

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY
ГРУЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ყოველკვარტალური გამოცემა
QUARTERLY PUBLICATION
ЕЖЕКВАРТАЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ

ISSN 1512-0996

ურობები
WORKS
ТРУДЫ

N4(506)



თბილისი – TBILISI – ТБИЛИСИ

2017

დაარსებულია 1924 წელს.
პერიოდულობა - 4 ნომერი წელიწადში.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული არის ყოველკვარცაღური რეფერირებადი პერიოდული გამოცემა.

ყველა უფლება დაცულია. ამ კრებულში გამოქვეყნებული ნებისმიერი სტატიის (ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) გამოყენება ანც ერთი ფონდითა და საშუალებით (ელექტრონული თუ მექანიკური) არ შეიძლება გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

ავტორი (ავტორები) პასუხისმგებელია სტატიის შინაარსზე და საავტორო უფლებებისა და სამეცნიერო ეთიკის საყოველთაოდ მიღებული ნორმების დაცვაზე.

სტატიის ავტორის (ავტორების) პოზიციის შეიძლება არ ემთხვეოდეს საგამომცემლო სახლის პოზიციას.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“ გულწრფელი მადლიერებით მიიღებს ყველა კონსტრუქციულ შენიშვნას, წინადადებას და გამოიყენებს საქმიანობის შემდგომი სრულყოფისათვის.

მოგვწერეთ:
sagamomcemlosakhli@yahoo.com

სტრუქტურული კოლეგია

თანამშრომლები

ა. ფრანგიშვილი

მოხალისეები:

დ. კლიმიაშვილი

ბ. გასიტაშვილი

წევრები:

ა. აბრამიძე, ბ. აბრამიშვილი, ა. აბშიძე, ე. ბარათაშვილი, თ. ბაყაძე, ჯ. ბერიძე, ს. ბიელიძე (პოდოლნიკი), პ. ბიელიძე (სტოვაკი), თ. გაბაძე, ჯ. გაბაძე, თ. გელაშვილი, ა. გიგინეიშვილი, გ. გობში (გერმანია), ად. გრიგორიშვილი, ედ. ელიზბარაშვილი, ს. ესაძე, ვდ. ვარდოსანიძე, თ. ზუმბურიძე, ჰ. ზუნკელი (ავსტრია), დ. თავხელიძე, ჰ. თოდუა (რუსეთი), ბ. იმნაძე, ი. კვეციანი, ტ. კვიციანი, ა. კვეციანი (ესტონეთი), ბ. კვიციანი, თ. ლომინაძე, ი. ლომიძე, ა. მამაღისი (საბერძნეთი), მ. მაცაბერიძე, თ. მეგრელიძე, მ. მესხი, ა. მონღონელიძე, დ. მძინარიშვილი, დ. ნაწროშვილი, ნ. ნაწროშვილი, შ. ნემსაძე, დ. ნობაძე, გ. საღუქვაძე, ქ. ქოქრაშვილი, ე. ქუთელია, ა. შარვაშიძე, ს. შმიდტი (გერმანია), ჰ. შროერი (გერმანია), მ. ჩხვიძე, ბ. წვერიძე, თ. ჯაგოდნიშვილი, თ. ჯიშკარიანი.

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2017

ISSN 1512-0996



Founded in 1924.
Published in quarterly editions.

Georgian Technical University's Collection of Academic Works is a quarterly refereed periodical journal.

All rights reserved. No material appearing in this publication (texts, images, illustrations and other visual) can in any form or by any means (electronic or manual) be used by other parties without prior written consent of the publisher.

Infringement of copyright is punishable by law.

Author (authors) is (are) responsible for content of the article as well as protection of copyright and compliance with generally accepted norms of academic ethics.

Judgements of the author (authors) and the publishing house may vary.

Publishing House "Technical University" is open to constructive feedback and ideas for the purpose of continuous improvement.

