რაც შეესაბამება პირობას $n \rightarrow \infty$. გაზომვის სიზუსტე ავიღოთ $\lambda = 0,05$, ხოლო ვარიაციის კოეფიციენტი საქესპლუტაციო თვისებებისათვის დასაშვებია 0,15. გამოვთვალოთ პირველი მიახლოებით საჭირო დაკვირვებათა რაოდენობა

$$n_1 = \frac{1.96^2 \cdot 0.15^2}{0.05^2} = 35.7 \approx 36$$

ცხრილი 5-ის [3] მიხედვით ვადგენთ, რომ $n_1 = 36$ შეესაბამება $t_\beta = 2,03$.

ხელახლა გამოვთვალოთ დაკვირვებათა რაოდენობა

$$n_2 = \frac{2.03^2 \cdot 0.15^2}{0.05^2} = 38.6 \approx 39$$

მესამე მიახლოება არ იძლევა მნიშვნელოვან ცვლილებას, ამიტომ შეიძლება მივიღოთ, რომ $n = 39$.

ასე რომ, ზემოთ დასახელებული 740 გადასარბენიდან უნდა შეირჩეს 39. ამ ამოცანის გადასაწყვეტად ვისარგებლოთ მონტე-კარლოს მეთოდით, რომელიც იძლევა საშუალებას გათამაშდეს დისკრეტული შემთხვევითი სიდიდე X მოცემული განაწილების კანონით.

$$X \quad x_1, x_2, \dots, x_n$$

$$P \quad p_1, p_2, \dots, p_n$$

ჩვენ შემთხვევაში $n = 740$.

$$x_1, x_2, \dots, x_{740}$$

$$p_1, p_2, \dots, p_{740}$$

შემთხვევითი რიცხვების თანაბარი განაწილების ცხრილიდან [1] ვირჩევთ 39 მნიშვნელოვან, რომელთაგან თვითიულს ვამრავლებთ 740-ზე. შედეგად ვღებულობთ ნომერს გადასარბენისას, რომელზეც უნდა ჩატარდეს გამოცდა და განისაზღვროს ტექნიკური სიჩქარე და საწვავის ხარჯი.

განგარიშების შედეგად შერჩეულ გადასარბენებზე დადგინდა, რომ ქ. თბილისში ექსპლუატაციისას საქალაქო ავტობუსს “ბოგდან ა092”-ის საშუალო ტექნიკური სიჩქარე შეადგენს 6,8 მ/წმ, ხოლო საშუალო კვადრატული გადახრა არის 1,15 მ/წმ. შესაბამისად ვარიაციის კოეფიციენტი $V=0,171$, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ დაკვირვებათა რაოდენობა ჩვენს მიერ ოდნავ შემცირებულია. ამიტომ ტექნიკური სიჩქარის ფარდობითი სიზუსტე გაიზრდება და ტოლია

$$\lambda = \frac{t_{\beta} \cdot V}{\sqrt{n}} = \frac{2,3 \cdot 0,16}{\sqrt{39}} = 0,053$$

ტექნიკური სიჩქარის განსაზღვრა $\lambda = 0,053$ სიზუსტით იმსახურებს ნდობას.

ანალოგიურმა გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ამ ავტობუსის საწვავის ხარჯი შეადგენს 18 ლ/100კმ.

დასკვნა

მათემატიკურ სტატისტიკაზე დაყრდნობით წარმოდგენილია მეთოდოლოგია, რომელიც მნიშვნელოვნად ამარტივებს საქალაქო ავტობუსის საექსპლუატაციო თვისებების კვლევას.

ლიტერატურა

1. ლაზრიევა ნ., მანია მ., მარი მ., მოსიძე ა., ალბათობის თეორია და მათემატიკური სტატისტიკა ეკონომისტებისათვის. ფონდი “ევრაზია”, თბილისი, 2000, გვ. 661;
2. ფრიდონაშვილი დ., დიასამიძე ნ. საქალაქო ავტობუსის კონსტრუქციული პარამეტრების გავლენა საექსპლუატაციო თვისებებზე. ს/ტ ჟურნალი “ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა”, №3, 2012 წ. გვ. 70-75;
3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятности. М., 1973, 363 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГОРОДСКОГО АВТОБУСА МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО

Д. Придонашвили, М. Габидзашвили

Резюме

Вследствие работы в сложных условиях эффективность городского автобуса значительно снижена. Поэтому необходимо при оценке и выборе подвижного состава исследование эксплуатационных свойств, что является весьма трудоёмким и дорогостоящим процессом. В статье представлена методика, которая основана на специальном методе Монте-Карло статистических исследований, которая предоставляет возможность в зависимости от целей исследования определить количество опытов, которые достаточны для определения измеряемой величины с заданной точностью. Осуществлена реализация представленной методики на конкретном примере. Определена техническая скорость автобуса “Богдан-092” и расход топлива для автобусных маршрутов г. Тбилиси.

THE STUDY OF THE CITY BUS OPERATIONAL PROPERTIES BY MONTE CARLO METHOD

D. Pridonashvili, M. Gabidzashvili

Abstract

Due the operation in complex conditions the efficiency of the city bus is significantly reduced. Thus it is therefore necessary at evaluating and selecting the rolling stock to study of operational properties that is very labor-intensive and costly process. In the article is presented a methodology that is based on a special method of Monte Carlo statistical surveys, which provides an opportunity, depending on the purpose of study to determine the number of experiments that are sufficient to determine the measured value with a given accuracy. Is implemented realization of this technique on a specific example. Is determined the technical speed of "Bogdan-092" bus and fuel consumption for bus routes in Tbilisi.

შპს 621.43.001

**ავტოტრანსპორტის მიერ ბუნებრივი რესურსების მოხმარებისა და
გარემოს ბაზინძურების შემცირება**

გ. მიქაძე, ხ. მღებრიშვილი, ვ. ქართველიშვილი, ნ. მიქაძე, ხ. ქვაბელაშვილი
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მერაბ კოსტავას
ქ. 77, 0175, თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: განხილულია მეორეული მატერიალური და ენერგეტიკული რესურსების კომპლექსური გამოყენების საკითხები. ნაჩვენებია, რომ ავტოტრანსპორტის ეფექტურობის ამაღლების ეს მნიშვნელოვანი რეზერვი, ექსპლუატაციაში უკვე ნაძყოფ სატრანსპორტო საშუალებათა კომპონენტების განმეორებით გამოყენებით (რეციკლინგით), ხელს უწყობს არაგანახლებადი ბუნებრივი რესურსების დაზოგვის გლობალური საკითხების გადაწყვეტას და ამცირებს გარემოს გაბინძურებას, რაც თანამედროვეობის ერთ-ერთი აქტუალური და უმწვავესი პრობლემაა.

საკვანძო სიტყვები: მეორეული მატერიალური და ენერგეტიკული რესურსები, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს კვლავწარმოებადი ფონდი, რეციკლინგის, უტილიზაციის, რეგენერაციის ეფექტი, გარემოს გაჭუჭყიანება, რესურსთა დაზოგვა.

შეშავალი

გარემოს გაბინძურების საგრძნობი შემცირება შეიძლება მიღწეული იქნეს მატერიალურ ნაკადთა უკუკავშირების მეშვეობით, რაც უზრუნველყოფს ბუნებრივი რესურსების მოხმარების შემცირებას მათი გამოყენების აუცილებლად საჭირო დონის შენარჩუნებით. პირველად რესურსებზე მოთხოვნათა შემცირების მნიშვნელოვანი წყაროა საკუთრივ ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მატერიალური რესურსების კვლავწარმოებადი ფონდი, რომელიც შესაბამისი გადაშუშავების შემდეგ განმეორებით ბრუნდება ავტოსატრანსპორტო საშუალებათა ექსპლუატაციის სისტემაში. (მაგალითად, საბურავების აღდგენა ახალი პროტექტორის ზედდების მეთოდის გამოყენებით, კაპიტალურად გარემონტებული კვანძები და აგრეგატები, აღდგენილი დეტალები, რეგენირებული ზეთები და ა.შ.)

არსებობს გამოუყენებელი ნარჩენებიც, რომლებსაც მიეკუთვნება მანქანათა კაბინებისა და ძარათა დამფარავი საღებავები, რეზინის მტვერი, წარმოქმნილი ავტომობილის მოძრაობის დროს და სხვა, რომელთა გამოცალკავება და გამოყენება ვერ ხერხდება, ან არარაციონალურია მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარების თანამედროვე ეტაპზე.

მეორად რესურსებს მიეკუთვნება ე.წ. არაორგანიზებული ნარჩენებიც: ხახუნის კვანძებში მცირე რაოდენობით წარმოშობილი ნამუშევარი კონსისტენტური შემზეთი მასალები; ტექნიკური სითხეები; ელექტროლიტები; ანტიფრიზები და სხვა., რომლებიც ძირითადად საჭიროებენ მათი უტილიზაციისა და შემდგომი გამოყენების საორგანიზაციო-ტექნიკური საკითხების გადაწყვეტას მათი როგორც კვლავწარმოებადი ფონდის ნაწილისა.

პირითადი ნაწილი

ავტომობილების მეორადი გადამუშავება გარემოზე ნეგატიური ზეგავლენის შემცირების მნიშვნელოვანი ფაქტორია. ექსპლუატაციაში უკვე ნამყოფ მასალათა უტილიზაცია ან მათი გამოყენება ენერჯის წყაროდ შესაძლებლობას იძლევა დაიზოგოს ბუნებრივი რესურსები და შემცირდეს გარემოს გაჭუჭყიანება, როგორც კონსტრუქციული მასალებისა და ენერჯის წარმოებით, ასევე ნარჩენების უტილიზაციით.

ავტომობილების განმეორებითი გადამუშავების ხელის შემწყობი ფაქტორები: ნაკეთობის დემონტაჟის სიადვილე; უნიფიცირებული დეტალებისა და კვანძების რაოდენობის ზრდა; გამოყენებულ მასალათა მარკების შემცირება და სხვ. ყოველმხრივ მაქსიმალურად უნდა იქნეს რეალიზებული ავტომობილის მთელი „საციცოცხლო ციკლის“ (მანქანის შემუშავების, დამზადება – წარმოების, გამოყენების, უტილიზაციის) განმავლობაში.

მეორეული რესურსებისა და ნარჩენების ავტოსატრანსპორტო წარმოების სამეურნეო წრებრუნვაში ჩართვისათვის მიზანშეწონილია მათი მკაფიო კლასიფიკაცია: აგრეგატული მდგომარეობის, წარმოშობის წყაროსა და განმეორებითი გამოყენების მიმართულებისაგან დამოკიდებულებით.

აგრეგატიული მდგომარეობის მიხედვით მათ ყოფენ ხუთ კლასად: მყარი, თხევადი, მტვრისებრი, პასტისებრი, და აიროვანი.

წარმოქმნის წყაროს მიხედვით ასხვავებენ ორ ძირითად ჯგუფს: ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება: 1) უშუალოდ ავტომობილის მოძრაობის პროცესში; 2) ტექნიკური მომსახურების, მიმდინარე რემონტის ჩატარებისას და აგრეთვე, ავტომობილების ჩამოწერის დროს. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება აიროვანი და მტვრისმაგვარი ნარჩენები (ავტოსატრანსპორტო წარმოება). მეორე ჯგუფს კი – მყარი, თხევადი და პასტისმაგვარი ნარჩენები (ავტოსატრანსპორტო მოხმარება).

გარემოზე და ადამიანის ორგანიზმზე მოქმედების, აგრეთვე, ხანძარსაშიშროების თვალსაზრისით ავტოსატრანსპორტო ნარჩენებს ყოფენ 5 ჯგუფად: ტოქსიკური (ძრავების ნა-ის კომპონენტები, ანტიფრიზები, ზოგიერთი სამუხრუჭო სითხეები); ბიოლოგიურად აქტიურები (ნამუშევარი ნავთობროდუქტები, კონსისტენტური საზეთი მასალები და სხვ.); ქიმიურად აქტიური (ელექტროლიტები); წვადი; ნეიტრალური.

ავტოსატრანსპორტის მეორეულ ენერგეტიკულ ნარჩენებს მიეკუთვნება თბური და საწვავი რესურსები.

მეორეული რესურსების გამოყენების საკითხთა გადაწყვეტისას საჭიროა ქვემოთ ჩამოთვლილ იმ ღონისძიებათა რეალიზაცია, რომლებიც უზრუნველყოფენ ნარჩენების რაოდენობის წარმოქმნის და გარემოზე მათი მავნე გავლენის შემცირებას: მატერიალური რესურსების მუშაობის ხანგრძლივობის (რესურსის) გაზრდა; მასალათა ხარჯის შემცირება; რესურსდაზოგვის უფრო ეფექტური ტექნოლოგიების დანერგვა; დეფიციტური და ტოქსიკური მასალების შეცვლა ნაკლებად დეფიციტური და არამავნე ნივთიერებებით. პირველადი რესურსების კუთრი ხარჯის შემცირებამ, რესურსდაზოგი ტექნოლოგიების გამოყენებასთან ერთად, შეიძლება უფრო ეფექტურად შეუწყოს ხელი რესურსების შენარჩუნებას, ვიდრე მასალების ცირკულაციამ.

ექსპერტთა მიერ ჩატარებული მეორეული რესურსებისა და ნარჩენთა საერთო მასის შედარება (აგრეგატიული მდგომარეობის მიხედვით) მაგალითად, ავტომობილისათვის ЗИЛ-130 აჩვენებს, რომ ერთი მანქანის მიერ მისი „სასიცოცხლო ციკლის“ განმავლობაში წარმოქმნილი ნარჩენების მასა 11÷12-ჯერ აღემატება თვით ამ ავტომობილის მასას. წყლის მასის გათვალისწინებით კი, რომელიც გამოიყენება ძრავას გაგრილების სისტემაში და მანქანის გარეცხვებისას წარმოქმნილ ნარჩენთა მასა 90-95-ჯერ მეტია ავტომობილის მასაზე.

ლითონის, საწვავის და ენერჯის ეკონომიის მნიშვნელოვანი ეფექტის მიღება შეიძლება ჩამოწერილი ავტომობილების გაცვეთილი დეტალების, კვანძებისა და მასალების განმეორებითი გამოყენებით. კერძოდ, გაცვეთილი დეტალების მეორეული გამოყენების პერსპექტიული მიმართულებაა მათი პირველადი მუშაუნარიანობის აღდგენა შესაბამისი მეთოდებით, იმის გათვალისწინებით, რომ ზოგიერთი დეტალი უმნიშვნელოდ ცვლება.

გაცვეთილი დეტალების გამოყენების ერთ-ერთი მეთოდია მათგან სხვა ახალი დეტალების დამზადება იმ შემთხვევაში თუ გაცვეთილი დეტალები რემონტისათვის უვარგისია. ასეთი დეტალების გარკვეული ნომეკლატურა შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს ნამზადად ან ნელეულად ახალი დეტალის დასამზადებლად. ასე, მაგალითად, მაღალმტკიცე ლეგირებული ფოლადისაგან დამზადებული გაცვეთილი ნახევარდერძებისაგან (ამზადებენ) აკეთებენ სამუხრუჭო ხუნდების

თითებს და ლილვაკებს, რესორების და ამორტიზატორების თითებს. სხვა დეტალები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ახალ დეტალების დასამზადებლად ჩამოსხმის მეთოდით (დგუშები, ცილინდრების ბლოკის სახურავი და სხვა ნაკეთობანი ალუმინის შენადნობისაგან, აკუმულატორთა ბატარეის ტყვიის ნარჩენები, პლასტმასათა ჯართი).

შწმ-ის ნა-ებს, როგორც მეორეულ რესურსს, განიხილავენ თბური ენერჯის წყაროდ მანქანაზე და როგორც მატერიალური კომპონენტების (მური და სხვა მდგენელები) შემცველს.

როგორც მეორეულ ენერგორესურსს ნამუშევარ აირებს იყენებენ ძარების შესათბობად გაყინვადი ტვირთების გადაზიდვისას ზამთარში, აირბალონიანი ავტომობილების საწვავმომწოდებელი აპარატურის თბომცველ მოწყობილობებში, კაბინების გასათბობად.

ნა-ების ერთ-ერთი კომპონენტი მურის გამონაბოლქვი 15 კგ-მდეა 1 ტონა დამწვარ დიზელის საწვავზე. მას როგორც მეორეულ მატერიალურ რესურსს (ტექნიკურ ნახშირბადს) იყენებენ სალტების დამზადების პროცესში.

ექსპერტთა გაანგარიშების მიხედვით საშუალო სტატიკური ერთი მსუბუქი ავტომობილის მეორეული გამოყენება საშუალებას იძლევა დაზოგილ იქნეს 1200 კგ-ზე მეტი რკინის მადანი და დაახლოებით 600 კგ ნახშირი. წიაღისეული ნედლეულისაგან ფოლადის დამზადებასთან შედარებით ფოლადის მიღება მეორეული მასალებისაგან შესაძლებლობას იძლევა დაიხარჯოს 74%-ით ნაკლები ენერჯია, 40%-ით ნაკლები წყალი, 86%-ით შემცირდეს ატმოსფეროს გაჭუჭყიანება მავნე ნივთიერებებით. სხვა ლითონთა მიღებისათვის ენერჯის ეკონომია შეადგენს: ალუმინისათვის – 95%-ს; სპილენძისათვის – 85%-ს; ტყვიისათვის – 65%-ს; თუთიისათვის – 60%-ს.

ნამუშევარი ზეთების რეციკულაციას ახდენენ რეგენერაციით ანალოგიური პროდუქტების მიღებისათვის, ან მათ იყენებენ სხვა დანიშნულებით, მაგალითად, საქვაბე საწვავად. ტექნოლოგიური მიზნებისათვის. მათ ფუძეზე ამზადებენ ანტიკოროზიულ ნარეგებს ავტომობილის დეტალების დასაცავად კოროზიისაგან.

მსოფლიოს წამყვან ქვეყნებში, უკვე მრავალი წელია, იზრდება მოთხოვნილება ადღგენილ დეტალებზე, კვანძებზე და აგრეგატებზე, რომლებიც გაცილებით უფრო იაფია და ამავდროულად აქვთ ისეთივე ხარისხი და რესურსი, როგორც ახალ დეტალებს, კვანძებსა და აგრეგატებს. ბევრ ქვეყანაში ძველი ავტომობილების უტილიზაციის ჯამური კოეფიციენტი შეადგენს საშუალოდ 82%-ს., ავტომობილებში გამოყენებული შავი და ფერადი ლითონების რეციკლინგის მნიშვნელობა კი უახლოვდება 100%-ს.

დასკვნა

ექსპლუატაციიდან გამოსული ავტომობილების განმეორებითი გამოყენება მნიშვნელოვანი რეზერვა არაგანახლებადი ბუნებრივი რესურსების, ნედლეულის, ენერჯის დაზოგვის, ადამიანის ორგანიზმზე და გარემოზე უარყოფითი ზეგავლენის შემცირების თვალსაზრისით.

ავტომობილების უტილიზაცია და რეციკლინგი ხელს უწყობს ავტომობილიზაციის სწრაფი ტემპით ზრდასთან დაკავშირებული ისეთი ეკოლოგიური პრობლემების გადაწყვეტას, როგორცაა: გარემოს დაცვა ამორტიზებული ავტომობილების არასანქციონირებული გადასაყრელი ადგილებისაგან; ნედლეულისა და მასალების სამრეწველო მარაგთა მნიშვნელოვანი დაზოგვა მასალათა რეციკლინგის ხარჯზე; ავტომობილების სათადარიგო ნაწილების წარმოების შემცირება უტილიზირებული დაშლილი ავტომობილების დეტალების, კვანძების და აგრეგატების აღდგენის ხარჯზე.

ლიტერატურა

1. Графкина, В.А. Михайлов, К.С. Иванов. Экология и экологическая безопасность автомобиля. Москва, изд. „Форум“, 2009. 320 с. уак 629.123.
2. Интернет-портал. Википедия.

СНИЖЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И

ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ АВТОТРАНСПОРТОМ

Г. Микадзе, Х. Мгебришвили, В. Картвелишвили, Н. Микадзе, Х.Квабелашвили

Резюме

Рассмотрены вопросы комплексного использования вторичных материальных и энергетических ресурсов. Показано, что этот значительный резерв повышения эффективности автомобильного транспорта при определенной экономической эффективности, способствует решению глобальных вопросов сбережения сырья, невозобновляемых природных ресурсов, а также снижает потребление энергии и загрязнение окружающей среды от вредного воздействия автомобилизации.

THE REDUCTION OF ENVIRONMENTAL POLLUTION AND SUPPORT NATURAL RESOURCES BY MOTOR TRANSPORTS

G. Mikadze, Kh. Mgebrishvili, V. Qartvelishvili, N.Mikadze, Kh. Qvabelashvili

summary

Here is discussed the use secondary material and energy resources is a complex issue. It is shown, that this important reserve for increasing the effectiveness of motor transport which had already re-used in operation motor transports components (recycling), promotes to decode the issues of not renewable global natural resources and reduce the environmental pollution, which is one of one of the most acute problem for modernity.

შპს 339;626.9

ინვესტიციები და მათი როლი ძირითადი კაპიტალის
კვლავწარმოებაში

მ. ლომიძე, ი. ხართიშვილი

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

რეზიუმე: *სტატიაში განიხილება ინვესტიციების მნიშვნელობა სამრეწველო სანარმოებისათვის და ამ ინვესტიციების წარმოშობის შესაძლო წყაროები. ყურადღება გამახვილებულია ინვესტიციათა განხორციელებით მისაღებ ეფექტურობის გაანგარიშებაზე, რომლის საპროექტო და შემდგომ რეალური სიდიდეები ხშირ შემთხვევაში მნიშვნელოვნად განსხვავებულია. ამავე დროს ახსნილია ინვესტიციების როლი ძირითადი კაპიტალის კვლავწარმოებაში, იმ მიზნით, რომ ადგილი ჰქონდეს სანარმოო სიმძლავრის გაზრდას.*

საკვანძო სიტყვები: ინვესტიცია, ძირითადი კაპიტალი, კვლავწარმოება, ეფექტურობა.

ინვესტიციები - არის ფულადი სახსრების დაბანდება ქვეყნის შიგნით და მის გარეთ მოქმედი მოდერნიზაციის, ახალი სანარმოს შექმნის, უახლესი ტექნიკისა და ტექნოლოგიის ათვისების, წარმოების მოცულობის ზრდისა და მოგების მიღების მიზნით.

ინვესტორი - კერძო მენარმე, ორგანიზაცია ან სახელმწიფოა, რომელიც ახდენს კაპიტალის გრძელვადიან დაბანდებას რაიმე საქმეში მოგების მიღების მიზნით.

აქ ჩვენ განვიხილავთ იმ ინვესტიციებს, რომელიც დაბანდება სამრეწველო სანარმოებში კაპიტალურ მშენებლობაში ძირითადი კაპიტალის კვლავწარმოებისათვის. ასეთ ინვესტიციებს უწოდებენ კაპიტალურდაბანდებას.

სამრეწველო სანარმო მუდმივი განვითარების პროცესში იმყოფება, სანარმოს გარე ფაქტორების ზემოქმედების გამო. ასეთი ფაქტორებს მიეკუთვნება მოსახლეობის ზრდა და

მისი ზრდადი მოთხოვნილება, მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარება; გაფართოებული კვლავწარმოების ტემპების ზრდა; კონკურენცია. აღნიშნული ფაქტორების მოქმედების შედეგად იზრდება: ხვედრითი დანახარჯები; ფასები ნედლეულზე; შრომის ანაზღაურება და სხვა.

ზემოთ აღნიშნულის გამო წარმოება იძულებულია სრულყოს საწარმოო საშუალებები, ორგანიზაციის მეთოდები, აითვისოს ახალი პროდუქცია და მოდერნიზაცია ჩაუტაროს ძველს; წარმოებაში დანერგოს ახალი მანქანები, მოწყობილობები, ინსტრუმენტები და მასალები; გამოიყენოს ახალი ტექნოლოგიები; სრულყოს და განავითაროს წარმოების ორგანიზაციისა და მართვის მეთოდები და ხერხები. აღნიშნული საკითხები წარმოების ინჟინრების, ეკონომისტების გადასაწყვეტია, რისთვისაც საჭიროა მნიშვნელოვანი კაპიტალური დაბანდებები.

კაპიტალური დაბანდებები - ძირითადი ფონდების აღდგენისა და მისი ზრდისათვის დაბანდებული მატერიალური, ფულადი და შრომითი რესურსებია. კაპიტალური დაბანდების ძირითადი წყაროა დაგროვების ფონდები და ამორტიზაციის ანარიცხები.

საქართველოს საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლასთან დაკავშირებით, არასტაბილური სიტუაციის გამოქვეყნის საწარმოთა უმეტესი ნაწილი უკანასკნელი 10 წლის განვლობაში გაპარტახდა, მოძველდა და ნაწილობრივ უვარგისი გახდა. ამის გამო მრეწველობის საწარმოების კრიზისიდან გამოყვანის ერთ-ერთი გზაა ინვესტიციების მოზიდვა ქვეყნის გარედან. ამ პირობებში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება, ასევე საწარმოთა შიგნით კაპიტალდაბანდებისათვის საჭირო რესურსების გამოძებნას და მათ რაციონალურ გამოყენებას. უკანასკნელ წლებში ჩვენ ქვეყანაში ახალი სიმძლავრეები თითქმის არ ათვისებულა. სახელმწიფოს მიერ საწარმოთა კაპიტალურ მშენებლობაზე არავითარი სახსრები არ გამოუყვია. ყველა აღნიშნულის გამო საწარმოთა ტექნიკური პოტენციალი კატასტროფულად დაეცა. ეს ტენდენცია განსაკუთრებით შესამჩნევია მანქანათმშენებლობისა და მსუბუქი მრეწველობის მსხვილ საწარმოებში, რომელთა უმეტესობა დღესაც უმოქმედოა.

კაპიტალური მშენებლობა არის საწარმოო და არასაწარმოო ძირითადი კაპიტალის შექმნის საწარმოო პროცესი და მოქმედი ობიექტების რეკონსტრუქციის, გაფართოების, ტექნიკური გადაიარაღების, მოდერნიზაციისა და ახლის მშენებლობის გზით.

კაპიტალური მშენებლობის გზით ხდება მორალურად და ფიზიკურად გაცვეთილი ძირითადი ფონდების რენოვაცია. იგი მოიცავს ძირითადი ფონდების შექმნის მთელ პროცესს დაწყებული პროექტირებიდან, მათი ექსპლუატაციაში შეყვანამდე.

კაპიტალური მშენებლობის ძირითადი სტადიაა სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები, რომელიც მოითხოვს მატერიალურ, შრომით და ფულადი დანახარჯებს, იგი დაკავშირებულია ტექნიკურ და ორგანიზაციულ სირთულეებთან, მოითხოვს საწარმოო ციკლის დიდ ხანგრძლივობას. წარმოების ინვესტიციების ფინანსური რესურსები გამოიყენება შემდეგი მიზნებისათვის:

- ახალი პროდუქციის ათვისება და წარმოება;
- ტექნიკური გადაიარაღება;
- წარმოების გაფართოება;
- რეკონსტრუქცია.

მოქმედი საწარმოს გაფართოებას მიეკუთვნება ახალი პროექტით მშენებლობა, ახალი სამქროების ან არსებული სამქროების სიმძლავრეთა გადიდება, ასევე წარმოების დამხმარე და მომსახურე ობიექტების, კომინიკაციების გაფართოება. გაფართოების დანიშნულებაა საწარმოო სიმძლავრეების, მათი გამტარუნარიანობის ზრდა მოკლე დროის პერიოდში და შედარებით მცირე დანახარჯებით, ვიდრე მსგავსი ობიექტების ახალი მშენებლობისათვისაა საჭირო.

მოქმედ საწარმოთა რეკონსტრუქცია ხორციელდება ერთიანი პროექტის მიხედვით საწარმოს სრული ან ნაწილობრივ გადაიარაღება, რეკონსტრუქციის დროს დასაშვებია ახალი საამქროების მშენებლობა წარმოების მომსახურე და დამხმარე ობიექტებისათვის, ასევე ფიზიკურად და მორალურად გაცვეთილი მონყობილობის, მექანიზმების შეცვლა და ავტომატიზაცია.

კაპიტალური დაბანდების სტრუქტურაში შედის:

1. სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოებზე განეული დანახარჯები, რომელიც დაკავშირებულია ახალი შენობების და ნაგებობების აშენებასთან, საამშენებლო მოედნის

მონყობის და ასევე ტექნოლოგიური, ენერგეტიკული, სატრანსპორტო და სხვა მონყობილობების აწყობის, მონტაჟისა და დაყენების ხარჯები;

2. მონყობილობის, და ინსტრუმენტის, საწარმოო ინვეტარის და სხვა ძირითადი ფონდების შეძენის ხარჯები;

3. სხვა კაპიტალური სამუშაოები და დანახარჯები, რომელშიდაც შედის საპროექტო-საძიებო სამუშაოები, მშენებარე დირექციისა და მშენებლობის ზედამხვედლობაზე დანახარჯები, კადრების მომზადებისა და სხვა ხარჯები, კაპიტალური დანახარჯების სტრუქტურა ხასიათდება საშუალოდ შემდეგი მაჩვენებლებით: 48-52%-ს შეადგენს საამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები; 40-42% - მონყობილობის შეძენის ხარჯები, 8-10% - ინსტრუმენტისა და ინვეტარის შეძენის ხარჯები. წარმოების ძირითადი ფონდების გაფართოება, რეკონსტრუქცია, მოდერნიზაცია და მონყობილობის შეცვლა ითვლება უფრო ეფექტურად, ვიდრე ახალი მშენებლობა.

წარმოების ძირითადი ფონდების რეკონსტრუქცია და გადაიარაღების დროს ხდება:

- შრომის იარაღების განახლება, საწარმოო პროცესების მექანიზაცია და ავტომატიზაცია;

- ნედლეულისა და მასალების პროგრესული სახეების გამოყენება;
- მეორადი მატერიალური და ენერგეტიკული რესურსების გამოყენება;
- უფრო პროგრესული და მაღალეფექტიანი ტექნოლოგიის გამოყენება;
- წარმოების ორგანიზაციისა და მართვის მეთოდების სრულყოფა;

- წარმოების ტექნოლოგიური პროცესების ვიწრო ადგილების ლიკვიდაცია და საწარმოო პოტენციალის გამოყენების გაუმჯობესება.

წარმოების გაფართოებისა და ახალი მშენებლობისათვის კაპიტალური დაბანდების სტრუქტურა ნაკლებად ეფექტიანია, ვიდრე რეკონსტრუქციისა და ტექნიკური გადაიარაღების შემთხვევაში. ამ შემთხვევაში ინვესტიციის დიდი ნაწილი იხარჯება შენობებისა და ნაგებობების ასაგებად. ამასთან ერთად წარმოების დაუსრულებლად რეკონსტრუქცია შეუძლებელია, ამიტომ აუცილებელი ხდება ობიექტების მშენებლობა.

ახალი მშენებლობის პროექტირება და მშენებლობის ორგანიზაცია წარმოების სფეროში ინვესტიციები იწყება პროექტირებიდან.

პროექტი - ეს არის ჩანაფიქრი, მოსაზრება რაიმე ღონისძიების, მისი აღწერა და მისი გეგმის რეალიზაცია. ჩანაფიქრი მოცემულია პროექტის საპროექტო დავალებაში, მოიცავს საბოლოო მიზანს და შემდეგ შეზღუდვებს:

პროექტის შემუშავებისა და რეალიზაციის ვადები;

პროექტის რეალიზაციის დანახარჯები ეტაპობრივად;

დასაპროექტებელი პროდუქციის მოცულობა, ასორტიმენტი და ხარისხი.

მუშა პროექტში მოცემულია დასაპროექტებელი პროდუქციის ზუსტი აღწერა და მისი ნახაზები ცალკეული დეტალების მიხედვით, ტექნოლოგიურ პროცესების დანვრილებით აღწერა და პროდუქციის წარმოების ორგანიზაცია.

პროექტის რეალიზაციაში ნაჩვენებია პროექტის რეალიზაციის ვადები, ეტაპების მიხედვით. პროექტის შემსრულებლები, პროექტის რეალიზაციაზე საჭიროა დანახარჯები ცალკეული ეტაპების მიხედვით, შესრულებაზე კონტროლი, ტექნიკური დოკუმენტაციის მომზადების გეგმა, სამშენებლო - სამონტაჟო სამუშაოების გეგმა და ბოლოს ტექნიკური და სამეურნეო - ეკონომიკური მომზადების გეგმა.

პროექტირების თვალსაზრისით ყოველგვარი სიახლის პროექტირება სამი ძირითადი სტადიას მოიცავს: ტექნიკური დავალების შემუშავება, ტექნიკური პროექტის მომზადება და მუშაპროექტი. ორსაფეხურიანი პროექტირების დროს (მარტივი პროდუქციისათვის) დგება ტექნიკური დავალება პროექტირებაზე და მუშაპროექტი. პროექტის შემუშავების გარდა საჭიროა წარმოების ტექნიკური, ორგანიზაციული და ადმინისტრაციულ - სამეურნეო სამუშაოების ჩატარება.

პროექტის ტექნიკური მომზადების ორგანიზაცია.

წარმოების მასშტაბების, დასაპროექტებელი პროდუქციის სირთულის მიხედვით, გამოიყენება ტექნიკური მომზადების სამი ფორმა:

1. ტექნიკურად რთული და მასიური წარმოების პროდუქციისათვის ტექნიკური მომზადების რთული ანუ სრული ფორმა. იგი მოიცავს სამუშაოს სრულ ციკლი „მეცნიერება-ტექნიკა - წარმოება“. იგი უმეტესად გამოიყენება მანქანათმშენებლობისა და მძიმე მრეწველობის სხვადასხვა ფორმებში.

2. მცირე ფორმა - გამოიყენება შედარებით მარტივი კონსტრუქციების და ტექნოლოგიის პროდუქციისათვის და სტანდარტული მოწყობილობისა და სხვა ტექნიკური ღონისძიებების დასაწარმოებლად.

3. ტექნოლოგიური ფორმა - გამოიყენება არა რთული მოწყობილობის, ტექნოლოგიური ხაზებისა და მართვის სისტემების დანერგვისათვის.

ტექნიკური მომზადების მთელი სამუშაო იყოფა შემდეგ ეტაპებად:

ტექნიკური მარკეტინგი, სამეცნიერო კვლევა, საპროექტო-საკონსტრუქტორო და საცდელი ექსპერიმენტული სამუშაოები, ახალი პროდუქციის შექმნისა და გამოცდისათვის.

ტექნოლოგიური მომზადება გულისხმობს ტექნოლოგიის დამუშავებას, მოწყობილობის განლაგების დაპროექტებას, საწარმოო ნაკადების, სპეციალური მოწყობილობებისა და სამარჯვების, ინსტრუმენტების დაპროექტებას, მათი გამოცდას.

ორგანიზაციული საწარმოო - სამეურნეო სამუშაოების კომპლექსი: კადრების მომზადება, მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფა, დაფინანსება და სხვა.

ტექნიკური მომზადება ყველა აღნიშნული ეტაპი ურთიერთკავშირშია. საკვლევი სამუშაოები იწყება მარკეტინგით და მთვარდება პროდუქციის ახალი ნიმუშების წარმოებისათვის მომზადებით. იგი მოიცავს შემდეგ სამუშაოებს: პროდუქციის მიმდინარე და პოტენციური ფასი დონის შესწავლა; ახალი პროდუქციის რეკლამის განთავსების ფორმების, მეთოდების შემუშავება საწარმოს ორგანიზაციისა და მართვის გარდაქმნა.

ახალი პროდუქციის დაპროექტება.

წარმოების იმიჯი დამოკიდებულია მის მიერ გამოშვებულ პროდუქციაზე. ამიტომ ახალი პროდუქციის მომზადებაში მონაწილეობას ღებულობენ ყველაზე საუკეთესო სპეციალისტები, მრავალი ორგანიზაცია და ფირმა. თვითიერებს თავისი წვლილი შეაქვს ახალი პროდუქციის პროექტირებაში და მის დანერგვაში. თითოეულ ორგანიზაციას განსაზღვრული აქვს თავისი ფუნქციები. ხელშეკრულების საფუძველზე მათი სამუშაოების კოორდინირებას ახდენს სათაო საპროექტო ორგანიზაცია. მაგალითად, სუპერტრაქტორ T-150-ს შექმნაში მონაწილეობას ღებულობდა 33 სამეცნიერო საკვლევი და საკონსტრუქტორო, რამოდენიმე უმაღლეს სასწავლებელი და სხვადასხვა დარგის 100-მდე ფაბრიკა და ქარხანა.

შემსრულებელი ორგანიზაციების სამუშაოები მათი სპეციალიზაციის მიხედვით ნაწილდება დადგენილი სტანდარტული ეტაპებით. პროდუქციის პროექტირების სტანდარტული ეტაპები ითვალისწინებს სამუშაოების ჩატარებას შემდეგი თანმიმდევრობით:

ესკიზური პროექტის შემუშავება;

საცდელი ნიმუშის დამზადება;

საცდელი ნიმუშის გამოცდა;

ტექნიკური პროექტის შემუშავება;

მუშა პროექტის შემუშავება;

საცდელი პარტიის ან ნიმუშის დამზადება;

საცდელი პარტიის გამოცდა;

გამოცდის შედეგების მიხედვით კონსტრუქციის დაზუსტება;

მუშა პროექტის დაზუსტება და მისი გაფორმება.

მუშა პროექტი გადაეცემა წარმოების ტექნიკური მომზადების სამსახურებს.

ახალი პროდუქციის პროექტირებისათვის, პირველ რიგში, დგება საპროექტო დავალება, რომელიც მუშავდება პროექტის შემკვეთის მიერ, ან (ხელშეკრულების მიხედვით) სამეცნიერო ან საპროექტო ორგანიზაციის მიერ.

საპროექტო დავალებაში მოცემულია ახალი პროდუქციისადმი მოთხოვნები, კერძოდ: ტექნიკური პარამეტრები, რომელიც განსაზღვრავს პროდუქციის სიახლეს და აუცილებელ სამომხმარებლო თვისებებს, თვითღირებულება - კალკულაციის ელემენტების მიხედვით; ეკონომიკური ეფექტიანობა, ძველი ანალოგიურ პროდუქციასთან შედარებით; წარმოების მოცულობა; პროდუქციის ძირითადი მომხმარებლები და ნედლეულისა და მასალების მომწოდებლები; მუშახელით, ენერგორესურსებით უზრუნველყოფის საკითხები და მშენებლობის ადგილი.

საპროექტო დავალებას ამტკიცებს პროექტის შემკვეთი, თუ ობიექტი მსხვილ-მასშტაბიანია, უნდა შეთახმდეს სამთავრობო ორგანოებთან. საპროექტო დავალების თანახმად სრულდება წარმოების ტექნიკური მომზადების ეტაპები, ზუსტდება, კონკრეტდება და საბოლოოდ განისაზღვრება პროდუქციის ყველა ტექნიკური და ეკონომიკური მახასიათებლები, პროექტის დამუშავების ყველა ეტაპზე გადმწყვეტი ხმის უფლება ეკუთვნით ეკონომისტებს და მარკეტოლოგებს.

ზემოთ განხილული საპროექტო სამუშაოები გათვალისწინებულია რთული პროდუქციის პროდუქციის მსხვილსერიული და მასიური წარმოებისათვის. მცირე საწარმოსათვის მარტივი პროდუქციის წვრილსერიული და ერთეულადი წარმოების შემთხვევაში, პროექტირების პროცესი, მისი ეტაპები რამდენადმე შემცირებული და გამარტივებულია. დარგები რომლებიც აწარმოებენ სხვადასხვა მასალებს, სოფლის მეურნეობის ნედლეულის გადამუშავებისა და ასევე მოპოვებულ დარგებში, ნაწარმის პროექტირება უმთა ვრესად ხდება გამოყენებითი კვლევის პროცესში, ლაბორატორიული კვლევის ან წარმოების ტექნოლოგიური მოზადების ეტაპებზე.

წარმოების ტექნოლოგიის დაპროექტება. ტექნოლოგიური პროექტირება პროდუქციის პროექტირების პროცესის გაგრძელებაა. ამ ეტაპზე მუშავდება პროდუქციის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესები, მისი წარმოების პარამეტრები, დამუშავების მეთოდები, ტექნიკური საშუალებები, რომელთა მეშვეობით უნდა განხორციელდეს ტექნოლოგიური პროცესი. ამ სტადიაზე საბოლოოდ და ზუსტდება პროდუქციის თვითღირებულება მისი ეფექტიანობა.

ორგანიზაციისა და სამუშაოს ხასიათით საწარმოს ტექნოლოგიური მომზადება სამ ჯგუფად იყოფა.

პირველი ჯგუფი - ეს არის ძირითადად მსხვილი დივერსიფიცირებული საწარმოები, უპირველეს ყოვლისა, მასიური წარმოება, რომლებიც დამოუკიდებლად ასრულებენ ტექნოლოგიურ პროექტირების სამუშაოთა მოცულობას.

მეორე ჯგუფს - მიეკუთვნება საშუალო ზომის საწარმოები, რომელთაც ტექნოლოგიური სამსახური სათანადოდ მომზადებული არ ჰყავთ, სამუშაოთა კომპლექსის დამოუკიდებლად დამუშავებისათვის სპეციალიზებული სამეცნიერო - საკონსტრუქტორო (სკსკ). ორგანიზაციების მიერ შემუშავებული ტიპური ტექნოლოგიური პროექტების გამოყენებით ამუშავებენ წარმოების ტექნოლოგიური მომზადებული სამუშაოებს, წარმოების კონკრეტული პირობების შესაბამისად.

მესამე ჯგუფში - შედის საშუალო და მცირე საწარმოები აგრეთვე მომპოვებელი - მატერიალურ - სათბობ - ენერგომწარმოებელი, მსუბუქი, კვების და მოსახლეობის მომსახურების დარგების საწარმოები. მათთვის ტექნოლოგიურ დოკუმენტაციას ამზადებენ სპეციალიზებული სამეცნიერო და საპროექტო საკონსტრუქტორო ორგანიზაციები.

წარმოების ტექნოლოგიური პროექტების ამოცანაა პროდუქციის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესების დაპროექტება და ამ პროექტის რეალიზაცია კონკრეტული წარმოების პირობებში. ტექნოლოგია მუშავდება თითოეული ახალი (მოდერნიზებული) პროდუქციის წარმოებისათვის.

წარმოების ტექნოლოგია - ეს არის პროდუქციის წარმოების მეთოდები, ტექნიკური საშუალებები და მეთოდების სისტემა. ტექნოლოგია გულისხმობს საწყისი ნედლეულისა და მასალის მზა პროდუქციად გარდაქმნის პროცესების თანმიმდევრობის, მოწყობილობის, ინსტრუმენტების, სამარჯვების ტიპებისა და მათი მუშაობის რეჟიმის დახასიათებას, რომელთა საშუალებით მუშა ასრულებს თითოეულ ოპერაციას. ტექნოლოგია მკაცრად განსაზღვრავს წარმოებისა და მოწყობილობის რეჟიმს, მომუშავეთა კვალიფიკაციას ადგენს პროდუქციის ერთეულზე წარმოების რესურსების ხარჯვის ნორმებს.

ტექნოლოგიური მომზადების საწყისი ეტაპია ტექნოლოგიის მარშუტის შემუშავება, რომელიც შედგება ტექნოლოგიური ოპერაციების თანმიმდევრობისაგან, ნაწარმის მოძრაობა საამქროების უბნების მიხედვით, განისაზღვრება აგრეთვე თითოეულ საამქროში ოპერაციული ტექნოლოგია. მომზადების სამუშაოების ბოლოს მოცემულია ნაწარმის (ნამზადის) პარამეტრების დაწვრილებითი აღწერა, მითითებულია მოწყობილობის ტიპი, ინსტრუმენტის დასახელება, ფიზიკური და ქიმიური კომპონენტები,

რომლებიც მონაწილეობენ ტექნოლოგიურ პროცესში, შენახვის მეთოდები, ტრანსპორტირდება, შეფუთვა და სხვა. წვრილსერიული და ერთეულად წარმოებაში მუშავდება მხოლოდ საერთო ტექნოლოგიის მარშრუტი. ოპერაციების მიხედვით, ტექნოლოგია მუშავდება რთული პროდუქციისათვის.

დასკვნა

პროდუქციის დამზადების ტექნოლოგია მრავალსახოვანია ერთი და იგივე პროცესისათვის. ტექნოლოგიის ამოცანაა, განსაზღვროს ყველაზე რაციონალური მეთოდები, უზრუნველყოს მაღალი შრომის მწარმოებლობა, რესურსებისა და მონაცემების რაციონალური გამოყენება, პროდუქციის მაღალი ხარისხი მინიმალური დანახარჯების პირობებში.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. თ.შენგელია ინოვაციური პროცესები, რეგულირება თბ. 2001წ
2. პ. ჩაგელიშვილი სამრეწველო სანარმოს ეკონომიკა თბ. 2004წ
3. ე. ბარათაშვილი და სხვ. „საქართველოს საინვესტიციო გარემოს სრულყოფის პრინციპები“ თბ 2009წ
4. ა. სიჭინავა „ინვესტიციები“ 2010წ.
5. www.economy.ge

ИНВЕСТИЦИИ И ИХ РОЛЬ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ ОСНОВНОГО КАПИТАЛА

М. Ломидзе, И. Хартшвили

Резюме

В статье рассматривается значение инвестиции для промышленного предприятия и возможные источники происхождения инвестиций. Внимание уделяется расчёту получаемой эффективности выполнения инвестиций, проектные и затем фактические значения которых часто существенно различаются. В то же время объясняет роль инвестиций в воспроизводство основного капитала, для того, что имело место увеличение производственных мощностей.