Contact us:
sagamomcemlosakhli@yahoo.com

EDITORIAL BOARD

CHIEF

A. Prangishvili

DEPUTIES:

L. Klimiashvili

Z. Gasitashvili

MEMBERS:

A. Abzalava, G. Abramishvili, A. Abshilava,
E. Baratashvili, T. Batsikadze, J. Beridze,
S. Bielecki (Poland), P. Bielik (Slovakia), M. Chkheidze,
E. Elizbarashvili, S. Esadze, T. Gabadadze,
J. Gakhokidze, O. Gelashvili, A. Gigineishvili,
G. Gobsch (Germany), Al. Grigolishvili, B. Imnadze,
T. Jagodnishvili, T. Jishkariani, A. Keevalik (Estonia),
Z. Kiknadze, K. Kokrashvili, E. Kutelia, I. Kveselava,
T. Kvitsiani, T. Lominadze, I. Lomidze,
A.G. Mamalis (Greece), M. Matsaberidze,
L. Mdzinarishvili, T. Megrelidze, M. Meskhi,
A. Motzonelidze, D. Natroshvili, N. Natsvlshvili,
Sh. Nemsadze, D. Nozadze, G. Salukvadze,
H. Stroher (Germany), H. Sunkel (Austria), S.M. Schmidt
(Germany), A. Sharvashidze, D. Tavkhelidze,
P. Todua (Russia), Z. Tsveraidze, Vl. Vardosanidze,
O. Zumburidze.

© Publishing House "Technical University", 2017

ISSN 1512-0996



Учрежден в 1924 году.
Периодичность – 4 номера в год

Сборник научных трудов Грузинского технического университета является ежеквартальным реферируемым периодическим изданием.

Защищены все права. Любую опубликованную в данном сборнике статью (текст, фото, иллюстрации) невозможно использовать ни одной из форм или средствами (электронными или механическими) без письменного разрешения издателя.

Нарушение авторских прав наказуемо законом.

Автор (авторы) несет ответственность за содержание статьи и защиту всеобщих принятых норм научной этики и авторских прав.

Мнение автора (авторов) статьи может не совпадать с мнением Издательского дома.

Издательский дом «Технический университет» с благодарностью учтет все конструктивные замечания, предложения и использует их для совершенствования дальнейшей деятельности.

Пишите:
sagamomcemlosakhli@yahoo.com

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

А.И. Прангишвили

ЗАМ. ПРЕДСЕДАТЕЛЯ:

Л.Д. Климиашвили

З.А. Гаситашвили

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:

А.Г. Абралава, Г.С. Абрамишвили, А.В. Абшилава,
Е.Ш. Бараташвили, Т.В. Бацакадзе,
С. Биелецки (Польша), П. Биелик (Словакия),
Дж.Л. Беридзе, Вл.Г. Вардосанидзе, Т.Г. Габададзе,
Дж.В. Гахокидзе, О.Г. Гелашвили,
А.В. Гигинеишвили, Г. Гобш (Германия),
Ал.Р. Григолишвили, Т.А. Джагоднишвили,
Т.С. Джишкариани, О.Г. Зумбуридзе,
Г. Зункел (Австрия), Б.Л. Имнадзе, И.С. Квеселава,
Т.А. Квициани, А. Кеевалик (Эстония),
З.Г. Кикнадзе, К.А. Кокрашвили, Е.Р. Кутелия,
И.Б. Ломидзе, Т.Н. Ломинадзе, А. Мамалис (Греция),
М.И. Мацаберидзе, Л.Д. Мдзинаришвили,
Т.Я. Мегрелидзе, М.А. Месхи, А.Н. Моцонелидзе,
Д.Г. Натрошвили, Н.В. Нацвлишвили,
Ш.А. Немсадзе, Д.А. Нозадзе, Г.Г. Салуквадзе,
Д.Д. Тавхелидзе, П. Тодуа (Россия), З.Н. Цвераидзе,
М.М. Чхеидзе, А.М. Шарвашидзе,
С. Шмидт (Германия), Г. Штроер (Германия),
Э.Н. Элизбарашвили, С.Ю. Эсадзе.

© Издательский дом «Технический университет», 2017



სახელოვანი მეცნიერი და ღირსეული აღმზრდელი, პროფესორი თამაზ კუპატაძე 80 წლისაა



ყველა დროს ამშვენებენ ღირსეული პიროვნებები, რომლებიც თავიანთი შეგნებული ცხოვრების განმავლობაში სიკეთეს აკეთებენ და ღიღსულოვნად იხარჯებიან თავიანთი მოღვაწეობით, თანადგომით მომავლის იმედს უნერგავენ ადამიანებს და კაცთმოყვარეობის მეტრად რჩებიან სიცოცხლის ბოლომდე. ასეთი პიროვნებები აკავშირებენ თაობებს და ჭეშმარიტ სულიერ თუ ინტელექტუალურ ღირებულებებს გადასცემენ.

ქვეყნისა და ხალხისათვის თავდადებული და უანგარო სამსახური მათთვის უმთავრესი მოქალაქეობრივი კრედოა. ასეთი ღირებულებების მატარებელი გახლავთ პროფესორი თამაზ კუპატაძე – გამოჩენილი მეცნიერი, აღმზრდელი და საზოგადო მოღვაწე, რომელიც მრავალი ათეული წელია სისხლხორცეულადაა დაკავშირებული საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტთან.

დაბადებიდან 80 და სამეცნიერო-პედაგოგიური საქმიანობის 55 წელი ამშვენებს ბატონ თამაზ კუპატაძის სახელოვან ბიოგრაფიას. 1955 წელს, თბილისის ვაჟთა მე-10 საშუალო სკოლის დამთავრების შემდეგ, ჩაირიცხა საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის ახალგაზრდა რადიოტექნიკის სპეციალობაზე. 1961 წელს, როგორც აღიარებული რადიომოყვარული, დატოვეს ინსტიტუტში სამეცნიერო-პედაგოგიური საქმიანობის გასაგრძელებლად. 1963 წელს იგი ჩაირიცხა სანკტ-პეტერბურგის (მაშინდელი ლენინგრადის) ზუსტი მექანიზმებისა და ოპტიკის ინსტიტუტის ასპირანტურაში რადიომიმღები და რადიოგადამცემი მოწყობილობების კათედრაზე, 1966 წელს დაამთავრა ასპირანტურა და წარმატებით დაიცვა დისერტაცია ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხის მოსაპოვებლად თემაზე – „ძლიერ მაღალსიხშირულ ველებში ფერომანტიური მასალების ნიმუშებში კარგების გაზომვის მეთოდების კვლევა“. საკვლევი თემატიკა შეთავაზებული იყო ქ. დუბნის სინქროფაზოტრონის მუშაობასთან დაკავშირებული პრობლემური მოვლენების გადასაწყვეტად, რაც წარმატებით გადაიჭრა.

1967 წლის სექტემბრიდან თ. კუპატაძე საქმიანობას აგრძელებს საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის რადიოტექნიკის კათედრაზე ასისტენტად, ხოლო 1968 წლიდან – დოცენტად. 1970 წლიდან კავშირგაბმულობისა და ელექტრონიკის ფაკულტეტის დეკანის მოადგილეა, 1972 წლიდან – ავტომატური ელექტროკავშირგაბმულობის კათედრის გამგე. 1974 წელს, საქართველოს კავშირგაბმულობის სამინისტროს ინიციატივით, მიიღეს მთავრობის დადგენილება პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში კავშირგაბმულობის ფაკულტეტის შექმნის შესახებ. ფაკულტეტის დეკანად თ. კუპატაძე აირჩიეს. მან დეკანის თანამდებობაზე ფაკულტეტს 2005 წლამდე უხელმძღვანელა; ხოლო 2005 წლიდან 2007 წლამდე – ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის გაერთიანებულ ფაკულტეტს.

1997 წლიდან ტელეკომუნიკაციის საერთაშორისო აკადემიის წევრია (დიპლომი №222).

1975 წელს თამაზ კუპატაძე მიიწვიეს საქართველოს კავშირგაბმულობის სამინისტროს კოლეგიის წევრად, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ფაკულტეტზე სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორიების მოდერნიზების პროცესი, შეიქმნა კომპიუტერული კლასები და გაფართოვდა სასწავლო და სამეცნიერო ლაბორატორიების მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა.

1987 წლიდან ბატონი თამაზი ავტომატური ელექტროკავშირგაბმულობის კათედრის პროფესორია, ხოლო 2009 წლიდან – ტელეკომუნიკაციის დეპარტამენტის პროფესორი.