INVESTMENTS AND THEIR ROLE IN REPRODUCTION OF BASIC CAPITAL

M. Lomidze, I. Khartishvili

summary

In the article is considered the importance of investing in industrial enterprises and possible sources of investments origination. The attention is attended on calculation of obtained effectiveness of investment realizing those design and actual values are often significantly different. At the same time is explained the role of investments in reproduction of basic capital, in order to increase in production capacity.

შპს 711

სატრანსპორტო კომუნიკაციები და საქართველოს მთიანეთის
ბანკითარების ურბანული პრობლემები

თ. მახარაშვილი

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

რეზიუმე: ქვეყნის მთიანი რაიონების განვითარებაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა სატრანსპორტო და სხვა კომუნიკაციებს ენიჭებათ. ამასთან, ეს რაიონები რთული ბუნებრივი კლიმატური პირობების გამო განვითარებით საგრძნობლად ჩამორჩებიან დაბლობ რაიონებს. საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლის პირობებში აუცილებელი ხდება მთის რაიონების მდიდარი ეკონომიკური პოტენციალის – ჰიდროენერგორესურსების, სამთამადნო, სასოფლო-სამეურნეო, სამთო ტურიზმის, დასვენებისა და სპორტის განვითარება.

საკვანძო სიტყვები: კომუნიკაცია, მთიანი რაიონი, კლიმატური ცვლილებები.

ცნობილია, რომ საქართველოს ტერიტორიის 2/3 მთიან რაიონებს უკავიათ და აქ მთელი მოსახლეობის მხოლოდ 19% ცხოვრობს. ამ მონაცემებიდანაც ნათლად ჩანს ქვეყნის დისპროპორციული განვითარება, მაგრამ ამასთანავე გვარწმუნებს მისი ურბანული განვითარების მნიშვნელოვანი რეზერვების არსებობაშიც.

საქართველოს ტერიტორიაზე შეიძლება გამოვყოთ სამი ძირითადი ლანდშაფტურ-გეოგრაფიული ზონა: დიდი კავკასიონი, სამხრეთ საქართველოს მთიანეთი და მათ შორის გაჭიმული დაბლობი ზონა.

ზემოაღნიშნული დაბლობი და მთიანი რაიონების უაღრესად არათანაბარი განვითარება ძირითადად განპირობებულია ისეთი ბუნებრივი კლიმატური თავისებურებებით, როგორცაა რელიეფის სირთულე, ოროგრაფიული სტრუქტურა და მასთან დაკავშირებული კლიმატური ცვლილებები.

რელიეფის სირთულემ შედარებით მცირე ტერიტორიაზე გამოიწვია ცვლილებები

განსახლების ხასიათშიც. მაგალითად, მთისწინა რაიონებისათვის (განსაკუთრებით აღმოსავლეთ საქართველოში) დამახასიათებელია ჯაჭვური განსახლება სატრანსპორტო კომუნიკაციების გასწვრივ. შუა და მაღალმთიანისთვის ტიპიურია დისპერსული ნახევრადწაკეტილი განსახლების სისტემა.

ქვეყნისა და მთიანი რაიონების განვითარებაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა სატრანსპორტო და სხვა სამეურნეო კომუნიკაციებს ენიჭებათ, თუმცა ბუნებრივი კლიმატური თავისებურებები იწვევს სატრანსპორტო მომსახურების გართულებას. მთაში ძალზე პრობლემატურია თანამედროვე სავტომობილო გზების ტრასირება, დიდია მათი გაყვანისათვის საჭირო ერთდროული და სხვა საექსპლუატაციო დანახარჯები.

ამ ფაქტორებიდან გამომდინარე სატრანსპორტო და სხვა კომუნიკაციები უძველესი დროიდან დღემდე საქართველოს დაბლობ ზონაში ვითარდებოდა, რადგანაც სატრანსპორტო-კომუნიკაციური სისტემა ყოველთვის ურთიერთგანმსაზღვრელ დამოკიდებულებაშია დასახლებული პუნქტების სისტემასთან, ამიტომ, საუკუნეების მანძილზე ქვეყნის მთლიანი განსახლების სისტემაც ევოლუციას განიცდიდა.

ძვლთაგანვე საქართველოს სატრანსპორტო-ქალაქგეგმარებითი სისტემის ძირითადი ღერძული ტრასა აღმოსავლეთიდან-დასავლეთისაკენ, მდინარეების მტკვრის, რიონის, ყვირილის, ალაზნისა და იორის ხეობებში, ე.ი. საქართველოს დაბლობ რაიონებში გადიოდა. ეს ტრასა იყო ნაწილი იმ სავაჭრო-საქარაუნო გზისა, რომელიც ჯერ კიდევ ჩ.წ-მდე V საუკუნიდან აკავშირებდა ჩინეთსა და ინდოეთს კასპიის ზღვის გავლით შვედ ზღვასთან, კერძოდ ქ. ფაზისთან. ეს გზა ცნობილია დოდი აბრეშუმის გზის სახელწოდებით. თანდათან ამ საერთაშორისო მნიშვნელობის სავაჭრო-საქარაუნო ღერძის გასწვრივ და მის განშტოებებზე წარმოიქმნენ დასახლებული პუნქტები: ფაზისი, ნაქალაქევი, ვარციხე, ქუთაისი, შორაპანი, სურამი, ურბნისი, კასპი, უფლისციხე, მცხეთა, თბილისი, რუსთავი და სხვ.

ამრიგად, საუკუნეების მანძილზე ჩამოყალიბდა საქართველოს ქალაქგეგმარებით-სატრანსპორტო და სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების მთავარი ღერძი, აღმოსავლეთიდან დასავლეთისაკენ, რომელიც მოიცავდა დაბლობ რაიონებს თავისი მდიდარი და მოსახერხებელი სავაჭრო-სამეურნეო სავარგულებით.

განვითარების პროცესში, ძირითადად ქალაქგეგმარებით-სატრანსპორტო ღერძიდან ჩრდილოეთისა და განსაკუთრებით სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით მიემართებოდა გზათა განშტოებები, რომლებიც აკავშირებდნენ საქართველოს უახლოეს მეზობლებთან.

ასეთი მდგომარეობა, რომელიც საუკუნეების წინ ჩამოყალიბდა, დღემდე გრძელდება

მიუხედავად იმისა, რომ XX ს-ში ავტომობილიზაციის განვითარებასთან დაკავშირებით გაიხსნა ავტომაგისტრალები სვანეთის, რაჭა-ლეჩხუმის, ფშავ-ხევსურეთის და აგრეთვე სამხრეთ კავკასიონის მიმართულებით.

საუკუნის დასაწყისში და შემდგომ, 30-იან წლებამდე, გზების მშენებლობა და რემონტი ნელი ტემპით მიმდინარეობდა. ამ პერიოდში ე.წ. „საკავშირო“ და „რესპუბლიკური“ მნიშვნელობის გზების საერთო სიგრძე 1894კმ-ია, მაგრამ ასფალტ-ბეტონიანი საფარის მხოლოდ 8,7კმ-ია. ძირითადად ფუნქციონირებდა ღორღის მოხრეშილი და ყამირის გზები. დაბალი იყო გზების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ტექნიკური აღჭურვილობის დონე. 1928-29 წლებში საქართველოს მთელ საგზაო სისტემაში იყო: 20 სატკეპნი, 1 ქვაამრევი, 1 გუდრონატორი, 1 ასფალტ-ბეტონის ამრევი, 2 თვითმცლელი, 8 ავტომობილი.

ამ პერიოდში ნელი ტემპით იზრდებოდა ავტომობილების რაოდენობაც და 1924 წ. 656 ერთეულს აღწევდა, 1927წ.-1053, 1932წ.-1770 და 1935წ.-4782 ერთეულს.

მიუხედავად ამისა, ავტომობილი თანდათან საქართველოს გზებზე მონოპოლიას იღებს. 1924-30 წლებში საავტომობილო მოძრაობა იხსნება შემდეგ გზებზე: საქართველოს სამხედრო გზა, თბილისი-ალბულაღი, თბილისი-მანგლისი, ბორჯომი-აბასთუმანი, ქუთაისი-ონი, ქუთაისი-სამტრედია, ქუთაისი-ბაღდათი, ქუთაისი-წყალტუბო, ბათუმი-ხულო, ბათუმი-მწვანე კონცხი, სოხუმი-სოჭი, სოხუმი-ოჩამჩირე-გალი, გაგრა-ბზიფი, გაგრა-პილენკოვი. სულ დაახლოებით 1174კმ-ზე.

მეორე მსოფლიო ომის წინა პერიოდისათვის აშენდა გზები: ჟინვალი-ბარისახო, ჯვარი-ბჟო-მესტია, ცაგერი-ლენტეხი, ბზიფი-რიწა. მთაში გზის გაყვანა ბევრად უფრო ძვირი ჯდება, ვიდრე ბარში.

გარდა ამისა, მთის გზები კვლავ სეზონურ ტრასად რჩებოდა, რადგან ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა 6-7 თვეს არ აღემატებოდა.

ამრიგად, საბჭოთა პერიოდში ხელისუფლების მცდელობა შეექმნა მთიან რაიონებში მეტნაკლებად გამართული სატრანსპორტო ქსელი, უშედეგოდ დამთავრდა, რის გამოც კვლავ შენარჩუნდა მთისა და ბარის სოციალურ-ეკონომიკური და კულტურული დისპროპორციული განვითარება, რაც ძირითადი მიზეზი გახდა მთიდან ბარში მიგრაციული პროცესების დაჩქარებისა.

ამასთან, მთაში მიმდინარე აღნიშნული პროცესები, ძალზე ართულებს დაბლობი ზონის განვითარებასაც, რადგან მიგრანტები ძირითადად აქ იყრიან თავს, რის გამოც რამდენჯერმე იზრდება დატვირთვა, როგორც კომუნიკაციებზე, ასევე ისედაც სუსტ საწარმოო პოტენციალზე.

ამრიგად, დღეს კიდევ უფრო გაიზარდა და გაღრმავდა დისპროპორციული განვითარების დონე მთასა და ბარს შორის, რაც ქვეყნის სოციალ-ეკონომიკური განვითარების საგრძნობი დაცემის მაჩვენებელია.

საქართველოს მთიანი რაიონების ურბანული განვითარების პერსპექტივის განსაზღვრისას ახალ პოლიტიკურ და სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებში მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ განვითარების როგორი პოტენციალი აქვს ამ რაიონებს და საბაზრო ეკონომიკის პირობებში რით შეიძლება დააინტერესოს როგორც შიდა, ასევე გარე ინვესტორი, როგორი უნდა იყოს სახელმწიფოს როლი აღნიშნული რაიონების განვითარებაში.

თავიდანვე უნდა აღინიშნოს, რომ მთა არის ქვეყნის სივრცული, ურბანული და ეკონომიკური განვითარების ძირითადი რეზერვი და ქვაკუთხედი. ამიტომაც სახელმწიფოს სტრატეგიული პოლიტიკა მიმართული უნდა იყოს საქართველოს მთიანეთის ურბანული რესურსების სრულიად გამოყენებისაკენ.

საქართველოს მთიანეთი მდიდარია ჰიდრორესურსებით. აქ სათავეს იღებს ქვეყნის თითქმის ყველა დიდი და მცირე მდინარე, რაც ჰიდროენერგორესურსების მძლავრ პოტენციალს ქმნის. ცნობილია, რომ მტკნარი სასმელი წყლით საქართველო თითქმის მთლიანად მთის მდინარეებიდან მარაგდება. სასმელი წყლის მსოფლიო დეფიციტის პირობებში ჰიდრორესურსებით სიმდიდრე მომავალში ნავთობით სიმდიდრეს გაუტოლდება.

ცალკე აღნიშვნის ღირსია მინერალური და სამკურნალო წყლები, რომლებიც უზვადაა მთიან რაიონებში. მინერალური წყლების წარმოება და ექსპორტი საქართველოს და უპირველეს ყოვლისა მთის ზონის განვითარების ძალზე მნიშვნელოვანი ფაქტორია.

მთიანი რაიონების მძლავრი ურბანული განვითარების ფუნქცია ტურიზმი და საკურორტო მეურნეობაა: მთის ზონაში შემავალი ცალკეული ეთნოგრაფიული რაიონები: ფშავ-ხევსურეთი, თუშეთი, რაჭა-ლეჩხუმი, სვანეთი, ძალზე მდიდარია კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებით, ლანდშაფტური დომინანტებით, საკურორტო და სამთო-ტურიზმის პოტენციალით.

ამის ერთ-ერთი, მაგრამ ჯერჯერობით ერთადერთი მაგალითია გუდაურის სამთო სპორტულ-ტურისტული კომპლექსი, რომელიც ჯერ კიდევ საბჭოთა პერიოდში ავსტრიელი ინვესტორების დახმარებით აშენდა და დღესაც წარმატებით ფუნქციონირებს.

ამ ზონაში, კერძოდ, მცხეთა-თიანეთის რაიონში, ტურიზმი და საკურორტო მეურნეობა ეკონომიკის წამყვან დარგად შეიძლება გადაიქცეს.

ტურიზმის განვითარების დიდი პოტენციალი არსებობს საქართველოს მთიანეთის სხვა რაიონებში: აჭარაში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, თუშეთში და ა.შ., რაც ნათლად მეტყველებს იმაზე, თუ რაოდენ მდიდარია მთა ტურისტული პოტენცილით, რომელიც დღემდე სამწუხაროდ არ გამოიყენება.

მთას დიდი შესაძლებლობა აქვს საკურორტო მეურნეობის განვითარების თვალსაზრისით. დღემდე ცნობილ სამთო კურორტებს შოვს, ბახმაროს, აბასთუმანს, უწერას, საირმეს, ბაკურიანს

და ა.შ. შეიძლება მრავალი სხვაც დაემატოს. სათანადო ინვესტიციების მოზიდვის შემთხვევაში აღნიშნული კურორტები მრავალ დამსვენებელს მოიზიდავს.

აქვე არ შეიძლება არ აღინიშნოს ტურიზმისა და საკურორტო მეურნეობის მნიშვნელოვანი როლი ისეთი ქვეყნების ეკონომიკის განვითარებაში, როგორცაა შვეიცარია, ავსტრია, ესპანეთი, იტალია, საფრანგეთი და ა. შ.

საქართველოს მთაიანეთს აქვს საფლის მეურნეობის, კერძოდ, მეცხოველეობის, მეფუტკრეობის, მემცენარეობის და სხვა მიმართულებების განვითარების პრიორიტეტები. მთა მდიდარია აგრეთვე წიაღისეულით.

ამ შესაძლებლობებზე დაყრდნობით, ახალ სოციალურ-ეკონომიკურ, კერძოდ, საბაზრო ეკონომიკის პირობებში, ქვეყნის პოლიტიკური სტაბილურობის და ტერიტორიული მთლიანობის აღდგენის შემთხვევაში შესაძლებელია მთიანი რაიონების ურბანული განვითარების მოდელის შემუშავება. ამ მოდელში მნიშვნელოვანი ადგილი დაეთმობა საკომუნიკაციო-ქალაქგეგმარებითი სტრუქტურების შექმნას, დასახლებული პუნქტების და განსახლების იერარქიული ქსელის შემუშავებას და სხვა მრავალი არქიტექტურულ-ქალაქგეგმარებითი პრობლემების გადაწყვეტას.

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Крогиус В.Р.** Градостроительство на склонах. Москва, стройиздат, 1988.
2. **Джаошвили В.Ш.** Население Грузии. Тбилиси, Мецниереба, 1886.
3. მოსახლეობის 2002 წლის საყოველთაო აღწერის შედეგები, ტომი I, თბილისი, 2003.

ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ И ПРОБЛЕМЫ УРБАНИСТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРНОЙ ГРУЗИИ

Т.Г. Махарашвили

Резюме

В развитии горной районов Грузии особое значение приобретает транспортные и другие коммуникации. Вместе с тем, эти районы из-за сложности природно-климатических условия отстают в развитии от низменных. В условиях перехода к рыночной экономике необходимым становится рациональное использование богатейшего экономического потенциала Грузии, развитию которой будет способствовать гидроэнергетические, гидродобывающие, сельскохозяйственные, минеральные ресурсы, а также потенциалы горного туризма, спорта и лечения.

TRANSPORT COMMUNICATION AND URBAN PROBLEMS OF GEORGIAN MOUNTAINS

T. Makharashvili

summary

Historical development of mountainous regions of Georgian reveals, that these regions significantly fall behind the low-lying regions in their development, because of the severe natural-climatic conditions. Disproportion social-economical development were especially deepened after Georgia has gained its independence. Against the background of the transition of Georgia to the market economics the necessity of rational utilization of the wealthy economical potential of mountains became quite evident; and its development will be supported by hydro-energetical, agricultural, mineral and fossil resources, as well as by potential of mountain tourism, sport and treatment.

შპს 629.113.004

**გემის ღიზელის ძრავის საიმედოობის
მაჩვენებლების გამომკვლევა**

ვ. ლეკიაშვილი, ვ. ჯაჯანიძე, გ. არჩვაძე, ი. ჩხეტია

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

რეზიუმე: განხილულია ექსპლუატაციის პირობებში გემებზე დაკვირვების შედეგად მიღებული საიმედოობის მაჩვენებლები. შესრულებულია ამ მაჩვენებლების ანალიზი და გამოვლენილია პარამეტრები საიმედოობის მალიმიტირებელი კვანძებისა და სისტემებისთვის, კერძოდ ძრავის საწვავის მიწოდების, აირმანაწილებელი, შეზეთვის სისტემებისთვის რომლებიც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ ძრავის მუშაობის ეფექტურობაზე. საკვლევი სისტემებისა და აგრეგატებისთვის მოცემულია მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრის ცვლილების დიაგრამები ნამუშევრის მიხედვით. აღნიშნული მაჩვენებლები წარმოადგენენ აუცილებელ საანგარიშო მონაცემებს ექსპლუატაციის პროცესში გემების საიმედოობის მართვისა და საექსპლუატაციო ხარჯების დადგენისათვის.

საკვანძო სიტყვები: გემი, სისტემა, მექანიზმი, მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრი, საიმედოობა, ნამუშევარი, კუთრი ხარჯები, ტექნიკური მომსახურება, უმტყუნებლობა, რესურსი.

შეშავალი

თანამედროვე გემები წარმოადგენენ რთულ კონსტრუქციულ ნაკეთობას, რომელიც მოიცავს უამრავ კვანძებს, მექანიზმებს და სისტემებს, ერთმანეთზე ფუნქციონალური დამოკიდებულებით და მუშაობის პარამეტრებით, მათი აგრეგატების და სისტემების საიმედოობა დამოკიდებულია, კონსტრუქციულ სრულყოფაზე, დამზადების ტექნოლოგიაზე, საექსპლუატაციო პირობებზე, მუშაობის რეჟიმებზე და სხვა მრავალ ფაქტორზე.

ექსპლუატაციის პროცესში გემის მთავარი ძრავის საიმედოობის მაჩვენებლების გამოვლენა ხდება მათზე დაკვირვების შედეგად მიღებული მტყუნებების და უწყისივრობების შესახებ სტატისტიკური მასალების დამუშავების და ანალიზის გზით. როგორც წესი ამ დროს

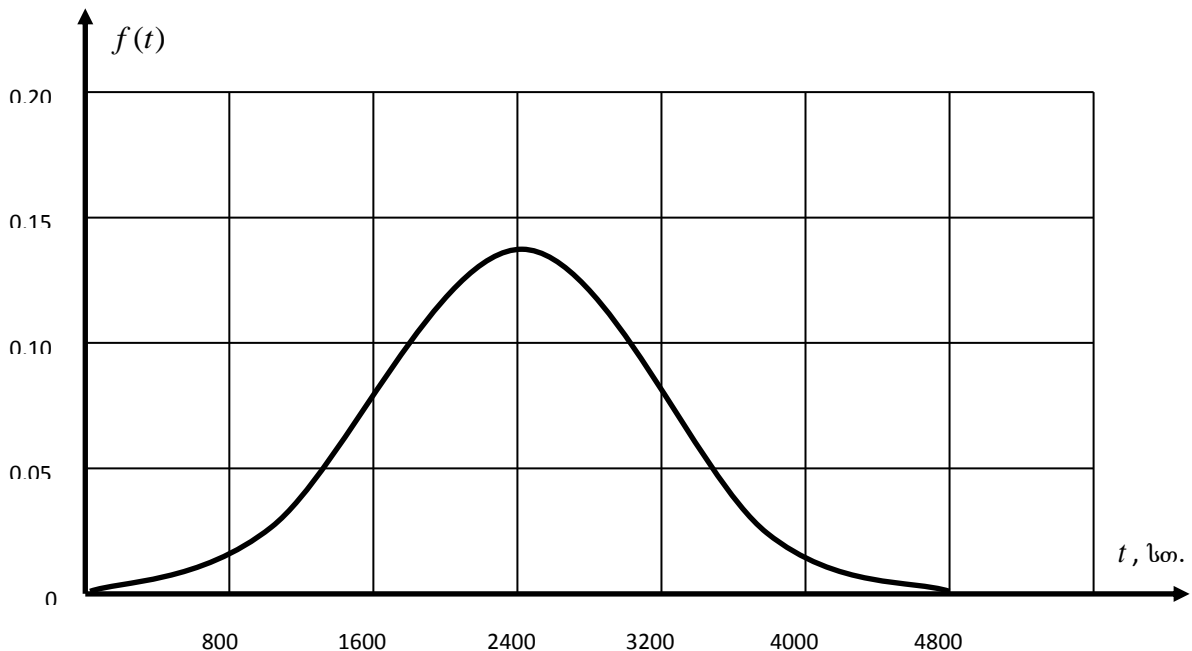
სტრუქტურული ელემენტის მტყუნება განიხილება როგორც ხლომილება შემთხვევითი ნამუშევრის გარკვეულ მნიშვნელობაზე. საზღვაო სატრანსპორტო საშუალებებისთვის ყველა საანგარიშო და ნორმატიული მაჩვენებლები მოცემულია საზღვაო მილის, ან მუშაობის საათების მიხედვით.

პირითადი ნაწილი

საზღვაო ტრანსპორტის ეფექტიანობის ამაღლების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან გზას წარმოადგენს, მისი აგრეგატებისა და სისტემების მუშაობის უნარიანი მდგომარეობის სათანადო (ოპტიმალურ) დონეზე შენარჩუნება, რაც თავისთავად განსაზღვრავს გემის მოძრაობის და ეკოლოგიურ უსაფრთხოებას, ეკონომიურობას, საზღვაო გადაზიდვების უსაფრთხოებას, სისწრაფეს და შესაბამისად სატრანსპორტო ხარჯების მინიმიზაციას. გემის მუშაობის რენტაბელობის ამაღლების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტია მისი მთავარი ენერგეტიკული დანადგარის, დიზელის ძრავის მუშაობის მაქსიმალური ეფექტიანობა, რაც მიიღწევა გემის დიზელის საიმედოობის მაჩვენებლების გამოვლენით და მათი მართვის სტრატეგიის დამუშავებით.

ტექნიკური რეგლამენტის და გემის დიზელის ძრავის ტექნიკური ექსპლუატაციის ინსტრუქციის შესაბამისად დადგენილია ტექნიკური მომსახურების პერიოდულობა გემის მუშაობის რეჟიმის შესაბამისად.

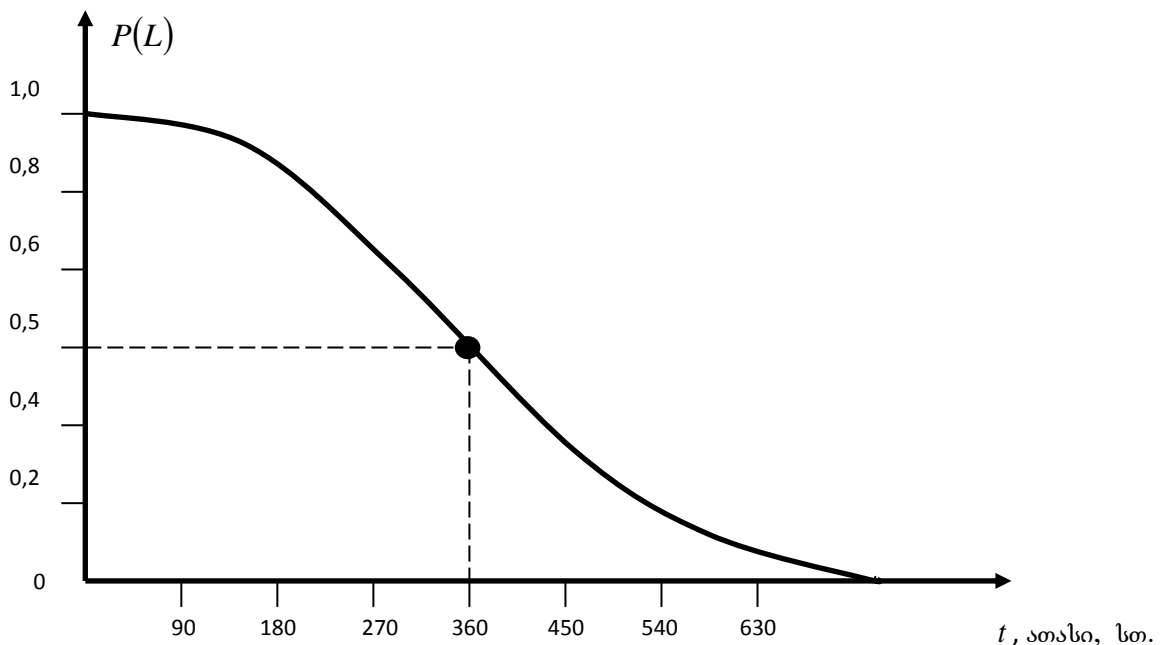
სტატისტიკური მონაცემების დამუშავების შედეგად გამოვლენილ იქნა დიზელის ძრავის ტექნიკური მომსახურების შესრულების ფაქტიური პერიოდულობის განაწილების კანონზომიერება და მისი პარამეტრები (ნახ. 1).



ნახ. 1. ტექნიკური მომსახურების ფაქტიური პერიოდულობის განაწილების სიმჭიდროვე

როგორც ნახაზიდან ჩანს და ანალიზმა გვიჩვენა პერიოდულობის განაწილება ექვემდებარება ნორმალურ კანონს და საშუალო მნიშვნელობა შეადგენს 2400 სთ-ს, ვარიაციის კოეფიციენტით 0,1 და საშუალო კვადრატული გადახრით 240 სთ.

საიმედოობის მაჩვენებლების გამოვლენის თვალსაზრისით განსაკუთრებული ყურადღება იქნა გამახვილებული იმ სისტემებსა და მექანიზმებზე, რომელთა მუშაობის რეჟიმის ცვლილება მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს საიმედოობის მაჩვენებლებზე. ამ მიზნით დამუშავებულ იქნა მტყუნებების და უწყისივრობების სტატისტიკური მონაცემები და გამოვლენილ იქნა საიმედოობის მალიმიტირებელი დეტალების რაოდენობა და მათი რესურსების განაწილების კანონზომიერებები. ნახ-2-ზე მოცემულია საკვლევი ძრავის საწვავის მიწოდების სისტემის დეტალების უმტყუნებო მუშაობის ალბათობის მრუდი.

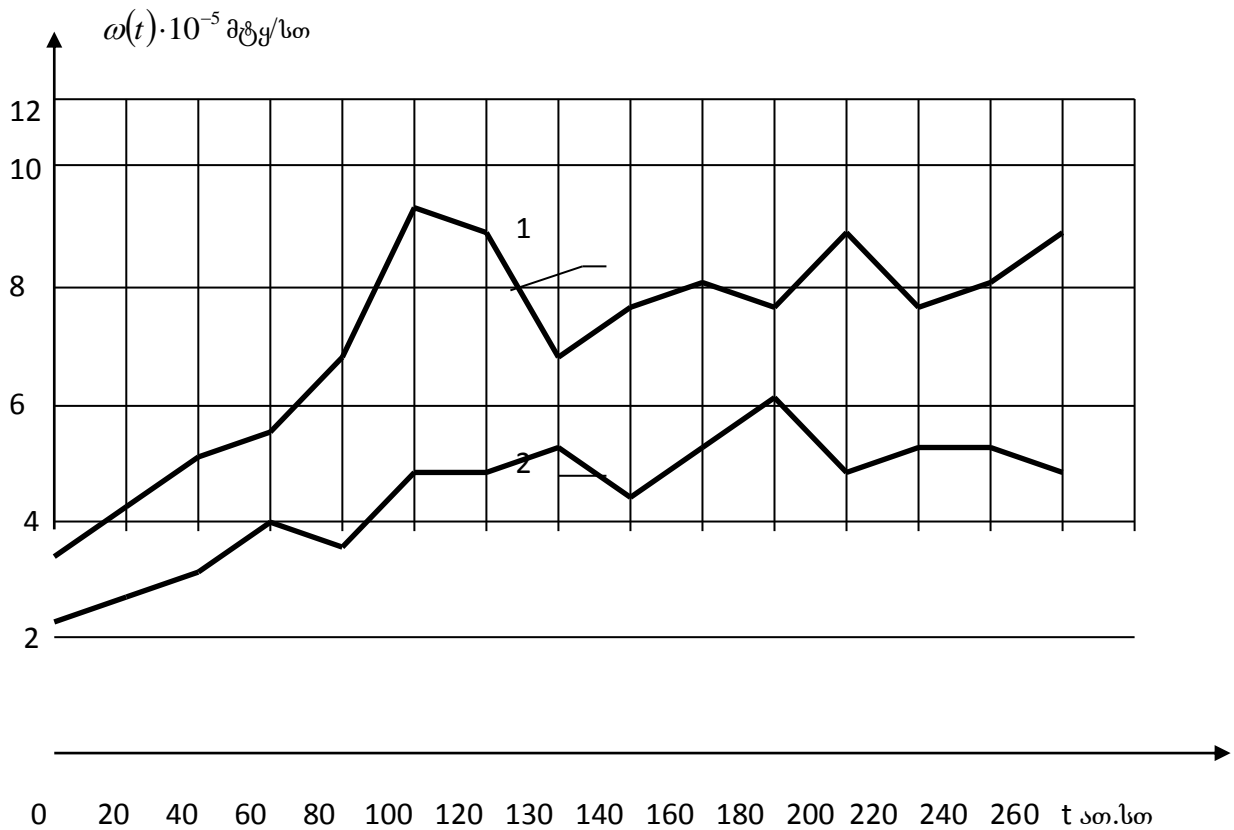


ნახ. 2. გემის დიზელის ძრავის საწვავის მიწოდების სისტემის უმტყუნებო მუშაობის ალბათობის მრუდი.

ანალოგიურად იქნა გამოვლენილი ყველა საიმედოობის მალიმიტირებელი დეტალებისთვის განაწილების პარამეტრები. უნდა აღინიშნოს, რომ საკვლევი სისტემისთვის აღნიშნული დეტალების რაოდენობა შეადგენს 18 დასახელებას. წინასწარი სტატისტიკური დამუშავებით მიღებულია, რომ მათი რესურსები მერყეობს 40 და 600 ათას საათის ზღვრებში, ვარიაციის კოეფიციენტით 0,38-0,55 ფარგლებში.

უმტყუნებლობის შეფასების აუცილებელ მაჩვენებელს წარმოადგენს მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრი $\omega(t)$, რომელიც გვიჩვენებს მტყუნებათა წარმოქმნის სიხშირეს ნამუშევრის ინტერვალის მიხედვით, და ახასიათებს საკვლევი ობიექტის საიმედოობის დონეს. იგი

გამოვლენილ იქნა ცალკეული კვანძებისა და სისტემების მიხედვით. ნახ. 3-ზე მოცემულია გემის დიზელის ძრავის საწვავის მიწოდების და თბური რეჟიმის რეგულირების მტყუნებათა ნაკადის მრუდები.



ნახ. 3. მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრების ცვლილება ნამუშევრის მიხედვით. 1) ძრავის საწვავის მიწოდების სისტემა, 2) თბური რეჟიმის რეგულატორი.

როგორც ნახაზიდან ჩანს მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრს აქვს ცვალებადი ხასიათი და აღწევს მაქსიმალურ მნიშვნელობას $9 \cdot 10^{-5}$ მტყ/სთ საწვავის მიწოდების სისტემისთვის ნამუშევრის 100 ათას საათზე, $5 \cdot 10^{-5}$ მტყ/სთ თბური რეჟიმის რეგულატორისთვის 180 ათას საათზე. თეორიული მრუდების მისაღებად საჭიროა ექსპერიმენტალური მონაცემების აპროქსიმაცია მე-5 ხარისხის პოლინომით და სათანადო კოეფიციენტის გამოვლენით.

დასკვნა

სტატისტიკური მონაცემების დამუშავების შედეგად გამოვლენილ იქნა გემის დიზელის ძრავის საიმედოობის მალიმიტირებელი დეტალების რაოდენობა და მათი რესურსების განაწილების კანონზომიერებები, მისი სისტემების უმტყუნებო მუშაობის ალბათობა, მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრი და საიმედოობის სხვა ძირითადი მაჩვენებლები, აღნიშნული მაჩვენებლები

წარმოადგენენ აუცილებელ საანგარიშო მონაცემებს ექსპლუატაციის პროცესში ძრავების საიმედოობის მართვისა და საექსპლუატაციო ხარჯების დადგენისათვის.

ლიტერატურა:

1. **Г.Б. Горелик**, Основы теории маслености судовых энергетических установок, издательство „ТОГУ”, Хабаровск. 2007г.
2. **В. Козлов, И. Ушаков**, Справочник по расчету надёжности Москва, „Советское радио”. 1975г. с. 346-354.

ВЫЯВЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ СУДОВ

В. лекиашвили, В. Джаджанидзе, Г. Арчвадзе, И. Чхетია

Резюме

Рассмотрены показатели надежности, полученные в результате наблюдения в эксплуатации морских судов. Выполнен анализ этих показателей и выявлены параметр для систем и узлов, лимитирующих надежность, в частности для систем двигателей, Для исследуемых систем и агрегатов дано изменение диаграмм параметра потока отказов в зависимости от наработки. Указанные параметры являются необходимыми, расчетными данными для управления надежностью и установления эксплуатационных расходов.

REVEALING OF INDICATORS OF RELIABILITY OF THE MARINE DIESEL ENGINES

V. Lekiasvili, V. Jajanidze, G. Archvadze, I. Chkhetia

Summary

It is considered reliability indices obtained as a result of observation under conditions of diesel operating. Analysis of these indices is carried out and reliability parameters for limitative assembly units and systems are revealed, in particular for engines systems. For investigated systems and assemblies diagrams of parametric variation for error flow are given according. Mentioned indices represent necessary calculation data in the operational process for determination of vehicles' reliability management and operating costs.

შპს 629.45/075

კარუსელური ქარის ძრავის ახალი ტიპი

ნ. სულამანიძე*, დ. სულამანიძე**

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

(**პრადის ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: კარუსელური ქარის ძრავის მთავარ ნაკლს შეადგენს დაბალი მარგი ქმედების კოეფიციენტი (მქე) და შეზღუდული სიდიდის სიმძლავრე. სტატიაში წარმოდგენილი კონსტრუქცია აქამდე არსებული ძრავებისაგან განსხვავდება მაღალი მქე-ის მიღების შესაძლებლობით. ეს მიიღწევა ფრთების ორიგინალური ურთიერთგანლაგებით, მათ შორის ისეთი მარტივი მყარი მექანიკური კავშირის მეშვეობით, რომელიც უზრუნველყოფს არამუშა ფრთის ფლუგერულ მდგომარეობაში დაფიქსირებას და მის მიერ აღძრული უარყოფითი ძალების განულებას. ყოველივე ეს შესაძლებელს გახდის ასეთი ქარის ძრავების ფართოდ გამოყენებას.

საკვანძო სიტყვები: ქარი, ძრავა, ფრთა, ღერო, ამალღება.

ქარის ენერჯის გამოყენებას ძალიან დიდი ისტორია აქვს. კაცობრიობის განვითარების სხვადასხვა ეტაპზე მისი გამოყენების ინტენსივობა იცვლებოდა ენერჯის სხვადასხვა წყაროების გამოყენებასთან დაკავშირებით. თანამედროვე ეპოქაში, როდესაც ნათელია ნავთობისა და გაზის მარაგის მილევალობა, ცივილიზებული სამყარო აფართოებს სხვა ალტერნატიულ სახეობებთან ერთად ქარის ენერჯის გამოყენებას. მაგალითად, ისეთ ქვეყნებში, როგორც ჰოლანდია და დანია, ქარის ენერჯია მოხმარებული ენერჯის დაახლოებით 20% შეადგენს.

საქართველოში ქარის ენერჯის გამოყენებასთან დაკავშირებული სამუშაოები უკვე კარგა ხანია ხორციელდება, თუმცა ჯერჯერობით კერძო ინიციატივების სახით. პირველ რიგში აღსანიშნავია შპს “ქარენერჯო“-ს მიერ შექმნილი “საქართველოს ქარის ენერჯეტიკული ატლასი” და რამდენიმე სხვა ინიციატივები ამ მიმართულებით. არ რჩება უყურადღებოდ ქარის ძრავების პრობლემები ქართული ტექნიკური პერსონალის მხრიდან. დაპატენტებულია მრავალი სახეობა ქარის ძრავებისა.

ქარის ძრავების ტექნიკური პრობლემები ორი გზით წყდება. იქმნება ქარის ძრავების ორი კლასი – პროპელერის და კარუსელური. თითოეულ მათგანს ახასიათებს დადებითი და უარყოფითი მხარეები. მაგალითად, დიდი სიმძლავრის ქარის ძრავები მხოლოდ პროპელერებიანია. მაგრამ მათ მაღალი მქკ ერთად გააჩნია რიგი ნაკლოვანები. მაგალითად, სჭირდება ქარის მიმართულებაზე საორიენტაციო სისტემა, სიმძლავრის გაზრდას მოსდევს საყრდენი ანძის სიმაღლის გაზრდა, ძალოვანი სისტემა განლაგებულია ანძის ბოლოში, დიდ სიმაღლეზე, ასევე შეუძლებელია თანამდევნი მოვლენის – მაღალი ხმაურის დონის თავიდან აცილება და ყოველივე ეს პრაქტიკულად გამორიცხავს ასეთი კლასის დანადგარების დასახლებულ ადგილებში განლაგებას.

კარუსელურ ქარის ძრავებს ახასიათებს უფრო დაბალი მქკ და ნაკლები სიმძლავრის მიღება, მაგრამ აქვს დადებითი თვისებები. სახელდობრ: მისთვის ერთია საიდან უბერავს ქარი, ნებისმიერი სიმძლავრისათვის საყრდენი ანძის სიმაღლე რჩება უცვლელი ($\approx 15\text{მ}$) და არ აქვს თანამდევნი ხმაურის მაღალი დონე. ყოველივე ეს შესაძლებელს ხდის კარუსელური ქარის ძრავები გამოყენებულ იქნას ქალაქების პირობებშიც კი. გარდა ამისა ისინი შეუცვლელია ინდივიდუალური სახლების და დასახლებული პუნქტებიდან მოშორებით განლაგებული მცირე საწარმოებისა და სხვა დანიშნულების ობიექტებისათვის.

აქვე უნდა აღინიშნოს რომ საქართველოში შესაძლებელია წელიწადში გამოუმუშავდეს ≈ 5 მილიარდი კვტ/სთ-იანი ქარის ენერჯია, რაც ამჟამად მოხმარებული ენერჯიის თითქმის ნახევარს შეადგენს.

ჩვენი ავტორთა კოლექტივის მიერ 2006 წელში დაპატენტებულია წარმოდგენილი კარუსელური ქარის ძრავა (ნახ.1), რომელიც ადრე არსებული ძრავებისაგან განსხვავდება არა რაიმე მეორეხარისხოვანი ნიშნებით, არამედ წარმოადგენს პრინციპულად განსხვავებულ კონსტრუქციას, რომელშიც განხორციელებულია კარუსელური ქარის ძრავების ძირითადი ნაკლის თავიდან აცილება, სახელდობრ, მიღწეულია კარუსელური ქარის ძრავის მქკ ამაღლება.

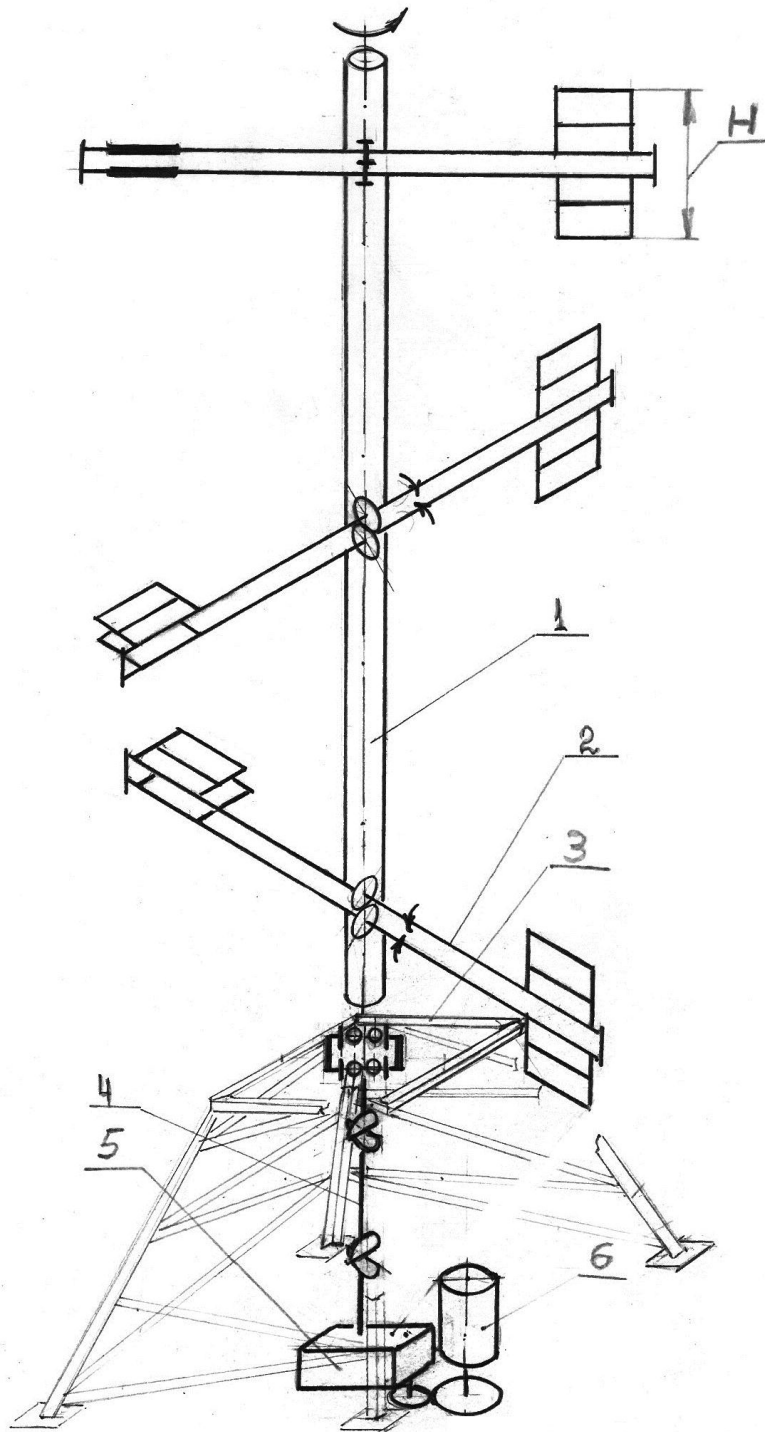
შემოთავაზებული ქარის ძრავა შეიცავს ვერტიკალურ ღრუ ლილვს 1, რომელშიც ჩამაგრებულია შეწყვილებული ქარის ბორბლები 2, რომლებიც ღრუ ლილვზე ერთმანეთის მიმართ განლაგებულია სხვადასხვა დონეზე H ბიჯით და გარკვეული კუთხით. ამასთან, ბიჯის სიდიდე უდრის ერთი წყვილი ქარის ბორბლის მუშა ზედაპირების ჯამურ სიმაღლეს, ხოლო წრიულად ქარის ბორბლებს შორის კუთხე – 60° -ს.

ქარის ბორბალი (ნახ.2) შეიცავს ღრუ ღეროს 7, რომელზეც დამაგრებულია კბილანა 8 და ორი მუშა სიბრტყე 9 ურთიერთმართობულად, ღრეკადი ელემენტებით 10.