2003 წელს თ. კუპატაძემ მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხის მოსაპოვებლად დაიცვა დისერტაცია თემაზე – „მათემატიკური მოდელირების იერარქიული პრინციპები და ინფორმაციული კომუნიკაციის ზოგიერთი ამოცანის გადაწყვეტა“, რომელიც ეფუძნებოდა მის მიერ გამოქვეყნებულ 47 სამეცნიერო ნაშრომს, მათ შორისაა: ATM buffer management for multimedia communications. /IEEE, TWELFTH UK TELETRAFFIC SYMPOSIUM. London. 1995. p.12.1-12.8; Cell loss analysis of a multilinear nonstationary queuing system using Martingale methods. /IEE, TWELFTH UK TELETRAFFIC SYMPOSIUM. London. 1995 p.13.1-13.10.

1975 წლიდან თ. კუპატაძის ხელმძღვანელობით საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის კავშირგაბმულობის ფაკულტეტზე დაიწყო ინტენსიური მუშაობა იმ დროისთვის ისეთ აქტუალურ საკითხზე, როგორცაა ვიდეოსატელეფონო კავშირგაბმულობა ქალაქში არსებული სატელეფონო ქსელით. 1977 წელს საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში ჩატარდა პირველი საკავშირო სამეცნიერო კონფერენცია: „ვიდეოსატელეფონო კავშირის პრობლემები“. ამ სფეროში არსებული მიღწევების გამო, საბჭოთა კავშირის კავშირგაბმულობის სა-

შუალეობათა მრეწველობის სამინისტრომ საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ხელმძღვანელობას სთხოვა, რომ კავშირგაბმულობის მიღწევების 1983 წლის მსოფლიო გამოფენაზე ქ. ქენევაში საბჭოთა კავშირის საგამოფენო სივრცე ყოფილიყო ვიდეოტელეფონიზირებული. ამ საქმის ხელმძღვანელობა თ. კუპატაძეს დაევადა. შექმნილი აპარატურა, რომელიც ამჟამად ტელეკომუნიკაციის დეპარტამენტში ინახება, წარმატებით გამოიცადა და გამოიყენეს კიდევ დავალების შესაბამისად.

1993 წელს, საქართველოში პოლიტიკური და სოციალური ვითარების შეცვლისთანავე, ერთობლივი საწარმოების შექმნით დაინტერესდა ტელეკომუნიკაციის დარგის სხვადასხვა უცხოური კომპანია, რამაც ბიძგი მისცა საგანმანათლებლო პროგრამების რეფორმირების დაწყებას. თ. კუპატაძე აქტიურად ჩაერთო TACIS-ის (TEMPUS) პროექტში და 1997 წლიდან კავშირგაბმულობის ფაკულტეტის ინგლისურენოვან ჯგუფებში სასწავლო პროცესი წარმართა კრედიტების გამოყენების და პროცენტული შეფასების სისტემებზე დაფუძნებული პროგრამებით, 1998 წლიდან კი – კავშირგაბმულობის ფაკულტეტის ყველა აკადემიურ ჯგუფში. 2003 წლიდან ფაკულტეტის კურსდამთავრებულებს ეძლევათ შესაბამისი დიპლომის დანართები.

საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების მინისტრის 2006 წლის №407 ბრძანებით თ. კუპატაძე შეიყვანეს ბოლონის პროცესის მხარდამჭერი ეროვნული გუნდის წევრად. 2005 წელს, საქართველოს პრეზიდენტის №739 განკარგულებით, მას გადაეცა სიგელი პირველი ერთიანი ეროვნული გამოცდების ორგანიზებასა და ჩატარებაში შეტანილი განსაკუთრებული წვლილისათვის.

პროფესორ თამაზ კუპატაძის ნაყოფიერი მუშაობა აღნიშნულია ჯილდოებით: 1976 წ. – მედალი შრომითი მამაცობისათვის; 1998 წ. – ღირსების მედალი; 2003 წ. – ღირსების ორდენი; 2006 წ. – გ. ნიკოლაძის სახელობის მედალი.

თამაზ კუპატაძის სამეცნიერო კვლევების სფეროებია: ტელეტრაფიკის თეორია, რიგთა თეორია და ინფორმაციის უსაფრთხო გადაცემის უზრუნველყოფის პრობლემებთან დაკავშირებული საკითხები.