მუშა სიბრტყე 9 შედგება ღრუ ღეროზე 7 დამაგრებული ორი კრონშტეინის 11, მათში

გამავალ ღერძებზე მობრუნების შესაძლებლობით დამაგრებული საბრუნო სექტორებისა 12 და სექტორების საწყის მდგომარეობაში დამაფიქსირებელი ზამბარებისაგან 13.

ქარის ბორბალი ღრუ ღეროს 7, მასზე დამაგრებული კბილანის 8 მეშვეობით გაერთიანებულია მეორე ქარის ბორბალთან და ქმნის ქარის ბორბლების წყვილს 2, რომელიც მაგრდება ღრუ ლილვის 1 ნახვრეტში. ქარის ბორბლების ბოლოები შეერთებულია მოძრავი შეერთებით.

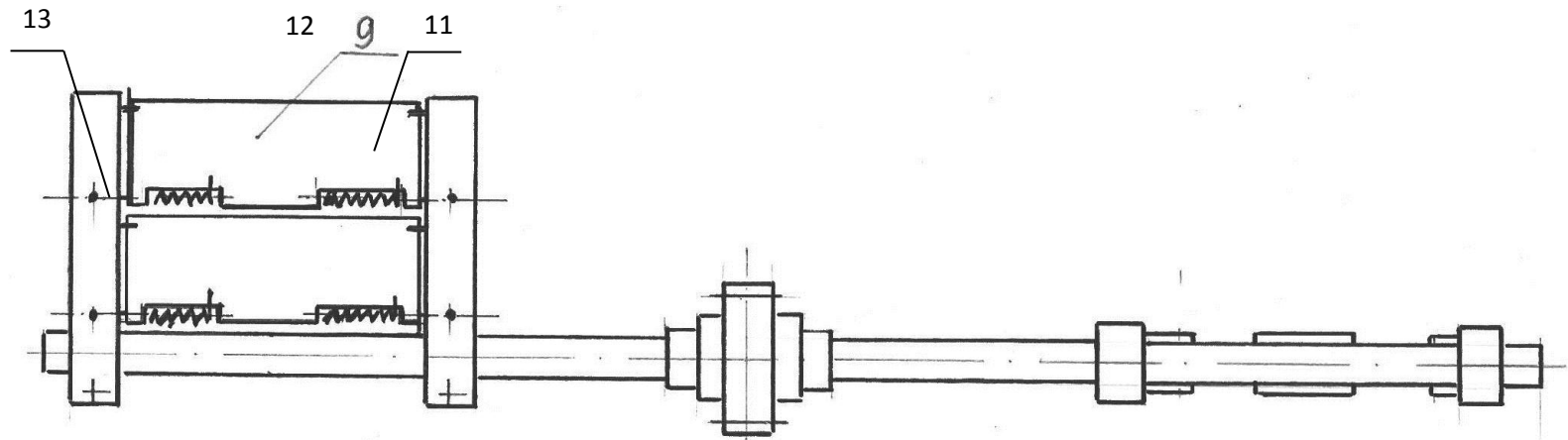
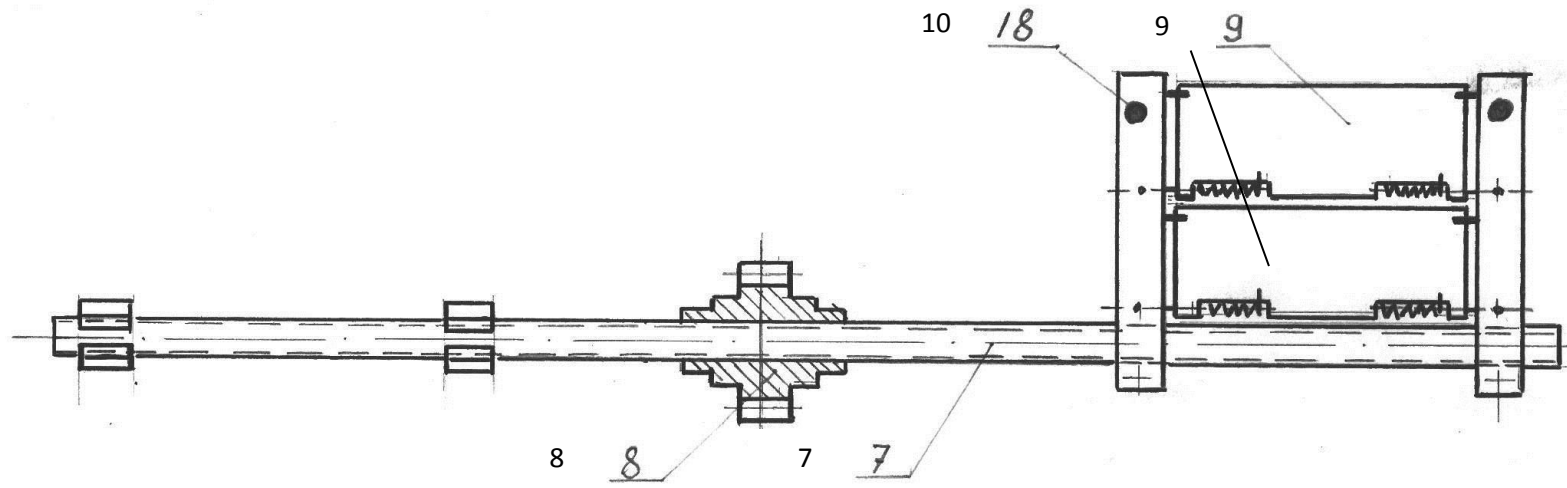


ნახ. 1.

მოწყობილობა მუშაობს შემდეგნაირად:

ქარის ქროლვის ნებისმიერი მიმართულებისას ღრუ ლილვში 1 ჩამაგრებული ექვსი ქარის ბორბლიდან 2, მინიმუმ ორი იმყოფება სრულად გაშლილ მდგომარეობაში და ქარის მიერ მათ მუშა სიბრტყეზე განვითარებული დაწოლის შედეგად აღძრული მბრუნავი მომენტი ატრიალებს ღრუ ლილვს 1 საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით. ფრთების განლაგების დონეების სხვაობა გამოიწვევს ერთის მიერ მეორისკენ მიმარვაი ნაკადის გადაფარვას და უზრუნველყოფს განვითარებული მბრუნავი მომენტის სიდიდის მდგრადობას. მბრუნავი მომენტი ღრუ ლილვიდან კარდანული გადაცემით 4 გადაცემა ბრუნთა რიცხვის ამამაღლებელ რედუქტორს 5, რომლის გამომავალ ლილვთან დაკავშირებულია გენერატორი 6, რომელიც გამოიმუშავებს ელექტროენერგიას.

კარუსელური ქარის ძრავების დაბალი მქკ განპირობებულია მისი ბორბლის პასიური ნახევრის ქარის საწინააღმდეგო მიმართულებით მოძრაობისას უარყოფითი ძალების აღძვრით, რაც ამცირებს ბორბლის აქტიური ნახევრით განვითარებულ მბრუნავ მომენტს. წარმოდგენილ ძრავაში მქკ ამაღლება მიიღწევა ორიგინალურად და მარტივად. კერძოდ, ძრავის ღერძში გამავალი, 90^0 -ით მობრუნების საშუალების მქონე ღეროზე დამაგრებული ურთიერთმართობულად განლაგებული ფრთების საშუალებით, რომელთაგან ერთის მუშა მდგომარეობაში ყოფნისას მეორე აუცილებლად იმყოფება ფლუგერულ მდგომარეობაში და ეს ხორციელდება ყოველგვარი დამატებითი მექანიზმების გარეშე. ფრთების დასამაგრებელი ღეროსადმი დამატებითი ფუნქციის მინიჭებით – ღერძის ირგვლივ + 90^0 -ით მობრუნების მეშვეობით. ეს განაპირობებს ასეთი ძრავის სიმარტივეს და მქკ ამაღლებას – მის მიახლოებას პროპელერის ძრავების მქკ-თან. ასეთ შემთხვევაში თავის იჩენს ზემოთ ჩამოთვლილი კარუსელური ძრავების უპირატესობები. გარდა ამისა, ცნობილია, რომ პროპელერების დასამზადებლად თანამედროვე ძრავებისათვის, განსაკუთრებით მაღალი სიმძლავრეების მისაღებად, გამოიყენება რთული ტექნოლოგიებით მიღებული კომპოზიციური მასალები, ხოლო წარმოდგენილი კარუსელური ძრავების დასამზადებლად გამოიყენება ჩვეულებრივი, ფართოდ გავრცელებული მასალები, რაც განაპირობებს ასეთი ძრავების დამზადების სიმარტივეს და სიიაფეს. ხოლო ეს მათი ფართოდ გამოყენების შესაძლებლობას.



636. 2

ბამოყენებულ ლიტერატურა

1. გამოგონება “ქარის ენერგეტიკული მოწყობილობა” – F03D3/00 000934. ავტორი ე.მეგრელიშვილი. კრებული “საქპატენტი” №1, 1997წ., თბილისი.
2. პატენტი – “ქარის ძრავა”, P 4006. ავტორები: ნ. სულამანიძე, დ. სულამანიძე და სხვები. კრებული “საქპატენტი”, №15 (211) 2006წ., თბილისი,
3. “საქართველოს ქარის ენერგეტიკული ატლასი” – თბილისი, 2004. გამომცემლობა “ქარენერგო“.

НОВЫЙ ТИП КАРУСсельНОГО ВЕТРОДВИГАТЕЛЯ

Н. Суламанидзе, Д. Суламанидзе

Резюме

Основным недостатком карусельных ветродвигателей является низкий коэффициент полезного действия (КПД) и ограниченная величина мощности. Представленная в статье конструкция отличается от всех существующих возможностью получения высокого КПД. Это достигается оригинальным взаиморасположением крыльев и установлением между ними такой взаимосвязи, когда нерабочее крыло фиксируется во флюгерном положении и им не возбуждается отрицательное усилие. Это создает возможность широкого применения таких ветродвигателей.

NEW TYPE OF ROTARY WIND MOTOR

N. Sulamanidze, D. Sulamanidze

summary

Low coefficient of efficiency and limited capacity value are among main disadvantages of rotor-type windmills. Design represented in this paper differs from all available ones with the possibility of obtaining of high coefficient of efficiency. This is attained due to original configuration of wings and thanks to establishment of such interrelation when non-working wing is fixed in feathered position and at the same time it doesn't incite negative force. This fact makes possible widespread use of these windmills.

შპს 622.8:614.8

**ტექნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნები ავტოგასამართი
კომპლექსების ექსპლუატაციისას**

ა. ბეჟანიშვილი, ჯ. იოსებიძე, გ. მიქაძე, დ. ალადაშვილი, ხ. მღებრიშვილი
**(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი,
კოსტავას 77)**

რეზიუმე: ნაშრომში განხილულია ავტოგასამართი კომპლექსების უსაფრთხო ექსპლუატაციის უზრუნველსაყოფად დამუშავებული ავტოგასამართი კომპლექსების უსაფრთხოების წესები, რომელიც ადგენს ტექნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნებს ავტოგასამართი კომპლექსების ტერიტორიის, შენობების, ნაგებობების, ტექნოლოგიური მოწყობილობის მიმართ, აგრეთვე, ნავთობპროდუქტების, გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირის და შეკუმშული ბუნებრივი აირის მისაღებად, შესანახად და გასაცემად განკუთვნილი ავტოგასამართი კომპლექსის ტექნოლოგიური სისტემის უბნის მიმართ. განხილულია მენეჯერის, სტატიკური ელექტრობისაგან დაცვასთან და სარემონტო სამუშაოებთან დაკავშირებული საკითხები.

საკვანძო სიტყვები: ავტოგასამართი კომპლექსი; ტექნოლოგიური მოწყობილობა; ნავთობპროდუქტები; გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირი; შეკუმშული ბუნებრივი აირი.

შეჯამება

ავტოგასამართი კომპლექსი მიეკუთვნება ტექნოლოგიური სისტემის, შენობებისა და ნაგებობების მრავალფუნქციურ კომპლექსს, რომელიც უზრუნველყოფს ავტოსატრანსპორტო საშუალებებისათვის განკუთვნილი ნავთობპროდუქტების (ბენზინის, დიზელის საწვავის, ძრავის ზეთის), გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირის და შეკუმშული ბუნებრივი აირის მიღებას, შენახვას და გაცემას, აგრეთვე, ავტოსატრანსპორტო საშუალებების, მძღოლებისა და მგზავრების მომსახურებას.

ავტორთა ჯგუფის მიერ დამუშავებულია „ავტოგასამართი სადგურებისა და ავტოგასამართი კომპლექსების უსაფრთხოების წესები“ [1], რომელიც ადგენს ტექნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნებს ავტოგასამართი კომპლექსების ექსპლუატაციისას.

ტექნოლოგიური მოწყობილობისა და ტექნოლოგიური პროცესის სირთულიდან გამომდინარე, ავარიების და უბედური შემთხვევების თავიდან ასაცილებლად ავტოგასამართი კომპლექსის მომსახურე პერსონალი სამუშაოზე დაშვებამდე უნდა გაეცნოს უსაფრთხოების წესებს და არსებობის შემთხვევაში საწარმოო ინსტრუქციების მოთხოვნებს. წინასაგან განსხვავებულ ახალ სამუშაოზე დაშვებამდე მომსახურე პერსონალმა უნდა გაიაროს ინსტრუქტაჟი უსაფრთხოების ტექნიკაში. ახალი ტექნოლოგიური პროცესების დანერგვისას, აგრეთვე მოთხოვნათა შეცვლის ან უსაფრთხოების ტექნიკის ახალი ინსტრუქციების შემოღებისას, მომსახურე პერსონალმა ასევე უნდა გაიაროს ინსტრუქტაჟი.

ძირითადი ნაწილი

შეკუმშული ბუნებრივი აირის მისაღები და შესანახი შენობა-ნაგებობების და დანადგარების მოედანს, აგრეთვე, გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირის და რეზერვუარების მოედანს უნდა ჰქონდეს გარეშე პირთათვის დახურული, არასაწვავი მასალისაგან დამზადებული დამოუკიდებელი შემოღობვა.

მინიმალური მანძილები ავტოგასამართი კომპლექსის ტერიტორიაზე განთავსებულ შენობებსა და ნაგებობებს შორის მოცემულია ცხრილში 1, ხოლო მინიმალური მანძილები ავტოგასამართი კომპლექსიდან იმ ობიექტებამდე, რომლებიც არ მიეკუთვნებიან კომპლექსს – ცხრილში 2.

ცხრილში 1: გნა არის გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირი; შბა – შეკუმშული ბუნებრივი აირი; ნპი – ნავთობპროდუქტი. „-“ ნიშნით აღნიშნული მანძილები ნორმირებული არ არის და განისაზღვრება კონსტრუქციული თავისებურებებიდან გამომდინარე, „*“ ნიშნით აღნიშნული მანძილები უნდა იყოს ყველაზე მაღალი შენობის (ნაგებობის) სიმაღლის არანაკლებ 1,5. „**“ ნიშნით მონიშნული მანძილები განისაზღვრება დანართი 1 და 2-ის მიხედვით [1].

წიწვოვანი და შერეული ჯიშების ტყის მასივის მიმდებარედ სადგურის განთავსებისას მანძილი მასსა და შეკუმშული ბუნებრივი აირის ტექნოლოგიურ მოწყობილობას შორის შეიძლება შემცირებული იქნეს 2-ჯერ, თუ ეს მოწყობილობა განლაგებულია მიწისქვეშ. ამასთან, ტყის მასივის საზღვრის და სადგურის მიმდებარე ტერიტორიის გასწვრივ მიწა დაფარული უნდა იყოს ალის გავრცელების ხელშემშლელი მასალით ან მიწის ზოლი გადახნული უნდა იყოს, სულ მცირე, 5 მ სიგანეზე.

ორთქლ-ჰაერის ნარეგების აალების და/ან წვის თავიდან ასაცილებელი სისტემებით

სადგურის ტექნოლოგიური სისტემის აღჭურვისას, მანძილები შეიძლება შემცირებული იქნეს არა უმეტეს 25%-ით.

ცხრილში 1 და 2 აღნიშნული მანძილები ვრცელდება ასევე დამოუკიდებელ აირგასამართ და აირშესავსებ საკომპრესორო სადგურებზეც.

ცხრილში 1 მანძილები ნავთობპროდუქტების მიწისზედა განლაგების რეზერვუარებისათვის უნდა გაიზარდოს არანაკლებ 50%-ით, ხოლო მანძილები ცალკე მდგომ საოპერატოროსა და შეკუმშული ბუნებრივი აირის სარიგებელ სვეტს შორის დასაშვებია შემცირებული იქნეს არა უმეტეს 50%-ით, თუ არსებობს რკინაბეტონის ერთიანი 15 სმ სისქის და არანაკლებ 2,5 მ სიმაღლის დამცავი კედელი.

დანადგარებთან, რომლებშიც ხდება შეკუმშული და გათხევადებული აირის და/ან მისი ორთქლის მიმოქცევა, გათვალისწინებული უნდა იქნეს მათთან არანაკლებ 5 მ მანძილზე სახანძრო მანქანებისთვის განკუთვნილი მისასვლელებისა და სადგომების მოწყობა.

ცხრილი 1

**მინიმალური მანძილები ავტოგასამართი კომპლექსის
შენობებსა და ნაგებობებს შორის**

№	შენობებისა და ნაგებობების დასახელება	მინიმალური მანძილები შესაბამის შენობებსა და ნაგებობებს შორის, მ												
1	გნა-ის მიწისქვეშა რეზერვუარები	-	-	*	*	20	20	20	-	15	9	30	20	15
2	ნპი-ის მიწისქვეშა რეზერვუარები	-	-	*	*	10	10	**	15	**	**	20	**	**
3	შბა-ის დანადგარებიანი შენობები (ნაგებობები)	*	*	-	10	10	6	10	10	-	9	15	15	10
4	გნა-ის გადასატუმბი მოწყობილობის შენობები (ნაგებობები)	*	*	10	-	15	20	20	6	15	9	30	30	6
5	გნა-ის სარიგებელი სვეტი	20	10	10	15	-	4	4	-	4	9	30	15	10
6	შბა-ის სარიგებელი სვეტი	20	10	6	20	4	-	8	20	4	8	15	15	10
7	ნპი-ის სარიგებელი სვეტი	20	**	10	20	4	8	-	20	4	**	10	**	**
8	გნა-ის ავტოციისტერნის	-	15	10	6	-	20	20	-	15	9	30	15	15

	მოედანი და გნა-ის გადატუმბვის გარე დანადგარები													
9	ატმოსფერული ნალექების, დაბინძურებული ნავთობპროდუქტების გამწმენდი ნაგებობები	15	**	-	15	4	4	4	15	-	**	4	**	-
10	ცალკე მდგომი საოპერატორო და სანიტარული კვანძები	9	*	9	9	9	8	**	9	**	-	9	**	**
11	საქვების, ავტომობილების ტექნოლოგიების და სამრეცხაო შენობები (ნაგებობები)	30	20	15	35	30	15	10	30	4	9	-	15	10
12	შენობები და ნაგებობები, გარდა 1-11 პუნქტებში აღნიშნულისა	20	**	15	30	15	15	**	15	**	**	15	**	**
13	ნაი-ის ავტოციისტერნის მოედანი	15	**	10	6	10	10	**	15	-	**	10	**	-

გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირის ორთქლის საგდებ მილს უნდა ჰქონდეს ისეთი სიმაღლე, დიამეტრი, კონსტრუქცია და განთავსება, რომ ავტოგასამართ კომპლექსს არ მიკუთვნებული ობიექტების განთავსების, აგრეთვე, კომპლექსის ტექნოლოგიური დანადგარების, შენობა-ნაგებობების ზონაში და მძლოლებისა და მგზავრების ყოფნის შესაძლო ადგილებში გამორიცხული იყოს აფეთქებასაფრთხიანი ნარეგების წარმოქმნა.

ცხრილი 2

მინიმალური მანძილები ავტოგასამართ კომპლექსსა და სხვა ობიექტებს შორის

№	ობიექტის დასახელება	მანძილი სადგურის ტექნოლოგიური სისტემის შენობიდან, ნაგებობიდან და დანადგარიდან, მ	
		გნა-ის	შბა-ის არსებობისას

		არსებობისას	
1	სამრეწველო საწარმოების საწარმოო, სასაწყობო, სავაჭრო ობიექტები, ადმინისტრაციული და საყოფაცხოვრებო შენობები და ნაგებობები	40	20
2	საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი შენობების (ნაგებობების) კედლები	40	25
3	მოედნიდან, ხილიდან, სკვერიდან, პარკიდან, ბაღიდან	50	40
4	ტყის მასივები და ტყეპარკები: წიწვოვანი და შერეული ჯიშები ფოთლოვანი ჯიშები	30 20	30 15
5	ავტოსატრანსპორტო საშუალებების სადგომი ადგილები	25	20
6	ქალაქისა და დასახლებული პუნქტების საავტომობილო გზა (სავალი ნაწილის კიდემდე)	15	12
7	ავტომაგისტრალი (სავალი ნაწილის კიდემდე)	15	12
8	რკინიგზა (გზის ნაყარის კიდემდე)	30	30
9	ხე-ტყის მასალის, ბოჭკოვანი ნივთიერებების, ტორფის, თივის საწყობები	50	30
10	შენობები და ნაგებობები, სადაც ინახება, გამოიყენება საშიშროების I და II კლასის რადიაქტიული და მავნე ნივთიერებები	100	100

შეკუმშული ბუნებრივი აირის საგდები მილი განთვსებული უნდა იყოს ვერტიკალურად ისე, რომ აირის გაშვება ხდებოდეს ზევით. საგდები მილის ზედა გადანაჭერი, აღნიშნული მილისაგან 5 მ-ის რადიუსში განლაგებული შენობა-ნაგებობების სიმაღლეს უნდა აჭარბებდეს, სულ ცოტა, 1 მ-ით მაინც. ამასთან, საგდები მილსადენის სიმაღლე დაგეგმარებითი მოედნის დონიდან არ უნდა იყოს 3 მ-ზე ნაკლები.

გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირისათვის განკუთვნილი რეზერვუარების თავზე, აგრეთვე, ავტოციისტერნის გასამართად განკუთვნილი მოედნის თავზე ფარდულის მოწყობა დაუშვებელია. შეკუმშული ბუნებრივი აირისათვის განკუთვნილი დანადგარების თავზე გაუნიავებელი მოცულობების (უბეების, ჯიბეების) მქონე ფარდულის მოწყობა, გასამართი მოედნის თავზე საერთო ფარდულის ჩათვლით, სადაც ნავთობპროდუქტებით ან გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირით ავტოსატრანსპორტო საშუალებების გამართვის გარდა ხდება შეკუმშული ბუნებრივი აირით გამართვა, დაუშვებელია.

გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირით გასამართ ერთ მოედანზე გათვალისწინებული უნდა იქნეს მხოლოდ ერთი ავტოსატრანსპორტო საშუალების გამართვა. გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირით გასამართ მოედნებს შორის, აგრეთვე, მათსა და ნავთობპროდუქტებით გასამართ მოედნებს შორის საჭიროა გასამართი ავტოსატრანსპორტო საშუალებების სიმაღლეზე, სულ მცირე, 0,5 მ-ით მაღალი ბეტონის დამცავი ეკრანების მოწყობა.

ავტოგასამართი კომპლექსისათვის დაუშვებელია:

- ა) ნავთობპროდუქტებისთვის და გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირისთვის განკუთვნილი ავტოციისტერნების საერთო მოედნის მოწყობა;
- ბ) ერთდროულად სადგურზე ორი და მეტი ავტოციისტერნის ყოფნა;
- გ) ნავთობპროდუქტების და გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირის რეზერვუარების შევსება კომპლექსის მუშაობის გაჩერების გარეშე.

ავტოგასამართ კომპლექსზე დასაშვებია სტაციონარული სადგურის ტექნოლოგიური მოწყობილობის მოთხოვნების დამაკმაყოფილებელი ნავთობპროდუქტების მიღების, შენახვის და გაცემის ტექნოლოგიური სისტემის გამოყენება. ავტოგასამართ სადგურზე ტექნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნები ნავთობპროდუქტების (ბენზინის, დიზელის საწვავის, ძრავას ზეთის) მიღების, შენახვისა და გაცემისას მოცემულია ნაშრომში [2].

ტექნოლოგიურ მოწყობილობაში (სადაც ხდება შეკუმშული ბუნებრივი აირის, გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირის და მისი ორთქლის მიმოქცევა) გამოყენებული მილგაყვანილობის ჩამკეტ არმატურას უნდა ჰქონდეს ჰერმეტიკული საკეტები.

ტექნოლოგიური სისტემის კონსტრუქცია უნდა ითვალისწინებდეს მოწყობილობის დემონტაჟის გარეშე, როგორც მისი შიგა სივრცის (რომელშიც იმყოფება შეკუმშული ბუნებრივი აირი, გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირი და მისი ორთქლი), ასევე გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირის მოწყობილობის კედელთშორისი სივრცის ხანძარფეთქება-უსაფრთხო დაცლის ჩატარების და ინერტული აირით გაქრევის შესაძლებლობას.

გათხევადებული ნახშირწყალბადიანი აირის შესანახად განკუთვნილი რეზერვუარები მოწყობილი უნდა იყოს მიწისქვეშ. შენადული შეერთებების მქონე რეზერვუარები და მათი აღჭურვილობა (მილყელები, შტუცერები, მილტუჩები, სახშობები და სხვ.), აგრეთვე, ყველა დასაშლელი შეერთება პირველ ჩამკეტ არმატურამდე, რომელიც უზრუნველყოფს რეზერვუარიდან გათხევადებული აირის და მისი ორთქლის გამოსასვლელი ადგილის გადაკეტვას, უნდა იყოს ორკედლიანი.

გათხევადებული აირის მილსადენები მოწყობილი უნდა იყოს მიწისქვეშ. რეზერვუარების შევსების, გაცემის და რეცირკულაციის ხაზის მილსადენები მთელ სიგრძეზე უნდა იყოს ორკედლიანი (დასაშლელი შეერთებების ჩათვლით) და აღჭურვილი მათი კედელთმორისი სივრცის მუდმივი კონტროლის სისტემით.

გათხევადებული აირის შესანახ რეზერვუარებს უნდა ჰქონდეთ მათი შევსების ზღვრულად დასაშვები დონის გადამეტების თავიდან ასაცილებელი ავტომატური სისტემა (მათი გეომეტრიული მოცულობის 80-90%). რეზერვუარების შევსება უნდა ხდებოდეს მხოლოდ ავტოციტერნით და ისინი აღჭურვილი უნდა იყოს ავტოციტერნაში მათი ავარიული დაცლის ხაზით.

ტექნოლოგიური სისტემის მილსადენებზე ავტოციტერნის სახელოსთან და ავტოსატრანსპორტო საშუალების გასამართ მოწყობილობასთან მათი შეერთების ადგილის უშუალო სიახლოვეს, აღნიშნული სახელოების და გასამართი მოწყობილობის ჰერმეტიულობის დარღვევის შემთხვევისათვის გათვალისწინებული უნდა იქნეს ატმოსფეროში ტექნოლოგიური სისტემის მილსადენებიდან აირის მოხვედრის თავიდან აცილების უზრუნველყოფი სპეციალური მოწყობილობა.

ჭარბი წნევის ქვეშ მყოფი შეკუმშული ბუნებრივი აირისთვის განკუთვნილი ტექნოლოგიური სისტემის მიწისზედა ჭურჭელს უნდა ჰქონდეს თბოიზოლაციის ან წყლით მორწყვის სისტემა. ჭურჭლის ჩამკეტი, მცველი, მარეგულირებელი და საზომი არმატურა განთავსებული უნდა იყოს მასთან მიწისზედა მომიჯნავე ტექნოლოგიური მოედნიდან ადვილად მისადგომ ზონაში.

საკომპრესორო დანადგარებზე საჭიროა გათვალისწინებული იქნეს ავტოგასამართ კომპლექსთან ბუნებრივი აირის მიმყვანი მილსადენების ჰერმეტიზაციის დარღვევისას მათი ავტომატური გამორთვის სისტემა.

შეკუმშული ბუნებრივი აირისთვის განკუთვნილი ტექნოლოგიური სისტემის მოწყობილობა ხანძრის გარე კერის ზემოქმედებისგან დაცული უნდა იყოს ისე, რომ აღნიშნული მოწყობილობიდან აირის მოცილება ხდებოდეს მისი ჰერმეტიზაციის დარღვევამდე.

ავტოგასამართ კომპლექსზე ნავთობპროდუქტები შეიძლება მიღებული იქნეს როგორც საავტომობილო, ასევე რკინიგზის და მილსადენი ტრანსპორტით. ნავთობპროდუქტების მიღება, უმეტეს შემთხვევაში ხდება სპეციალური საავტომობილო ტრანსპორტით (ავტოცისტერნით). მისი საბაზო შესრულება, ცისტერნის (რეზერვუარის) ტევადობა და მასში ნაკვეთურების რაოდენობა, ტუმბოების მწარმოებლურობა და სხვა მექანიკური მახასიათებლები უნდა აკმაყოფილებდეს ტექნიკური პირობებისა და ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის მოთხოვნებს. ნავთობპროდუქტის მიღება დასაშვებია მხოლოდ იმ ავტოცისტერნით, რომლის ძრავას გამოსაბოლოებელი მილი გატანილია წინა მარჯვენა მხარეს და მისი კონსტრუქცია უზრუნველყოფს მომხმარებლის მიერ ნაპერწკალსაქრობის დაყენების შესაძლებლობას.

ცისტერნიდან ან მოწყობილობაში ჟონვის გამოვლენისას დაუშვებელია შეერთებების მოჭიმვა, თუ მილსადენები ან სახელოები წნევის ქვეშაა. ამისათვის საჭიროა წნევის შემცირება ატმოსფერულამდე და მხოლოდ ამის შემდეგ – დეფექტების აღმოფხვრა. დაუშვებელია ნავთობპროდუქტების მიღება ერთდროულად ორი და მეტი ავტოცისტერნით, აგრეთვე, ავტოცისტერნის მოედანზე ფარდულის მოწყობა.

ავტოცისტერნიდან სადგურის რეზერვუარში ნავთობპროდუქტის ჩასხმის პროცესი უნდა წარმოებდეს ავტოცისტერნის მძღოლის და ოპერატორის თანდასწრებით. რეზერვუარში ნავთობპროდუქტის მკარდნი ჭავლით ჩასხმა დაუშვებელია. რეზერვუარში ავტოცისტერნით მიღებული ნავთობპროდუქტის ჩასხმის წინ საჭიროა შემოწმებული იქნეს ჩამკეტი არმატურის გადართვის სისწორე და ავტოცისტერნის ჩამიწება.

დაუშვებელია რეზერვუარში ნავთობპროდუქტის ჩასხმის დროს და ჩასხმის დამთავრებიდან 20 წთ-ის განმავლობაში მარიგებელი სვეტის მეშვეობით ავტოსატრანსპორტო საშუალებების გამართვა, აგრეთვე საზომი ლიუკის მეშვეობით სინჯის აღება. ნავთობპროდუქტებით ავტოსატრანსპორტო საშუალებების გამართვა წარმოებს მხოლოდ მარიგებელი სვეტების საშუალებით.

ჭექა-ქუხილის დროს რეზერვუარში ნავთობპროდუქტების ჩასხმა და ავტოტრანსპორტის გამართვა დაუშვებელია.

მომხმარებლისათვის გასაცემი ნავთობპროდუქტების შენახვა დასაშვებია მიწისქვეშა და მიწისზედა ლითონის რეზერვუარებში, რომლებიც უნდა აკმაყოფილებდეს ტექნიკურ, ეკოლოგიურ და ხანძარსაწინააღმდეგო მოთხოვნებს. ნავთობპროდუქტის შესანახი რეზერვუარი აღჭურვილი უნდა იქნეს ავტოცისტერნიდან ნავთობპროდუქტის შევსების ხაზით, რეზერვუარში ნავთობპროდუქტის დონის განმსაზღვრელი ხელსაწყოთი, მარიგებელ სვეტამდე ნავთობპროდუქტის გაცემის ხაზით.

რეზერვუარს უნდა ჰქონდეს შემოწმებისა და პერიოდული გაწმენდის ჩატარებისათვის საჭირო ზომის ხახა, აგრეთვე, სასუნთქი სარქველი ექსპლუატაციის პროცესში მის შიგნით მუდმივი მუშა წნევის შენარჩუნებისათვის. საჭიროების შემთხვევაში რეზერვუარზე შეიძლება მოეწყოს ორი ხახა.

ერთკედლიანი რეზერვუარების ჰერმეტიულობის პერიოდული შემოწმება შეიძლება ჩატარდეს საზომი ჭოკის, მაღალი სიზუსტის დონესაზომის ან პნევმატიკური გამოცდის მეშვეობით. უკანასკნელ შემთხვევაში გამოცდა ტარდება საწვავისგან დაცლილ რეზერვუარში ინერტული აირის ჭარბი წნევის შექმნით. ამასთან, კედლების და შენადული ნაკერების ჟონვა და შენამვა დაუშვებელია. ორკედლიანი რეზერვუარების კედელთშორისი სივრცის ჰერმეტიულობის შემოწმება შეიძლება ჩატარდეს კედელთშორისი სივრცის შემვსები სითხის დონის პერიოდული კონტროლით.

ავტოგასამართი კომპლექსის მოწყობილობის ნორმალური მუშაობის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია მისი ტექნიკური მომსახურებისა და რემონტის ჩატარება დამამზადებელი ქარხნის ინსტრუქციის შესაბამისად. ტექნოლოგიური მოწყობილობა, დამამზადებელი ქარხნის მიერ დადგენილი მუშაობის ვადის გასვლის ან ნავთობპროდუქტების გარკვეული რაოდენობის გაცემის შემდეგ ექვემდებარება ტექნიკურ დათვალიერებას, მიმდინარე ან კაპიტალურ რემონტს. სხვადასხვა სახის მომსახურების და რემონტის მონაცვლეობა და პერიოდულობა განისაზღვრება მოწყობილობის დანიშნულებით და ექსპლუატაციის პირობებით.

ავტოგასამართი კომპლექსის ექსპლუატაციისას მკაცრად უნდა იქნეს დაცული საქართველოში მოქმედი სახანძრო უსაფრთხოების წესები. ავტოგასამართი კომპლექსის ტერიტორიაზე ყველა შენობა-ნაგებობისა და ტექნოლოგიური მოწყობილობისათვის გათვალისწინებული უნდა იქნეს ხანძარქრობის შესაბამისი საშუალებები.

დასკვნა

ავტოგასამართი კომპლექსების ექსპლუატაციისას მომსახურე პერსონალის მხრიდან უსაფრთხოების წესების მკაცრი დაცვა მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს ავტოგასამართ კომპლექსზე ტექნიკური უსაფრთხოების დონის ამაღლებას, ადამიანის სიცოცხლის, ჯანმრთელობის და გარემოს დაცვის საკითხებს.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ავტოგასამართი სადგურებისა და ავტოგასამართი კომპლექსების უსაფრთხოების წესები. საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე №177, თბილისი, 2008. გვ. 8-21.

REQUIRES OF TECHNICAL SAFETY FOR EXPLOITATION OF AUTOMOBILE FILLING COMPLEXES

A. Bezhanishvili, J. Iosebidze, G. Mikadze, D. Aladashvili, Kh. Mgebrishvili

Summary

For providing with automobile filling complexes safety exploitation safety rules of automobile filling complexes have been elaborated. Requires of technical safety for territory, buildings, technological equipment, as well as for section of technological system of automobile filling complexes for reception, storage and delivery of oil products, liquefied hydrocarbon and natural compressed gas are given in the article. The problems, connected with protection from thunder, statical electricity and repair works are considered.

ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Бежанишвили А., Иосебидзе Д., Микадзе Г., Аладашвили Д., Мгебришвили Х.

Резюме

Для обеспечения безопасной эксплуатации автозаправочных комплексов разработаны правила безопасности автозаправочных комплексов, которые устанавливают требования технической безопасности для территории, строений, зданий, технологического оборудования автозаправочных комплексов; а также для участка технологической системы автозаправочного комплекса для приема, хранения и выдачи нефтепродуктов, сжиженного углеводородного газа и сжатого природного газа. Рассмотрены вопросы, связанные с защитой от грома и статического электричества, ремонтными работами.

შპს 2-MP.09.01

ლოგისტიკის ზოგადი მიმოხილვა

ნ. ჭარბაძე, ჯ. გუსეინოვა

(ბათუმის სახელმწიფო საზღვაო აკადემია)

რეზიუმე: ლოგისტიკა დღევანდელი სახით მიმართულია ინფორმაციული ტექნოლოგიების არცთუ აქტიური გამოყენებისკენ. ჩვენს დროში რთულია წარმოსადგენია ინფორმაციების ინტენსიური გაცვლის გარეშე საქონლის მინოდების უზრუნველყოფა და ორგანიზება, ბაზრის მოთხოვნებზე შესაბამისი რეაგირების მიზნით. დღესდღეობით, ფაქტობრივად შეუძლებელია მომხმარებლის მოთხოვნების შესაბამისი ხარისხის მქონე საქონლის წარმოება და შესაბამისად ამ მხრივ მათი მოთხოვნების დაკმაყოფილება და შესაბამისი სერვისის მინოდება, ინფორმაციული და კომპიუტერული პროგრამების სისტემის გარეშე რაც საჭიროა ზოგადი ანალიზისთვის დაგეგმარება და ხელშეწყობა მიღებული კომერციული გადაწყვეტილებების ლოგისტიკურ სისტემაში.

საკვანძო სიტყვები: ლოგისტიკა, დაგეგმარება, ინფორმაციული ტექნოლოგიები.

სიტყვა ლოგისტიკა მომდინარეობს ბერძნული სიტყვა logistike - დან რაც ნიშნავს გამოთვლის ხელოვნებას, განსჯას. ლოგისტიკის წარმომავლობა და განვითარება შორეული წარსულიდან მოდის. ლოგისტიკის პირველი ნიშნები გვხვდება ძველ ათენში. რომის იმპერიის დროს არსებობდა ლოგისტიკის სპეციალისტები ან იგივე ლოგისტები, რომლებიც დაკავებულნი იყვნენ პროდუქტის დარიგებით, რეზერვების უზრუნველყოფით და პროვინციებს შორის მათი გაცვლითი საქმიანობით. ჩვ. წ. 1 ათასწლეულში ბიზანტიაში

ლოგისტიკის ფუნქციებში შედიოდა არმიის შეარაღება და მისი სამხედრო ინვენტარით უზრუნველყოფა.

ლოგისტიკასთან დაკავშირებული პირველი სამეცნიერო შრომები დაწერილ იქნა საფრანგეთში XIX საუკუნეში რომლის ავტორია ა. ჟომინინი სამხედრო ექსპერტი.

ლოგისტიკა განსაკუთრებით განვითარდა მეორე სამამულო ომის დროს, როცა ლოგისტიკა გამოიყენებოდა სტრატეგიული ამოცანების გადასაწყვეტად წარმოების ზეგავლენის მეშვეობით, ჯარის იარაღითა და სურსათით უზრუნველყოფის მიზნით. 60-იან წლებში ლოგისტიკა თანდათანობით სამხედრო სფეროდან ადგილს სამოქალაქო სფეროში ინაცვლებს შემდეგ კი წარმოების სფეროში. მეოცე საუკუნის ბოლოს ლოგისტიკის მეცნიერებაში უკვე შედის შესყიდვების, ტრანსპორტირების, წარმოების, ინფორმირებისა და მარკეტინგული ლოგისტიკა. სატრანსპორტო ლოგისტიკის მიზანია მაქსიმალურად დააკმაყოფილოს მომხმარებელთა მოთხოვნები მწარმოებლის მინიმალური დანახარჯებით.

ლოგისტიკა-წარმოადგენს სასაწყობე და სხვა მასალების დაგეგმარების, კონტროლისა და მართვის ხელოვნებას რომლებსაც ადგილი აქვს ნედლეულის/დამუშავებელი პროდუქციის საწარმოში მიტანისას, მისი საწარმოში დამუშავებისას და საბოლოოდ დამუშავებული პროდუქტის მომხმარებელამდე მიტანისას ამ უკანასკნელის მოთხოვნებისა და ინტერესების გათვალისწინებით, ასევე დასაწყობებული საქონლის გადაგზავნა და შესაბამისი ინფორმაციის დამუშავება და მასთან დაკავშირებული ფინანსური ნაკადების მართვა.

ლოგისტიკა - წარმოადგენს ეკონომიკური მეცნიერების ნაწილს, რომელიც მოიცავს მწარმოებლიდან მომხმარებელამდე საქონლისა თუ მომსახურებების მიწოდების რაციონალურ პროცესს. აგრეთვე ის მოიცავს პროდუქციის, მომსახურებების ან საქონლის ბრუნვის სწორ მართვას, სარეზერვო საქონლის მართვას, საქონლის ბრუნვისთვის შესაბამისი ინფრასტრუქტურის შექმნას.

უფრო ფართო გაგებით ლოგისტიკა წარმოადგენს მასალებისა და ინფორმაციის ან ასევე სხვადასხვა სისტემებში ფინანსური სისტემების დაგეგმარების, მართვისა და კონტროლის ხელოვნებას.

ორგანიზაციის მენეჯმენტის თვალსაზრისით ლოგისტიკა შესაძლოა მიჩნეულ იქნეს მასალების, მისი ნაწილებისა და დამზადებული ინვენტარის (აღჭურვილობის/აპარატურის და ა.შ.) სტრატეგიული მართვის საქმიანობად მათი მოწოდების, ტრანსპორტირების, გაყიდვისა და განთავსებისას. ლოგისტიკის ამგვარი განმარტება მოიცავს შესაბამისი ინფორმაციისა და ფინანსური ნაკადების მართვასაც. ლოგისტიკა მიმართულია ხარჯების ოპტიმიზაციაზე და წარმოების, გაყიდვებისა და მასთან დაკავშირებული მომსახურებების რაციონალურ პროცესზე, არა მხოლოდ ერთ საწარმოსა თუ კომპანიასთან მიმართებაში არამედ რამდენიმესთან.

ამავდროულად განვითარებული ქვეყნებში წამყვანი კომპანიების გამოცდილება მიანიშნებს რომ ლოგისტიკას თანამედროვე ბიზნესში ერთერთი მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს. როგორც ცნობილია კორპორატიული მზინების მისაღწევად მისი მეშვეობით შესაძლებელია მატერიალური და მასთან დაკავშირებული ნაკადების (ინფორმაციული, ფინანსური, მომსახურების) მართვის ეფექტურობის განსაზღვრა ყველა რესურსზე ხარჯების შემცირების გზით. ჩვენს დროში მოწინავე ფირმებში ფუნქციონირებს ტრადიციული ლოგისტიკის განყოფილებები: ტრანსპორტირების, მარაგების მართვის, მოწოდების და შეკვეთების, დასაწყობების, ტვირთის დამუშავების, შეფუთვის განყოფილებებად რომელიც ინტეგრირებულია საერთო ინფორმაციულ-კომპიუტერულ პლათფორმაზე დაყრდნობით, სტრატეგიული საინვესტიციო სისტემის ჩამოყალიბებით. ლოგისტიკური მართვის მეთოდების ბიზნეს-პრაქტიკაში დანერგვა მნიშვნელოვნად შეამცირებს მარაგებს, მუშა კაპიტალის ბრუნვას დააჩქარებს, შეამცირებს წარმოებისა და დისტრიბუციისას ლოგისტიკის ხარჯებს, ასევე უზრუნველყოფს მომხმარებელთა მოთხოვნების უფრო მეტად დაკმაყოფილებას პროდუქციის ხარისხისა და მასთან დაკავშირებული მომსახურებების თვალსაზრისით.

ფირმის მიერ შერჩეული ლოგისტიკური სტრატეგია ერთის მხრივ უნდა შეესაბამებოდეს კორპორატიულ სტრატეგიას, მეორეს მხრივ კი უნდა ეფუძნებოდეს ლოგისტიკის გარკვეულ კონცეფციას. მსოფლიოს წამყვანი კომპანიები წარმატებით იღებენ თავიანთ საქმიანობაში ლოგისტიკურ კონცეფციას, სისტემასა და ტექნოლოგიას, რაც მათ, საქონლისა და ინფორმაციული მარაგების რესურსების ოპტიმიზირების საშუალებას აძლევს.

სსენებულ ტექნოლოგიებთან მიმართებაში აუცილებლად უნდა აღინიშნოს ქვემო ჩამოთვლილი ტექნოლოგიები:

“ Just- in- time” (Точно в срок), - ზუსტად დროზე

*“ Requirements/ resource planning” (Планирование потребностей/ресурсов),
მოთხოვნებისა და რესურსების დაგეგმარება*

“ Demand- driven Logistics” (Логистика, ориентированная на спрос),

მოთხოვნაზე ორიენტირებული ლოგისტიკა

“ Time- based Logistics” (Логистика, в масштабе реального времени)

ლოგისტიკა რეალურ დროში

“ Value- added Logistics” (Логистика добавленной стоимости),

დამატებითი ღირებულების ლოგისტიკა

“ Integrated Supply Chain Management” (Интегрированное управление цепями поставок),

ინტეგრირებული მომარაგების ჯაჭვის მენეჯმენტი

“ E- Logistics” (Электронная логистика) и другие.

ელექტრონული ლოგისტიკა და სხვა.

ლოგისტიკა დღევანდელი სახით მიმართულია ინფორმაციული ტექნოლოგიების არცთუ აქტიური გამოყენებისკენ. ჩვენს დროში რთულია წარმოსადგენია ინფორმაციების ინტენსიური გაცვლის გარეშე საქონლის მიწოდების უზრუნველყოფა და ორგანიზება, ბაზრის მოთხოვნებზე შესაბამისი რეაგირების მიზნით. დღესდღეობით, თაქტობრივად შეუძლებელია მომხმარებლის მოთხოვნების შესაბამისი ხარისხის მქონე საქონლის წარმოება და შესაბამისად ამ მხრივ მათი მოთხოვნების დაკმაყოფილება და შესაბამისი სერვისის მიწოდება, ინფორმაციული და კომპიუტერული პროგრამების სისტემის გარეშე რაც საჭიროა ზოგადი ანალიზისთვის დაგეგმარება და ხელშეწყობა მიღებული კომერციული გადაწყვეტილებების ლოგისტიკურ სისტემაში. გარდა ამისა სწორედ ინფორმაციული სისტემისა და ტექნოლოგიების განვითარებით, ლოგისტიკა გახდა საქონლის მოძრაობის ორგანიზების გავრცელებული ფორმა ეკონომიკურად განვითარებულ ქვეყნებში. სწორედ

ხსენებული ინფორმაციული სისტემისა და ტექნოლოგიების განვითარებით ჩვეულებრივი წარმოებასთან დაკავშირებული პროცესები გახდა ავტომატიზირებული.

საოჯახო ბიზნესში აუცილებელია იმ აზრის ფორმირება და განვითარება რომ განსაკუთრებულ შედეგებს აღწევნის კომპანიები რომლებიც იყენებენ ინტეგრირებული ლოგისტიკის კონცეფციას, რომელიც მიმართულია ოპტიმალური გადაწყვეტილებების მისაღებად, კერძოდ ფირმის საერთო ლოგისტიკური დანახარჯების შემცირებისკენ. ყველა სახის გადასახადის შემცირება, რაც დაკავშირებულია მატერიალური რესურსების მართვასთან, ტრანსპორტირების, დასაწყობების, შეკვეთების მართვის, მიწოდებისა და მარაგების, ასევე შეფუთვის ხარჯები, ლოგისტიკური რისკების შემცირებით ფირმა საკუთარ ფინანსურ წყაროებს ხარჯავს სხვა ინვესტიციაზე, მაგალითად როგორცაა ახალი ტექნოლოგია და აპარატურა, საწყობები, ინფორმაცია და კომპიუტერული სისტემები, რეკლამა, მარკეტინგული კვლევა და ა.შ. ოპტიმალური ლოგისტიკური გადაწყვეტილებები შესაძლოა მიიღოს ფირმის ხელმძღვანელობამ არა მხოლოდ ხარჯების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით, არამედ უნდა იზრუნოს შეკვეთის დროულ წარმოებასა და სამომხმარებლო სერვისის მაღალ ხარისხზე.

ფირმის ორგანიზაციულ-ეკონომიკურ მდგრად განვითარებაზე ზრუნავს ფირმის მრავალფუნქციური და მრავალორგანიზაციული ლოგისტიკური ხელმძღვანელობა, რომლის მეშვეობითაც წყდება გაუგებარი სიტუაციები კომპანიის ფუნქციურ ქვედანაყოფებს შორის და ხორციელდება ერთობლივი საქმიანობა ბიზნეს პარტნიორებთან. ლოგისტიკა იძლევა კომპანიის მიზნების ერთობლიობის რეალიზების საშუალებას საკუთარი მისიის ფარგლებში რაც წარმოადგენს სტრატეგიულ ფაქტორს კონკურენტუნარიანობის გაძლიერების პირობებში.

ამრიგად შეგვიძლია ვთქვათ რომ ლოგისტიკას შეუძლია ერთმანეთთან დააკავშიროს და გააუმჯობესოს ურთიერთქმედება კომპანიის ისეთ ძირითად ფუნქციონალურ სფეროებს შორის როგორცაა მონოდება, წარმოება, მარკეტინგი, დისტრიბუცია, გაყიდვების ორგანიზება. პროდუქტების მარაგის რაციონალური მართვით, მონოდების, პროდუქციისა და დისტრიბუციის მხრივ ლოგისტიკას შეუძლია შეამციროს საერთო ხარჯები, ასევე შეამციროს

საქონლის თვითღირებულება და შედეგად გააუმჯობესოს კომპანიის სტრატეგიული პოზიცია ბაზარზე. ლოგისტიკურ მენეჯმენტს შეუძლია უზრუნველყოს პროდუქციის წარმოების ეფექტური კოორდინაცია წინასწარ პროგნოზირებულ მოცულობასთან შედარებით.

ამ გზით ლოგისტიკა ცდილობს ფირმას შეუნარჩონოს სისტემური მდგრადობა ბაზარზე წინააღმდეგობების შესუსტებით შესყიდვებს, წარმოებას, მარკეტინგსა და გაყიდვებს შორის შიდა ორგანიზაციული ურთიერთობების გამარტივებით მოწოდებლებთან, მომხმარებლებსა და ლოგისტიკურ შუამავლებს შორის.

კომპანიის საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე ფუნქციონირებს სხვადასხვაგვარი ლოგისტიკური სისტემები. ლოგისტიკური სისტემა- ლოგისტიკური ჯაჭვის მონაწილეთა საქმიანობის მთლიანობა (საწარმოები, ტრანსპორტირება, სავაჭრო ორგანიზაციები, მაღაზიები და ა.შ.) რომლებიც ისეა მოწყობილი რომ ლოგისტიკის ძირითადი საქმიანობის განხორციელება შესაძლებელი იყოს.

ლოგისტიკური სისტემები ძალიან განსხვავდება ერთმანეთისგან საწარმოს საქმიანობიდან გამომდინარე. ზოგიერთი კომპანიისათვის ლოგისტიკა წარმოადგენს უბრალოდ მონაცემთა ბაზასთან მუშაობას, ზოგიერთისთვის კი მიწოდებისა და განთავსების საქმიანობას. თუმცაღა თავისი არსით (მისი მთავარი მიზანია - ხარჯების შემცირება დაგეგმილი საქმიანობების შესრულების ფარგლებში და შესაბამისად პროდუქციის ხარისხობრივი მაჩვენებლის ზრდა) ლოგისტიკური სისტემა უნდა მოიცავდეს კომპანიის ყველა საქმიანობას (გარდა საბუღალტრო საქმიანობისა და პერსონალთან დაკავშირებულ საკითხებს).

საზოგადოდ ცნობილი ლოგისტიკური სისტემები და მათი მართვის კონცეფციები:

JustinTime - დროული

MRP - მატერიალური მოთხოვნების დაგეგმარება

DRP (დისტრიბუციის მოთხოვნების დაგეგმარება)

MRPII - საწარმოო რესურსების დაგეგმარება

ERP - საწარმოს რესურსების დაგეგმარება და სხვა.

კომპანიებს შეუძლიათ განავითარონ საკუთარი ლოგისტიკური განყოფილებები და ასევე შეუძლიათ მოიზიდონ სატრანსპორტო-ლოგისტიკური ორგანიზაციები მარაგებთან,

დასაწყობებასა და მონოდება დაკავშირებული საკითხების გადასაჭრელად. დამოუკიდებელი კომპანიების ჩართულობის დონის მიხედვით სხვადასხვა ბიზნეს დავალებათა გადასაჭრელად ლოგისტიკაში განასხვავებენ დონეებს: 1PL - ინგლისურად უღერს როგორც „პირველი მხარის ლოგისტიკა“ - მიდგომა რომლის მიხედვითაც ორგანიზაციის დამოუკიდებლად წყვეტს ლოგისტიკურ საკითხებს; 3 PL - ინგლისურად უღერს როგორც „მესამე მხარის ლოგისტიკა“ - მიდგომა რომლის მიხედვითაც ლოგისტიკურ მომსახურებათა მთელი კომპლექსი მიწოდებიდან და სამისამართო შენახვიდან, შეკვეთების მართვამდე და

ლოგისტიკის მართვის ამოცანა პრაქტიკაში შეესაბამება სხვადასხვა კომპონენტების მართვას რომლებიც შეადგენენ ე.წ. «logisticsmix»: - ი.

- სასაწყობე მონყობილობები (განცალკევებული სასაწყობე შენობა, გავრცელების ცენტრები, საწყობები მაღაზიებთან ერთად);
- დამატებითი მარაგები (თითოეული საგნის დამატებითი მარაგი, რეზერვების მდებარეობა)
- ტრანსპორტირება (ტრანსპორტირების სახეები, ვადები, შეფუთვის სახეობა, ხელმისაწვდომი მძღოლები და ა. შ.)
- დაკომპლექტება და შეფუთვა (ეფექტური გაყიდვების უზრუნველყოფისას ლოგისტიკური მომსახურებების სიმარტივე);
- კავშირი (საქონლის ბრუნვისას საბოლოო და შუალედური ინფორმაციის მიღების შესაძლებლობა)

ლოგისტიკური სტრატეგია მიმართულია კორპორატიული სტრატეგიების შენარჩუნებისკენ კომპანიის რესურსების ოპტიმიზირებისთვის მატერიალური მარაგების მართვის დროს.

დღესდღეობით ყველაზე ეფექტურ კონცეფციად ითვლება ინტეგრირებული ლოგისტიკა, რომელიც მთელი პერსონალის ძალისხმევით და შრომისუნარიანობის გაერთიანების საშუალებას იძლევა არსებული მარაგებისა და მატერიალური მარაგების მართვისას ძირითად ჯაჭვში რომელიც შემდეგნაირია მიწოდება - წარმოება - დისტრიბუცია - გაყიდვები - მომსახურება.

განვიხილოთ ინტეგრირებული ლოგისტიკის კონცეფცია შ.პ.ს. „რომპეტროლ საქართველოს“ მაგალითზე. ჩვენ განვიხილავთ ლოგისტიკის შემდეგ სახეობებს როგორც ერთობლივად ასევე ცალ-ცალკე:

- მიწოდება;
- გავრცელება;
- ტრანსპორტირება;
- რეზერვების ლოგისტიკა;
- დასაწყობება;
- ინფორმირება;

დასაწყისისათვის მოკლედ გავეცნოთ კომპანია შ.პ.ს. „რომპეტროლ საქართველოს“ და მის საქმიანობას.

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Володина Е.В.** Моделирование логистических процессов. - Курган: Изд-во Курганского гос. университета, 2003.
2. **Ивакин Е.К., Володина Е.В.** Моделирование логистических цепей и логистических процессов в предпринимательской деятельности. - Ростов н/Д: Изд-во Рост.ун-та, 2004.
3. **Володина Е.В.** Логистизация процессов товародвижения на региональном продовольственном рынке. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2006
4. **Сергеев В. И.** «Логистика в бизнесе»: Учебник. Инфра-М, 2001.
5. **Володина Е.В.** Методологические основы формирования логистических систем на региональных продовольственных рынках // Известия высших учебных заведений. Северо - Кавказский регион. Общественные науки. Приложение. - 2004. - № 10.
6. Транспортно-складская логистика: Учебное пособие.-М.: Дашков и К.

ОБЩИЙ ОБЗОР ЛОГИСТИКИ

Н. Чарбадзе, Дж. Гусейнова

Резюме

Логистика в сегодняшнем виде ориентирована на не очень активное использование информационных технологий. В наше время трудно представить без интенсивного обмена информацией обеспечения и организация поставки товаров, с целью соответствующего реагирования на требования рынка. На сегодняшний день практически невозможно производить качественные товары для удовлетворения потребностей потребителя и соответственно удовлетворение с этой стороны их требований и поставка соответствующих услуг, без информационных и компьютерных систем, что необходимо для общего анализа планирования и поддержки коммерческих решений в логистических системах.

GENERAL REVIEW OF LOGISTICS

N. Charbadze, J. Guseinova

summary

Logistics nowadays is directed towards the not very active use informational technologies. In our time, it is hard to imagine without information exchange to ensure and organize the supply of goods in order to the appropriate response to market demands. Nowadays, it is almost impossible to produce quality goods for the consumer demands satisfaction and in accordance with this part their requirements and supply of accordingly, without the information and computer systems that is necessary for a general analysis of planning and logistical support to the commercial decisions of system.

YDK 622.8:614.8

BlueEFFICIENCY-FAST FORWARD TO TOMORROW

D. Dzotsenidze, S. Dzotsenidze

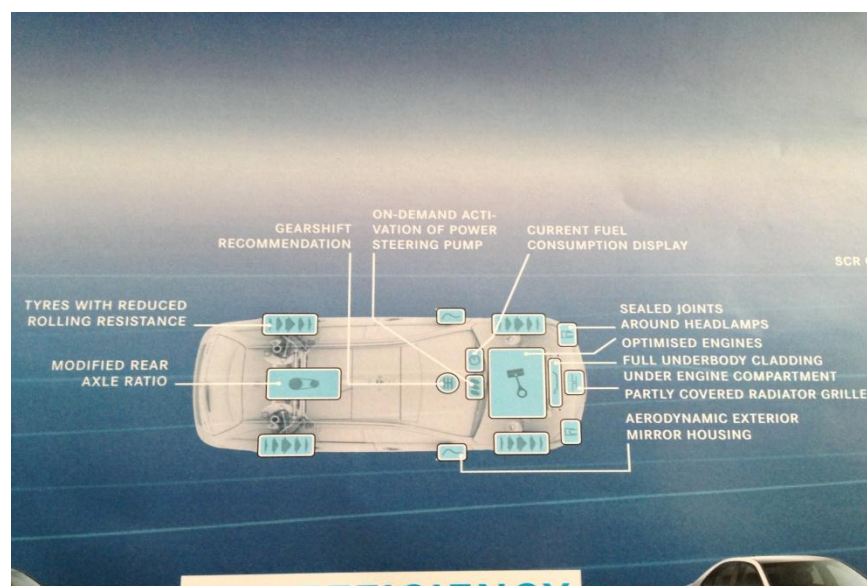
(Georgian technical university, M. Kostava str 77, 0175, Tbilisi, Georgia)

Summary: In the article it is represented modern automobile industrial future/next day, innovations by newest technological approaches – BlueEFFICIENCY – that is used by concern Mercedes-Benz in production process.

Key words: BlueEFFICIENCY, Mercedes-Benz, BlueTEC, HYBRID, E-CELL, F-CELL.

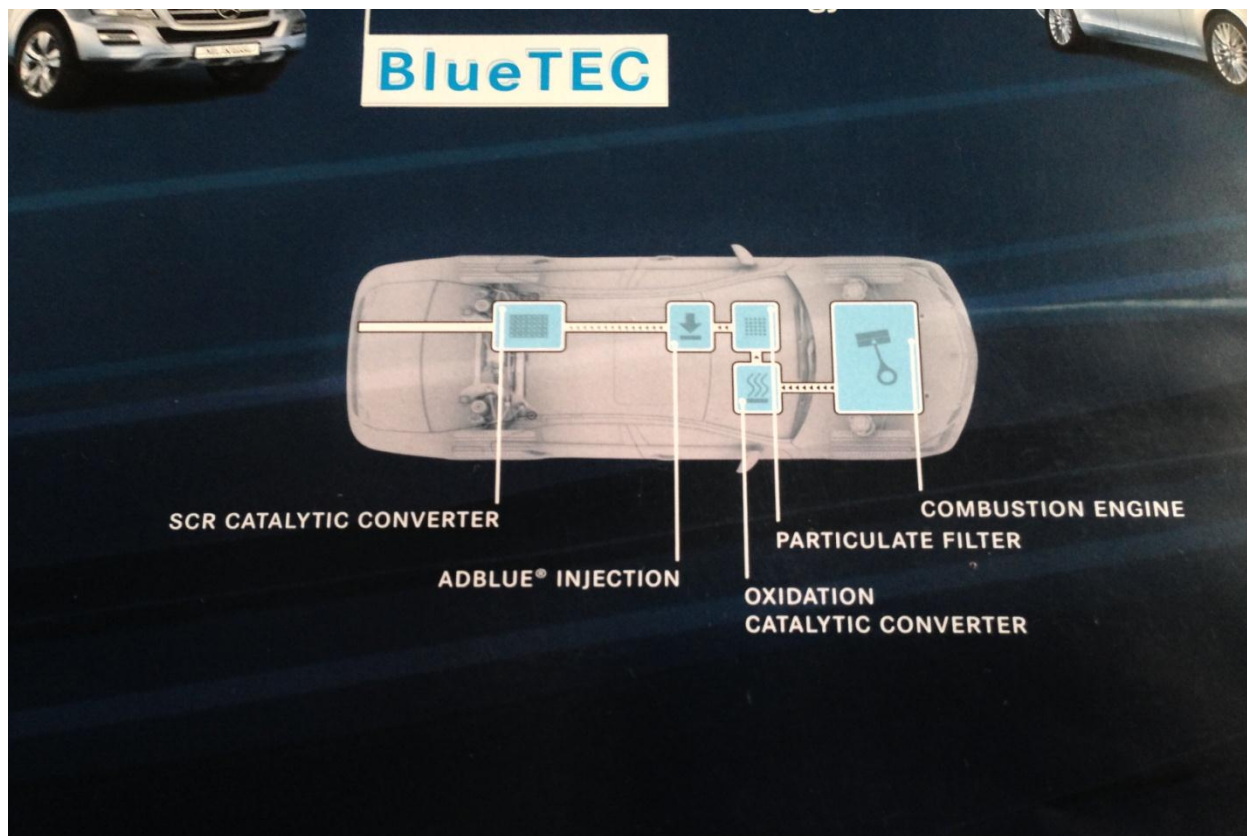
Mercedes-Benz is quicker at getting future technologies to where it matters most: on the road. In the end of 2011 there already was 140 Mercedes-Benz models with BlueEFFICIENCY technologies, all of which help you reduce your impact on the environment. Daimler's BlueEFFICIENCY concept comprises innovations for efficient mobility as well as optimized processes all the way along the value chain.

The BlueEFFICIENCY measures – the Mercedes-Benz efficiency package.

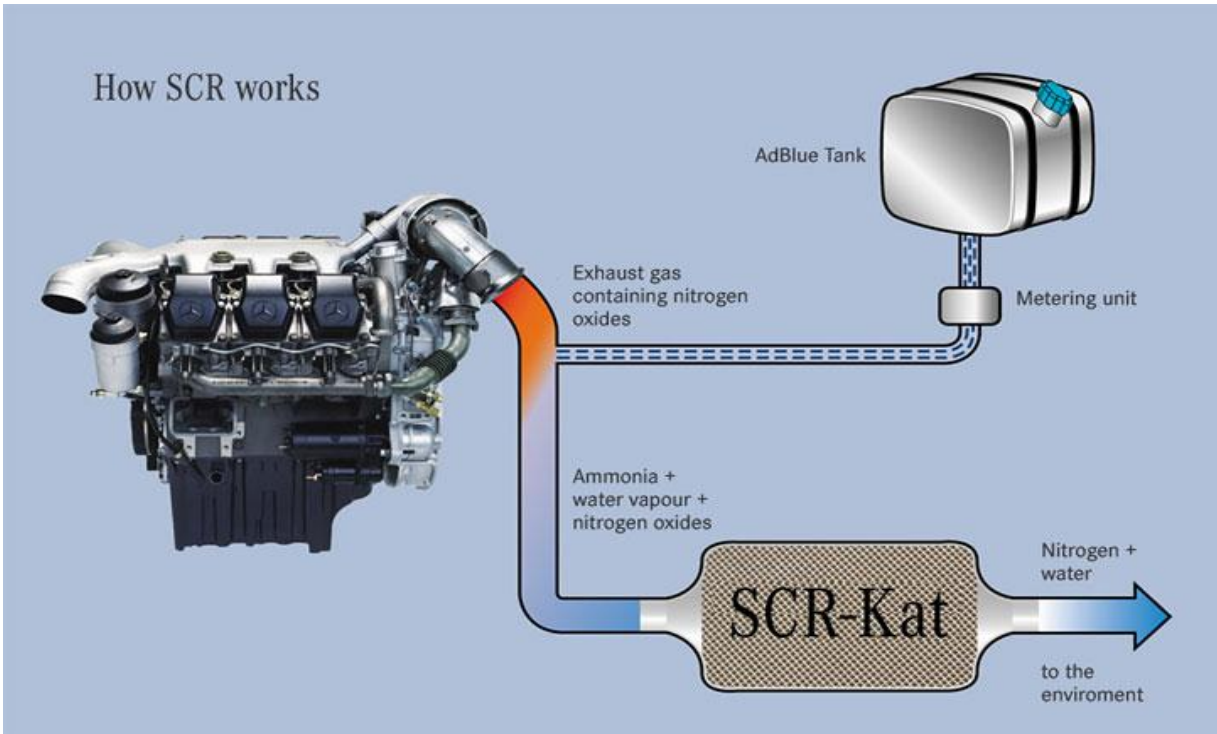


This package consists of comprehensive vehicle optimisations which ease the burden on the environment. Each model combines the most efficient engine with intelligent, latest-generation aerodynamic and energy-management measures. Such measures include the ECO start/stop function, which is being made available for an increasing number of models. The new Blue DIRECT V6 and V8 petrol engines which feature in several model series, deliver a much higher power output while reducing fuel consumption 25 %.

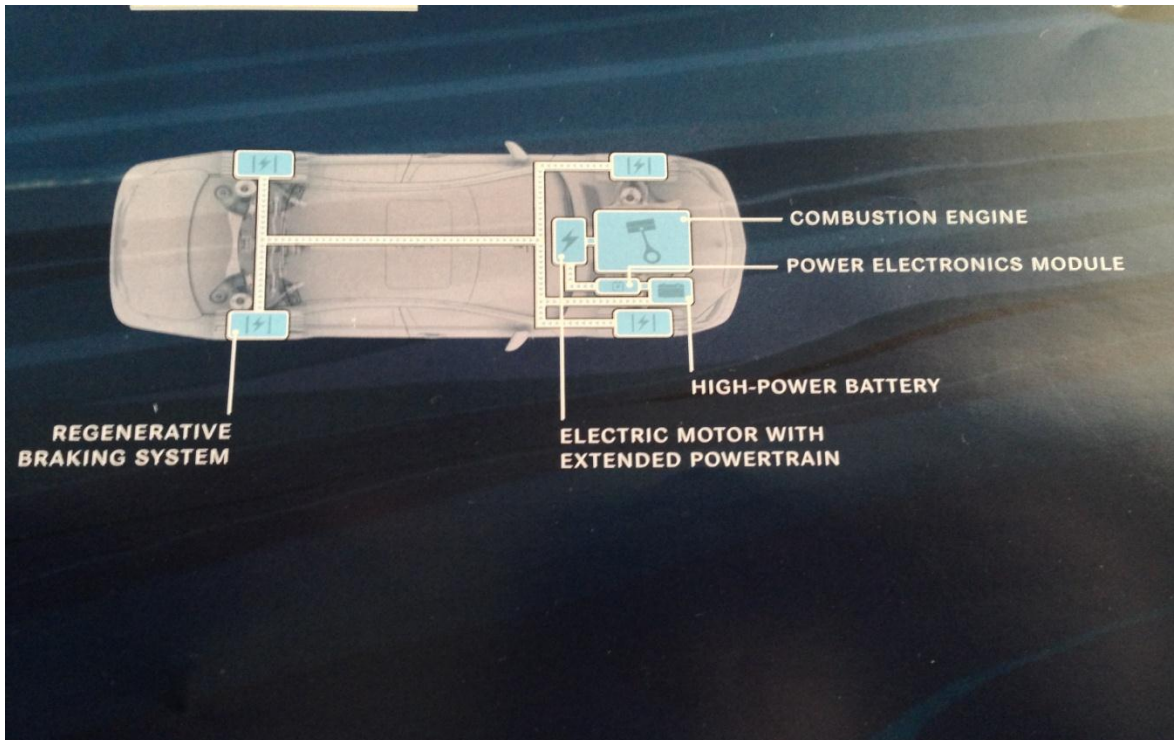
BlueTEC-the clean diesel.



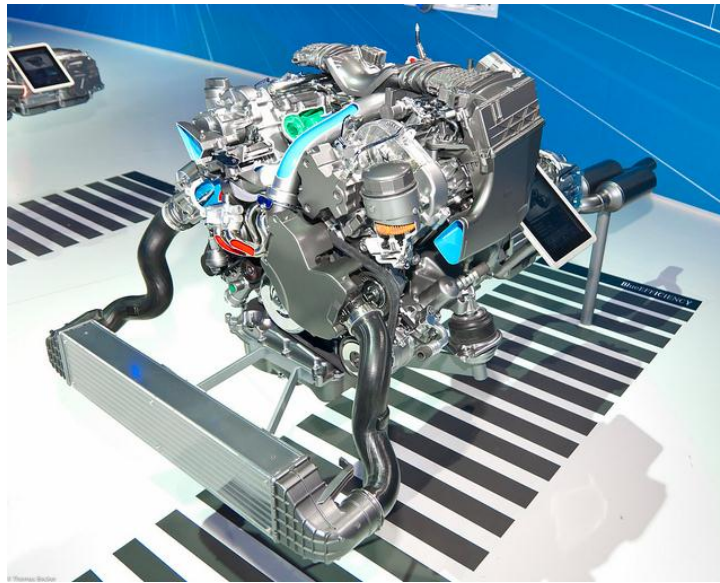
A modular emission-control system makes BlueTec an exceptionally clean diesel technology. As well as removing 95% of the particulate, it also reduces nitrogen oxides by up to 90%. What remains is mainly water and nitrogen.



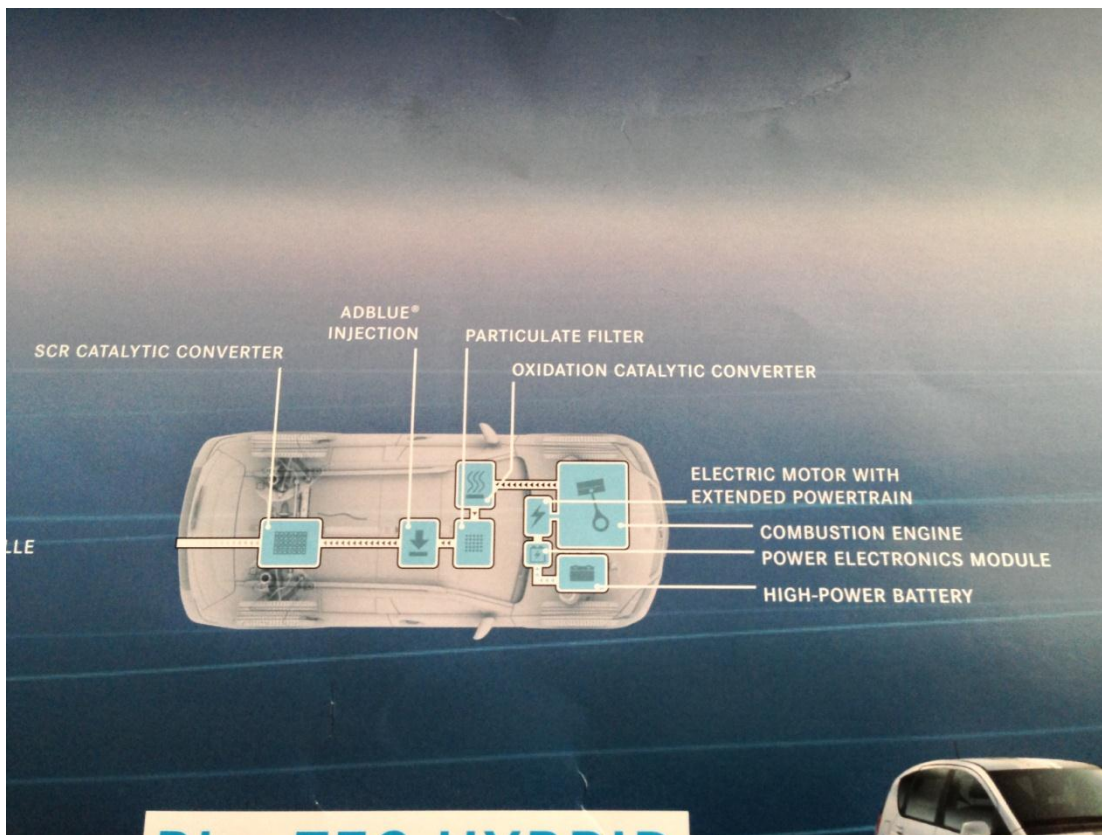
HYBRID – the intelligent combination of petrol and electric drive.



Here the electric motor can be used both for accelerating and for recuperating braking energy, which is stored in the battery. What's more, the ECU shuts off the petrol engine when the speed is below 15 km/h. In this way a HYBRID can reduce fuel consumption by up to 20 %.



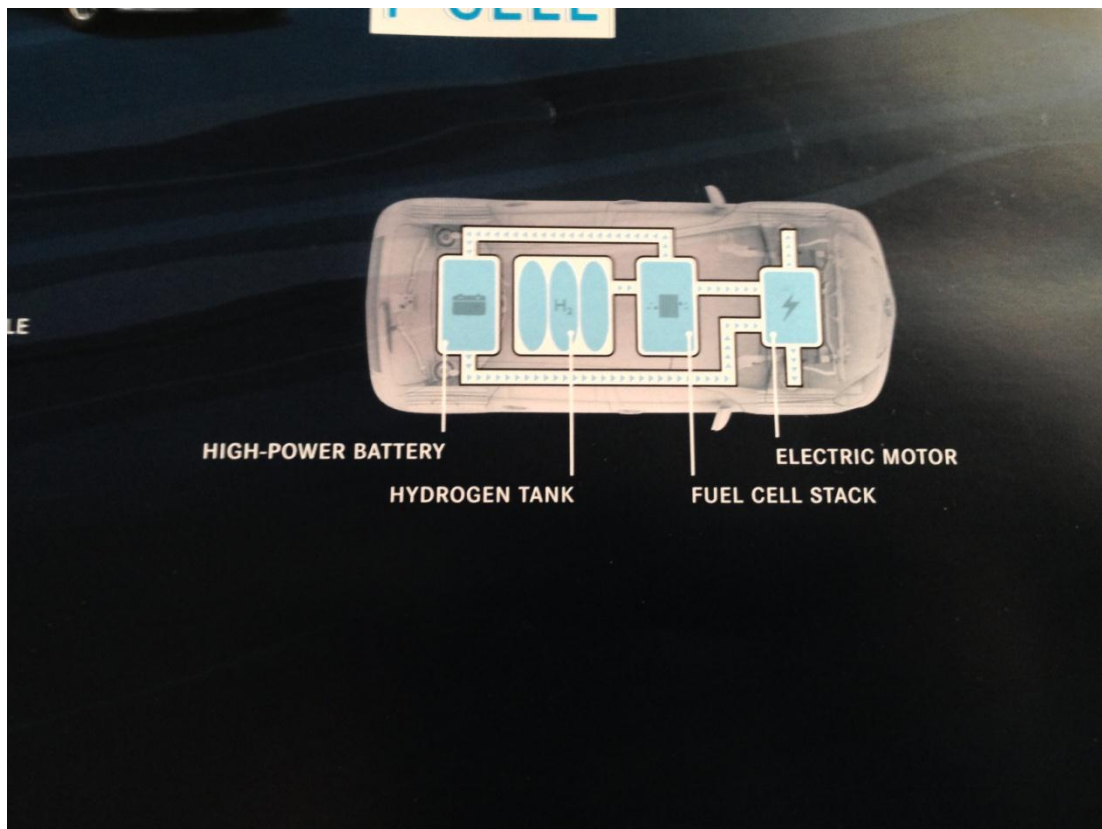
BlueTEC Hybrid—clean diesel combined with electric drive.



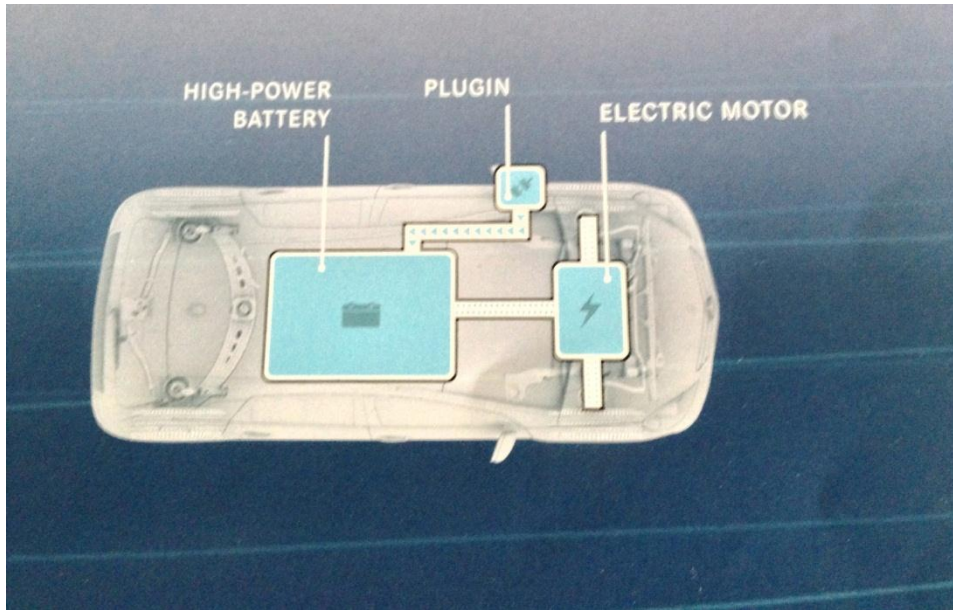
It marries the benefits of the HYBRID with those of BlueTEC : during braking, the kinetic energy is converted into electric energy, which can be re-used when required. At the same time the BlueTEC technology cleans the exhaust gases and removes many of the pollutants. All of which makes the economical diesel powerplant even more efficient and clean.



Innovative drive system that break new ground : E-CELL and F-CELL



Daimler has developed two locally emission-free drive systems which have been produced on a small scale since 2010. The B-class F-CELL uses hydrogen to produce power for the electric motor, while the A-Class E-Cell draws its energy directly from two lithium-ion batteries.



But this is not all: under the banner “Design for environment”, concern also looks at a vehicle’s entire lifecycle and work hard to preserve the environment from the planning stage right through to recycling. In addition, concern involved in the development of alternative fuels and carry out research in the field of bionics.

ბამოყენებული ლიტერატურა:

References information of Daimler AG.

BlueEFFICIENCY – СТРЕМЛЕНИЕ В ЗАВТРАШНИЙ ДЕНЬ

Д. Дзоценидзе, С. Дзоценидзе

Резюме

В статье рассматривается применение инноваций новейшей технологий – BlueEFFICIENCY- в современной автомобильной индустрии на примере концерна Мерцедес-Бенц в процессе производства.

BlueEFFICIENCY-ს სწრაფვა მომავლისკენ

დ. დოწენიძე, ს. დოწენიძე

რეზიუმე

სტატიაში წარმოდგენილია თანამედროვე საავტომობილო ინდუსტრიის ხვალისდელი დღე, ინოვაციები უახლესი ტექნოლოგიური მიღწევებით - BlueEFFICIENCY - რომელსაც იყენებს კონკრენი მერსედეს-ბენცი პროდუქციის წარმოების პროცესში.

შპს 339; 626.9

**გამანაწილებელი ლოგისტიკის მიზანი და პირითადი
ეჭაპები**

მზია მოისწრაფიშვილი, ცირა ელგენდარაშვილი

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

რეზიუმე: *ნაშრომში გადმოცემულია გამანაწილებელი ლოგისტიკის მთავარი მიზანი, რომელიც მდგომარეობს საქონლის მიტანაში მომხმარებელთან მინიმალური დანახარჯებით. ჩამოთვლილია ძირითადი ეჭაპების განაწილება, რომლისგანაც შედგება გამანაწილებელი ლოგისტიკა, როგორცაა: მომწოდებლებს შორის არსებული შეკვეთები საქონლის შეტენისას; ტვირთის მიტანა საწარმოში; ფაქტიური მარაგები წარმოების სხვადასხვა უბნებს შორის. ნაშრომში ხაზგასმულია გამანაწილების ლოგისტიკისა და შესყიდვის ლოგისტიკის წინაშე დასმული სხვადასხვა სახის ამოცანები და მიზნები. განაწილების ლოგისტიკის ფუნქციებს წარმოადგენს მომგებიანი განაწილება, რეალიზაცია და გაყიდვები. ფიზიკური განაწილება გულისხმობს ტრანსპორტირებას, შენახვას, მომარაგებას და ა.შ. გამანაწილებელი ლოგისტიკის წინაშე მდგარი ამოცანების გადასაწყვეტად აუცილებელია გარკვეული წესების დაცვა. ავტორების აზრით გამანაწილებელი ლოგისტიკის შედეგი მომხმარებლების მოთხოვნების დაკმაყოფილება და მოგების მიღებაა. საბაზრო ეკონომიკის პირობებში, გამანაწილებელ ლოგისტიკას შეუძლია მეტ-ნაკლებად მოახდინოს გავლენა მყიდველის გადაწყვეტილებაზე.*

საკვანძო სიტყვები: გამანაწილებელი ლოგისტიკა, შესყიდვების ლოგისტიკა, მინიმალური დანახარჯები.

უნივერსალური მოდელი, რომელიც შეძლებდა ყველა შესაძლო სიტუაციის გათვალისწინებას ლოგისტიკური სისტემის ეფექტურობის შეფასებაში, არ არსებობს. თუ

მატერიალური ნაკადების მოძრაობის ჯაჭვს დავალაგებთ, მაშინ შესაძლებელი იქნება მასში იმ ფირმების მონაწილეობის მიღება, რომლებიც ნახავენ მის განმარტებას.

თითოეული ლოგისტიკური ოპერაციის გავლას თან სდევს დანახარჯები, რომლებსაც ატარებენ ლოგისტიკური სისტემის კონკრეტული ელემენტები. ლოგისტიკური სისტემის სახესხვაობაზე, მართვის ამოცანებსა და ლოგისტიკური ჯაჭვის გარკვეულ რგოლებზე განხორციელებულ ოპტიმიზაციაზე დამოკიდებულია ამა თუ იმ დანახარჯების ან დანახარჯთა ჯგუფების გამოყოფა. დანახარჯების საერთო ღირებულება, ლოგისტიკურ ადმინისტრირებაზე გაწეული დანახარჯების გათვალისწინებით, ქმნის საერთო ლოგისტიკურ დანახარჯებს განხილვად ლოგისტიკურ სისტემაში. ყველა დანახარჯი შესაძლოა განხილულ იქნეს შემდეგი კატეგორიების მიხედვით: მუდმივი, ცვალებადი, საერთო, საშუალო და ზღვრული დანახარჯები. ფირმების შემოსავლების ანალიზისას განარჩევენ შემდეგ სახესხვაობებს: მთლიანი, საშუალო მთლიანი და ზღვრული შემოსავალი.

სისტემის მუშაობის ეფექტურობა, შესაძლებელია შეფასებულ იქნეს დანახარჯების და შემოსავლების შედარებით. პირველ შემთხვევაში, ეფექტურობა განისაზღვრება საშუალოდ გარკვეული დროითი ინტერვალის განმავლობაში საერთო დანახარჯების და შემოსავლების შედარებით. მეორე შემთხვევაში ეფექტურობა განისაზღვრება ბაზრის გარკვეული მდგომარეობისათვის, ზღვრული დანახარჯებისა და ზღვრული შემოსავლების შედარებით. თუკი მატერიალური ნაკადის გარკვეული სიდიდის დამატებითი საერთო შემოსავალი აჭარბებს იმ დანახარჯებს, რომლებიც გაწეულ იქნა კონკრეტული ლოგისტიკური სისტემის დანერგვისას, მაშინ ეს უტყუარი ნიშანია იმისა, რომ შესაძლებელია მუშაობის გაგრძელება.

ლოგისტიკის მიზნების პრაქტიკული რეალიზაციისათვის აუცილებელია ცალკეული ამოცანებისათვის მოიძებნოს ადეკვატური გადაწყვეტილებები, რომლებიც მნიშვნელოვნების ხარისხის მიხედვით იყოფა ორ ჯგუფად: გლობალური და ლოკალური ამოცანები.

გლობალური ამოცანების გადაწყვეტისას მნიშვნელოვანია დროითი ფაქტორი. საქმე იმაშია, რომ გარემო საკმაოდ სწრაფად იცვლება, ამიტომ თუ გლობალური ამოცანების გადაწყვეტა უფრო ნელი ტემპით მიმდინარეობს, საბოლოო შედეგი იქნება უარყოფითი. ლოკალური ამოცანების გადაწყვეტას განეკუთვნება ღონისძიებები, რომელთა განხორციელებაც ხდება ადგილობრივად, როგორცაა:

- პროდუქციის შენახვაზე გამოყოფილი დროის მაქსიმალურად შემცირება;
- გადაზიდვების დროის შემცირება;
- სატრანსპორტო საშუალებების რაციონალური განაწილება;
- მომხმარებელთა მოთხოვნებზე მყისიერი რეაქცია;

- ინფორმაციის ოპერატიული დამუშავება, გაცემა და ა.შ.

გადაზიდვებზე დროითი დანახარჯების შემცირება, საკმაოდ აქტუალურია ყველა განვითარებულ ქვეყანაში, დრო აქ წუთებით იზომება. ყველაზე დიდი ხელის შემშლელი ფაქტორია – საცობების არსებობა გზებზე, ამიტომ ზოგიერთი კომპანია გადაზიდვების გარკვეულ ნაწილს ღამით ასრულებს, როდესაც სატრანსპორტო მოძრაობა შედარებით გაიშვიათებულია. გამანაწილებელი ლოგისტიკის მთავარი მიზანია – საქონლის მიტანა მომხმარებელთან მინიმალური დანახარჯებით. გამანაწილებელი ლოგისტიკის ძირითადი ეტაპები შედგება განაწილებისაგან:

1. საქონლის შექენისას მომწოდებლებს შორის არსებული შეკვეთები;
2. ტვირთისა, უშუალოდ მათი შენახვის ადგილების მიხედვით, როდესაც მას საწარმოში მიიტანენ;
3. ფაქტიური მარაგებისა, წარმოების სხვადასხვა უბნებს შორის.

განაწილებით ლოგისტიკასა და შესყიდვით ლოგისტიკას შორის არსებული ძირითადი განსხვავება მდგომარეობს იმაში, რომ: პროდუქციის განაწილების პროცესები და შესყიდვების ნაკადები, იმყოფება მთლიანი საწარმოო ჯაჭვის სხვასხვა რგოლებში. განაწილების ლოგისტიკისა და შესყიდვების ლოგისტიკის წინაშე ისმება სხვადასხვა სახის ამოცანები და მიზნები. განაწილებით ლოგისტიკაში აღმასრულებელია თვითონ საწარმო, ხოლო შესყიდვით ლოგისტიკაში მყიდველი.

განაწილებითი ლოგისტიკის ფუნქციებია: მომგებიანი განაწილება, რეალიზაცია და გაყიდვები, ასევე სამომხმარებლო მოთხოვნის განსაზღვრა და მისი დაკმაყოფილების ორგანიზება, მოგროვება, სორტირება და მზა პროდუქციის მარაგების განთავსება, სამეურნეო კავშირების დამყარება საქონლის შექენასთან დაკავშირებით და მომხმარებელთათვის მომსახურების გაწევა, საქონელმოძრაობის ოპტიმალური ფორმების შერჩევა და ვაჭრობის ორგანიზება.

ფიზიკური განაწილების ცნების ქვეშ იგულისხმება: ტრანსპორტირება, შენახვა, მომარაგება, გადამუშავება და ა.შ. განაწილებითი ლოგისტიკა, თავის თავში მოიცავს დაგეგმარებას, ცხოვრებაში გატარებას, მასალების ან მზა პროდუქციის ფიზიკური გადაადგილების კონტროლს, მთელსაწარმოო ჯაჭვის განმავლობაში საბოლოო მომხმარებელამდე. საწარმოს განაწილებითი ლოგისტიკის მიზნებია:

1. გასაღების ბაზრის გაფართოებისათვის მზადყოფნის უზრუნველყოფა;
2. საქონლისა და მომსახურების კონკურენტუნარიანობის ამაღლება;
3. გასაღების ახალი ბაზრების ძებნა;
4. საქონლის დანიშნულების ადგილამდე მიტანის უზრუნველყოფა;
5. მიტანის პირობების გაუმჯობესება;

6. შეკვეთების აღსრულების კონტროლი;
7. მარაგების საჭირო დონის უზრუნველყოფა;
8. მომხმარებლებთან სანდო კონტაქტების დამყარება;
9. სხვადასხვა ბაზრებისათვის ტვირთსაცავების დიდი რიცხვის არსებობა;
10. კლიენტების სერვისული მომსახურების და კონსულტირების დამატებითი წერტილების ფორმირება;

გამანაწილებელი ლოგისტიკის წინაშე მდგარი ამოცანების გადასაწყვეტად აუცილებელია გარკვეული წესების დაცვა. უნდა აღინიშნოს, რომ გამანაწილებელი ლოგისტიკის შიგნით არ არსებობს არც რესურსები, არც შედეგები, ისინი არსებობენ მხოლოდ მის გარეთ. გამანაწილებელი ლოგისტიკის შედეგია მომხმარებლების მოთხოვნების დაკმაყოფილება და მოგების მიღება. საბაზრო ეკონომიკის პირობებში, მომხმარებლის იძულება რაღაცის შეძენის მიმართ არ შეიძლება, თუმცა გამანაწილებელ ლოგისტიკას შეუძლია მეტ-ნაკლებად მოახდინოს გავლენა მყიდველის გადაწყვეტილებაზე. საქონელმწარმოებლები, საქონლის წინწაწევის დროს, ხვდებიან ჩვეულებრივ ორ საბაზრო ქვესახეს: პროდუქციის საბოლოო მომხმარებლის ბაზარს; შუამავლების ბაზარს, რომლებსაც მიაქვთ საქონელი საბოლოო მომხმარებლებამდე. როგორც ისტორიული წყარო ადასტურებს, კერძოდ 1861 წელს მხოლოდ რუსეთიდან თბილისში და შემდეგ თბილისიდან ირან-ოსმალეთში გატანილი საქონლის ღირებულება 6,5 მილიონ მანეთს აღწევდა. სადღეისოდ ეს ციფრი შესაძლოა დიდი არ იყოს, მაგრამ იმ პერიოდში ეს თანხა თბილისის ყოველწლიური საგაჭრო ბრუნვის 57%-ს შეადგენდა. აღნიშნული ციფრი ნათლად მეტყველებს, რომ თბილისი უპირატესად სამრეწველო პროდუქციის შექმნისა და საქონლის გამანაწილებელ პუნქტს წარმოადგენდა.