დიდ შემოქმედებით წარმატებებთან ერთად ბატონი თამაზის ბიოგრაფიის ბოლო წლები განსაკუთრებულ ტკივილთანაა დაკავშირებული, რომელიც უძვირფასესი მეუღლის, ცნობილი მეცნიერისა და საზოგადო მოღვაწის, ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორის, ქალბატონ

ლამარასა და სახელოვანი ვაჟიშვილის, ჩვენს ქვეყანაში ნიჭიერებით გამორჩეული ვაჟკაცის, დავით კუპატაძის მოულოდნელი დაღუპვით გამოწვეულმა ტრაგედიამ განაპირობა. მიუხედავად ამ მოუშუშებელი ტკივილისა, ბატონი თამაზი ინარჩუნებს სულიერ სიმტკიცეს. მას ჰყავს ქალიშვილი ნინო და შვილიშვილი ლევან კუპატაძე, რომელმაც 2012 წელს დაამთავრა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი ტელეკომუნიკაციის საგანმანათლებლო პროგრამით. კუპატაძეების ოჯახში სიცოცხლე გრძელდება.

დიდი ილია ბრძანებდა – „ადამიანის უძვირფასესი საუნჯე მისი ვინაობაა“. ყოველგვარი ხმაურის გარეშე საქმის მკეთებელი, შეჭირვებულთა გვერდით მდგომი და, რაც მთავარია, უსაზღვროდ შეყვარებული თავის ხალხსა და ქვეყანაზე, საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტსა და იმ მამულიშვილურ საერო საქმეზე, რასაც იგი ათეული წლებია თავდადებით ემსახურება. ასეთი გახლავთ პროფესორი თამაზ კუპატაძე, რომელსაც გულითადად ვულოცავთ საიუბილეო თარიღებს და ვუსურვებთ დიდხანს სიცოცხლეს, ახალ წარმატებებს სამეცნიერო-პედაგოგიურ მოღვაწეობაში და ბედნიერებას ოჯახში.

*საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკისა და
ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი*

შინაარსი

ხელოვნება და ჰუმანიტარული მეცნიერებები

ნ. ოთხოზორია. მიგრანტები ევროკავშირში: სოციალური პროვიზის კვლევა.....	15
ნ. გამყრელიძე. ვრეიმული სემანტიკა ინტერკულტურულ კომუნიკაციაში.....	25
ნ. გამყრელიძე. სამეტყველო აქტის კომუნიკაციური ბარიერები	31
ნ. ტაბატაძე. ისტორიულ-კულტურული ძეგლების კონსტრუქციების ტექნიკური მდგომარეობის დიაგნოსტიკის მსპერიმენტული და რიცხვითი მეთოდების ერთობლიობის სრულყოფა.....	36

ბიზნესი, მენეჯმენტი და გუდალტრული აღრიცხვა

ნ. ცანავა, მ. პაპიაშვილი. საქართველოს სატრანსპორტო დერეფანი და მისი ეფექტიანობის ამაღლების გზები.....	49
რ. ქუთათელაძე, მ. ჩხეიძე. თემატურ სივრცეთა ინტეგრალური და დიფერენციალური მარკერები.....	75
ა. აბრალავა, მ. ჩხეიძე, თ. აბრალავა. ეფექტური ბიზნესკომუნიკაციის ბარიერები	81

ქიმიური ინჟინერია

თ. გაგნიძე, მ. წვერავა. ქაღალდსაფუძვლიანი ისტორიული დოკუმენტის ნეიტრალიზაცია აღბილობრივი ბენტონიტური თიხებით.....	87
--	----

მეცნიერება ბაღაწვევითილების მიღების შესახებ

ჯ. გრიგალაშვილი. DS18B20 ტემპერატურული გადამწოდის დაკომპლექსება FLPROG ბარემოში.....	95
---	----

ენობები

ხ. არაბიძე, თ. ჯიშკარიანი. ნახშირორქანის ემისია საქართველოს ელექტროგენერაციის სექტორში.....	107
დ. ჩომახიძე, გ. კიკნაველიძე. საქართველოს ენერგეტიკის განვითარების ტენდენციები და პრობლემები	116

საინჟინრო საქმე

ნ. მოლოდინი, რ. მოლოდინი, ნ. ჯიქია. მოქნილი კაფის დრეკალი სრიალი და ხახუნის რეპულირებადი ალკაზიურ-დეფორმაციული (ჰისტორიული) რეჟიმი.....	126
ზ. მჭედლიშვილი, დ. თავხელიძე. ტრიპოლური მემანიჰმის გეომეტრია და კინემატიკა.....	134