გამანაწილებელი ლოგისტიკა წყვეტს იმ ამოცანებს, რომლებიც უკავშირდება პროდუქციის განაწილების სქემის არჩევას, მწარმოებლიდან მომხმარებლებამდე გასავლელ გზაზე. ისინი ასევე მოიცავს ტრანსპორტირების სისტემის ეფექტურ გამოყენებას და საქონლის ეფექტურ რეალიზაციას.

სამეურნეო კავშირების ორგანიზების საუკეთესო ფორმა ყიდვა-გაყიდვის შეთანხმებების დადებაა. მასში გაერთიანებულია რაოდენობა, ასორტიმენტი, ვადები, მიწოდების თანრიგი, კომპლექტურობა, ხარისხი, ასევე მხარეების პასუხისმგებლობა, რომლებიც შეთანხმებას დებენ ერთმანეთთან. ამ შეთანხმებების საფუძველზე შესაძლებელია ცნობილი ფირმების მოზიდვა სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო მომსახურების გასაწევად. ფირმები, რომლებიც დაკავებულები არიან განაწილების მთლიანი პროცესით, იწოდებიან ფიზიკური განაწილების კომპანიებად.

ბამოყენებულო ლიტერატურა

1. ლ. ბოცვაძე, ო. გელაშვილი, მ. მებურიშვილი, ი. ჩხეტია „საერთაშორისო სატრანსპორტო საექსპედიტორო მომსახურება“. თბილისი, სტუ2008წ. გვ. 126.
- 2.<http://www.kgau.ru/distance/fub03/eldeshtein/logistika/kurs/06.06.html>.
3. ვ. ხარიტონაშვილი, „სატრანსპორტო ლოგისტიკა“. 2010 წ. გვ. 338.

OBJECTIVE AND MAIN STAGES OF DISTRIBUTION LOGISTICS

Mzia Moiswrafishvili Tsira Elgendarashvili

Summary

By minimum expenses at the consumer are listed the distribution of main stages, from that is consisting distribution logistics, such as: existing between the suppliers orders at goods purchase; cargo delivery in the enterprise; actual stocks between of various production divisions. In the work is highlighted the different types stated tasks and objectives of distribution logistics and procurement logistics. The distribution logistics functions are presented by profitable distribution, marketing and sales. The physical distribution involves the transportation, storage, supply, etc. For the solution of stated before distribution logistics tasks is necessary of keeping of certain rules. According to the authors the result of distribution logistics is the satisfaction of consumer's demands and making profits. In the market economy conditions, the distribution logistics is able to more or less affect on the buyer's decision.

ЦЕЛЬ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЛОГИСТИКИ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПИ

Мзия Мойсцрапишвили Цира Элгендарашвили

Резюме

В работе переданно главная цель распределительной логистики, которая выражается минимальным расходом при доставки продукции к потребителю, перечисленно распределение основных этапов, из которых состоит распределительная логистика; токовы: реальные заявки при покупки товаров между поставщиками; доставки груза в предприятии; фактические резервы между разными участками предприятия. Эта работа подчёркивает разные задачи поставленные между распределительной логистики и логистики по скупке. Решение этих вопросов зависят от правил. По мнению авторов итог распределительной логистики является исполнения требования потребителей и получения прибыли.

შპს 514.513

ეპიურზე ნათესაური გარდაქმნის გამოყენებით პირამიდის ბრტყელი
კვეთის აბეზა

ნ. ნიკაშვილი, ი. ხატისკაცი

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

რეზიუმე: გადაწყვეტილია ამოცანა პირამიდის და α სიბრტყის თანაკვეთის წირის აგებაზე ეპიურის გარდაქმნის გამოყენებით, რომელიც მყარდება მკვეთი სიბრტყის კუთვნილი წერტილების ფრონტალურ და პორიზონტალურ გეგმილებს შორის. აგებულია ნათესაობის ღერძი და ამ ღერძის დახმარებით აგებულია პირამიდის წიბოების ფრონტალური გეგმილების მონათესავე წრფეები, რომელთა გადაკვეთაში პირამიდის წიბოების პორიზონტალურ გეგმილებთან განისაზღვრება პირამიდის ბრტყელი კვეთის პორიზონტალური გეგმილი.

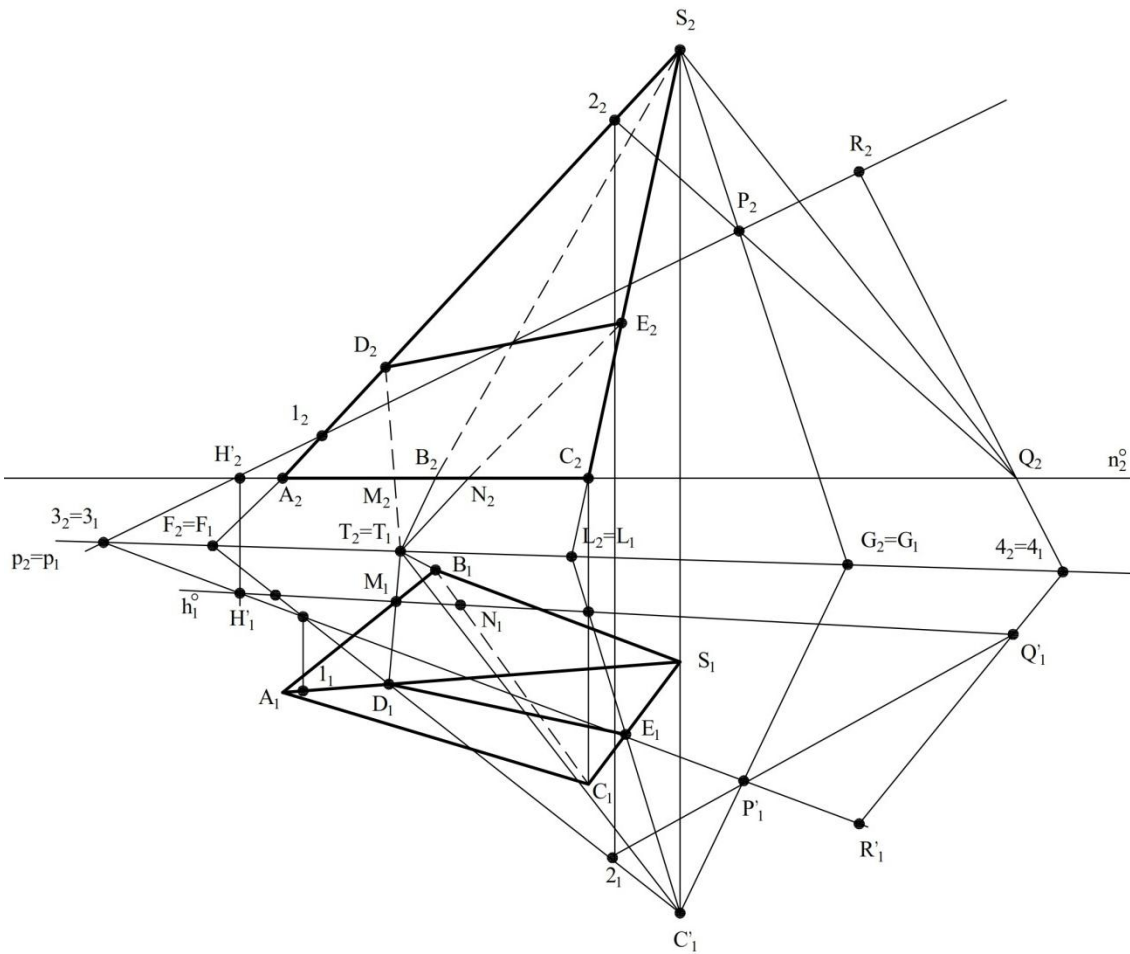
საკვანძო სიტყვები: გარდაქმნა; შესაბამისობა; ნათესაობა; მონათესავე ფიგურები.

π სიბრტყის ნათესაური გარდაქმნა მყარდება რომელიმე α სიბრტყის დაგეგმილებით ორი განსხვავებული S_1 და S_2 მიმართულებით. ასეთი დაგეგმილებით π სიბრტყეში მიიღება α სიბრტყის წერტილთა გეგმილების მონათესავე ორი სიმრავლე. რადგან ეპიურზე α სიბრტყის გეგმილები Π_1 -ში და Π_2 -ში მიღებულია ორი განსხვავებული დაგეგმილების შედეგად, მათ შორის მყარდება ნათესაური შესაბამისობა ანუ ნათესაურ შესაბამისობაში მყოფი ყოველი წერტილთა წყვილი არის სიბრტყის კუთვნილი წერტილის გეგმილები. ამ შესაბამისობას გააჩნია ღერძი, რომელშიდაც იკვეთებიან მონათესავე წრფეთა წყვილები. ცხადია მონათესავე წრფეთა ყოველი წყვილი წარმოადგენს α სიბრტყის კუთვნილი წრფეთა გეგმილების წყვილებს. გეგმილების შესაბამისობით მყარდება ეპიურის გარდაქმნა, რომელიც ეპიურის ყოველ წერტილს - α სიბრტყის წერტილის გეგმილს შეუსაბამებს ამ წერტილის მეორე გეგმილს. შესაბამის წერტილთა წყვილების

აგება სრულდება ნათესაური გარდაქმნის თვისებების გამოყენებით: პარალელური წრფეები აისახება პარალელურ წრფეებზე, შესაბამისი წრფეები ნათესაობის ღერძზე იკვეთებიან. მონათესავე წრფეთა ყოველი წყვილი α სიბრტყის კუთვნილი წრფის გეგმილება. ეს თვისება გამოყენებულია პირამიდის ბრტყელი კვეთის აგების ამოცანაში.

ვთქვათ. მოცემულია (ABC, S) პირამიდა და α (PQR) სიბრტყე (სურ. 1). ავავთოთ მათი თანაკვეთის წირი. კვეთის წირის ასაგებად გამოვიყენოთ ნათესაური გარდაქმნა, რომელიც α სიბრტყე ამყარებს ეპიურზე. ამ სიბრტყის ყოველი წერტილის გეგმილების წყვილები Π_1 -ში და Π_2 -ში მონათესავე წერტილთა წყვილია. ნათესაობა განსაზღვრულია P_1P_2, Q_1Q_2, R_1R_2 წერტილთა სამი წყვილით. ნათესაობის ღერძია $p_1=p_2$ წრფე, რომელიც განისაზღვრება მონათესავე წრფეთა გადაკვეთის $3_{12}=3_2$ და $4_{12}=4_2$ ($3_{12}=(P_1R_1)\cap(P_2R_2)$ და $4_{12}=(P_2Q_2)\cap(P_1Q_1)$) წერტილებით. ცხადია პირამიდის და α სიბრტყის კვეთის წირი მრავალკუთხედი იქნება, რომლის წვეროები პირამიდის წიბოებზე მდებარეობენ. მრავალკუთხედის ყოველი წვერო პირამიდის წიბოს ის ერთადერთი წერტილია, რომელიც α სიბრტყესაც ეკუთვნის და ამიტომ ამ წერტილის გეგმილები მონათესავე წერტილებია α სიბრტყით დამყარებული ნათესაობაში. ცხადია, მონათესავე წერტილები მდებარეობენ მონათესავე წრფეებზე. ამიტომ კვეთის წირის წვეროების გეგმილები ორ პირობას უნდა აკმაყოფილებდნენ. როგორც α სიბრტყის წერტილები ისინი უნდა მდებარეობდნენ მონათესავე წრფეებზე, ხოლო როგორც პირამიდის წიბოების კუთვნილი წერტილების გეგმილები ისინი უნდა მდებარეობდნენ პირამიდის წიბოების გეგმილებზე. ამიტომ მაგალითად (AS) წიბოზე მდებარე თანაკვეთის წირის D წერტილის გეგმილები ეკუთვნიან $(A_2S_2), (A_1, S_1)$ -ს და ამავე ღეროს (A_2S_2) -ს და მის მონათესავე (A_1, S_1) -ს. ე.ი. $D_1=(A_1S_1)\cap(A'_1, S'_1)$, ხოლო D_2 იქნება შესაბამისი კავშირის წრფის და (A_2S_2) -ს გადაკვეთაში. ნათესაობაში, რომელიც დამყარებულია ეპიურზე α სიბრტყით და განსაზღვრული $p_1=p_2$ ღერძით და მონათესავე წერტილთა P_1P_2 , წყვილით (რაც P_1P_2, Q_1Q_2, R_1R_2 სამი მონათესავე წერტილთა წყვილით განსაზღვრის ტოლფასია), (A_2S_2) -ის მონათესავე (A'_1, S'_1) აგებულია $F_1=F_2$ ორმაგი და S_2 წერტილის მონათესავე S'_1 წერტილის გამოყენებით. S'_1 წერტილი აგებულია, როგორც S_2 წერტილზე გამავალი (P_2G_2) -ის მონათესავე (P_1G_1) -ზე მდებარე. მონათესავე წერტილთა S_2, S'_1 წყვილი არის α სიბრტყის S' წერტილის გეგმილები, რომლებშიც $t(t_1t_2)\perp\Pi_2$ წრფე კვეთს α სიბრტყეს. ცხადია, რომ S'_1 -ზე გადაიკვეთებიან პირამიდის (BS) და (CS) წიბოების ფრონტალური $(B_2S_2), (C_2, S_2)$ გეგმილების მონათესავე $(T_1S'_1)$ და (L_1, S'_1) წრფეებიც. ეპიურიდან ირკვევა, რომ $[B_1S_1]$ და $[B_2S_2]$ გეგმილის მონათესავე $[T_1S'_1]$ არ იკვეთებიან. ე.ი. BS მონაკვეთს არ გააჩნია β სიბრტყესთან საერთო წერტილი, ამიტომ α სიბრტყე პირამიდის ABC ფუძეს უნდა კვეთდეს. ABC სამკუთხედის გვერდებზე მდებარე თანაკვეთის წირის წვეროების გეგმილები უნდა

მდებარეობდნენ როგორც ამ სამკუთხედის გვერდებზე, ისე სამკუთხედის რომელიმე გვერდების მონათესავე ფიგურაზე. რადგან სამკუთხედის გვერდი Π_2 -ში A_2S_2 წრფეა, ამიტომ მისი მონათესავე ფიგურაც წრფე იქნება. მოცემულ შემთხვევაში, (A_2C_2) -ის მონათესავე (A'_1, C'_1) განსაზღვრულია A_2 -ის და C_2 -ის მონათესავე A'_1, C'_1 წერტილებით, რომლებიც მათზე გამავალი წიბოების ფრონალური A_2S_2 და C_2S_2 გვერდების მონათესავე (S'_1F_1) და (S'_1L_1) წრფეებზე მდებარეობენ. თანაკვეთის წირის წერტილების ჰორიზონტალური გვერდები ეკუთვნიან როგორც $A_1B_1C_1$ სამკუთხედს ისე $(A'_1C'_1)$ წრფესაც ანუ მათ გადაკვეთაში მიღებული M_1 და N_1 გვერდები, თანაკვეთის წირის M და N წერტილების გვერდებია. M_2 და N_2 აგებულია გვერდიური კავშირის დაცვით.



ნახ. 1

ამრიგად თანაკვეთის წირის წვეროები უნდა მდებარეობდნენ როგორც ABC სამკუთხედის გვერდებზე ანუ ამ გვერდების გვერდებზე, ისე ABC სამკუთხედის რომელიმე გვერდის მონათესავე ფიგურაზე.

ლიტერატურა

1. Колстер Х.С. Действительная проективная плоскость. Москва, 199 г.
2. Четверухин Н.Ф. Проективная геометрия. Москва, 1953 г.
3. Ефимов Н.В. Высшая геометрия. Москва, 1953 г.
4. მჭედლიშვილი ე.ა. გეგმილური გეომეტრია და გამოსახულებათა მეთოდები. ლექციები, გორი, 1973 წ.

ПОСТРОЕНИЕ ПЛОСКОГО СЕЧЕНИЯ ПИРАМИДЫ ПРИ ПОМОЩИ РОДСТВЕННОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭПЮРЫ

Н. Никвашвили, И. Хатискаци

Резюме

Решена задача пересечения пирамиды с плоскостью при помощи преобразования эпюры. Преобразование установлено между фронтальными и горизонтальными проекциями точек плоскости сечения. Построена ось родственного соответствия, с помощью которой построены родственные прямые фронтальных проекций рёбер пирамиды. Точки пересечения этих прямых с горизонтальными проекциями рёбер пирамиды являются горизонтальными проекциями плоского сечения пирамиды.

CONSTRUCTION OF PLANAR CROSS-SECTION OF PIRAMID BY RELATED TRANSFORMATION OF DIAGRAM

N. Nikvashvili, I. Khatiskatsi

Summary

Is solved the problem of pyramid intersection with plane by diagram transformation. The transformation is defined between frontal and horizontal projections of cross-section plane points. Is constructed the axes of related ratio due that are constructed related direct frontal projections of pyramid edges. The points of these straight lines with horizontal projections of pyramid edges represent the horizontal projections of pyramid planar cross-section.

შპს 629.113.04

სატვირთო ავტომობილის საწვავის სამარშრუტო

ხარჯის ფორმირება

ვ. ჯაჯანიძე, ვ. ჯაჯანიძე

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

რეზიუმე: საავტომობილო ტრანსპორტის, მოძრავი შემადგენლობის გამოყენების ეფექტიანობის ამაღლების, ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების რაციონალური ხარჯვა. ამ პრობლემის გადაწყვეტა შესაძლებელია საწვავის ხარჯის ფორმირების კანონზომიერებით. ნაშრომში განხილულია მარშრუტზე სატვირთო ავტომობილის მასის განსაზღვრის და მისგან დამოკიდებულებით მონმარებული საწვავის ხარჯის ფორმირების მეთოდები, ჩატარებულია მათი ანალიზი და მიღებულია სათანადო დამოკიდებულებები.

საკვანძო სიტყვები: სატვირთო ავტომობილი, საწვავის ხარჯი, ფაზა, მარშრუტი, მასა, მგზავრი.

შეჯამება

არსებული ტრანსპორტის სახეობებს შორის საავტომობილო ტრანსპორტს ერთ-ერთი მოწინავე ადგილი უჭირავს ქვეყნის ერთიან სატრანსპორტო სისტემაში სატვირთო გადაზიდვების და მგზავრთა გადაყვანის მხრივ, ეს პოზიცია განსაკუთრებით თვალშისაცემია ქალაქის მიწისზედა ტრანსპორტით უზრუნველყოფის დროს.

დღეისათვის არსებული საავტომობილო პარკის 99% შიგაწვის ძრავებით არის აღჭურვილი, რომელიც მოიხმარს ნავთობური წარმოშობის თხევად საწვავს (ბენზინი, დიზელი), ამიტომ ამ სახეობის სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების რაციონალური და ეკონომიური გამოყენების საკითხი

კვლევის აქტუალური ამოცანაა, რომლის გადაწყვეტის შედეგად უნდა დაისახოს საავტომობილო ტრანსპორტის მუშაობის ეფექტიანობის ამაღლების ღონისძიებები.

გარდა ამისა საავტომობილო ტრანსპორტის მიერ წარმოებული პროდუქციის (საავტომობილო გადაზიდვების) თვითღირებულების ერთ-ერთი მნიშვნელოვან შემადგენელ ელემენტს წარმოადგენს, მის შექმნაზე მოხმარებული საწვავის ღირებულება.

ამდენად ნებისმიერ კვლევას, რომელიც ეძღვნება სატობო-ენერგეტიკული რესურსების რაციონალურ და ეკონომიურ გამოყენებას, გააჩნია დიდი სამეურნეო მნიშვნელობა.

პირითადი ნაწილი

საქალაქო სატვირთო გადაზიდვების წარმოების პირობათა თავისებურებებიდან გამომდინარე, დიდ ინტერესს წარმოადგენს სატვირთო ავტომობილის საერთო გარბენზე მოხმარებული საწვავის ხარჯის ფორმირების კანონზომიერებათა კვლევა, რომლის დროს ვიყენებთ მოძრაობის ფაზურ მოდელს. ამ უკანასკნელის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ავტომობილის მოძრაობის რეჟიმების მთელი სპექტრი დაყოფილია სამ ერთმანეთისგან პრინციპულად განსხვავებულ ფაზად: მუდმივი (დამყარებული რეჟიმის ფაზა), მზარდი (გაქანების რეჟიმის ფაზა) და კლებადი (შენელების რეჟიმის ფაზა) სიჩქარეებით მოძრაობის ფაზებად.

ფაზური მოდელის შესაბამისად სატვირთო ავტომობილის მოძრაობის დროს მოხმარებული საწვავის რაოდენობა განისაზღვრება. დამყარებული და გაქანების ფაზებში მოძრაობის და ძრავას უქმი სვლის რეჟიმით მუშაობის (შენელებული რეჟიმის ფაზა, გზაჯვარედინზე და სამარშრუტო გაჩერებაზე დგომა) მოხმარებული საწვავის რაოდენობათა ჯამით:

$$Q_{\Sigma} = Q_{დამ} + Q_{გაქ} + Q_{უქსვ}, \text{ ლ} \quad (1)$$

სადაც $Q_{გაქ}$ არის საწვავის ხარჯი გაქანების ფაზაში, ლ

$Q_{დამ}$ - საწვავის ხარჯი მუდმივი სიჩქარით მოძრაობის ფაზაში, ლ

$Q_{უქსვ}$ - საწვავის ხარჯი ძრავის მუშაობის დროს უქმ სვლაზე, ლ

მოძრაობის ცალკეულ ფაზებში ავტობუსის მიერ მოხმარებული საწვავის სვედრითი რაოდენობის გამოსათვლელად ვისარგებლოთ ფორმულით:

$$Q = \frac{g_e \cdot N_e}{10\rho \cdot V_a}, \text{ ლ/100კმ.} \quad (2)$$

რომლის სათანადო გარდაქმნისა და მასში შესაბამისი სიდიდეების შეტანის შედეგად მივიღებთ:

$$Q_{\text{ღამ}}^{\text{მარ}} = \frac{g_e}{2700 \cdot \eta_{\text{ტ}} \cdot \rho_{\text{საწ}}} \cdot (m_a \cdot g \cdot (f \pm i) + \frac{KFV_{\Delta}^2}{13}), \text{ ლ/100კმ.} \quad (3)$$

$$Q_{\text{გაქ}}^{\text{მარ}} = \frac{g_e}{2700 \cdot \eta_{\text{ტ}} \cdot \rho_{\text{საწ}}} \cdot (m_a \cdot g \cdot (f \pm i) + \frac{KFV_{\Delta}^2}{13} + m_{\Delta} j_{\text{გაქ}} \delta_j), \text{ ლ/100კმ.} \quad (4)$$

სადაც m_a არის ავტომობილის სრული მასა, კგ;

g – თავისუფალი ვარდნის აჩქარება, მ/წმ²;

f - რხევისადმი წინაღობის ჯამური კოეფიციენტი;

i – გზის სიგძივი გადახრა;

KF – გარსშემოდენილობის ფაქტორი, ნ.წმ²/მ²;

V_a - ავტომობილის მოძრაობის საშუალო სიჩქარე

შესაბამის ფაზაში, მ/წმ;

j - გაქანების ფაზაში ავტომობილის აჩქარება, მ/წმ²;

δ_j - ავტომობილის მბრუნავი მასების გამთვალისწინებელი კოეფიციენტი.

g_e არის საწვავის კუთრი ხარჯი, გ/ცხ.ძ.სთ;

N_e - ძრავას ეფექტური სიმძლავრე, ცხ.ძ;

$\eta_{\text{ტ}}$ - ავტომობილის ტრანსმისიის მ.ქ.კ.;

$\rho_{\text{საწ}}$ - საწვავის სიმკვრივე, გ/სმ³;

სატვირთო ავტომობილის სრული მასა მარშრუტზე მოძრაობისას შეიძლება ვიანგარიშოთ ფორმულით:

$$m_{\Delta} = m_{\text{ტვ}} + m_{\text{ტ}}, \text{ კგ.} \quad (5)$$

სადაც $m_{\text{ტვ}}$ არის სატვირთო ავტომობილის მასა ტვირთის გარეშე, კგ;

$m_{\text{ტ}}$ დატვირთულ მდგომარეობაში მყოფი სატვირთო ავტომობილის მასა, როცა შვესების

კოეფიციენტი 1-ის ტოლია, კგ.

გამომდინარე აქედან, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება, სატვირთო ავტომობილის შვესების ისეთ რაოდენობრივ მაჩვენებელს, როგორცაა ტვირთამწეობის გამოყენების დინამიკური კოეფიციენტი $\gamma_{\text{დინ}}$, შედეგად შეიძლება ჩავწეროთ:

$$m_{\text{ტ}} = q_{\Delta} \cdot \gamma_{\text{დინ}}, \text{ კგ.} \quad (6)$$

ხოლო

$$m_s = m_{\text{ტბ}} + q_s \cdot \gamma_{\text{დინ}}, \text{ კგ.} \quad (7)$$

სადაც $m_{\text{ტ}}^1$ არის ტვირთის ნომინალური მასა, კგ;

$\gamma_{\text{დინ}}$ ტვირთამწეობის გამოყენების დინამიკური კოეფიციენტი.

მარშრუტზე მოძრაობისას სატვირთო ავტომობილის მიერ გაქანების და დამყარებული მოძრაობის ფაზებში მოხმარებული საწვავის რაოდენობა შეიძლება გამოვსახოთ ტოლობით:

$$\bar{Q}_{\text{დამ}}^{\text{მარ}} = \frac{g_e}{2700 \cdot \eta_{\text{ტ}} \cdot \rho_{\text{საწ}}} \cdot (m_{\text{ტბ}} + q_s \cdot \gamma_{\text{დინ}}) \cdot g \cdot (f \pm i) + \frac{KFV_s^2}{13}, \text{ ლ/100კმ.} \quad (8)$$

$$\bar{Q}_{\text{ბაქ}}^{\text{მარ}} = \frac{g_e}{2700 \cdot \eta_{\text{ტ}} \cdot \rho_{\text{საწ}}} \cdot (m_{\text{ტბ}} + q_s \cdot \gamma_{\text{დინ}}) \cdot g \cdot (f \pm i) + \frac{KFV_s^2}{13} + (m_{\text{ტბ}} + q_s \cdot \gamma_{\text{დინ}}) \cdot j_{\text{ბაქ}} \cdot \delta_j, \text{ ლ/100კმ.} \quad (9)$$

მაშასადამე სატვირთო ავტომობილის მიერ მარშრუტზე მოხმარებული საწვავის რაოდენობა შეიძლება გამოვსახოთ ფორმულით:

$$Q_s^{\text{მარ}} = \bar{Q}_{\text{დამ}}^{\text{მარ}} + \bar{Q}_{\text{ბაქ}}^{\text{მარ}} + Q_{\text{უ.ს.}}, \text{ ლ/100კმ.} \quad (10)$$

დასკვნა

ამრიგად, დამუშავებული დამოკიდებულებები საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ შესრულებულ მუშაობაზე მოხმარებული საწვავის რაოდენობა ავტომობილის მოძრაობის ფაზების მიხედვით. სატვირთო ავტომობილის ტვირთამწეობის გამოყენების დინამიკური კოეფიციენტის საშუალებით განვსაზღვროთ მარშრუტზე სატვირთო ავტომობილის მასის ოპტიმალური მნიშვნელობა მისი შევსების მაჩვენებლისგან დამოკიდებულებით, რაც შესაძლებლობას მოგვცემს ვიანგარიშით სატვირთო ავტომობილის მიერ მარშრუტზე მოხმარებული საწვავის ზუსტი რაოდენობა.

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. **ო. გელაშვილი, ვ. ჯაჯანიძე, ი. ჩხეტია**, ავტომობილების საწვავის საექსპლუატაციო ხარჯის ფორმირების კანონზომიერებათა ანალიზი. // ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“, თბილისი, 2007. №3, გვ. 71-76;

2. **ზ. ქარჩავა, ვ. ჯაჯანიძე, ნ. თოფურია, ხ. მღებრიშვილი**, მცირე ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილის საწვავის ხარჯის პროგნოზირება ექსპლუატაციის პირობებისა და ტვირთის მასის გათვალისწინებით. // სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „ტრანსპორტი“, თბილისი №3 (19), 2005, გვ. 9;
3. **ნ. ნავაძე, ვ. ქართველიშვილი, თ. გორშოვი**, „სამგზავრო საავტომობილო გადაყვანები“, თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2009წ, გვ. 144;
4. **ვ. ი. ჯაჯანიძე, ვ. დ. ჯაჯანიძე**, საქალაქო ავტობუსის საწვავის სამარშრუტო ხარჯის ფორმირება, შევსების კოეფიციენტისაგან დამოკიდებულებით. ჟურნალი „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“, თბილისი, 2009. №4.

ФОРМИРОВАНИЕ МАРШРУТНОЙ РАСХОД ТОПЛИВА ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ

В. И. Джаджанидзе, В. Д. Джаджанидзе

Резюме

Одним из основных задач, повышение эффективности использования подвижного состава маршрутах является рациональное использование топливно-энергетических ресурсов. Решение этой проблемы возможно формированием закономерности расхода топлива. В работе рассматривает определение масса грузового автомобиля и зависимости от него, методы формирования расхода топлива. Проведен анализ полученных результатов и установлены соответствующие закономерности.

FORMATION ROUTING THE CHARGE OF FUEL ON TRUCK

V. I. Jajanidze, V.D. Jajanidze

Summary

One of basic tasks, an increase of efficiency of the use of mobile composition on routes is the rational use of fuel resources. The decision of this problem is possible forming of conformity to law of expense of fuel. In-process mass of truck and dependence examines determination on him, methods forming of expense of fuel. The analysis of the got results is conducted and the proper conformities to law are set.

შპს 629.45/075

ძრავიანი ვაგონის ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის
კინემატიკა ურიკის ჩარჩოსადმი სამაბრი სახსრებისა და ბერკეტების
მდებარეობების ბათვალისწინებით

გ. შარაშენიძე*, ს. ჩაგელიშვილი**, ს. შარაშენიძე*, გ. უსანეთაშვილი*

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

(**რ. დვალის სახელობის მექანიკის ინსტიტუტი, მინდელის ქ. №10,
0185, თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე: ნაშრომში ჩატარებულია ელექტრომატარებლის ძრავიანი ვაგონის გაუმჯობესებული
სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის ანალიზური გამოკვლევა. გათვალისწინებულია გადაცემის
ჩამავრების უძრავი სახსრული შეერთებების მდებარეობანი ურიკის ჩარჩოს მიმართ და რგოლების
შემობრუნების კუთხეები. მოცემულია კინემატიკური პარამეტრების საანგარიშო ანალიზური
გამოსახულებანი, რომლებიც გამოსადეგია სამუხრუჭო გადაცემის სინთეზის ამოცანის გადაწყვეტის
პროცესში კომპლექსური კვლევის პროგრამის რეალიზაციის მიზნით.

საკვანძო სიტყვები: ელექტრომატარებელი; ძრავიანი ვაგონი; სახსრული შეერთება; სამუხრუჭო
ბერკეტული გადაცემა; ამძრავი ბერკეტი.

შეჯამება

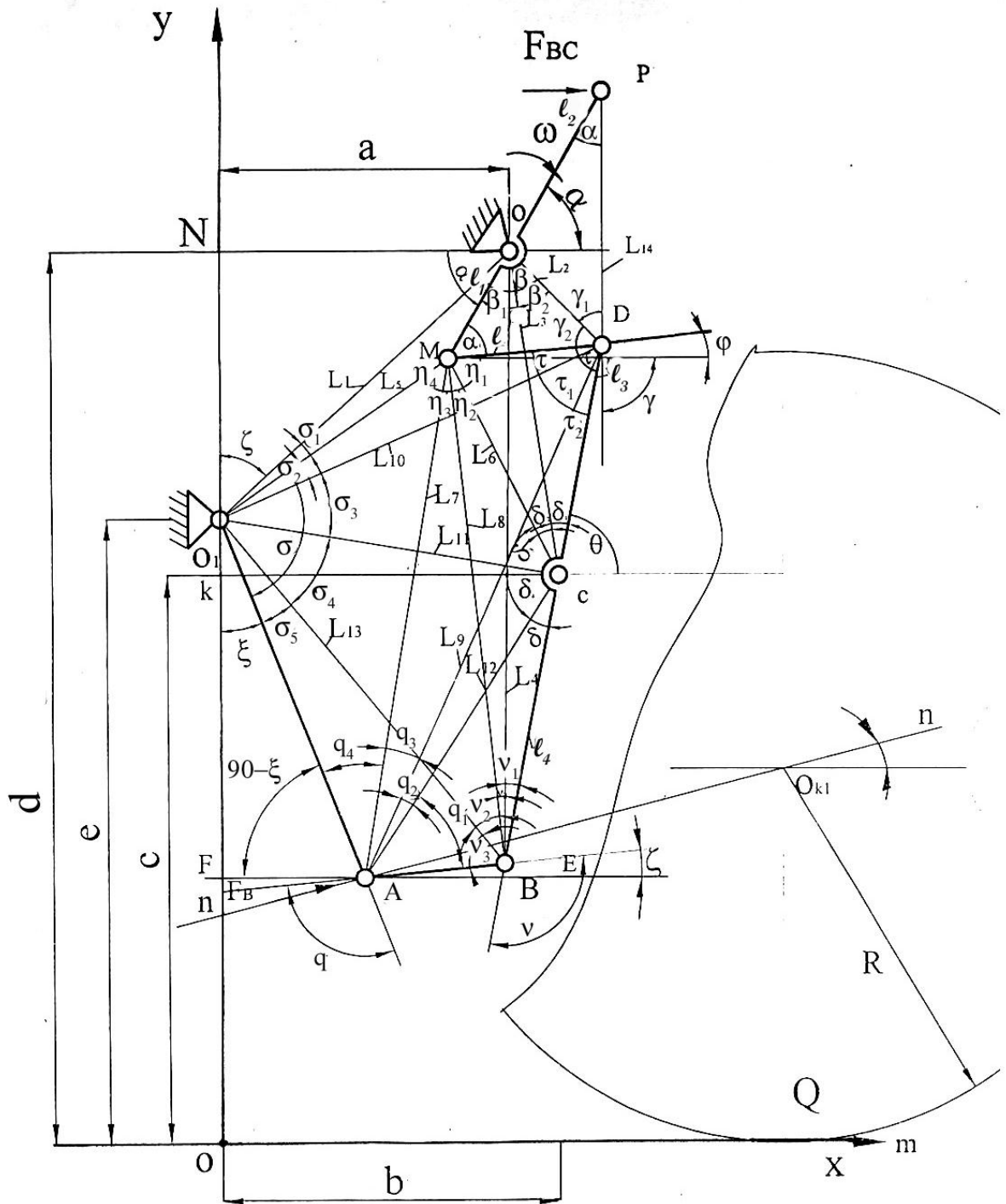
ძრავიანი ვაგონის ავტომატური მუხრუჭის სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემა
განთავსებულია ამ ვაგონის ურიკის ჩარჩოზე და იმის გამო, რომ ურიკის ჩარჩოს ზედაპირი
დატვირთულია მრავალგვარი მოწყობილობებით, საჭირო ხდება სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის
ელემენტების რაციონალური განლაგება ჩარჩოსა და მოწყობილობათა მიმართ. რადგან არსებული
სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემა ხასიათდება რგოლებისა და სახსრული

შეერთებების სიმრავლით, საჭიროა შეიქმნას ამ გადაცემის ოპტიმალური სქემები [3], რომელთა კონსტრუქციული შესრულება უნდა უზრუნველყოფდეს ნაკლებ ძალურ დანაკარგებს სახსრულ შეერთებებში. მიუხედავად ავტომატური მუხრუჭის მიმართ განხორციელებული კვლევებისა [1, 2] აუცილებელია ჩატარდეს გადაცემის ოპტიმალური ვარიანტების კინემატიკური გამოკვლევა ურიკის ჩარჩოზე საურდენი უძრავი სახსრული შეერთებებისა და რგოლების მდებარეობის, სიჩქარისა და აჩქარების გათვალისწინებით. მხოლოდ ასეთი მიდგომის შედეგად ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის კინემატიკური ანალიზი საშუალებას იძლევა გადაიჭრას შესაბამისი სინთეზის ამოცანაც, რაც ნაწილობრივ გადაჭრილია წინამდებარე სამეცნიერო ნაშრომში ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის მიმართ (იხ. ნახ).

ძირითადი ნაწილი

ელექტრომატარებლის ძრავიანი ვაგონის ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის განთავსება ურიკის ჩარჩოს მიმართ გართულებულია ურიკაზე არსებული მოწყობილობების არსებობის გამო. ამიტომ დაგეგმარების ამოცანის გადაწყვეტისას აუცილებელია გაირკვეს გადაცემის ძირითადი ჩამაგრების უძრავი სახსრების განლაგება ურიკის ჩარჩოს მიმართ, ხოლო შემდეგ გაირკვეს გადაცემის შემადგენელი რგოლების მოძრაობის ხასიათი.

სქემაზე (იხ. ნახ) წარმოდგენილია POMDOBAO₁ ოპტიმალური გადაცემის ჩარჩოსადმი ჩამაგრების უძრავ სახსრებს წარმოადგენს O და O₁ წერტილები. დანარჩენი რგოლები გადაადგილებიან სპეციალური მცოცავების საშუალებით, რომლებიც გადაცემის კინემატიკაზე გავლენას ვერ მოახდენს. დასმული ამოცანის მიზანია გაირკვეს თითოეული რგოლის მდებარეობა ამ სახსრების მიმართ და რგოლების ურთიერთგანლაგების სურათი. ე.ი. საჭიროა განისაზღვროს სახსრების მიმართ L₁, L₂, L₃, ..., L₁₄ გადაადგილებანი და ამავე დროს ურთიერთმობრუნების β, τ, δ, σ, γ და φ კუთხეები. გადაცემა მოთავსებულია უძრავ მართკუთხა XOY საკოორდინატო სისტემაში ისე, რომ OX ღერძი გადიოდეს R რადიუსის მქონე თვლის გორვის და რელსის თავის საკონტაქტო Q წერტილში, ხოლო ორდინატთა ღერძი ემთხვეოდეს უძრავ O₁ სახსრის გეომეტრიულ ცენტრს. თვლის O_{K₁} ცენტრზე გაივლის სამუხრუჭო F ძალის მოქმედების ხაზი.



ნახ. ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის კინემატიკური პარამეტრების საანგარიშო სქემა ჩამაგრების უძრავი სახსრებისა და რგოლების შესაძლო მოძრაობათა გათვალისწინებით

ნახაზის მიხედვით ამძრავი PM ბერკეტის მობრუნების ნებისმიერი α კუთხისათვის განისაზღვრება O და D სახსრებს შორის მანძილი L_2 . ამ მიზნით განიხილება ΔOMD , საიდანაც კოსინუსების თეორემის ძალით მივიღებთ:

$$L_2 = [\ell_1^2 + \ell_2^2 - 2\ell_1\ell_2 \cos \alpha_1]^{1/2}. \quad (1)$$

ამავე სამკუთხედიდან განისაზღვრება β ლერძის მნიშვნელობაც

$$\beta = \arccos \left[\frac{1}{2\ell_1 L_2} (\ell_1^2 + L_2^2 - \ell_2^2) \right]. \quad (2)$$

ΔOMD -დან შესაძლებელია ჩაიწეროს

$$\gamma_2 = \arccos \left[\frac{1}{2\ell_1 L_2} (\ell_1^2 + L_2^2 - \ell_2^2) \right]. \quad (3)$$

ნახაზიდან $\angle POD = \alpha_1 + \gamma_2$, ანუ შეიძლება მიღებულ იქნას ტოლობა:

$$\alpha_1 + \beta_2 = \arccos \left[\frac{1}{2\ell_1 \ell_2} (\ell_1^2 + L_2^2 - \ell_2^2) \right] + \arccos \left[\frac{1}{2\ell_1 L_2} (\ell_1^2 + L_2^2 + \ell_2^2) \right]. \quad (4)$$

ამავე სამკუთხედიდან

$$L_{14} = [(\ell_7^2 + L_2^2 - 2\ell_7 L_2 \cos(\alpha_1 + \gamma_2))]^{1/2}. \quad (5)$$

ΔOMO_1 -დან

$$\left. \begin{aligned} L_1^2 &= a^2 + (d - e)^2; \\ L_1 &= [a^2 + (d - e)^2]^{1/2}. \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

ΔO_1KO_2 -დან

$$L_{11} = [(e - c)^2 + b^2]^{1/2}. \quad (7)$$

ასევე ΔODC -დან

$$L_3 = \frac{L_2^2 - 2\ell_2^2}{1 + 2\ell_3 \cos \delta_1}. \quad (8)$$

ნახაზიდან შეიძლება განხილულ იქნას იგივეობა:

$$L_6^2 = X_C^2 + Y_M^2.$$

სათანადო მნიშვნელობების შეტანით მივიღებთ:

$$L_6 = [(b - a)^2 2\ell_1(b - a) \cos \alpha + 2\ell_1^2 + d^2 - 2d\ell_1 \sin \alpha]^{1/2}. \quad (9)$$

ასევე მივიღებთ:

$$L_4 = [L_2^2 + (\ell_2 + \ell_3)^2 - 2\ell_3(\ell_2 + \ell_3) \cos(\gamma_2 + \tau)]. \quad (10)$$

ΔOMB -დან:

$$L_8 = (\ell_1^2 + L_4^2 - 2\ell_1 L_4 \cos \beta_1)^{1/2}. \quad (11)$$

$$L_5 = [(a - \ell_1 \cos \alpha)^2 - (d - c)^2]^{1/2}. \quad (12)$$

ნახაზიდან შეიძლება დაიწეროს:

$$L_{12} = L_{11}^2 + L_6^2 - 2L_6 L_{11} \cos(\eta_2 - \eta_3).$$

სათანადო ჩასმების შემდეგ მივიღებთ:

$$L_{12} = L_{11}^2 + L_6^2 - 2L_6L_{11} \cos \left\{ \arccos \left[\frac{1}{2L_6\ell_2} (\ell_2^2 + L_6^2 - \ell_3^2) \right] + \arccos \left[\frac{1}{2L_8L_1} (\ell_8^2 + L_{11}^2 - \ell_5^2) \right] \right\}. \quad (13)$$

ΔO_1DC -დან მიიღება უძრავი ჩამაგრების O_1 სახსრის მიმართ D წვევის სახსრისა და ვერტიკალური ბერკეტის განლაგება:

$$L_{10}^2 = \ell_2^2 + L_{11}^2 - 2L_2L_{11} \cos \delta.$$

სათანადო მნიშვნელობების შეტანის შემდეგ (13) ფორმულა მიიღებს სახეს:

$$L_{10} = \{ \ell_2^2 + L_{11}^2 - 2\ell_2L_{11} \cos \left(\arccos \left[\frac{1}{2L_3\ell_3} (L_3^2 + \ell_3^2 - 2\ell_3L_3 - \ell_7^2 - 2\ell_7L_{14} \cos \alpha_2) \right] + \arccos \left[\frac{1}{2L_3L_6} (L_3^2 + L_6^2 - \ell_1^2) \right] + \arccos \left[\frac{1}{2L_6L_{11}} (L_6^2 + L_{11}^2 - L_5^2) \right] \}^{1/2}. \quad (14)$$

ΔMDA -დან ვწერთ:

$$L_9^2 = \ell_2^2 + L_{11}^2 - 2\ell_2L_{11} \cos(\eta_1 + \eta_2 + \eta_3).$$

საბოლოოდ ამ ფორმულიდან მივიღებთ:

$$L_9 = \{ \ell_2^2 + L_{11}^2 - 2L_2L_{11} \cos \left(\arccos \left[\frac{1}{2\ell_2L_6} (\ell_2^2 + L_6^2 - 2\ell_3^2) \right] + \arccos \left[\frac{1}{2L_6L_8} (\ell_6^2 + L_6^2 - \ell_4^2) \right] + \arccos \left[\frac{1}{2L_8L_{11}} (L_8^2 + L_{11}^2 - \ell_5^2) \right] \}^{1/2}. \quad (15)$$

ΔO_1MB -დან ვწერთ:

$$L_{13} = [L_8^2 + L_5^2 - 2L_5L_8 \cos(\eta_3 + \eta_4)]$$

ჩასმებისა და მოკლე ალგებრული გარდაქმნების შემდეგ მივიღებთ:

$$L_{13} = \{ L_8^2 + L_5^2 - 2L_5L_8 \cos \left(\arccos \left[\frac{1}{2L_8L_{11}} (L_8^2 + L_{11}^2 - \ell_5^2) \right] + \arccos \left[\frac{1}{2L_5L_7} (L_5^2 + L_7^2 - \ell_6^2) \right] \right\}. \quad (16)$$

ამგვარად ანალიზური დამოკიდებულებების საშუალებით განსაზღვრული ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის უძრავი საყრდენი O და O_1 სახსრების მიმართ გადაცემის M , D , C , B და A მოძრავი სახსრების შესაძლო მდებარეობანი საერთო ამძრავი ბერკეტის ნებისმიერი α კუთხით შემობრუნებისას. მხედველობაში მიღებული მობრუნების α კუთხის დროში თანაბარი ცვლილება, ე.ი.:

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \alpha(t) = \text{const}; \\ \dot{\alpha} &= \dot{\alpha}(t) = \text{const}. \end{aligned} \right\} \quad (17)$$

გადაცემის ფუნქციონალურ დამოკიდებულებათა ანალიზური კვლევისას გათვალისწინებული უნდა იქნას ის გარემოება, რომ სრული სამუხრუჭო ეფექტის მისაღებად აუცილებელია და საკმარისი, რომ დამუხრუჭების ბოლო მომენტში, როცა თითოეულ თვალზე მოდის 20 000 ნ დატვირთვა სამუხრუჭო ხუნდის დაწოლის გამო, შესრულებული იქნას პერპენდიკულარობის შემდეგი პირობები:

$$\left. \begin{aligned} PN &\perp MD; \\ AM &\perp DB. \end{aligned} \right\} \quad (18)$$

ამ პირობების დაცვის შედეგად სამუხრუჭო ცილინდრიდან განვითარებული დაწოლის F_{BC} ძალის მნიშვნელობა, სამუხრუჭო გადაცემის გადაცემის რიცხვის (ფარდობის) გათვალისწინებით, მაქსიმალური სიდიდით გადაეცემა A სახსარში მოთავსებულ სამუხრუჭო ხუნდის საშუალებით O_{K_1} თვლის გორვის ზედაპირს.

ძრავიანი ვაგონის ურიკის რთული მოწყობილობის პირობებში ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის წევებისა და ვერტიკალური ბერკეტების თავსებადობა განსაზღვრულ იქნა L_i დაშორებათა შიგა კუთხეების გარკვეული კომბინაციით:

$$\left. \begin{aligned} \beta &= \beta_1 + \beta_2 + \beta_3; \\ \gamma &= \gamma_1 + \gamma_2; \\ \tau &= \tau_1 + \tau_2 + \tau_3; \\ \eta &= \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 + \eta_4; \\ \delta &= \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 + \delta_5; \\ \sigma &= \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_4; \\ \gamma &= \gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4; \\ q &= q_1 + q_2 + q_3 + q_4; \\ \theta &= \delta_5 + \delta_3 - \delta_4 \\ \zeta &= \arccos \left[\frac{1}{\ell_5} (b - \ell_4 \cos \theta - \ell_6 \sin \xi) \right] \\ \varphi &= \gamma_1 + \gamma_2. \end{aligned} \right\} \quad (19)$$

მიღებულია საკმაოდ რთული გამოსახულებანი წევებისა და ბერკეტების სრული მობრუნების კუთხეების განსაზღვრის მიზნით ნებისმიერი α შემობრუნებისას, მაგრამ კომპიუტერული ტექნიკის გამოყენებით შესაძლებელია ამ პრობლემის გადაწყვეტა.

მომავლისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ ორიოდე ტოლობის მათემატიკური ანალიზი ნახაზის მიხედვით τ და δ შიგა კუთხეებისათვის:

$$\tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 = \arccos \left[\frac{1}{2\ell_9(\ell_3 + \ell_4)} - \ell_9^2 + (\ell_3 + \ell_4)^2 - \ell_5^2 \right] +$$

$$+ \arccos \left[\frac{1}{2\ell_9 L_{10}} (\ell_9^2 + L_{10}^2 - \ell_9 L_{10}) \right] + \arccos \left[\frac{1}{2\ell_5 L_{10}} (\ell_5^2 + L_{10}^2 - L_5^2) \right]. \quad (20)$$

$$\begin{aligned} \delta = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 + \delta_5 = & \arccos \frac{1}{2\ell_3 L_3} (L_3^2 + \ell_3^2 - 2\ell_3 L_3 - \ell_7^2 - \\ & - L_{14}^2 + 2\ell_7 L_{14} \cos \alpha_2) + \arccos \left[\frac{1}{2L_3 L_6} (L_3^2 + L_6^2 - \ell_5^2) \right] + \\ & + \arccos \left[\frac{1}{2L_6 L_{11}} (L_6^2 + L_{11}^2 - \ell_5^2) \right] + \arccos \left[\frac{1}{2L_{11} L_{12}} (L_{11}^2 + L_{12}^2 - \ell_6^2) \right] + \\ & + \arccos \left[\frac{1}{2\ell_4 L_{12}} (\ell_4^2 + L_{12}^2 - \ell_5^2) \right]. \end{aligned} \quad (21)$$

დასკვნა

ოპტიმალურმა სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის ახალმა ვარიანტმა საშუალება მოგვცა დაგვეხსიათებინა და გადაგვეწყვიტა კინემატიკური კვლევის აუცილებლობა ურიკის ჩარჩოს რთული მოწყობილობის პირობებში საერთო ამძრავის, წევებისა და ვერტიკალური სამუხრუჭო ბერკეტების განლაგებისა და სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის ჩამაგრების უძრავი სახსრების მიხედვით. მიღებულია ანალიზური გამოსახულებანი, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელია ოპტიმალური სინთეზის ამოცანის უზრუნველყოფა დასაგეგმარებელი ან სამსახურის გასვლის შემდეგ მოდერნიზებული ოპტიმალური სამუხრუჭო ბერკეტული გადაცემის შექმნის პროცესში.

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Афонин Г.С., Барщенков В.Н.** Автоматические тормоза подвижного состава. Москва: Издательский центр “Академия”, 2010 г., -320 с.
2. **Гребенюк П.Т., Кликов Г.В.** Тормозные расчёты подвижного состава. Москва: Транспорт. 1985. -345 с.
3. **Sharashenidze G.S., Kurtanidze P.R., Sharashenidze S.G.** On expedience of choice and elaboration of optimal schemes of railcars braking lever transmissions//Trnas. of the GTU, ” № 2(472), Tbilisi, 2009, pp. 96-99.

4. შარაშენიძე გ.ს. ვაგონებისა კონსტრუქციული ელემენტებისა და მექანიკური სისტემების კვლევის ძირითადი პრობლემები. თბილისი: გამომცემლობა “ტექნიკური უნივერსიტეტი”, 2013. -382 გვ.

КИНЕМАТИКА ОПТИМАЛЬНОЙ ТОРМОЗНОЙ РЫЧАЖНОЙ ПЕРЕДАЧИ МОТОРНОГО ВАГОНА С УЧЁТОМ РАСПОЛОЖЕНИЯ РЫЧАГОВ И ШАРНИРОВ КРЕПЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО РАМЫ ТЕЛЕЖКИ

Шарашенидзе Г., Чагелишвили С., Шарашенидзе С., Усанеташвили Г.

Резюме

В работе проведено аналитическое исследование улучшенной тормозной рычажной передачи моторного вагона электропоезда. Предусмотрены углы поворота звеньев и положения неподвижных шарнирных соединений относительно рамы тележки. Получены аналитические выражения для расчёта кинематических параметров, которые выгодны в процессе решения задачи тормозной передачи с целью реализации программы комплексного исследования.

KINEMATICS OF OPTIMAL BRAKE LEVERAGE TRANSMISSION OF MOTOR CARRIAGE WITH CONSIDERATION OF ARRANGEMENT OF LEVERS AND JOINTS RELATING OF BOGIE FRAME

G. Sharashenidze, S. Chagelishvili, S. Sharashenidze, G. Usanetashvili

Summary

Is the work is carried out the analytical research of improved brake leverage transmission of electric train motor carriage. Are stipulated the angles of rotation and positions of fixed joint connections related to bogie frame. The analytical expressions for calculation of kinematic parameters that are usable in the process of solution of brake leverage task in order to release the program of complex research are obtained.

შპს 621.937

**მოგორვის დისკებით მიღების დანაწევრებისას კალოვანი
პარამეტრების შემცირების შესახებ**

თ. გერკული

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

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია მოგორვის დისკებით წნელოვანი ნაგლინი მასალებისა და მიღების დანაწევრებისას ძალოვანი პარამეტრების შემცირების შესაძლებლობები.

გამოკვლეულია მოგორვის დისკოს გადასაჭრელი მასალასთან კონტაქტში მყოფი ზედაპირების სისუფთავის ხარისხის გავლენა აღნიშნულ პარამეტრზე.

საკვანძო სიტყვები: მოგორვის დისკები, ჭრის ძალები, შეზეთვა, ინტერვალი.

პირითაღი ნაწილი

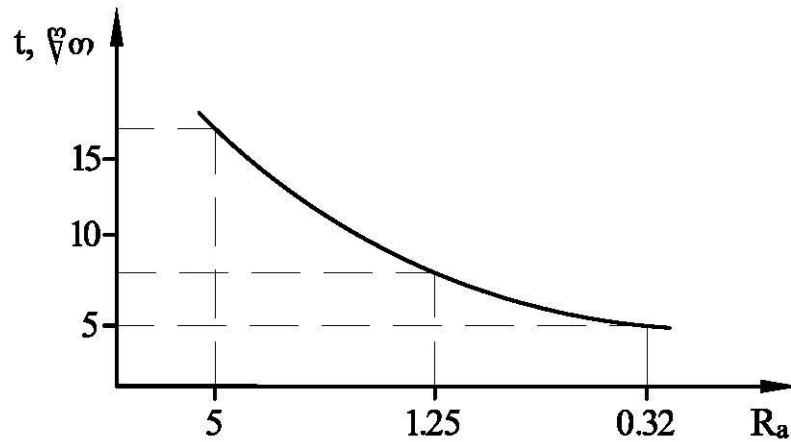
მოგორვის დისკებით წნელოვანი ნაგლინი მასალებისა და მიღების დანაწევრებისას [1], [2] ჭრის ძალებზე და შესაბამისად გადაჭრის პროცესის ენერგეტიკულ მაჩვენებლებზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ ხახუნის ძალები, რომლებიც წარმოიქმნებიან ჭრის ზონაში დისკის მუშა ზედაპირებსა და გადასაჭრელ მასალას შორის.

მიღების გახურებულ მდგომარეობაში გადაჭრისას სწარმოებს მოგორვის დისკების ინტენსიური გაცემა წყლის ჭავლით, რომელიც ვერ აღწევს მასალის დეფორმაციის ზონაში და შესაბამისად ვერანაირ გავლენას ვერ ახდენს დისკის მუშა ზედაპირებსა და დეფორმირებულ მასალას შორის წარმოქმნილ ხახუნის შემცირებაზე.

ხახუნის ძალების შესამცირებლად საჭიროა დისკების შეზეთვა. დისკების შეზეთვა ჭრის ზონაში შემზეთი მასალების უწყვეტი მიწოდებით დაკავშირებულია შემზეთი მასალების

მნიშვნელოვან დანახარჯებთან, ვინაიდან შემზეთი მასალის დიდი ნაწილი უბრალოდ ზედაპირულად ეფინება გადასაჭრელ მასალას. ეკონომიურად გამართლებულია შეზეთვა დროის გარკვეულ ინტერვალებით.

როგორც ჩატარებულმა ცდებმა გვიჩვენა, დისკების შეზეთვის პერიოდულობა t დამოკიდებულია დისკის მუშა ზედაპირების სისუფთავის ხარისხზე R_a . ნახ. 1 წარმოდგენილია აღნიშნული დამოკიდებულების გრაფიკული სქემა.

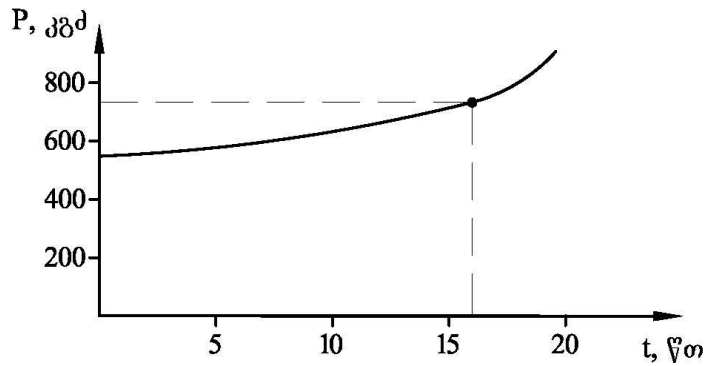


ნახ. 1

წარმოდგენილი სქემიდან სჩანს, რომ დისკის ზედაპირის ხარისხის გაუარესებით იზრდება დისკის შეზეთვის შორის ინტერვალი, რაც იმით აიხსნება, რომ დისკის მუშა ზედაპირებზე არსებული მიკროუსწორმასწორობებში იზრდება შემზეთი მასალის რაოდენობა, რომლის გამოდენა კონტაქტის ზონიდან და მისი გადასვლა დეფორმირებულ მასალაზე უფრო მეტ დროს მოითხოვს, ვიდრე მაღალი სისუფთავის შემთხვევაში, როდესაც დისკის ზედაპირების მიკროუსწორმასწორებათა სიღრმე ნაკლებია და შესაბამისად ნაკლებია მათში დაგროვილი შემზეთი მასალის რაოდენობაც.

მნიშვნელოვანია შეზეთვის ინტერვალებს შორის დროის განსაზღვრა. ცხადია, რომ ყოველი შემდგომი შეზეთვა უნდა განხორციელდეს, როგორც კი დაიწყება დეფორმაციის ზონაში მოქმედი ძალების საერთო მდგენელის მატება.

როგორც ჩატარებული ცდრები გვიჩვენებს $800 \div 850^\circ\text{C}$ -ზე გახურებული მილების გადაჭრისას, რომელთა კედლის სისქე $\delta=16$ მმ, მილის ბრუნთა რიცხვი $n=500$ ბრ/წთ, ხოლო დისკის მიწოდება მილის ერთ ბრინზე $S=0.2$ მმ/ბრ, რაც შეესაბამება მილების დანაწევრების საწარმოო რეჟიმს, შეზეთვის ინტერვალი შეადგენს $t=16$ წუთს (ნახ. 2). აღნიშნული დროის განმავლობაში შესაძლებელია $40 \div 45$ მილზე ბოლოების ჩამოჭრა.



ნახ. 2

მიღებული შედეგების გათვალისწინებით, შესაძლებელია მილგადასატრეულ დანადგარზე დამონტაჟდეს სპეციალური მოწყობილობა, რომელიც წინასწარდადგენილი ინტერვალებით მოახდენს დისკების შეზეთვას.

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. თ. გერკეული და სხვა. საავტორო მოწმობა № 217903
2. თ. გერკეული. ჭრის ძალები წნელოვანი მასალების მოგორვის დისკების დანაწევრებისას. თბილისი: სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი “ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“ № 3(25), 2012 წ.

**О СНИЖЕНИИ СИЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ РАЗДЕЛЕНИИ ТРУБ
ОБКАТЫВАЮЩИМИ ДИСКАМИ**

Т. Геркеули

Резюме

В статье рассмотрена возможность снижения силовых параметров при разделении прокатного материала и труб обкатывающими дисками.

Исследовано влияние на указанные параметры качества чистоты поверхности обкатывающегося диска в контакте с поверхностью разрезаемого материала.

**ON REDUCTION OF FORCE PARAMETERS AT PIPE DIVISION BY
ROLLING DISKS**

T. Gerkeuli

Summary

In the article is considered the possibility of reducing of force parameters at division of roller stock and pipes by rolling disks.

Is investigated the impact on mentioned parameters the degree of surface smoothness of rolling disks in contact with surface smoothness of cutting material.

შაპ. 514.513

**კონუსური კვეთების გეგმილური, ავინური, და მეტრული
ინტერპრეტაცია**

მ. დემეტრაშვილი, მ. ძიძიგური

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

რეზიუმე: ნაშრომში განხილულია მეორე რიგის ალგებრული მრუდების (კონუსური კვეთების) გეგმილური თეორია, რომელიც გრაფიკულად წარმოადგენილია ცენტრალური დაგეგმილების აპარატის საშუალებით. განხილული მრუდების ავინური და მეტრული თვისებები, აგრეთვე მათი გრაფიკული აგების მეთოდები ახსნილია გეგმილური ფორმით, კერძოდ, მრუდების არასაკუთრივი ელემენტების წარმოჩენით, რომლებიც თავისი არსით საკუთრივი ელემენტებისაგან არ განხვავდება. გაანალიზებულია მრუდების (ელიფსი, ჰიპერბოლა, პარაბოლა) კანონიკური განტოლებები, რომელთა საფუძველზე ახსნილია ამ მრუდების მახასიათებელი ელემენტების მეტრული თვისებები და აგების გრაფიკული ხერხები.

საკვანძო სიტყვები: კონუსური კვეთები, ცენტრალური დაგეგმილება, არასაკუთრივი ელემენტები, ელიფსი, ჰიპერბოლა, პარაბოლა.

შეშავალი

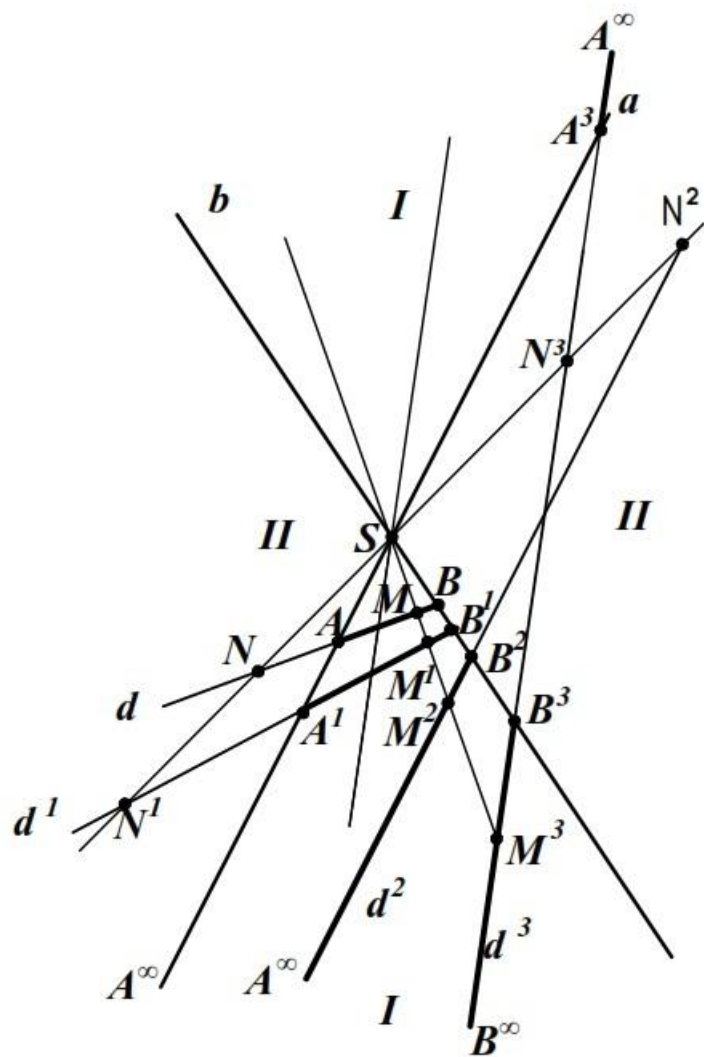
ბრუნვის ზედაპირებს შორის განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ბრუნვის კონუსურ ზედაპირს, რომელიც უნიკალურია იმით, რომ მისი ბრტყელი კვეთები მე-2 რიგის ალგებრულ წირებს (ელიფსი, პარაბოლა, ჰიპერბოლა) წარმოადგენს. მათ კონუსურ კვეთებსაც უწოდებენ.

დიდია ამ მრუდების როლი მეცნიერებისა და ტექნიკის სხვადასხვა დარგში, კერძოდ მანქანათმშენებლობაში, მასალათა გამძლეობაში, თეორიული მექანიკაში, ასტრონომიაში, ფიზიკაში, არქიტექტურაში და სხვა.

განხილული ლიტერატურის ანალიზის საფუძველზე ნაშრომში წარმოვადგინეთ კონუსური კვეთების სხვადასხვა ინტერპრეტაცია, მათი გეგმილური, აფინური და მეტრული თვისებების ახსნა, როგორც გრაფიკული, ისე ანალიზური ფორმით.

პირითადი ნაწილი

კონუსური კვეთების გეგმილური თეორიის ასახსნელად გამოყენებულია ცენტრალური დაგეგმილების აპარატი(სურ.1). S წერტილზე გამავალი გეგმილურ წრფეთა კონა განსაზღვრავს გეგმილურ სიბრტყეს. ზღვრული a და b წრფეები სიბრტყეს ყოფს ნამდვილ (I-I) და წარმოსახვით (II-II) რიცხვთა არედ.



სურ.1

განხილულია d წრფე, რომელიც a და b ზღვრულ წრფეებს A და B წერტილებში კვეთს. ეს წერტილები გეგმილური თვალსაზრისით d წრფეს ყოფს ორ – AB (მდებარეობს ნამდვილ რიცხვთა არეში) და $A\infty B$ (მდებარეობს წარმოსახვით რიცხვთა არეში) მონაკვეთად.

d წრფეს ნამდვილ რიცხვთა არეში არასაკუთრივი წერტილი არ აქვს.

d წრფის AB მონაკვეთის გეგმილი d^1 წრფეზე (კვეთს ზღვრულ a და b წრფეებს) A^1B^1 მონაკვეთია. d^1 წრფეს ნამდვილ რიცხვთა არეში არასაკუთრივი წერტილი არ აქვს,

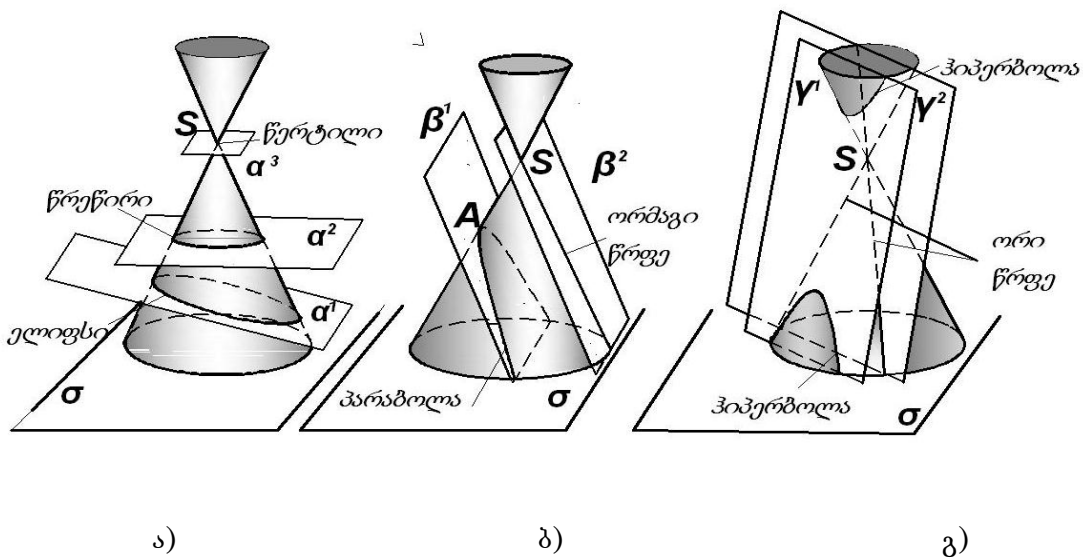
d წრფის AB მონაკვეთის გეგმილი d^2 წრფეზე (პარალელურია a ზღვრული წრფისა) A^2B^2 მონაკვეთია, რომელსაც ნამდვილ რიცხვთა არეში ერთი არასაკუთრივი წერტილი აქვს.

d წრფის AB მონაკვეთის გეგმილი d^3 წრფეზე (კვეთს a და b ზღვრულ წრფეებს და პარალელურია წრფეთა კონის ერთ-ერთი წრფისა) A^3B^3 მონაკვეთი მდებარეობს წარმოსახვით რიცხვთა არეში, ხოლო $A^3\infty B^3$ კი – ნამდვილ რიცხვთა არეში და მას ორი ნამდვილი არასაკუთრივი წერტილი აქვს.

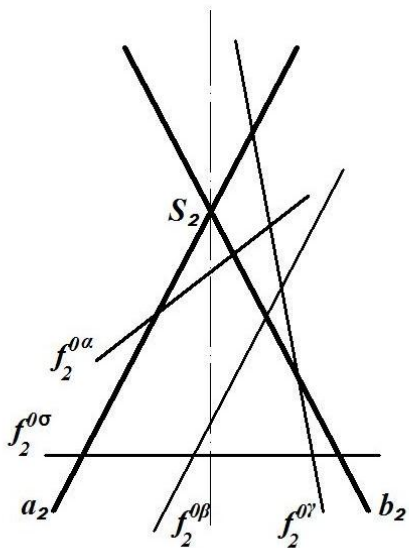
წრფის ყველა წერტილი, მათ შორის არასაკუთრივიც, გეგმილური თვალსაზრისით თანასწორია.

d წრფის AB მონაკვეთის გამყოფი წერტილების გეგმილები შესაბამისად მდებარეობს ნამდვილ რიცხვთა არეში (M წერტილის M^1 გეგმილი) და წარმოსახვით რიცხვთა არეში (N წერტილის N^1 გეგმილი) [1].

ცნობილია, რომ ბრუნვის კონუსის ბრტყელი კვეთები მეორე რიგის ალგებრული წირებია: ელიფსი(წრეწირი) (სურ. 2-ა), პარაბოლა(სურ. 2-ბ) და ჰიპერბოლა (სურ. 2-გ).



სურ. 2



ზემოთმოყვანილი გეომეტრიული აპარატისა და მსჯელობის საფუძველზე განხილულია კონუსური ზედაპირის კვეთა სიბრტყეებით. კონუსური ზედაპირის გეგმილი მერიდიანულ სიბრტყეში წარმოადგენს ორ გადაკვეთილ წრფეს (კონუსის ზღვრული მსახველები), რომელთა გადაკვეთის წერტილი კონუსის წვეროს გეგმილია, ხოლო მკვეთი სიბრტყეების გეგმილები წრფეებზე აისახება.

სურ.3

თუ მერიდიანულ სიბრტყეს

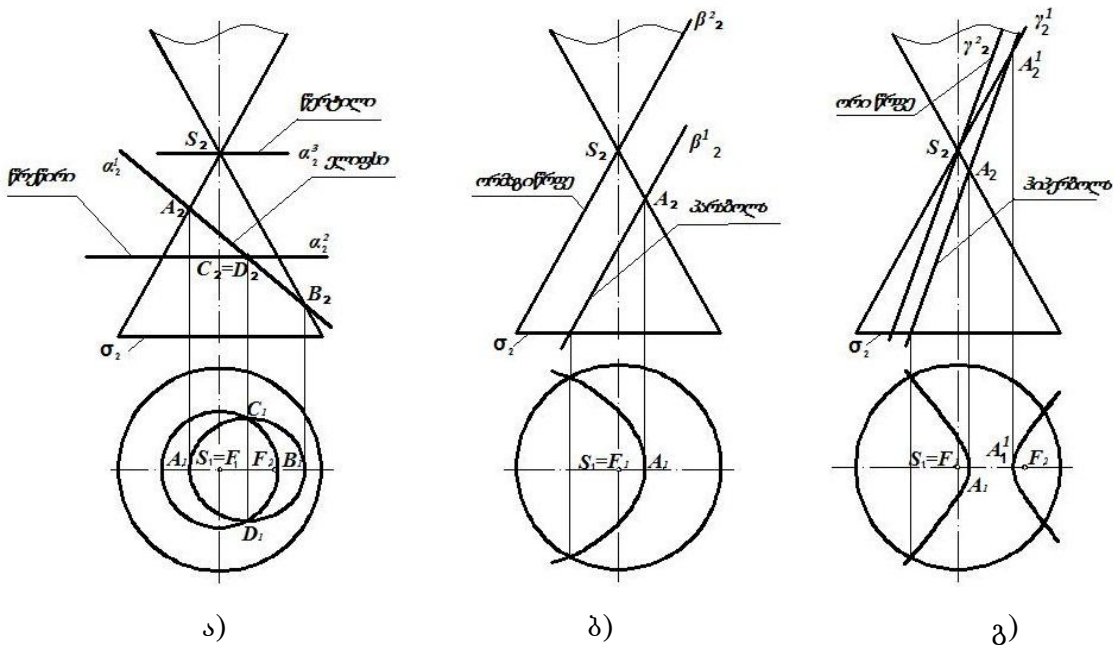
განვიხილავთ გეგმილურ სიბრტყედ და სურ. 3-ზე წარმოვდგენილ ნახაზს შევუსაბამებთ სურ. 1-ზე წარმოვდგენილ სქემას, ცხადია, რომ დაგეგმილების S ცენტრი კონუსის წვეროს S_2 გეგმილს შეესაბამება, a და b ზღვრული წრფეები კონუსის კიდურა მსახველების გეგმილებს, d საწყის წრფეს — $f_2^{0\delta}$ წრფე (სიბრტყის გეგმილი), d^1 -ს $f_2^{0\alpha}$ წრფე (α სიბრტყის გეგმილი), d^2 -ს $f_2^{0\beta}$ წრფე (β სიბრტყის გეგმილი), d^3 -ს $f_2^{0\gamma}$ წრფე (γ სიბრტყის გეგმილი).

აქედან გამომდინარე, შეიძლება ჩამოვყალიბოთ კონუსური კვეთების აფინური თვისებები. ელიფსი არის მეორე რიგის მრუდი, რომელსაც ნამდვილ რიცხვთა არეში არ აქვს არასაკუთრივი წერტილები, ესე იგი, მკვეთი α^1 სიბრტყე კვეთს კონუსის ყველა წრფოვან მსახველს. კერძო შემთხვევაში, როდესაც მკვეთი α^2 სიბრტყე პერპენდიკულარულია კონუსური ზედაპირის ღერძისა, კვეთა წარმოადგენს წრეწირს. ხოლო როცა მკვეთი α^3 სიბრტყე კონუსის წვეროზე გადის, S წერტილი ორი წარმოსახვითი წრფის კვეთაა (სურ. 2-ა)

პარაბოლა არის მეორე რიგის მრუდი, რომელსაც ერთი არასაკუთრივი წერტილი აქვს, ე.ი. მკვეთი β^1 სიბრტყე კონუსური ზედაპირის ერთი მსახველის პარალელურია. კერძო შემთხვევაში, როცა მკვეთი β^2 სიბრტყე კონუსის წვეროზე გადის და ზედაპირის მხებად გადაიქცევა, პარაბოლას ორი სიმეტრიული შტო გარდაიქმნება ორ შეთავსებულ, ანუ ორმაგ წრფედ. (სურ. 2-ბ)

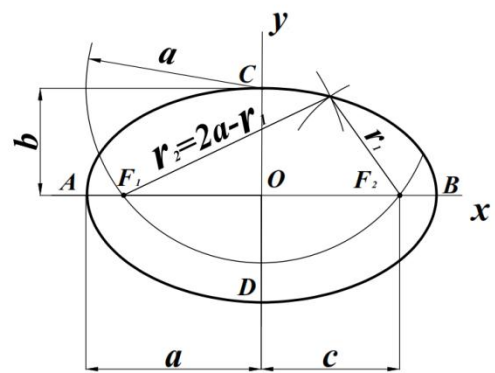
ჰიპერბოლა არის მეორე რიგის მრუდი, რომელსაც ორი არასაკუთრივი წერტილი აქვს, ესე იგი, არასაკუთრივ წრფეს ორ წერტილში კვეთს. γ^1 სიბრტყე ორი წრფოვანი მსახველის პარალელურია. კერძო შემთხვევაში, როდესაც γ^2 სიბრტყე კონუსის წვეროზე გადის, ჰიპერბოლა იშლება ორ გადაკვეთილ წრფედ. (ნახ. 2-გ)

კონუსური კვეთების მეტრული მახასიათებლების ანალიზისათვის განხილულია კონუსის ბრტყელი კვეთების ორთოგონალური გეგმილები მისი ღერძის პერპენდიკულარულ სიბრტყეში. ცხადია, ეს გეგმილებიც მეორე რიგის მრუდებია, ხოლო მათი ერთ-ერთი ფოკუსი კონუსის S წვეროს გეგმილია. (სურ. 4)



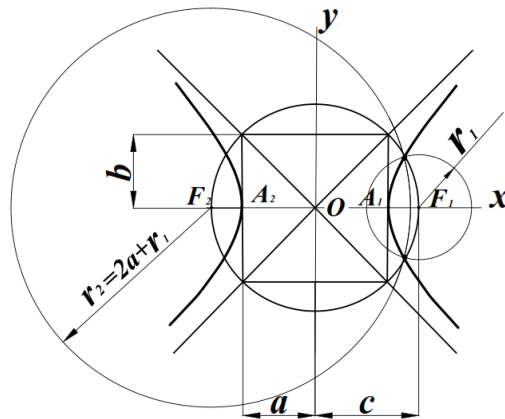
სურ. 4

ელიფსი წარმოადგენს ჩაკეტილ ბრტყელ მრუდ წირს, რომლის ნებისმიერი წერტილიდან მოცემულ ორ წერტილამდე (ფოკუსებამდე) მანძილების ჯამი მუდმივი სიდიდეა და დიდი ღერძის სიგრძის ტოლია $r_1+r_2=2a$. ელიფსის კანონიკური განტოლებაში $x^2/a^2+y^2/b^2=1$. x და y საკოორდინატო ღერძები ელიფსის სიმეტრიის ღერძებს ემთხვევა, ხოლო a და b ურთიერთმართობული ნახევარღერძებია. თუ $a=b$, მაშინ განტოლება $x^2+y^2=a^2$ —წრფის განტოლებაა. თუ $y=0$, მაშინ $x^2/a^2=1$ $x^2=a^2$. $x=\pm a$. თუ $x=0$, მაშინ $y^2/b^2=1$. $y=\pm b$. განტოლებიდან გამომდინარეობს, რომ ელიფსი ცენტრალურად სიმეტრიული მრუდია(სურ.5)



სურ.5

ჰიპერბოლა ისეთი ბრტყელი წირია, რომლის ნებისმიერი წერტილიდან ორ მოცემულ წერტილამდე მანძილების სხვაობა r_1-r_2 მუდმივი სიდიდეა და მისი ნამდვილი ღერძის, $2a$ -ს ტოლია. $r_1-r_2=2a$.



სურ. 6.

ჰიპერბოლას კანონიკურ განტოლებაში $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$. x და y საკოორდინატო ღერძებია. მათი გადაკვეთის წერტილი კი ჰიპერბოლას O ცენტრი. ჰიპერბოლას განტოლება ელიფსის განტოლებისაგან განსხვავდება მხოლოდ განტოლების მარცხენა ნაწილის მეორე წევრის ნიშნით. ამიტომ, ამ მრუდებს ბევრი საერთო თვისება აქვთ. ჰიპერბოლა ელიფსის მსგავსად ცენტრალურად სიმეტრიული მრუდია.

თუ $y = 0$, მაშინ $x^2/a^2 = 1$. $x = \pm a$, შესაბამისად, წერტილები $A_1(a, 0)$, $A_2(-a, 0)$ ჰიპერბოლას წვეროებია, მათ შორის მანძილი კი არის $2a$. სიმეტრიის x ღერძი ჰიპერბოლას კვეთს ორ A_1 და A_2 წერტილში. მას ნამდვილი ღერძი ეწოდება.

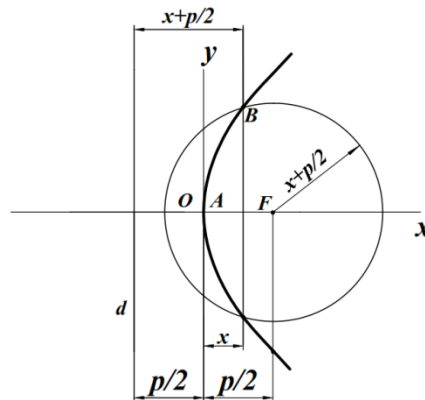
თუ $x = 0$, მაშინ $-y^2/b^2 = 1$. $y^2 = -b^2$, $y = \pm b\sqrt{-1}$. ეს წარმოსახვითი რიცხვია. ესე იგი, Oy ღერძი არ კვეთს ჰიპერბოლას. მას წარმოსახვით ღერძს უწოდებენ.

ჰიპერბოლას განტოლებიდან გამომდინარეობს, რომ $x^2/a^2 \geq 1$. ეს ნიშნავს, რომ x იცვლება $\pm a$ -დან $\pm\infty$ -მდე. $x^2 \geq a^2$, $x \geq \pm a$. x -ის ზრდასთან ერთად იცვლება y -ც. 0 -დან $\pm\infty$ -მდე. ჰიპერბოლას შტოების განვრცობისას უსასრულობამდე ისინი გადაგვარდებიან გადაკვეთილ წრფეებად. ორი წრფე, რომლებიც გადის ჰიპერბოლას ცენტრში და კვეთს ჰიპერბოლას შტოებს, ჰიპერბოლას ასიმპტოტებია. მისი განტოლებაა $y = (\pm b/a)x$. ჰიპერბოლას ასიმპტოტების მიმართულება ემთხვევა იმ მართკუთხედის დიაგონალების მიმართულებას, რომლის გვერდებია $2a$ და $2b$. როცა $a = b$, ჰიპერბოლა ტოლგვერდაა.

პარაბოლა ისეთი მრუდი წირია, რომლის ყოველი წერტილი თანაბრად არის დაცილებული მოცემული წერტილიდან – F ფოკუსიდან და მოცემული წრფიდან – p დირექტრისაგან (სურ.6). Ox საკოორდინატო ღერძი ემთხვევა პარაბოლას ღერძს. A წერტილი პარაბოლას ღერძთან კვეთის წერტილია.

პარაბოლას კანონიკური განტოლებიდან $y^2=2px$, $y=\pm\sqrt{2px}$ გამომდინარეობს, რომ პარაბოლა სიმეტრიულია Ox ღერძის მიმართ. x -ის ყოველ მნიშვნელობას შეესაბამება y -ის ორი, აბსოლუტური მნიშვნელობით ტოლი და ნიშნით საწინააღმდეგო სიდიდე.

თუ $x=0$, მაშინ $y=0$. პარაბოლა ეხება Oy ღერძს კოორდინატთა სათავეში. თუ x -ის მნიშვნელობა უსასრულოდ იზრდება, მაშინ y კოორდინატიც უსასრულოდ იზრდება ერთი მიმართულებით. ესე იგი, x - კოორდინატის მნიშვნელობა არ არის უარყოფითი (სურ.7).



სურ.7

დასკვნა

მეორე რიგის მრუდების წარმოქმნის გეგმილური თეორიის საფუძველზე მათი აფინური და მეტრული თვისებები განხილულია გეგმილური ფორმით, რომლებიც შედარებულია ანალიზურ გამოსახულებებთან. კონუსური კვეთების სხვადასხვა ინტერპრეტაცია საშუალებას იძლევა გეგმილური და აფინური თვისებები მჭიდროდ დაუკავშიროთ მათ მეტრულ მახასიათებლებს, განვსაზღვროთ მრუდების ნებისმიერი წერტილების მდებარეობა, როგორც გრაფიკულად, ისე ანალიზურად.

ბამოყენებულ ლიტერატურა:

1. **Н.Ф. Четверухин.** Проективная геометрия, Москва „Просвещение”1969, 368 с
2. **Фролов С.А.** Начертательная геометрия, Москва, „Машиностроение”, 1983, 240с.
3. **И. Н. Бронштейн, К.А. Семендяев.** „Справочник по математике”, Москва, „Наука”, 1975, 601 с.

ПРОЕКТИВНАЯ, АФФИННАЯ И МЕТРИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КОНИЧЕСКИХ СЕЧЕНИЙ

М. Деметрашвили, М.Дзидзигური

Резюме

В работе рассмотрена проективная теория кривых второго порядка(конических сечений), графическое изображение которой представляется аппаратом центрального проецирования. Метрические и аффинные свойства кривых, а также методы их графического построения объясняется в проективной форме, в частности выявлением несобственных элементов, которые в сути не отличаются от собственных элементов пространства. Проанализированы также канонические уравнения кривых второго порядка(эллипс, парабола, гипербола), на основе которых поясняются метрические свойства характерных элементов и методы графических построения этих кривых.

PROJECTIVE, AFFINE AND METRIC INTERPRETATION OF CONICAL SECTIONS

M. Demetrashvili, M.Dzidziguri

Summary

Presented article deals with the projective theory of second order algebraic curves (conical sections) , graphical interpretation of which is presented by using a of apparatus of central projections. Affine and metric properties of the discussed curves, as well as the graphical methods of their creation are explained in projective content. In particular, ideal elements of the curves are presented, which in essence does not differ from the real elements. Also, canonical equation of curves (ellipse, parabola, hyperbola) are analyzed and on this base metric properties and graphical methods of construction of given curves are explained.

შპს 656.259:621.3.025

სარელსო წრედების ტექნიკური მომსახურების მეთოდობა

“მომსახურება მდგომარეობის მიხედვით”

ნ. მუხიგულაშვილი, მ. გოცაძე, მ. პაპასკირი, ვ. კუპრაძე,

თ. ნიკოლეიშვილი

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

საქართველო)

რეზიუმე: სარკინიგზო ავტომატიკისა და ტელემექანიკის მოწყობილობების ექსპლოატაციის დროს, ძირითადად გამოიყენება სარეგლამენტო მომსახურების მეთოდი. ხშირად სარეგლამენტო სამუშაოები არ ემთხვევა მოწყობილობების დაზიანებისწინა ან დაზიანების მდგომარეობას, ან პირიქით ხშირ შემთხვევებში ადგილი აქვს მუშაობისუნარიანი კვანძების სარეგლამენტო მომსახურებას, რაც იწვევს მოძრაობის შეფერხებას ან ფუჭ დანახარჯებს. ტექნიკური ექსპლოატაციის მაღალი ხარისხის უზრუნველსაყოფად და მასზე დანახარჯების შესამცირებლად საჭიროა თანდათანობით ტექნიკური მომსახურების, “მომსახურება მდგომარეობის მიხედვით” მეთოდზე გადასვლა. ნაშრომში შემუშავებულია სარელსო წრედების ტექნიკური მომსახურების აღნიშნული მეთოდიკა–სარელსო წრედის პარამეტრების კრიტიკული მნიშვნელობების დროს, სალიანდაგო მიძღვრულ დაბვის დონის კონტროლის მოწყობილობის ინფორმაციის საფუძველზე გაზომილი სარელსო ხაზების იზოლაციის წინააღობისა და კონკრეტული სარელსო წრედებისათვის შემუშავებული სარელსო ხაზების იზოლაციის წინააღობისა და მკვებავი დაბვის დამოკიდებულების ნომოგრამების, ანუ სარელსო ხაზების მდგომარეობის მიხედვით სარელსო წრედების მკვებავი დაბვის რეგულირება.

საკვანძო სიტყვები: სარელსო წრედი, ტექნიკური მომსახურება, იზოლაციის წინააღობა, სალიანდაგო მიძღვრები.

შესავალი

სარკინიგზო ავტომატიკისა და ტელემექანიკის სისტემები შედგება მრავალრიცხოვანი კვანძებისაგან, რომლებიც დაზიანებების სიხშირით გამოირჩევიან და დიდ გავლენას ახდენენ მოძრაობის უსაფრთხოებაზე. სარკინიგზო ავტომატიკისა და ტელემექანიკის სისტემების დაზიანებების 70% მოდის სარელსო ხაზების მდგომარეობის კონტროლის სისტემებზე—სარელსოწრედებზე. დაზიანებების ასეთი დიდი პროცენტი აიხსნება სარელსო წრედების მოწყობილობების სპეციფიურობით და მუშობის პირობებით. სარელსო წრედის ყოველ ელემენტზე განუწყვეტლივ მოქმედებს სხვადასხვა ნეგატიური საექსპლოატაციო და გარემო კლიმატური ფაქტორები.