მასალათმცოდნეობა

ნ. კანთელაძე. როტაციული ჰეივის ტექნოლოგიური პროცესები და როტაციულ საჭედ მანქანაზე ნამზადის მიწოდების მოწყობილობა 145

ფიზიკა და ასტრონომია

ზ. ჩაჩხიანი, ლ. დარჩიაშვილი, ე. ზერაგია. თორიუმის მყარი ხსნარების მაგნიტური თვისებებისა და ელექტრონული სტრუქტურის კვლევა
ThCo₅ – ThNi₅ სისტემის მყარი ხსნარები 153

სოციალური მეცნიერებები

დ. კლიმიაშვილი. ევროპის საბჭოს ფარგლებში მოქმედი ადამიანის უფლებათა პირითადი დოკუმენტები და მმქანიზმები 158

ავტორთა საპიუბელი 164

ავტორთა საქმრადღებოდ 165

CONTENTS

ARTS AND HUMANITIES

N. Otkhozoria. MIGRANTS IN THE EUROPEAN UNION: EXPLORING SOCIAL PROFILE	15
N. Gamkrelidze. FRAME SEMANTICS IN INTERCULTURAL COMMUNICATION	25
N. Gamkrelidze. COMMUNICATION BARRIERS OF SPEECH ACT	31
N. Tabatadze. IMPROVEMENT OF SET OF EXPERIMENTAL AND NUMERICAL DIAGNOSTIC METHODS FOR STRUCTURAL SCRUTINY OF HISTORICAL AND CULTURAL MONUMENTS.....	36

BUSINESS, MANAGEMENT AND ACCOUNTUNG

N. Tsanava, M. Papiashvili. GEORGIAN TRANSIT CORRIDOR AND THE MEANS TO INCREASE ITS EFFICIENCY.....	49
R. Kutateladze, M. Chkheidze. INTEGRATED AND DIFFERENTIAL MARKERS OF TOPIC MODELS	75
A. Abzalava, M. Chkheidze, T. Abzalava. BARRIERS TO EFFECTIVE BUSINESS COMMUNICATION.....	81

CHEMICAL ENGINEERING

T. Gagnidze, M. Tsverava. NEUTRALIZATION OF PAPER-BASED HISTORICAL DOCUMENTS USING LOCAL BENTONITE CLAYS	87
---	----

DECISION SCIENCES

J. Grigalashvili. PROGRAMMING THE DS18B20 INTELLIGENT TEMPERATURE SENSOR IN FLPROG ENVIRONMENT	95
---	----

ENERGY

Kh. Arabidze, T. Jishkariani. EMISSION OF CARBON DIOXIDE IN ELECTRICITY SECTOR OF GEORGIA.....	107
D. Chomakhidze, G. Kiknavelidze. HISTORICAL, MODERN AND FORECASTED BALANCES OF GEORGIAS FUELS AND ENERGY RESOURCES.....	116

ENGINEERING

N. Molodini, R. Molodini, N. Jikia. ELASTIC THREAD SLIDING AND CONTROLLED ADHESIVE-DEFORMATIONAL (HYSTERETIC) FRICTION REGIME	125
Z. Mchedlishvili, D. Tavkheldidze. GEOMETRY AND KINEMATICS OF TRIPOD MECHANISMS	134

MATERIALS SCIENCE

N. Kantelade. ROTARY FORGING TECHNOLOGICAL PROCESSES AND DEVICE FOR BILLET SUPPLY TO ROTARY FORGING MACHINE	145
--	-----

PHYSICS AND ASTRONOMY

Z. Chachkhiani, L. Darchaishvili, E. Zeragia. STUDY OF MAGNETIC PROPERTIES AND ELECTRONIC STRUCTURE OF THORIUM SOLID SOLUTIONS SOLID SOLUTIONS OF $ThCo_5 - ThNi_5$ SYSTEM..... 153