სარელსო წრედის ელემენტების მდგომარეობის კონტროლის საშუალებების არ არსებობის გამო, სარელსო წრედების ტექნიკური მომსახურება და დაზიანების შემდეგ მათი სწრაფი აღდგენა ჯერ კიდევ პრობლემატურია. ეფექტური ტექნიკური მომსახურებისათვის ტექნიკურ პერსონალს უნდა ჰქონდეს ინფორმაცია სარელსო წრედის დაზიანების სახის და მისი ადგილმდებარეობის შესახებ. ამიტომ, მეტად აქტუალურია საიმედოდ ფუნქციონირებადი ისეთი სარელსო წრედების შემუშავება, რომლებიც საშუალებას მოგვცემს მაქსიმალური ალბათობით დახასიათდეს და განისაზღვროს სარელსო ხაზების მდგომარეობა.

ძირითადი ნაწილი

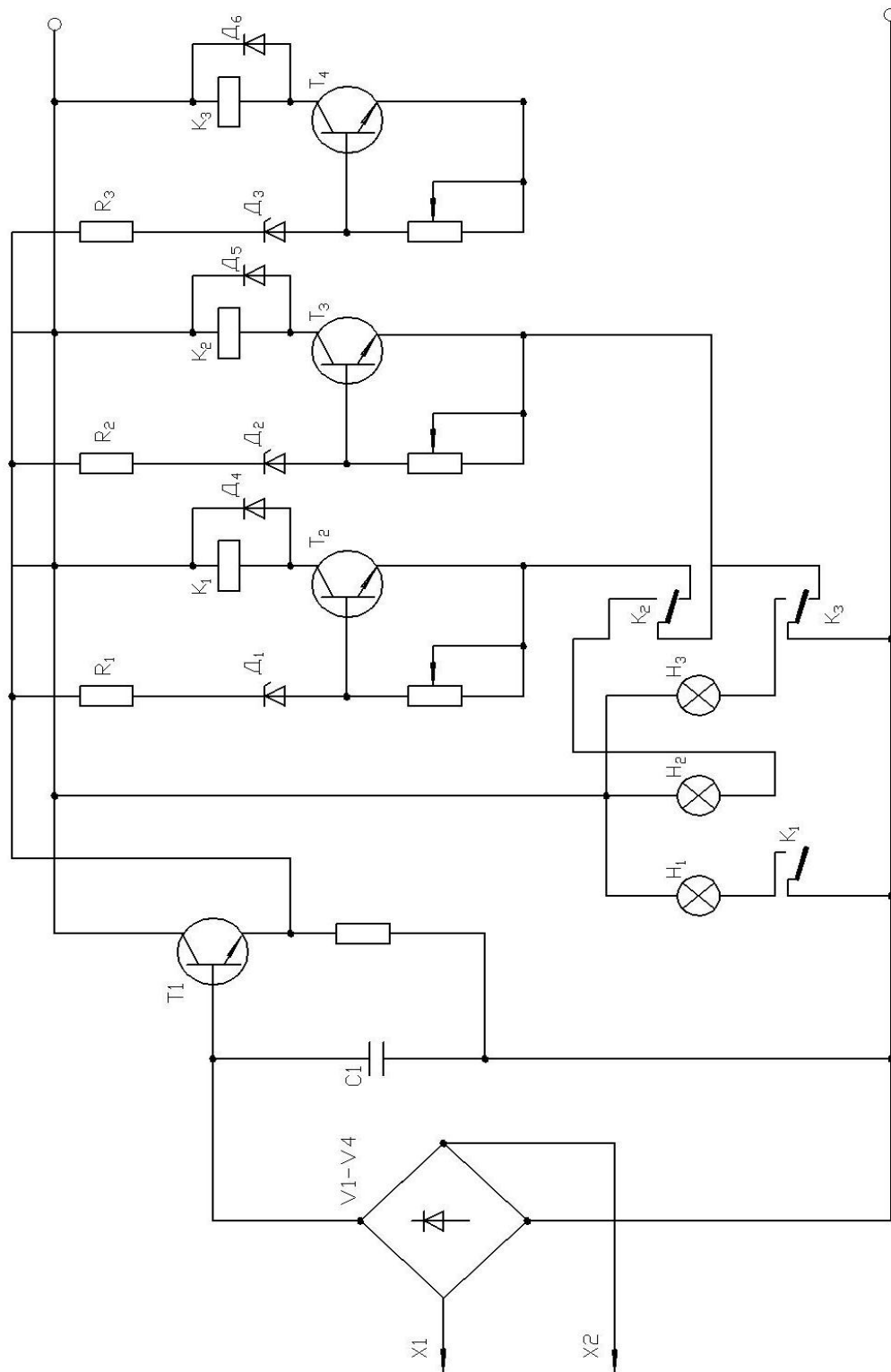
დღეისათვის, სარკინიგზო ავტომატიკისა და ტელემექანიკის მოწყობილობების ექსპლოატაციის დროს, ძირითადად გამოიყენება სარეგლამენტო მომსახურების მეთოდი. ამ შემთხვევაში, მოწყობილობების ხარისხობრივი მაჩვენებლების უზრუნველსაყოფად, ტექნიკური მომსახურებისა და სარემონტო სამუშაოების შესრულების თანმიმდევრობა—განრივი განსაზღვრულია დადგენილი ნორმატიული აქტებით. სარეგლამენტო სამუშაოების რაციონალური პერიოდულობის განსაზღვრის და ჩატარების ოპტიმიზაციის მიუხედავად, ხშირად სარეგლამენტო სამუშაოები არ ემთხვევა მოწყობილობების დაზიანების წინა ან დაზიანების მდგომარეობას, რაც იწვევს მატარებელთა მოძრაობის შეფერხებას. ან პირიქით, ხშირ შემთხვევებში ადგილი აქვს მუშაობისუნარიანი კვანძების სარეგლამენტო მომსახურებას, რაც ზრდის ფუჭ დახარჯებს. ტექნიკური მომსახურების უფრო მოწინავე მეთოდს “მომსახურება მდგომარეობის მიხედვით” ესაჭიროება მაღალსაიმედო და ზუსტი მაკონტროლებელი აპარატურის დანერგვა, რაც დაკავშირებულია ზოგიერთ ტექნიკურ სირთულეებთან და

ხარჯებთან. ტექნიკური მომსახურების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ამოცანაა: ტექნიკური საშუალებების ეფექტური ფუნქციონირება ექსპლუატაციაზე დანახარჯების შემცირებასთან ერთად, და ტექნიკური მომსახურების მაღალი ხარისხის უზრუნველყოფა “მომსახურება მდგომარეობის მიხედვით” მომსახურების მეთოდზე გადასვლით.

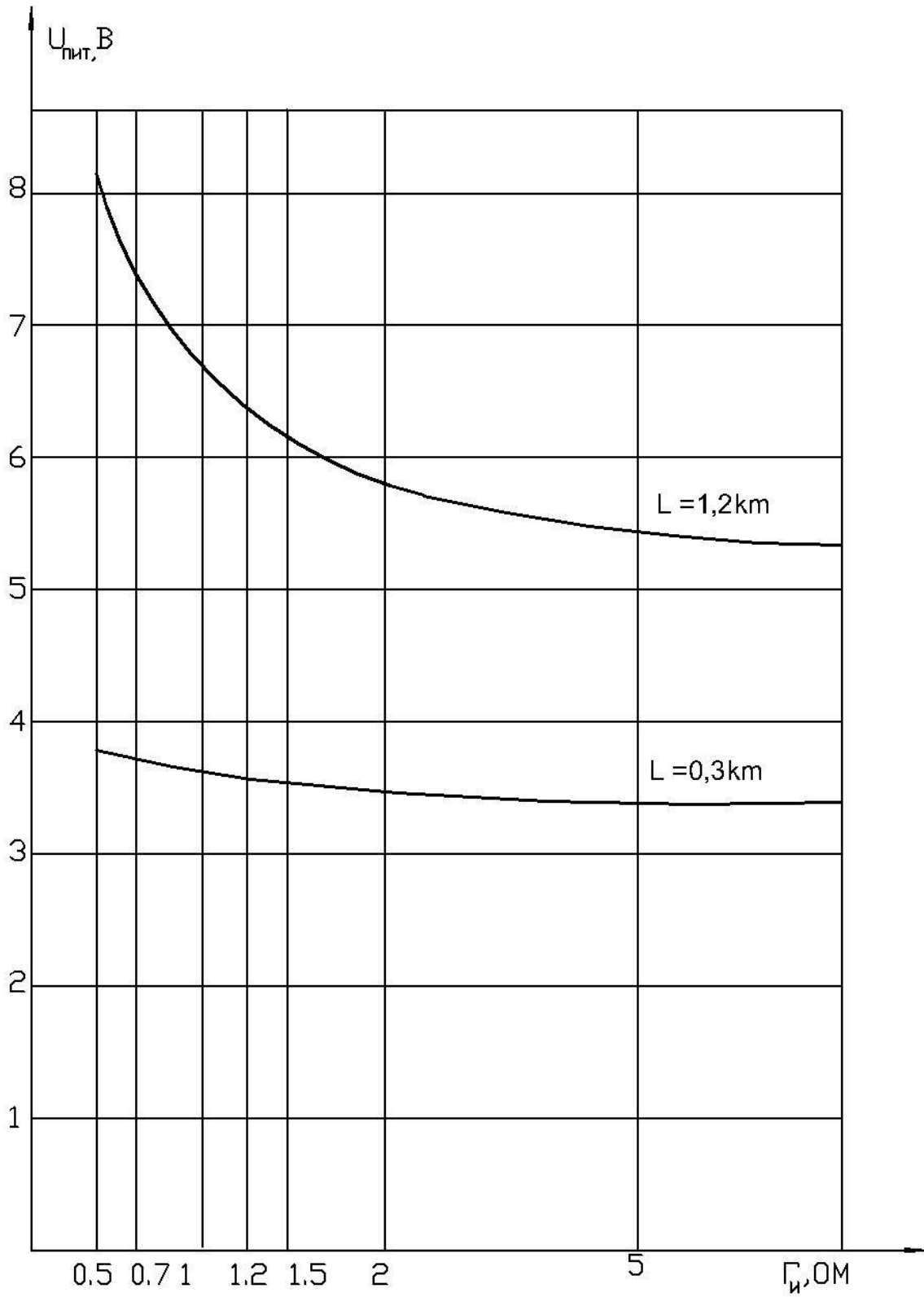
ნორმალურ რეჟიმში სარელსო წრედის მუშაობა მთლიანად ხასიათდება სალიანდაგო მიმღებზე ძაბვის დონით. ექსპლუატაციის პროცესში, გარემოს ტემპერატურისა და ტენიანობის გავლენით, სარელსო ხაზების იზოლაციის წინააღმდეგობის ფართო დიაპაზონში ცვალებადობა იწვევს სალიანდაგო მიმღებზე ძაბვის გადახრას დადგენილი ნორმებიდან. იზოლაციის წინააღმდეგობის ნორმალურ მნიშვნელობაზე ქვემოთ შემცირების დროს სარელსო წრედების ექსპლუატაცია წარმოებს სეზონური რეგულირებით. ამ შემთხვევაში, სარელსო წრედების ფუნქციონირების უსაფრთხოებისა და მუშაობის რეჟიმების უზრუნველყოფა მთლიანად დამოკიდებულია მომსახურე პერსონალზე. ამასთან, მომსახურე პერსონალს არ გააჩნია საკმარისი ინფორმაცია სარელსო ხაზების მდგომარეობის შესახებ და დიდია ადამიანის ფაქტორი, რაც ამცირებს მომსახურების საიმედოობას. სარელსო წრედების “მომსახურება მდგომარეობის მიხედვით” მომსახურების მეთოდისკენ ერთ-ერთი წინ გადადგმული ნაბიჯია –სარელსო წრედის პარამეტრების კრიტიკული მნიშვნელობების დროს, სალიანდაგო მიმღებზე ძაბვის დონის კონტროლის მოწყობილობის და კონკრეტული სარელსო წრედებისათვის შემუშავებული სარელსო ხაზების იზოლაციის წინააღმდეგობისა და მკვებავი ძაბვის დამოკიდებულების ნომოგრამების მიხედვით სარელსო წრედების მკვებავი ძაბვის რეგულირება.

ექსტრემალურ სიტუაციებში, როდესაც მიმღებზე ძაბვა ეცემა დადგენილ ნორმაზე ქვემოთ მომსახურე პერსონალის მუშაობის უზრუნველსაყოფად შემუშავებულია სალიანდაგო მიმღებზე ძაბვის დონის კონტროლის მოწყობილობა (ნახ.№1). მოწყობილობის დანიშნულებაა, მომსახურე პერსონალს მიაწოდოს ინფორმაცია იმ შემთხვევაში, როდესაც სალიანდაგო მიმღებზე ძაბვა მცირდება და წარმოიშვება ნორმალური რეჟიმის დარღვევის საშიშროება. ასევე, იმ შემთხვევაში, როდესაც სალიანდაგო მიმღებზე ძაბვა იზრდება დასაშვებ მნიშვნელობაზე ზევით და წარმოიშვება შუნტური რეჟიმის ვერ შესრულების საშიშროება. სარელსო წრედის ორელემენტიანი სექტორული რელეს სალიანდაგო ელემენტის მომჭერებიდან ძაბვა მიეწოდება მოწყობილობის X1 და X2 მომჭერებს, საიდანაც გამართული ძაბვა მიეწოდება სამ ზღურბლურ ნახევარგამტარულ სტაბილიტრონს D1, D2 ან D3, რომლებიც შესაბამისად დაკავშირებული არიან T1, T2 და T3 ტრანზისტორების კონტროლირებად ბაზებთან. ძაბვის დაბალი(6-12 ვ.) მნიშვნელობის დროს

აინთება სასიგნალო ნათურა H1, სალიანდაგო მიძღვება დაბვის ნორმალური მნიშვნელობის(12-20ვ.) დროს H2 ნათურა, ხოლო სალიანდაგო მიძღვება მომატებული დაბვის(20ვ.-ზე მეტი) შემთხვევაში, კი აინთება H3 ნათურა.



ნახ. 1. სალიანდაგო მიძღვება დაბვის დონის კონტროლის მოწყობილობა.



ნახ. 2. იზოლაციის წინააღობისა და 0,3 კმ და 1,2 კმ სიგრძის სარელსო წრედების მკვებავი ძაბვის დამოკიდებულების ნომოგრამები.

ამასთან ერთად, ელექტრული ცენტრალიზაციის პოსტზე, მომსახურე პერსონალისათვის დამზადებულია სადგურში არსებული ყველა სარელსო წრედისათვის აგებული სარელსო ხაზების იზოლაციის წინააღმდეგ და სალიანდაგო მიმღებზე ძაბვის დამოკიდებულების ნომოგრამები. ნაშრომში მოყვანილია ორ სექტორიანი DCIII ტიპის რელეიანი ცვლადი დენის, 25კვ.-იანი 0,3კმ. და 1,2კმ. სიგრძის სარელსო წრედებისათვის აგებული ნომოგრამები(ნახ.2).

ექსტრემალურ სიტუაციებში სარელსო ხაზების მდგომარეობის კონტროლის სისტემის ექსპლუატაციის ალგორითმი შემდეგია: სალიანდაგო მიმღებზე დადგენილ ნორმაზე ქვემოთ(6-12 ვ.) ძაბვის შემცირების შემთხვევაში ძაბვის დონის მაკონტროლებელი მოწყობილობა გამოსცემს შესაბამის ინფორმაციას. ინფორმაციის მიღების შემდეგ ელექტრომექანიკოსი ИСБ-1 ხელსაწყოს საშუალებით ზომავს სარელსო ხაზის იზოლაციის წინააღმდეგ რ. გაზომილი ძაბვის მნიშვნელობით და ნომოგრამის დახმარებით განისაზღვრება სარელსო წრედის კვების ძაბვის მოთხოვნილი მნიშვნელობა, რომლის დარეგულირებაც ხდება მკვებავ ბოლოზე. ამგვარად, დარეგულირებული სარელსო წრედის მკვებავი ძაბვის შემთხვევაში, გარემო პირობების ცვლილებით სარელსო ხაზის იზოლაციის წინააღმდეგ გაზრდის შემდეგ, სალიანდაგო მიმღებზე ძაბვა იზრდება დადგენილ ნორმაზე ზევით (12-20ვ.). ამ დროს ამუშავდება ძაბვის დონის კონტროლის მოწყობილობა, რომელიც გამოსცემს ინფორმაციას სარელსო წრედის კვების ძაბვის შემცირების აუცილებლობის შესახებ.

დასკვნა

ამგვარად, სალიანდაგო მიმღებზე ძაბვის დონის კონტროლის მოწყობილობის და კონკრეტული სარელსო წრედებისათვის აგებული ნომოგრამების საშუალებით შესაძლებელი ხდება სარელსო წრედების ტექნიკური მომსახურება “მდგომარეობის მიხედვით”. კერძოდ, ძაბვის დონის კონტროლის მოწყობილობით, სალიანდაგო მიმღებზე ძაბვის კრიტიკული მნიშვნელობის შესახებ მიწოდებული ინფორმაციის საფუძველზე, იმ მომენტისათვის გაზომილი ბალასტის იზოლაციის წინააღმდეგ და წინასწარ შემუშავებული ნომოგრამის მიხედვით სარელსო ხაზების მდგომარეობის შესაბამისი სარელსო წრედის მკვებავი ძაბვის მნიშვნელობის შერჩევა. ე.ი. მდგომარეობის მიხედვით ვზომავთ ხაზების სარელსო იზოლაციის წინააღმდეგ, და გაზომილი წინააღმდეგ მიხედვით, ანუ “მდგომარეობის მიხედვით” ვარეგულირებთ ძაბვის დონეს სარელსო წრედის მკვებავ ბოლოზე.

ბამოყენებულ ლიტერატურა

1. **Брейдо А.М.** Теория и методы повышения эффективности технического обслуживания комплексов устройств СЦБ и связи железнодорожного транспорта / Автореферат диссертации на соискание уч. степени д.т.н. Ленинград: 1986. – 343 с.
2. **Мальшин Г.Г., Барзилович Е.Ю., Аоскобоев В.Ф.** Методы профилактического обслуживания эрагтических систем. Минск: «Наука и техника», 1985. – 222 с.
3. **Дмитриенко Н.Е.** Техническая диагностика и автоконтроль систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Москва: «Транспорт», 1966.– 144 с.
5. **ბ. მუხიგულაშვილი, გ. კეშელავა, მ. კობლატაძე, დ. იობიძე.** მომსახურების პროცესის ოპერატიული მართვის შესახებ. // ტრანსპორტი. თბილისი, 2006. № 3-4, გვ. 23-24.
6. **Мухигулашвили Н., Швалов Д., Прокопец В.** Распознавание режимов работы рельсовых цепей на основе обучаемых классификаторов состояния в автоматизированном системе диагностирования. // Вестник. Ростов-на-Дону, 2007. № 1, с. 45-49.

МЕТОДИКА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ «ОБСЛУЖИВАНИЕ ПО СОСТОЯНИЮ»

Н. Мухигулашвили, М. Гоцадзе, М. Папаскири, В. Купрадзе, Т. Николеишвили
Резюме

Для обеспечения высокого качества технической эксплуатации устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, и сокращения затрат, нужно перейти на техническое обслуживание по методу «обслуживание по состоянию». В данной работе, с целью обслуживания рельсовых цепей разработана вышеуказанная методика—при критических значений параметров рельсовых цепей, на основе информации, устройства контроля уровня напряжения, измеряемого значения сопротивления изоляции рельсовых линий, и построенных номограмм, определяется требуемая величина напряжения питания рельсовой цепи, т.е. регулирование напряжения питания рельсовой цепи по состоянию рельсовых линий.

METHOD OF TRACK CIRCUIT MAINTENANCE BY “ON-CONDITION MAINTENANCE”

N. Mukhigulashvili, M. Gotsadze, M. Papaskiri, V. Kupradze, T. Nikolaishvili
summary

To provide the high quality of railway automation and telemechanics devices technical operation, and reduce of costs, it is necessary to transient for maintenance on “on-condition maintenance” method. In this article, for the purpose of track circuits maintenance is designed the above mentioned method - at critical values of the track circuits parameters, based on the information the devices of voltage control level, measured value of insulation resistance of rail lines, and construction of nomograms, is determined the required supply voltage value of track circuit, i.e. the regulation of supply voltage track circuit on conditions of rail lines.

შპს 0806

დიდი შრიფტების აღწერა AutoCAD-ში

ც. ყურშუბაძე

(ბათუმის სახელმწიფო საზღვაო აკადემია, რუსტაველის 53, ბათუმი,
საქართველო)

რეზიუმე: *Autokad-ის პროგრამაში ნახაზების შესრულებისას ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მომენტია ნახაზზე ზომების დასმა, ტექსტებში შრიფტების განსაზღვრა. იმისათვის, რომ გვექონდეს შესაძლებლობა ვიმუშაოთ ასეთი ტექსტით, AutoCAD-ში გათვალისწინებულია ფორმების აღწერის სპეციალური ფორმატი, რომელსაც ეწოდება დიდი შრიფტები. ზოგიერთ უცხოურ ენაში გამოიყენება ტექნიკური შრიფტები. გარდა იმისა, რომ რთულია პროცედურა ფაილში საჭირო სიმბოლოების მოსაძებნად, AutoCAD-ი აუცილებელია, როგორც ხერხი, წარმოდგენილი ერთბაიტიანი და ორბაიტიანი კოდებით. ორივე ეს პრობლემა წყდება ფაილის დასაწყისში სპეციალური კოდების ჩართვით მოსამზადებელი ფაილის დიდი შრიფტების აღწერისას.*

საკვანძო სიტყვები: AutoCAD, კოდი, შრიფტი, სიმბოლო, ბაიტი, რეჟიმი, ფორმა.

ზოგიერთ უცხოურ ენაში გამოიყენება ტექნიკური შრიფტები, რომელიც მოიცავს ათასობით ასო ნიშანს, რომელიც არ არის ASCII კოდებში. იმისათვის, რომ გვექონდეს შესაძლებლობა ვიმუშაოთ ასეთი ტექსტით, AutoCAD-ში გათვალისწინებულია ფორმების აღწერის სპეციალური ფორმატი, რომელსაც ეწოდება დიდი შრიფტები.

სპეციალური კოდები, ფაილის პირველი ნახაზის დიდ შრიფტზე განსაზღვარავენ ათვლას ორბაიტიანი თექვსმეტობით კოდებს.

შრიფტი, რომელიც შეიცავს ას ან ათას სიმბოლოს ითხოვს სხვა მიდგომას ვიდრე შემადგენელი ნაკრები შემდგარი 256 კოდის სიმბოლო ASCII. გარდა იმისა, რომ რთულია პროცედურა ფაილში საჭირო სიმბოლოების მოსაძებნად, AutoCAD-ი აუცილებელია, როგორც ხერხი, წარმოდგენილი ერთბაიტიანი და ორბაიტიანი კოდებით. ორივე ეს პრობლემა წყდება ფაილის დასაწყისში სპეციალური კოდების ჩართვით მოსამზადებელი ფაილის დიდი შრიფტების აღწერისას.

პირველი ხაზი ფაილისა, რომელიც აღწერს დიდ შრიფტებს ასე უნდა გამოიყურებოდეს:

*BIGFONT სიგრძე, დიაპაზონი, b1, b2, e2,.....

სადაც სიგრძე - სიმბოლოების მიახლოებითი რაოდენობაა ამ ნაკრებში, ამავედროულად თუ ის ნამდვილისაგან განსხვავდება არაუმეტეს 10%-ით, ამან შეიძლება გავლენა იქონიოს დამუშავების სისწრაფეზე, ან ფაილის ზომებზე. ხაზის დანარჩენ ნაწილებს საზღვრავს სპეციალური მმართველი კოდები, რომლებიც ქმნიან ორბაიტიანი კოდის დასაწყისს.

ხაზზე *BIGFONT დიაპაზონებს იძლევიან კოდების დიაპაზონები, რომლებიც გამოიყენება მმართველების სახით.

წყვილები: b1, e1, b2, e2 და ა. შ. შეესაბამებთან ყოველი დიაპაზონის კოდების საწყისს (b) და დაბოლოებას (e). ამგვარად დიდი შრიფტებისათვის დასახელება სეზლება გამოიყურებოდეს შემდეგნაირად:

*BIGFONT 4000, 2, 090, 0AF, 0E0, 0FF

საერთოდ *BIGFONT სიმბოლოები აღწერება ისე, როგორც AutoCAD-ის ჩვეულებრივი შრიფტები, ამასთან სიმბოლოების კოდები (ფორმის ნომერი) შეიძლება მიიღოს დანიშნულება 65535-მდე.

გადიდებული დიდი შრიფტების ფაილის შექმნა

შემადგენელი შრიფტების ზომების შესამცირებლად შესაძლებელია შევექმნათ გაფართოებული დიდი შრიფტები. ასეთი შრიფტის წარმოსადგენად გამოიყენება სუბფორმის კოდი, რომლის შემდეგ პირდაპირ მოდის 0.

გაფართოებული დიდი ფაილის პირველი ხაზი არათურით არ გამოირჩევა, ჩვეულებრივი დიდი ფაილის პირველი ხაზისაგან. ფაილის შემდგომ ხაზებს აქვთ შემდეგი ფორმატი:

**0,5, შრიფტის_სახელი*

სიმბოლოს_სიმაღლე, 0, რეჟიმი, სიმბოლოს_სიგანე, 0

.

.

.

**ფორმის_ნომერი, ბაიტის_რიცხვი, ფორმის_სახელი*

.

კოდი,0,პრიმიტივი#, X_საბაზო, Y_საბაზო, სიგანე, სიმაღლე,

.

.

.

კოდი,0,პრიმიტივი#, X_საბაზო, Y_საბაზო, სიგანე, სიმაღლე,

.

შემზღუდველი

განვიხილოთ ყველა ველის დანიშნულება

სიმბოლოს_სიმაღლე

გამოიყენება სიგანესთან ერთად და იძლევა შრიფტში არსებული ერთეულების რაოდენობას.

სიმბოლოს_სიგანე

გამოიყენება სიმაღლესთან ერთად და იძლევა შრიფტში ერთეულების რაოდენობას.

შრიფტის_სიმაღლე და *სიგანე* განსაზღვრავენ შრიფტობრივი პრიმიტივების მასშტაბებს. მრავალკუთხედები და რგოლები გეომეტრიულად ორიენტირებული არიან

ორმხრივ სივრცეში. შეიძლება შრიფტები შედგებოდეს რამოდენიმე პრიმიტივისაგან, რომლებიც მრავალჯერ გამოიყენებიან სხვადასხვა მასშტაბში და კომბინაციებში.

რეჟიმები

ბაიტის რეჟიმი ტოლია 0, მხოლოდ შრიფტისთვის ჰოტიზონტალური ორიენტაციით და 2-შრიფტისათვის, რომელსაც უკავია ორმაგი ორიენტაცია (ჰორიზონტალური და ვერტიკალური) სპეციალური კოდი 00E(14) შეიძლება გამოყენებული იქნეს მხოლოდ მაშინ, როდესაც რეჟიმის ბაიტი უდრის 2-ს.

ფორმის_ნომერი

სიმბოლოების კოდი

ბაიტის_რიცხვი

ზომები ბაიტებში. გრძივი მნიშვნელობა-ყოველთვის 2-ბაიტია, ის შეიძლება შეიცავდეს თექვსმეტრიქონიან კოდს ან ათნიშნა და თექვსმეტნიშნას ერთიანობა.

სახელი_ფორმა

სიმბოლოს სახელი

კოდი

ფორმის აღწერის სპეციალური კოდი ყოველთვის ტოლია 7-ის, რადგანაც შეიძლება აღწეროს სუბფორმა.

პრიმიტივი#

სუბფორმის ნომერზე მითითება. მინდვრის სიგრძე-ყოველთვის 2 ბაიტია.

X_საბაზო

კოორდინატა X პრიმიტივის საწყისია

Y_საბაზო

კოორდინატა Y პრიმიტივის საწყისია

სიგანე

პრიმიტივის სიგანის მასშტაბი

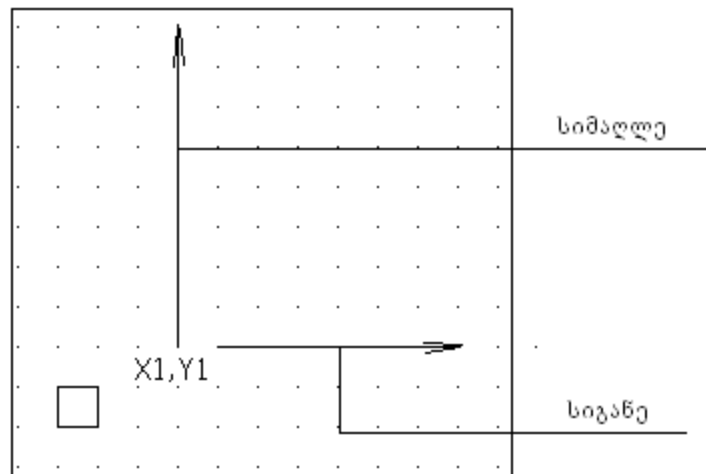
შემზღუდველი

ინდიკატორი ფაილის დაბოლოების განსაზღვრული ფორმა და ყოველთვის უდრის 0.

AutoCAD-ში პრიმიტივის გამოხატვის დროს ჯერ მას აპატარავენ ერთ კვადრატულ ერთეულამდე, შემდეგ ამრავლებენ სათანადო მასშტაბის სიმალლეზე და სიგანეზე, როლებიც მოცემულია პრიმიტივში. სიმბოლოების კოდი (ფორმების ნომერი) რომელიც შეიძლება იყოს აღწერილი დიდი შრიფტის ფაილებში შეიძლება მიიღოს მნიშვნელობა 65535-მდე. ცხრილში მოყვანილია გაფართოებული დიდი შრიფტის ფაილის მინდვრების აღწერა.

პარამეტრი	მნიშვნელობა	ზომები ბაიტებში	აღწერა
ფორმა_ნომერი	<i>XXXX</i>	2 ბაიტი	სიმბოლოების კოდები
კოდი	7.0	2 ბაიტი	გაფართოებული შრიფტების აღწერა
პრიმიტივი#	<i>XXXX</i>	2 ბაიტი	სუბფორმის ნომრის მინიშნება
<i>X_საბაზო</i>		1ბაიტი	კოორდინატა <i>X</i> პრიმიტივის <i>საწყისი</i>
<i>Y_საბაზო</i>		1ბაიტი	კოორდინატა <i>Y</i> პრიმიტივის <i>საწყისი</i>
სიგანე		1ბაიტი	პრიმიტივის <i>სიგანის მასშ-ტაბი</i>
სიმაღლე		1ბაიტი	პრიმიტივის <i>სიმაღლის მასშ-ტაბი</i>
შემზღვეველი	0	1ბაიტი	ფორმის აღწერის დასას-რული

ნახაზზე ნაჩვენებია 16x16 წერტილებს მატრიცის მაგალითი, რომელიც შეიძლება გამოვიყენოთ გაფართოებული დიდი შრიფტების შესაქმნელად. მატრიცის წერტილებს შორის დაშორება ტოლია ერთი ერთეულის. გამოტანის ისარი მიუთითებს ერთეულის კვადრატს.



გამოყენებული ლიტერატურა

1. Autodesk, Inc- AutoCAD 2009. Русскоязычная документация.- 2008
2. **Романычева Э.Т.** Autocad: Практическое руководство. – М.: ДМК, 1997.

ОПИСАНИЕ БОЛЬШЕГО ШИФРА В AUTOCAD-E

Ц. Куршубадзе

Резюме

В программе AutoCAD-а одним из значительных моментов является расстановка размеров на чертеже, а также определение шифров для текстов. Для того чтобы имелась возможность работы с такими текстами в AutoCAD-е предусмотрены специальные форматы для описание форм, называемыми большими шрифтами. В некоторых иностранных языках применяются технические шрифты. Кроме того, так как, процедура поиска нужных символов представляет сложность, необходимо, как способ, AutoCAD представить однобитным и двухбайтным кодами. Обе эти проблемы решаются включением специальных кодов вначале подготовительного файла во время описания больших шрифтов.

BIG FONTS DESCRIPTION IN AUTOCAD

T. Kurshubadze

Summary

One of the most important moments in drawings making in AutoCAD programme is sizes putting on the drawing, fonts determination in texts. In order to have possibility to work such texts, AutoCAD foresees the special format for the forms description, which is called big fonts. Technical fonts are used in some foreign languages. Besides it is difficult to find needed fonts in the file, AutoCAD-о is necessary as the technique, presented by one and two bite codes. The both problems are managed at the beginning of the file with the special codes inclusion for description of big fonts in preparatory file.

შპს 621.864

ესკალატორებისა და ტრანსპორტიორების მუხრუჭებში მაქსიმალური
სამუხრუჭე მომენტის უზრუნველყოფა მაგნიტურჰიდრავლიკური
საბიძგებელას გამოყენებით

ს. ბიწაძე

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

რეზიუმე: ნაშრომი ეძღვნება ესკალატორებისა და ტრანსპორტიორების მუხრუჭების ხუნდების ფრიქციული მასალის ცვეთისას ხუნდსა და სამუხრუჭე ბორბალს შორის წარმოქმნილი ღრეჩოს კომპენსირებას, ჩვენს მიერ შექმნილი ორიგინალური კონსტრუქციის მაგნიტურჰიდრავლიკური საბიძგებელას მუხრუჭის ამძრავად გამოყენებით. ეს კი, თავის მხრივ, უზრუნველყოფს მექანიზმის დამუხრუჭებისას სამუხრუჭე მომენტის მაქსიმალურ სიდიდეს.

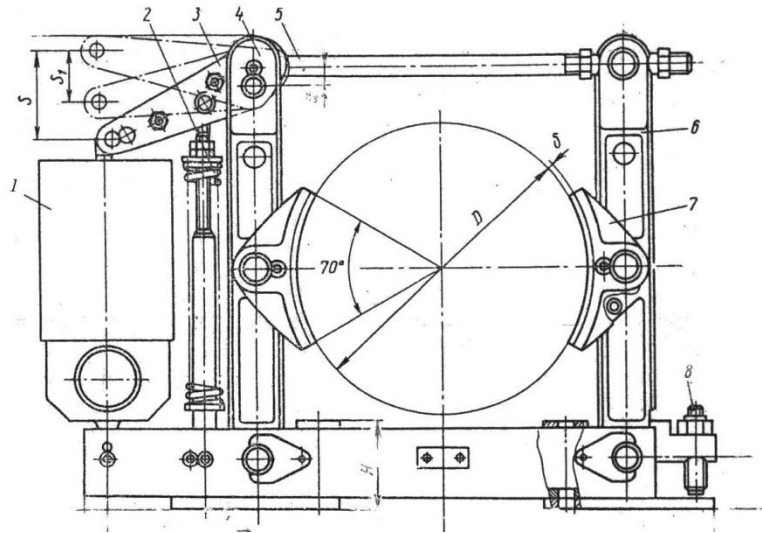
საკვანძო სიტყვები: მუხრუჭი, საბიძგებელა, ხუნდი, სამუხრუჭე მომენტი.

შეჯამება

ტრანსპორტიორებისა და ესკალატორების უწყვეტი მუშაობის რეჟიმი განისაზღვრება რამდენიმე საათით. ამ დროს მათი მუხრუჭები განმუხრუჭებულია და მუხრუჭის ამძრავი მუდმივად ჩართულია. ცნობილია ხანგრძლივი ჩართვის რეჟიმში მომუშავე რიგი ელექტროჰიდრავლიკური და მაგნიტურჰიდრავლიკური საბიძგებლები, რომლებიც გამოიყენება ტრანსპორტიორებისა და ესკალატორების მუხრუჭების ამძრავად [1], [2]. აღნიშნული საბიძგებლების გამოყენებისას შეუძლებელია ხუნდის ფრიქციული მასალის ცვეთისას სამუხრუჭე ბორბალსა და ხუნდს შორის წარმოქმნილი ღრეჩოს ავტომატური კომპენსირება და შესაბამისად მაქსიმალური სამუხრუჭე მომენტის უზრუნველყოფა. მუხრუჭებში სამუხრუჭე მომენტი მიიღება შეკუმშული ზამბარის ძალით ან ტვირთის ზემოქმედებით.

ქირითაღი ნაწილი

ნახ. 1-ზე ნაჩვენებია ხუნდებიანი მუხრუჭის ერთ-ერთი კონსტრუქცია, სადაც ამძრავად შეიძლება გამოყენებული იქნეს ჩვენს მიერ შექმნილი ხანგრძლივი ჩართვის რეჟიმში მომუშავე მაგნიტურჰიდრავლიკური საბიდგებელა [1]. ამ მუხრუჭებში საბიდგებელა 1 დამაგრებულია მუხრუჭის სადგარზე. საბიდგებელას 1 ჭოკი მუხრუჭის სამუხრუჭე ბერკეტულ სისტემასთან დაკავშირებულია მუხლა ბერკეტით 3. საბიდგებელას 1 ჩართვისას საბიდგებელას ჭოკი აიწევა და მუხლა ბერკეტი 3 შემობრუნდება და დააწვება მუხრუჭის ჭოკს 5-ს, შეკუმშავს რა ზამბარას 2 ბერკეტი 4 და 6 ხუნდებთან 7 ერთად მოშორდება სამუხრუჭე ბორბალს და მუხრუჭი განმუხრუჭებულია.



ნახ. 1. ხუნდებიანი მუხრუჭი

ესკალატორის ან ტრანსპორტიორის გასაჩერებლად ითიშება ამძრავი ელძრავა და მუხრუჭის ამძრავი საბიდგებელა. საბიდგებელასადმი დენის მიწოდების შეწყვეტისთანავე მუხლა ბერკეტი 3 აწვება რა საბიდგებელას 1 ჭოკს შეკუმშული ზამბარის 2 ძალვით და ჭოკი დაეშვება ქვევით თავის საწყის მდებარეობამდე, ამავე დროს ბერკეტები 4 და 6 ხუნდებთან ერთად გადაადგილდებიან სამუხრუჭე ბორბლისკენ და შეკუმშული ზამბარის 2 ძალვით შექმნიან სამუხრუჭე მომენტს. სამუხრუჭე მომენტი იზრდება მანამ, სანამ ჭოკი არ მიაღწევს თავის საწყის მდებარეობას. ამ დროიდან ხუნდების დაწოლის ძალა სამუხრუჭე ბორბალზე აღარ იზრდება და შექმნილი სამუხრუჭე მომენტი აღწევს თავის მაქსიმალურ სიდიდეს.

არსებული საბიდგებლების მუხრუჭების ამძრავად გამოყენებისას ხუნდის ფრიქციული მასალის ცვეთით წარმოქმნილი ღრეჩოს სიდიდე ავტომატურად ვერ კომპენსირდება, რადგან შეუძლებელია საბიდგებლების ჭოკის ქვედა კიდურა მუშა მდებარეობიდან კიდევ ქვევით დაშვება, მიუხედავად იმისა, რომ ზამბარა 2 კვლავ აწვება საბიდგებელას 1 ჭოკს ფრიქციული მასალის ცვეთით წარმოქმნილი ღრეჩოს კომპენსირებისათვის, შესაბამისად ხუნდები მაქსიმალური ძალით ვერ

აწვებიან სამუხრუჭე ბორბალს, რომ სამუხრუჭე მომენტის სიდიდემ მიაღწიოს მაქსიმალურ სიდიდეს.

ჩვენს მიერ შემუშავებულია მაგნიტურჰიდრაულიკური საბიძგებელას ორიგინალური კონსტრუქცია ხანგრძლივი ჩართვის რეჟიმში (ჩ.ხ. = 100) მუშაობისთვის [3]. საბიძგებელა შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს მუხრუჭების ამძრავადაც. საბიძგებელა უზრუნველყოფს მუხრუჭებში მაქსიმალური სამუხრუჭე მომენტის მიღწევას მუხრუჭის ხუნდების ფრიქციული მასალის ცვეთის მიუხედავად.

აღნიშნული მაგნიტურჰიდრაულიკური საბიძგებელა შეიცავს კორპუსს, შესრულებულს ურთიერთდაკავშირებული სხვადასხვა დიამეტრის ჰიდროცილინდრების სახით, სადაც მცირე დიამეტრის ჰიდროცილინდრის მცირე დიამეტრის დგუშის ჭოკი შესრულებულია ამსრულებელ მექანიზმთან დაკავშირების შესაძლებლობით, ხოლო დიდი დიამეტრის დგუში წარმოადგენს მუდმივი დენის ელექტრომაგნიტის ღუზას, რომელიც მოთავსებულია ელექტრომაგნიტური კოჭის შიგნით მოთავსებული დიდი დიამეტრის ჰიდროცილინდრში, ამასთან მცირე დიამეტრის დგუშს ზედა არე დიდი დიამეტრის დგუშს ქვედა არესთან დაკავშირებულია მილის და მარეგულირებელი ვენტილის მეშვეობით, ხოლო დიდი დიამეტრის დგუშს ზედა არე კი ცალმხრივმოქმედი სარქველებით მცირე დიამეტრის დგუშს ზედა და დიდი დიამეტრის დგუშს ქვედა არეებთან. კორპუსის ქვედა ნაწილზე დამაგრებულია ელექტრომაგნიტური ფიქსატორი, რომლის ღუზა ერთი ღეროთი შეხებაშია საბიძგებელას ღუზა-დგუშთან, ხოლო მეორე ღეროთი კი მოქმედებს ბოლო გამომრთველის კონტაქტებზე.

იმ შემთხვევაში, თუ მაგნიტურჰიდრაულიკური საბიძგებელა გამოყენებულია მუხრუჭის ამძრავად, მაშინ მუხრუჭის ხუნდების ფრიქციული მასალის ცვეთისას გაიზრდება ღრეჩოს სიდიდე ხუნდებსა და სამუხრუჭე ბორბალს შორის, ამიტომ საბიძგებელას ჭოკი მცირე დიამეტრიან დგუშთან ერთად მიაღწევნ რა თავის საწყის ქვედა კიდურა მდებარეობას ჭოკზე, მაშინ მოქმედებს მუხრუჭის ბერკეტი გარკვეული ძალით. ჭოკი ცდილობს რა დაეშვას კიდევ უფრო ქვემოთ მუხრუჭის ფრიქციული მასალის ცვეთით წარმოქმნილი ღრეჩოს კომპენსაციისათვის, მცირე დიამეტრიანი დგუშით აწვება მუშა სითხეს და ჭირხნის მას ხვრელით ღუზა-დგუშს ზედა არეში, მაგრამ ღუზა-დგუშიც უკვე იმყოფება თავის ქვედა საწყის მდებარეობაში და ეყრდნობა ცალმხრივმოქმედი სარქველით ელექტრომაგნიტური ფიქსატორის ღეროს. ამიტომ ღუზა-დგუშს ზედა არეში იზრდება წნევა, ღუზა-დგუშში არსებული ცალმხრივმოქმედი სარქველი აწვება ღეროს, რომელიც ამ ღეროს ასრულებს ღუზა-დგუშის საბრჯენის როლს. როდესაც დაწოლის ძალა საკმარისი იქნება ცალმხრივმოქმედი სარქველის ზამბარის შესაკუმშად, ის შეიკუმშება და გაიხსნება

სარქველი, მუშა სითხე ლუზა-დგუმს ზედა არედან ცალმხრივმოქმედი სარქველის გავლით გადაედინება ლუზა-დგუმს ქვედა არეში. ამ დროს ჭოკი და მცირე დიამეტრის დგუმი დაეშვებიან ქვევით მანამ, სანამ სამუხრუჭე მომენტი არ მიაღწევს მაქსიმალურ სიდიდეს, რის შემდეგ ჭოკზე აღარ იმოქმედებს სამუხრუჭე ბერკეტი, ცალმხრივმოქმედი სარქველი ჩაიკეტება და საბიძგებელა მზადაა კვლავ ჩასართველად ხანგრძლივი ჩართვის რეჟიმში სამუშაოდ.

დასკვნა

ზემოთ მოყვანილი მსჯელობიდან გამომდინარე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ხანგრძლივი ჩართვის რეჟიმში მუშაობისთვის შემუშავებული ორიგინალური კონსტრუქციის მქს-ს მუხრუჭების ამძრავად გამოყენებისას უზრუნველყოფილი იქნება მუხრუჭის ხუნდსა და სამუხრუჭე ბორბალს შორის ფრიქციული მასალის ცვეთით გამოწვეული ღრეჩოს ავტომატური კომპენსირება. ღრეჩოს კომპენსირება კი უზრუნველყოფს სამუხრუჭე მომენტის მაქსიმალურ სიდიდეს.

ბამოყენებული ლიტერატურა

1. **М.П. Александров.** «Тормоза подъемно-транспортных машин». Москва, «Машиностроение», 1967г., 383с.
2. **Э.М. Гусельников, В.Ф. Ротт.** «Электрогидравлические толкатели». Москва, «Энергия», 1968г.
3. **ს. ბიწაძე, რ. ბიწაძე.** მაგნიტურჰიდრაულიკური საბიძგებელა – გამოგონება საქპატენტის ბიულეტენი №3(367), 2013წ.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ТОРМОЗНОГО МОМЕНТА В ТОРМОЗАХ ЭСКАЛАТОРОВ И ТРАНСПОРТЕРОВ

С. Бицадзе

Резюме

В статье рассмотрена оригинальная конструкция магнетогидравлического толкателя, с помощью которого в тормозах эскалаторов и транспортеров обеспечивается максимальный тормозной момент за счет компенсации зазора, образованного между колодками и тормозным шкивом, вызванной износом фрикционного материала тормоза.

PROVISION OF MAXIMUM BRAKE TORQUE IN BRAKE GEARS OF ESCALATORS AND CONVEYORS

S.G. Bitsadze

Summary

Original design of magnetohydraulic pusher is considered in this paper; by means of which maximum brake torque is provided in the brake gears of escalators and conveyors at the expense of clearance compensation, which is generated between brake shoes and brake wheel, induced due to wear of friction material of the brake gear.

შპს 658.005.95(078)

**სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსების
ლოგისტიკურ მენეჯმენტში ლოგისტიკური პერსონალის
კორპორაციული მართვის აქტუალური საკითხები**

მ. მებურიშვილი, თ. ცქიფურიშვილი

(აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თამარ მეფის ქ. №59, ქუთაისი, საქართველო)

რეზიუმე: განხილულია სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსები, როგორც ეკონომიკური ობიექტების შემცველი ელემენტები და მის ობიექტებზე როგორც ღია სისტემაზე- მოქმედი ფაქტორები, პროცესი, და გამომავალი ელემენტები; დროის, მოქმედებისა და ადგილის ერთობლიობის სივრცობრივი სტრუქტურის განმსაზღვრელი ფაქტორები; მოტანილია სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსების ლოგისტიკური მენეჯმენტში ფუნქციონალურად ორიენტირებული საქმიანობის მიზნები, რომლებიც უზრუნველყოფს ბიზნესში არსებული გამჭოლი საინტეგრაციო პროცესების მართვას; ერთობლივი (კოოპერირებული) საქმიანობისათვის დამახასიათებელი დამოკიდებულებები; განსაზღვრულია ფუნქციების შეთავსებების რაოდენობის მრავალგვარიანტულობა მათემატიკური კომბინატორიკის მეთოდით; პერსონალის წინაშე წაყენებული მიზნებიდან გამომდინარე ამოცანების გადაჭრის გზები და მართვის ტექნოლოგიის ძირითადი ელემენტები; პერსონალის მართვის ქვესისტემაზე გარემოს ზემოქმედების სასიცოცხლო ციკლები.

საკვანძო სიტყვები: ადამიანური ფაქტორი, პერსონალის მართვა, შრომითი რესურსების მართვა, ლოგისტიკური მენეჯმენტი, სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსების ლოგისტიკური მართვის სისტემები.

შემაჯავლო

საბაზრო ეკონომიკის განვითარების თანამედროვე დონე დაკავშირებულია საზოგადოებრივი ცხოვრების პრინციპულად ახალ პროცესებთან და მოვლენებთან: გლობალიზაციასთან, ლოგისტიკურ ინტეგრაციასთან, ტექნოლოგიზაციის დონის გაფართოებასთან და გაღრმავებასთან, ინფორმატიზაციასთან და ადამიანური ფაქტორის როლის გაძლიერებასთან.

მართვის ტექნოლოგიებისა და მარკეტინგის სრულყოფა, საბაზრო ურთიერთობების სუბიექტების კონკურენტული ბრძოლა, ორგანიზაციული სტრუქტურების ცვლილებები, სულ უფრო აქტუალურს ხდის ეკონომიკური წარმატების ისეთი ფაქტორს, როგორცაა შრომითი რესურსების მართვა (პერსონალის მართვა). აქედან გამომდინარე შინაარსობრივად იცვლება სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური მომსახურების ფორმის შიგნით ურთიერთობების აგების საკითხების მიმართ მეწარმეთა და მენეჯერთა მიდგომა ადამიანური ფაქტორის და პერსონალის მართვის ტექნოლოგიებში.

ძირითადი ნაწილი

პერსონალის მართვა არის ლოგისტიკური მენეჯმენტის ერთერთი უმნიშვნელოვანესი შემადგენელი. სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსები, როგორც ეკონომიკური ობიექტები, შეიცავს შემდეგ ელემენტებს: სოციალური (ყველა იმ პირთა ერთობლიობა, რომლებსაც აქვთ კავშირი მოცემული ობიექტის ფუნქციონირებასთან), ტექნიკური (შენობების, ნაგებობების, მანქანების, კომუნიკაციების სისტემებისა და ა.შ. ერთობლიობა) და ეკონომიკური (წარმოების საზოგადოებრივი ორგანიზაციის სპეციფიური ფორმები). ადამიანის ფაქტორის თვალსაზრისით, სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსები არის ადამიანების და ჯგუფების ერთობლიობა, რომლებიც გაერთიანებული არიან კონკრეტული მიზნის მისაღწევად, შესაბამისი ამოცანის გადაწყვეტისათვის შრომის განაწილების ლოგისტიკური ფაზების, მოვალეობებისა და იერარქიული სტრუქტურის საფუძველზე. აღიშნული კომპლექსების საქმიანობის „ფასი“ ადამიანის ფაქტორის, ანუ ამ სისტემებში მომუშავე თანამშრომლების „ფასის“ ტოლია.

სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსების გენერალური პოლიტიკა არის მოცემული კომპლექსების ფასეულობათა რანჟირებული სისტემა. ამასთან ერთად უნდა გავითვალისწინოთ ის, რომ სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური ობიექტები ბაზრის პირობებში წარმოადგენს „ღია სისტემას“, ანუ მასზე მუდმივად მოქმედებს გარემოს გარკვეული ფაქტორები. უფრო ზოგადი გაგებით, ფაქტორად შეიძლება მიჩნეულ იქნას ნებისმიერი მიზეზი (მოქმედი ძალა), რომელზეც დამოკიდებულია პროცესის ე.წ. „გამოსავალი“. თვითონ პროცესი კი არის რაიმე მოვლენის მსვლელობა, ან განვითარება, მდგომარეობათა ცვლის და ცვლილებათა ეტაპების თანმიმდევრობა.

არსებობს პარადოქსალური ფაქტი: რაც უფრო სწრაფად და წარმატებულად ვითარდება სატრანსპორტო-ტერმინალური კომპლექსი, მით უფრო რთული ხდება მისი მართვა. ამ პრობლემის გადაწყვეტის მიზნით, ჰარვარდის უნივერსიტეტის პროფესორის რობერტ კაპლანის მიერ შემოგაზებული იქნა მაჩვენებელთა დაბალანსებული სისტემა (BSC -Balanced Score Card), რომელიც იძლევა საშუალებას ფორმის სტრატეგია გარდავსახოთ ამოცანებში და მაჩვენებლებში, რომლებიც დაჯგუფებულია ოთხი მიმართულებით: ფინანსები, კლიენტები, შიგა ბიზნეს პროცესები, პერსონალის სწავლება და განვითარება.

დროის, მოქმედებისა და ადგილის ერთობლიობა - არის ძირითადი პირობა სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსების ლოგისტიკური მართვის სისტემების მოქმედებისათვის, რომელთა სივრცობრივი სტრუქტურა (აბიოტიკური ველები) განისაზღვრება შემდეგი ფაქტორებით: ფასეულობა (V), დრო (T) და სივრცე (S). ამ შემთხვევაში ლოგისტიკური მართვის სისტემაში ფაზური პროცესები წარმოადგენს შემდეგ სიდიდეებს: დაგროვება - VS, გადაადგილება - ST, გარდაქმნა - VT.

სატრანსპორტო ტერმინალური კომპლექსების ლოგისტიკური მართვის სისტემებისათვის დამახასიათებელია: მიზნობრივი პირობითობა; ხარჯების ოპტიმალურობა; ფაზური პროცესების დეტერმინირება (განსაზღვრულობა); სუბიექტური კუთვნილება; ობიექტური ორიენტაცია; მიზნობრივი მიმართულება; საგნობრივი (რესურსული) გარკვეულობა; ორგანიზაციულ-სტრუქტურული (ფუნქციონალური) სირთულე (კომპლექსურობა) და ურთიერთდამოკიდებულება; სამართლებრივი განპირობებულობა და შეძლებულობა (უნარიანობა); ალტერნატიული (აუცილებლობა, საჭიროება, საკმარისობა) ხარჯიანობა და ეკონომიკური (ღირებულებითი) შინაარსი. ამ დროს ადამიანური ფაქტორის პოზიციიდან გამომდინარე სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსების ობიექტებისთვის დამახასიათებელ თვისებათა ძირითად ჯგუფები: ადამიანთა საქმიანობის ობიექტები; საქმიანობის ეტაპები; საქმიანობის მიზნები [2].

თანამედროვე სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსების ლოგისტიკური მენეჯმენტი წარმოადგენს ლოგისტიკური მართვის სისტემის სტრუქტურის კომპოზიციას ფუნქციონალურად ორიენტირებული საქმიანობის სფეროებთან (წარმოება, ფინანსები, მარკეტინგი, ინოვაციები, პერსონალი და ა.შ.), რომლებსაც აერთიანებს ერთიანი მიზანი (მიზნები). ის უზრუნველყოფს ბიზნესში არსებული გამჭოლი საინტეგრაციო პროცესების მართვას, რომლებიც დაკავშირებულია პროდუქციის (მომსახურების) პრომოუშენთან და მის თანხმლებ ნაკადებთან პროდუქციაზე (მომსახურებაზე) მოთხოვნის წარმოშობის მომენტიდან ამ მოცემული მოთხოვნის დაკმაყოფილების მომენტამდე, ფირმის საქმიანობის ეფექტურობის ამაღლების მიზნით [2].

სისტემაში ლოგისტიკური მენეჯმენტის ორგანიზება - ნიშნავს დასახული მიზნის გარდასახვას კონკრეტულ ლოგისტიკურ პროცესებში (დაგროვება, გადაადგილება, გარდაქმნა). თუმცა ამასთან ერთად მნიშვნელოვანია იმ მომენტის გათვალისწინება, რომ პრაქტიკულად ყველა პროცესები და მათი შედეგები სოციალურ-ეკონომიკურ სისტემებში (ფირმებში) დამოკიდებულია მათი ფუნქციონირების რიტმებზე [1]. ამ უკანასკნელების რეგლამენტირება ხდება ადამიანის ბიორიტმების მეშვეობით. თვითონ პერსონალი ლოგისტიკური მენეჯმენტის სისტემაში იყოფა: უმაღლესი ადმინისტრაციული პერსონალი (top management) - ხელმძღვანელები; საშუალო ადმინისტრაციული პერსონალი (middle management) - სპეციალისტები; ქვედა რგოლების ადმინისტრაციული პერსონალი (lower management) -

მომსახურებები. პირველები ასრულებენ საორგანიზაციო-ადმინისტრაციულ სამუშაოებს, მეორენი - ანალიტიკურ-კონსტრუქციულ სამუშაოებს, ხოლო მესამენი - საინფორმაციო-ტექნიკურ სამუშაოებს. ამგვარად, პერსონალის მართვის კონცეფციის საფუძველს ამჟამად წარმოადგენს მუშაკის მზარდი პიროვნული როლი, მისი სამოტივაციო მისწრაფებების ცოდნა, უნარი სატრანსპორტო და ტერმინალური კომპლექსების წინაშე მდგარი ამოცანების მიხედვით მათი ფორმირება და მართვა.

სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსების განვითარების საფუძველია პროცესების კოოპერატიულობა, სადაც განვითარებაში მოიაზრება მათი შეუქცევადი, მიმართული და კანონზომიერი ცვლილება, ხოლო კონკურენცია კი განპირობებულია რესურსების შეზღუდულობით და მას ყოველთვის მიყვარათ პროცესების ექსპოტენციურ და არა თანაბარ მსვლელობასთან [3]. ერთობლივი (კოოპერირებული) საქმიანობისათვის ყოველთვის დამახასიათებელია შემდეგი დამოკიდებულებები: ერთობლივი აქტიურობის თავსებადობის დამოკიდებულება; მიზნების თავსებადობის დამოკიდებულება; მოტივების თვითღირებულების დამოკიდებულება; მოთხოვნილებების თავსებადობის დამოკიდებულება. სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსების კოოპერირების მონაწილეები ახორციელებენ ერთობლივ, კოორდინირებულ, მიზანმიმართულ მოქმედებს, რომლებიც მიზნად ისახავს განპირობებული საბოლოო შედეგის მიღწევას. კოოპერაციის თავისებურებები - არის ურთიერთობების ხანგრძლივობა, სტაბილურობა და რეგულარობა.

სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსების შემადგენელ ელემენტებს შორის კოოპერაცია წარმოადგენს საზოგადოებრივ მწარმოებელ ძალას, რომელიც იძლევა გარკვეული საზოგადოებრივი სარგებლობის მქონე შედეგის მიღწევის საშუალებას წარმოების, სამეცნიერო კვლევების, გასაღებისა თუ მომსახურების სფეროში განივებული შრომის ნაკლები ხარჯების პირობებში იმ ხარჯებთან შედარებით, რომლებიც აუცილებელია იგივე შედეგის მიღწევისათვის როდესაც მონაწილეები მოქმედებენ ცალ-ცალკე ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად. ასეთი სახის კოოპერირება იძლევა არა მარტო პარტნიორების პოტენციალის გაძლიერების საშუალებას სამეცნიერო-ტექნიკური ცოდნის ურთიერთგაცვლის ხარჯზე, არამედ ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში მათი ტექნოლოგიური შესაძლებლობების, მატერიალური, საინფორმაციო, ფინანსური და შრომითი რესურსების შეთავსების უზრუნველყოფას. კოოპერანტებმა უნდა უზრუნველყონ თავიანთი მიმდინარე განვითარების მართვა ისეთნაირად, რომ მოახდინონ ყველა პარტნიორის განვითარების ინდივიდუალური მიზნების რეალიზაცია. ამიტომ კოოპერანტთა კავშირის ფუნქციონირების პროცესში, ყოველი პარტნიორი ასრულებს რა კონტრაქტების პირობებს,

ახორციელებს ამ კავშირის მონიტორინგს, რითაც უზრუნველყოფილია პარტნიორთა ურთიერთობების ანალიზი მათი მოლოდინების თვალსაზრისით.

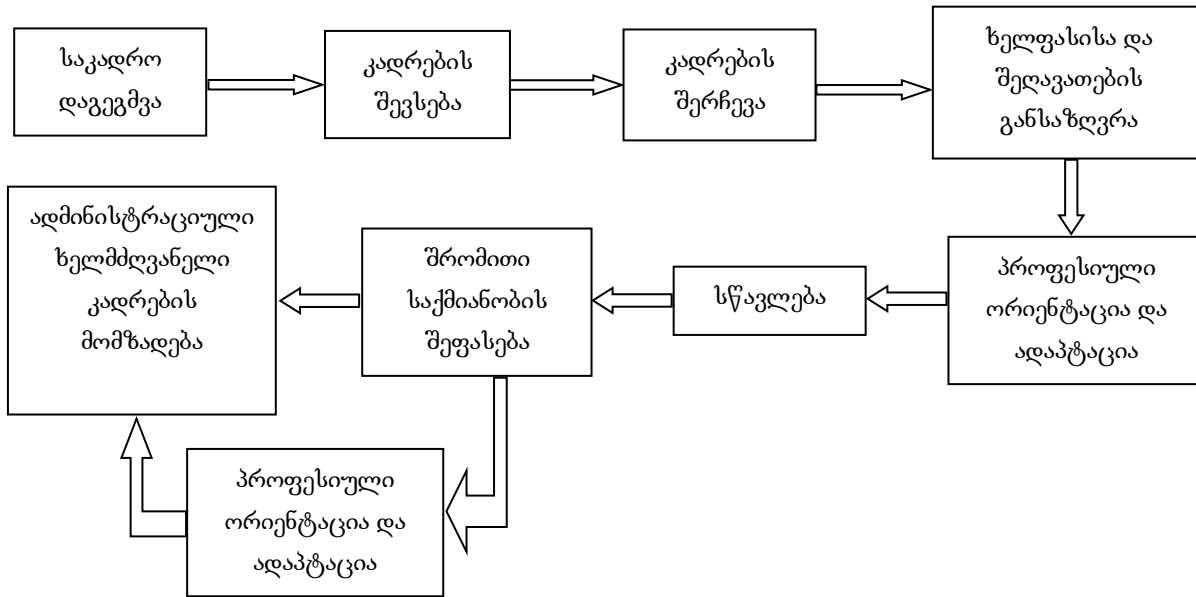
ორგანიზაციულ ინოვაციებში მნიშვნელოვანია ისეთი მიმართულება, როგორცაა ტიპობრივი დოკუმენტების ან ე.წ. ცენტროიდების გამოყენება. ასე მაგალითად, ტიპობრივი ხელშეკრულებების ძირითადი მიზანია გარიგების მონაწილეთა უფლებებისა და ვალდებულებების სამართლებრივ რეგულირებაში გაურკვევლობების აღმოფხვრა ან შემცირება. ინტეგრაცია არის პროცესი, რომელიც თავის შედეგად გულისხმობს მთლიანობის მიღწევას. ამიტომ სისტემების ელემენტების კონვერგენცია შეიძლება იყოს სრულყოფა, გაერთიანება ან სრული ინტეგრაცია. პირველი ყველაზე მარტივია რეალიზაციისათვის. სუსტი გაერთიანება მკვეთრად ზრდის მწარმოებლობას (ნაყოფიერებას), ხოლო ძლიერი ამარტივებს სისტემის შემდგომ გაფართოებას; სრული ინტეგრაცია ზრდის სისტემის ფუნქციონირების მოქნილობას. მაგალითად კონკრეტულ ქვედანაყოფში ფუნქციების ინტეგრაციისას კი მიზანშეწონილია ფუნქციების შეთავსებების რაოდენობის მრავალვარიანტულობის განსაზღვრა n -რაოდენობიდან [5]. იმ შემთხვევაში თუ ამ ვარიანტულობას განვსაზღვრავთ მათემატიკური კომბინატორიკის მეთოდის მეშვეობით, როგორც შეთავსებების რიცხვი მთლიანი პერსონალის ფუნქციონალური ამოცანების სიმრავლიდან n პერსონალზე გადასაცემი m -ით, რომლებიც განსხვავდებიან მხოლოდ თავიანთი ფუნქციებით, მაშინ ვარიანტების რაოდენობა განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

პერსონალის წინაშე წაყენებული მიზნების წარმატებული შესრულება მოითხოვს შემდეგი ამოცანების გადაჭრას:

- დაქირავებული მუშაკების შესაძლებლობების სრული და ეფექტიანი გამოყენება;
- პროფესიულ საქმიანობაში მათი პოტენციალის განვითარებისათვის და რეალიზაციისათვის ოპტიმალური პირობების შექმნა;
- შრომითი საქმიანობის მოტივაციის უზრუნველყოფა;

ფორმაში პერსონალის მართვის ტექნოლოგიის შემადგენელ ელემენტებს აქვს შემდეგი სახე:



ნახ. 1. პერსონალის მართვის ტექნოლოგიის ძირითადი ელემენტები

დაქირავებული პერსონალის ღირებულებითი შეფასება შეიძლება მოხდეს შემდეგი ფორმულის მიხედვით:

$$დპ = \frac{\text{შ}}{\text{თფ}} - (\text{სფ} + \text{დფ}), \quad (\text{ლარი/სთ})$$

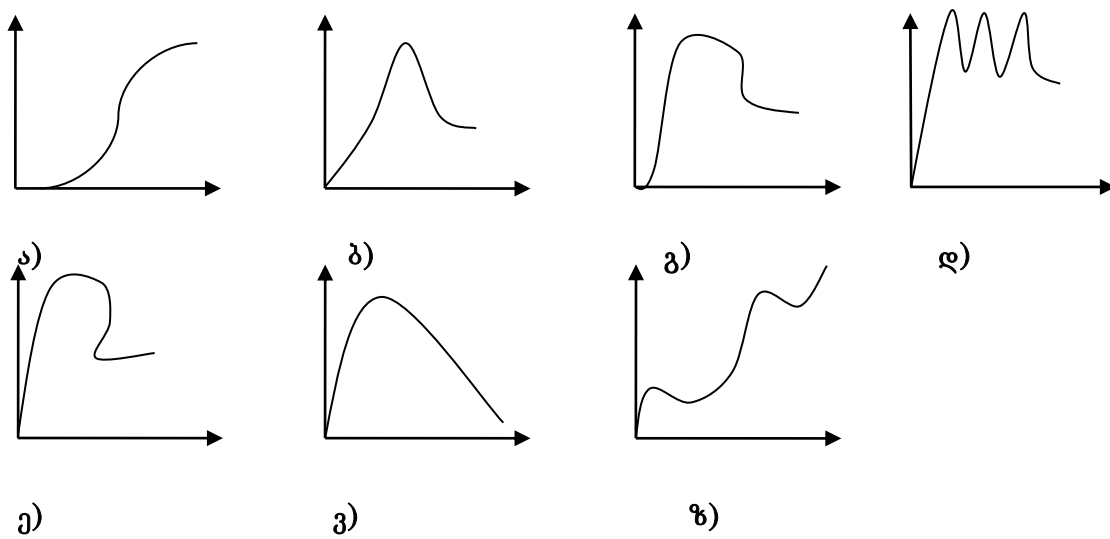
სადაც, შ - არის თვეში ერთ ადამიანზე საშუალო თვიური შემოსავალი (ლარი); თფ - კალენდარული თვის საათობრივი ფონდი (720 სთ); სფ - საშუალო დროის თვიური ფონდი, სთ; დფ - დასვენებისათვის აუცილებელი (ფიზიოლოგიური) დროის თვიური ფონდი, სთ.

პერსონალის მართვის ლოგისტიკური სისტემების შემქმნელი და მასტრუქტურირებელ საწყისებად მოიაზრება პრინციპები და კრიტერიუმები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მათი ფუნქციონირების ორგანულობას (ბუნებრივობას). ამ შემთხვევაში პრინციპის რეალიზაცია ხდება საბოლოო მიზნის ერთიანობით და მისი მიღწევისათვის საჭირო გზების და მეთოდების მრავალფეროვნებით. კრიტერიუმის სახით გვევლინება მიზანი და მიზნობრივი ფუნქციის რეალიზაცია რესურსების ხარჯის ოპტიმუმის პირობებში.

ლოგისტიკური მართვის სისტემის და მისი ქვესისტემის - პერსონალის მართვის - ეფექტური დაცვა პირველ რიგში გულისხმობს გარემოს შემფოთების მიმართ მისი დამოკიდებულების ცვლილებას და ამ შემფოთებათა ადაპტაციისკენ სწრაფვას. გარემო შეიძლება იყოს როგორც პირდაპირი ზემოქმედების მქონე (მომხმარებლები, კონკურენტები, კანონები, სახელმწიფო ორგანოები, პროფკავშირები, რესურსების მომწოდებლები), ასევე ირიბი ზემოქმედების მქონე (ეკონომიკის

მდგომარეობა, სოციალურ-კულტურული ფაქტორები, პოლიტიკური ფაქტორები, სამცნიერო-ტექნიკური პროგრესის განვითარება, საერთაშორისო მოვლენები).

გარემოს ზემოქმედება იწვევს მოთხოვნილებას პერსონალის მართვის ქვესისტემაში შემდეგი სქემის მიზედვით: მიზანი-შედეგის მიზანშეწონილობის, ანუ ქმედებების ან საქმიანობის შედეგების მიღწევას ობიექტურად არსებული შესაძლებლობების ასახვის საფუძველზე. გარემოს ობიექტების, მოვლენებისა და პროცესების, და მეორეს მხრივ პერსონალის მართვის ქვესისტემების ელემენტებს შორის არსებით კავშირები, რომლებიც უშუალოდ ზემოქმედებენ ამ უკანასკნელზე წარმოადგენენ: ლოკალიზაცია; ადგილზე მიბმა; დროზე მიბმა. ამასთანავე, გარემოსა და მართვის ქვესისტემას შორის შეიძლება იყოს შემდეგი ფუნქციონალური დამოკიდებულებები: პირდაპირი, ანუ როდესაც გარემო ფაქტორების გარკვეული მნიშვნელობებით განისაზღვრება ქვესისტემის ფაქტორები; უკუ დამოკიდებულება, ანუ როდესაც ქვესისტემის ფაქტორების (პარამეტრების) სავარაუდო ცვლილებებით, განისაზღვრება გარემოს შესაძლო ფაქტორები. შედეგად, პერსონალის მართვის ქვესისტემაზე გარემოს ზემოქმედების სასიცოცხლო ციკლებს ექნება შემდეგი სახე (ნახ.2)



ნახ. 2. პერსონალის მართვის ქვესისტემაზე გარემოს ზემოქმედების სახეები

ა - ბუმი; ბ - ზრდა; გ - ხანგრძლივი ზრდა; დ - სეზონური; ე- ბუმი; ვ- ზრდა;

ზ - ხანგრძლივი ზრდა.

დასკვნა

სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსების ლოგისტიკურ მენეჯმენტში, ლოგისტიკური მართვის სისტემის და მისი ქვესისტემის - პერსონალის მართვის - ეფექტურ მექანიზმს წარმოადგენს მოცემული კომპლექსების ფასეულობათა რანჟირებული სისტემა. კომპლექსების განვითარების საფუძველია პროცესების კოოპერატიულობა, რაც განაპირობებს შეუქცევად, მიმართულ და კანონზომიერი ცვლილებს. მართვის კორპორაციული მექანიზმი წარმოადგენს ლოგისტიკური მართვის სისტემის სტრუქტურის კომპოზიციას ფუნქციონალურად ორიენტირებული საქმიანობის სფეროებთან, რომელიც უზრუნველყოფს შრომითი რესურსების ლოგისტიკურ მართვასთან დაკავშირებულ საქმიანობის კოორდინაციას.

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. **Богданов А.А.** Тактология (Всеобщая организационная наука) в 2 томах. _ М.: Экономика, 1989. Т. 2. С. 28-37.
2. **Буриков С.И., Тынтарев Э.М.** О классификации объектов управления в сфере научно-технического прогресса/НТИ. - Свр. 1. - #6, 1983. _ С. 1-4.
3. **Николис Г., Пригожин И.** Самоорганизация в равновесных системах. _ М.: Мысль, 1989.]რტაშბაევ Ы.Э. Формирование системы транспортно-логистического менеджмента на предприятии/МАДИ (ГТУ). _ М., 2002
4. **Чеботаев А.А.** Логистика и маркетинг. _ М.: Экономика, 2005. _ С. 85
5. **ლ. ბოცვაძე, თ. გელაშვილი, მ. მეტურიშვილი.** საერთაშორისო სატრანსპორტო ლოგისტიკის მართვა. თბილისი, საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. 2007წ. 197გვ.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИМ ПЕРСОНАЛОМ В ЛОГИСТИЧЕСКОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКИХ И ТЕРМИНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

М. Мебуришвили, Т. Цкипуришвили

Резюме

рассматриваются транспортно-складские комплексы, как составляющие элементы экономических объектов, а также факторы, процессы и выходящие элементы, влияющие на их объекты как на открытую систему; факторы, определяющие пространственную структуру единства времени, действия и места; приводятся цели функционально ориентированной деятельности транспортно-складских и терминальных комплексов в логистическом менеджменте, которые обеспечивают управление существующими в бизнесе интеграционными процессами; зависимости, характерные для совместной (кооперированной) деятельности; определена многовариантность количества сочетаний функций методом математической комбинаторики; пути решения задач, исходящих из поставленных перед персоналом целей и основные элементы технологии управления; жизненные циклы влияния окружающей среды на подсистемы управления персоналом.

ACTUAL ISSUES OF LOGISTICS PERSONNEL CORPORATE MANAGEMENT IN LOGISTICS MANAGEMENT OF TRANSPORTATION- WAREHOUSING AND TERMINAL COMPLEXES

M. Meburishvili, T. Tskipurishvili

Summary

the paper dwells on transportation-warehousing complexes as the component elements of economic entities as well as factors, processes and emerging elements affecting their objects as upon an open system; the factors determining the spatial structure of the unity of time, action and place; there are considered the goals of functionally-oriented activities of transportation-warehousing and terminal complexes in logistics management, ensuring the management of transparent integration processes existing in business; the dependencies typical of joint (cooperative) activities; there is defined the multi-versioning of the number of function combinations by method of mathematical theory of combinations; ways to resolve the problems emanating from personnel objectives and main elements of management technology; the life cycles of the environmental impact on personnel management subsystems.

შინაარსი

ბიონარჩენების ბრიკეტირების პროცესი ჰიდრაულიკური წნეხის საშუალებით

გ. გოლეტიანი, ს. სამხარაძე, ვ. ქირია, მ. რაზმაძე

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЕСС ДЛЯ БРИКЕТИРОВАНИЯ БИООТХОДОВ

Г. Голегиани, С. Самхарадзе, В. Кирия, М. Размадзе

HYDRAULIC PRESS FOR BIO-WASTE BRIQUETTING

G. Goletiani, S. Samkharadze, V. Qiria, M. Razmadze 3

ავტომობილის ეკოლოგიურობის ამაღლება დიზელის ძრავის აირდიზელად კონვერტირებისა და უკანასკნელის კვების სისტემის სრულყოფის გზით

ჯ. იოსებძე, ო. გელაშვილი, რ. თედორაძე, რ. კენკიშვილი, ნ. დიასამიძე, დ. ალადაშვილი

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ КОНВЕРТИРОВАНИЕМ ГАЗОДИЗЕЛЬ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ СИСТКМЫ ПИТАНИЯ ПОСЛЕДНЕГО

Д. Иосебидзе, О. Гелашвили, Р. Тедорадзе, Р. Кенкишвили, Н. Диасамидзе, Д. Аладашвили

IMPROVING THE IMPACT OF THE DIESEL ENGINE

CONVERTING GAS DIESEL POWER AND PERFECTION SISTKMY LAST

D. Iosebidze, O. Gelashvili, R. Tedoradze, R. Kenkishvili, N. Diasamidze, D. Aladashvili 13

ინტელექტუალური ავტომობილი: მართვა ადამიანის გარეშე

დ. ძოცენიძე

ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬ:УПРАВЛЕНИЕ БЕЗ ВОДИТЕЛЯ

Д. Дзоценидзе

INTELL: GENT AUTOMOBILE: DRIVING W HITHOUT DRIVES

D. Dzotsenidze 19

ღამწენი მანქანის ღამწენი კამერის გეომეტრიის ოპტიმიზაცია

გ. გოლეტიანი, ს. სამხარაძე

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ КАМЕРЫ ЖАТИЯ ПРЕСС

Г. Голегиани, С. Самхарадзе

GEOMETRY OPTIMIZATION OF THE COMPACTION CAMERA OF PRESSING MACHINE

G. Goletiani, S. Samkharadze 24

მანქანების ტესტირებისას ბაბირის დაჭიმულობის განსაზღვრა

გ. ჯაფარიძე, ნ. წულუკიძე

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТЯЖЕНИЯ КАНАТА ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ МАШИН

Г. Джапаридзе, Н. Цулукидзе

DETERMINE THE STRETCHING OF THE ROPE DURING TESTING THE MACHINES

G. Japaridze, N. Tsulukidze 30

ЧЛЕНСТВО ГРУЗИИ В ВТО: ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И НЕГАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ

Гусейнова Дж, Чарбадзе Н.

საქართველოს გაწევრიანება მსოფიო სავაჭრო ორგანიზაციაში – დადებითი და უარყოფითი

ასპექტები ჯ. გუსეინოვა, ნ. ჯარბაძე

GEORGIA'S MEMBERSHIP IN THE WTO: POSITIVE AND NEGATIVE ASPECTS

Guseinova J, Charbadze N. 38

ოპტიმალური სამუსრუტო ბერკეტული გადაცემის ზოგიერთი ძალური მახასიათებლების დინამიკური ანალიზი

გ. შარაშენიძე, მ. გლონტი, ს. შარაშენიძე, გ. უსანეთაშვილი

ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫ СИЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИМАЛЬНОЙ ТОРМОЗНОЙ РЫЧАЖНОЙ ПЕРЕДАЧИ

Шарашенидзе Г.С., Глонти М.Г., Шарашенидзе С.Г., Усанеташвили Г.С.

DYNAMICAL ANALYSIS OF SOME FORCE CHARACTERISTICS OF OPTIMAL BRAKE LEVERAGE

TRANSMISSION G. Sharashenidze, M. Glonti, S. Sharashenidze, G. Usanetashvili 43

სწორული სამკუთხედის ბტყელი მოდელი

ნ. ჯავახიშვილი, თ. ბარამაშვილი

ПЛОСКАЯ МОДЕЛЬ СФЕРИЧЕСКОГО ТРЕУГОЛЬНИКА

Н. Джавахишвили, Т. Барамашвили

PLANAR MODEL OF SPHERICAL TRIANGLE

N. Javakhishvili, T. Baramashvili 51

თანამედროვე რკინიგზისათვის ინტელექტუალური სალიანდაბო გადაწყობების დამუშავება
მღებრივი ნ., ღუნდუა ა. ბერიძე ა., კვაჭაძე ნ., ნოდია ა.

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПУТЕВЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Н. Мгебришвили, А. Дундуа, А. Беридзе, Н. Квачадзе, А. Нодия

DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL TRAVELING SENSORS OF MODERN RAILWAYS

N. Mgebrishvili, A. Dundua, A. Beridze, N. Kvachadze, A. Nodia 56

К ВОПРОСУ ДИНАМИКИ СУДОВОЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ РУЛЕМ

Диасамидзе Т.А., Тавадзе А.Т., Романадзе И.Р., Диасамидзе М.Р., Микеладзе З.Г.

გემის საზის მართვის ელექტრომექანიკური მიმყოფი სისტემის დინამიკის საკითხის შესახებ
დიასამიძე თ., თავაძე ა., რომანაძე ი., დიასამიძე მ., მიქელაძე ზ.

ON PROBLEM OF DYNAMICS OF HULL ELECTROMECHANICAL FOLLOW-UP SYSTEM OF RUDDER CONTROL

Diasamidze T, Tavadze A, Romanadze I, Diasamidze M. Miqueladze Z. 71

თანამედროვე ავტომობილების საიმედოობის მახვენებლების გამოვლენა

ნ. თოფურია, ლ. ბუბუტიშვილი

ВРЕМЕННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ Н. Топурия, Л. Бубутеишвили

IDENTIFY RELIABLE MODERN CAR N. Tophuria, L. Bubuteishvili 78

საქალაქო ავტობუსის სამსახურსადაც თვისებების კვლევა მონტე-კარლოს მეთოდით
ფრიდონაშვილი, მ. გაბიძაშვილი

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГОРОДСКОГО АВТОБУСА МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО

Д. Придонашвили, М. Габидзашвили

THE STUDY OF THE CITY BUS OPERATIONAL PROPERTIES BY MONTE CARLO METHOD

D. Pridonashvili, M. Gabidzashvili 85

ავტოტრანსპორტის მიერ ბუნებრივი რესურსების მოხმარებისა და გარემოს გაბინძურების
შემცირება გ. მიქაძე, ხ. მღებრივი, ვ. ქართველიშვილი, ნ. მიქაძე, ხ. კვაბელაშვილი

СНИЖЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ АВТОТРАНСПОРТОМ

Г. Микадзе, Х. Мгебришвили, В. Картвелишвили, Н. Микадзе, Х.Квабелашвили

THE REDUCTION OF ENVIRONMENTAL POLLUTION AND SUPPORT NATURAL RESOURCES BY MOTOR TRANSPORTS

G. Mikadze, Kh. Mgebrishvili, V. Qartvelishvili, N.Mikadze, Kh. Qvabelashvili 90

ინვესტიციები და მათი როლი პირითადი კაპიტალის კვლავარმოებაში
მ. ლომიძე, ი. ხართიშვილი

ИНВЕСТИЦИИ И ИХ РОЛЬ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ ОСНОВНОГО КАПИТАЛА

М. Ломидзе, И. Хартшвили

INVESTMENTS AND THEIR ROLE IN REPRODUCTION OF BASIC CAPITAL

M. Lomidze, I. Khartishvili 95

სატრანსპორტო კომუნიკაციები და საქართველოს მთიანეთის განვითარების ურბანული
პრობლემები თ. მახარაშვილი

ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ И ПРОБЛЕМЫ УРБАНИСТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРНОЙ ГРУЗИИ

Т.Г. Махарашвили

TRANSPORT COMMUNICACION AND URBAN PROBLEMS OF GEORGIAN MOUNTAINS

T. Makharashvili 103

გემის დიზელის კრავის საიმედოობის მახვენებლების გამოვლენა

ვ. ლეკიაშვილი, ვ. ჯაჯანიძე, გ. არჩვაძე, ი. ჩხეთია
ВЫЯВЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ СУДОВ
 В. лекиашвили, В. Джаджанидзе, Г. Арчвадзе, И. Чхетия
REVEALING OF INDICATORS OF RELIABILITY OF THE MARINE DIESEL ENGINES
 V. Lekiasvili, V. Jajanidze, G. Archvadze, I. Chkhetia 108

პარუსელური ქარის კრავის ახალი ტიპი
 ნ. სულამანიძე, დ. სულამანიძე
НОВЫЙ ТИП КАРУССЕЛЬНОГО ВЕТРОДВИГАТЕЛЯ
 Н. Суламанидзе, Д. Суламанидзе
NEW TYPE OF ROTARY WIND MOTOR
 N. Sulamanidze, D. Sulamanidze 113

ტექნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნები ავტობასმართი კომპლექსების ექსპლუატაციისას
 ბეჟანიშვილი, ჯ. იოსებძე, გ. მიქაძე, დ. ალადაშვილი, ხ. მღებრიშვილი
REQUIRES OF TECHNICAL SAFETY FOR EXPLOITATION OF AUTOMOBILE FILLING COMPLEXES
 A. Bezhanishvili, J.Iosebidge, G.Mikadze, D. Aladashvili, Kh. Mgebrishvili
ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОЗАПРАВочНЫХ КОМПЛЕКСОВ
 Бежанишвили А., Иосебидзе Д., Микадзе Г., Аладашвили Д. , Мгебришвили Х. 119

ლოგისტიკის ზოგადი მიმოხილვა ნ. ჭარბაძე, ჯ. გუსეინოვა
ОБЩИЙ ОБЗОР ЛОГИСТИКИ Н. Чарбадзе, Дж. Гусейнова
GENERAL REVIEW OF LOGISTICS N. Charbadze, J. Guseinova 129

BlueEFFICIENCY-FAST FORWARD TO TOMORROW
 D. Dzotsenidze, S. Dzotsenidze
BlueEFFICIENCY – СТРЕМЛЕНИЕ В ЗАВТРАШНИЙ ДЕНЬ
 Д. Дзотсенидзе, С. Дзотсенидзе
BlueEFFICIENCY- ს სწრაფვა მომავლისკენ
 დ. ძოწენიძე, ს. ძოწენიძე 137

ბაზანაწილებული ლოგისტიკის მიზანი და ძირითადი ეტაპები
 მზია მოისწრაფიშვილი, ცირა ელგენდარაშვილი
OBJECTIVE AND MAIN STAGES OF DISTRIBUTION LOGISTICS
 Mzia Moishrafishvili, Tsira Elgendarashvili
ЦЕЛЬ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЛОГИСТИКИ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ
 Мзия Мойсцрапишвили, Цира Элгендарашвили 143

ეპიურზე ნათესაური გარდაქმნის გამოყენებით პირამიდის ბრტყელი კვეთის აგება
 ნ. ნიკვაშვილი, ი. ხატისკაცი
ПОСТРОЕНИЕ ПЛОСКОГО СЕЧЕНИЯ ПИРАМИДЫ ПРИ ПОМОЩИ РОДСТВЕННОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭПИОРЫ Н. Никвашвили, И. Хатискаци
CONSTRUCTION OF PLANAR CROSS-SECTION OF PIRAMID BY RELATED TRANSFORMATION OF DIAGRAM N. Nikvashvili, I. Khatiskatsi 148

სატვირთო ავტომობილის საწვავის სამარშრუტო ხარჯის ფორმირება
 ვ. ჯაჯანიძე, ვ. ჯაჯანიძე
ФОРМИРОВАНИЕ МАРШРУТНОЙ РАСХОД ТОПЛИВА ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ
 В. И. Джаджанидзе, В. Д. Джаджанидзе
FORMATION ROUTING THE CHARGE OF FUEL ON TRUCK
 V. I. Jajanidze, V.D. Jajanidze 152

კრავიანი ვაგონის ოპტიმალური სამუსრუტო გერკეთული გადაცემის კინემატიკა ურიკის
 ჩარჩოსადმი სამაბრის სახსრებისა და გერკეთების მღებარეობების ბათვალისწინებით გ. შარაშენიძე,
 ს. ჩაგელიშვილი, ს. შარაშენიძე, გ. უსანეთაშვილი

КИНЕМАТИКА ОПТИМАЛЬНОЙ ТОРМОЗНОЙ РЫЧАЖНОЙ ПЕРЕДАЧИ МОТОРНОГО ВАГОНА С УЧЁТОМ РАСПОЛОЖЕНИЯ РЫЧАГОВ И ШАРНИРОВ КРЕПЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО РАМЫ ТЕЛЕЖКИ Шарашенидзе Г., Чагелишвили С., Шарашенидзе С., Усанеташвили Г.
KINEMATICS OF OPTIMAL BRAKE LEVERAGE TRANSMISSION OF MOTOR CARRIAGE WITH CONSIDERATION OF ARRANGEMENT OF LEVERS AND JOINTS RELATING OF BOGIE FRAME
 G. Sharashenidze, S. Chagelishvili, S. Sharashenidze, G. Usanetashvili 157

მობრომოს ღისკვპით მიღების დანაწმვრბისას კალოვანი პარამეტრბის შემცირბის შესახებ
 თ. გერკული
О СНИЖЕНИИ СИЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ РАЗДЕЛЕНИИ ТРУБ ОБКАТЫВАЮЩИМИ ДИСКАМИ
 Т. Геркеули
ON REDUCTION OF FORCE PARAMETERS AT PIPE DIVISION BY ROLLING DISKS
 T. Gerkeuli 165

კონუსური კვეთბის გეგმილური, ავინური, და მებრული ინტერპრეტაცია
 მ. დემეტრაშვილი, მ. ძიდიგური
ПРОЕКТИВНАЯ, АФФИННАЯ И МЕТРИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КОНИЧЕСКИХ СЕЧЕНИЙ
 М. Деметрашвили, М.Дзидигური
PROJECTIVE, AFFINE AND METRIC INTERPRETATION OF CONICAL SECTIONS
 M. Demetrashvili, M.Dzidiguri 168

სარელსო წრედბის ტექნიკური მომსახურბის მებოდება
 “მომსახურბა მღბომარბობის მიხედვით”
 ნ. მუხიგულაშვილი, მ. გოცაძე, მ. პაპასკირი, ვ. კუპრადე, თ. ნიკოლეიშვილი
МЕТОДИКА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ «ОБСЛУЖИВАНИЕ ПО СОСТОЯНИЮ» Н. Мухигулашвили, М. Гоцадзе, М. Папаскири, В. Купрадзе, Т. Николаишвили
METHOD OF TRACK CIRCUIT MAINTENANCE BY “ON-CONDITION MAINTENANCE”
 N. Mukhigulashvili, M. Gotsadze, M. Papaskiri, V. Kupradze, T. Nikolaishvili 176

დიდი შრიფტბის აღწერა AutoCAD-ში ც. კურშუბაძე
ОПИСАНИЕ БОЛЬШЕГО ШИФРА В AUTOCAD-Е Ц. Куршубадзе
BIG FONTS DESCRIPTION IN AUTOCAD T. Kurshubadze 183

ესკალატორბისა და ტრანსპორტიორბის მუხრუჭებში მასიმალური სამუხრუჭე მომენტის უზრუნველყოზა მახნიტურკონტრაგლიკური საბიკვბებელს გამოყენბით
 ს. ბიწაძე
ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ТОРМОЗНОГО МОМЕНТА В ТОРМОЗАХ ЭСКАЛАТОРОВ И ТРАНСПОРТЕРОВ С. Бицадзе
PROVISION OF MAXIMUM BRAKE TORQUE IN BRAKE GEARS OF ESCALATORS AND CONVEYORS
 S.G. Bitsadze 189

სატრანსპორტო-სასაწყობო და ტერმინალური კომპლექსბის ლობისტბკურ მენეჟმენტში
 ლობისტბკური პერსონალის კორპორაციული მართვის ატულური საბითხები მ. მებურიშვილი, თ. ცკიფურიშვილი
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИМ ПЕРСОНАЛОМ В ЛОГИСТИЧЕСКОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКИХ И ТЕРМИНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ М. Мебуришвили, Т. Цкипуришвили
ACTUAL ISSUES OF LOGISTICS PERSONNEL CORPORATE MANAGEMENT IN LOGISTICS MANAGEMENT OF TRANSPORTATION-WAREHOUSING AND TERMINAL COMPLEXES
 M. Meburishvili, T. Tskipurishvili 193

სტუ-ს სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაბრიკაში



საქართველოს მანქანათმშენებლობის ფაბრიკაში

ამჟამად გეგმიური მუშაობა და სარეკლამო
სელონების ციფრული ტექნოლოგიების
მართვაპროექტირება სპეციალისტებს

კვალიფიკაცია და სწავლების ხანგრძლივობა:

- ბაკალავრი - 4 წელი,
- მაგისტრი - 2 წელი,
- დოქტორი - 3 წელი