SOCIAL SCIENCES

D. Klimiashvili. EUROPEAN UNION BASIC DOCUMENTS AND MECHANISMS FOR HUMAN RIGHTS PROTECTION..... 158

AUTHOR'S INDEX 164

GUIDE FOR AUTHORS..... 171

СОДЕРЖАНИЕ

ИСКУССТВО И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Н.Г. Отхозория. МИГРАНТЫ В ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ: ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ.....	15
Н.О. Гамкрелидзе. ФРЕЙМНАЯ СЕМАНТИКА В ИНТЕРКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ	25
Н.О. Гамкрелидзе. КОММУНИКАТИВНЫЕ БАРЬЕРЫ РЕЧЕВОГО АКТА.....	31
Н.Л. Табатадзе. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОВОКУПНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ И ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ	36

БИЗНЕС, МЕНЕДЖМЕНТ И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ

Н.И. Цанава, М.С. Папиашвили. ТРАНЗИТНЫЙ КОРИДОР ГРУЗИИ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ	49
Р.Г. Кутателадзе, М.М. Чхеидзе. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ МАРКЕРЫ ТЕМАТИЧЕСКИХ ПРОСТРАНСТВ	75
А.Гр. Абгалава, М.М. Чхеидзе, Т.А. Абгалава. БАРЬЕРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-КОММУНИКАЦИИ	81

ХИМИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Т.О. Гагнидзе, М.К. Цверава. НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ НА БУМАЖНОЙ ОСНОВЕ БЕНТОНИТНЫМИ ГЛИНАМИ МЕСТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	87
--	----

НАУКА О ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ

Дж.С. Григалашвили. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ DS18B20 В СРЕДЕ FLPROG.....	95
---	----

ЭНЕРГИЯ

Х.Т. Арабидзе, Т.С. Джишқариани. ЭМИССИЯ ДВУОКИСИ УГЛЕРОДА В СЕКТОРЕ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ГРУЗИИ.....	107
Д.И. Чомахидзе, Г.Л. Кикнавелидзе. ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ ГРУЗИИ.....	116

ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО

Н.Ш. Молодини, Р.Н. Молодини, Н.Э. Джиқия. УПРУГОЕ СКОЛЬЖЕНИЕ ЭЛАСТИЧНОЙ НИТИ И РЕГУЛИРУЕМЫЙ АДГЕЗИОННО-ДЕФОРМАЦИОННЫЙ (ГИСТЕРЕЗИСНЫЙ) РЕЖИМ ТРЕНИЯ	125
З.Т. Мчедлишвили, Д.Д. Тавхелидзе. ГЕОМЕТРИЯ И КИНЕМАТИКА ТРИПОДНОГО МЕХАНИЗМА	134

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Н.В. Канталадзе. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ РОТАЦИОННОЙ КОВКИ И УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ ЗАГОТОВКИ НА МАШИНЫ РОТАЦИОННОЙ КОВКИ	145
---	-----

ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

З.Б. Чачхиани, Л.К. Дарчиашвили, Э.М. Зерагия. ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ И ЭЛЕКТРОННОЙ СТРУКТУРЫ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ ТОРИЯ ТВЕРДЫЕ РАСТВОРЫ СИСТЕМЫ $ThCo_5 - ThNi_5$	153
---	-----

СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ

Д.Л. Климиашвили. ОСНОВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ПРАВ ГРАЖДАН, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В РАМКАХ ЕВРОСОЮЗА	158
--	-----

ПЕРЕЧЕНЬ АВТОРОВ	164
-------------------------------	-----

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ	174
---------------------------------	-----

UDC 574.91

SCOPUS CODE 1202

მიზანშეწონილი ეპროგნოზირება: სოციალური პროფილის კვლევა

ნ. თხიფაძე პოლიტიკისა და საერთაშორისო ურთიერთობების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: guranda.otkhozoria@mail.ru

რეცენზენტები:

ს. მიდელაშვილი, სტუ-ის სამართლისა და საერთაშორისო ურთიერთობების ფაკულტეტის პოლიტიკისა და საერთაშორისო ურთიერთობების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: senati@gtu.ge

ქ. ჯიჯეიშვილი, სტუ-ის სამართლისა და საერთაშორისო ურთიერთობების ფაკულტეტის პოლიტიკისა და საერთაშორისო ურთიერთობების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: keti.jijeishvili@gmail.com

ანოტაცია. განხილულია ევროკავშირის ქვეყნებში მიგრაციის პრობლემებთან დაკავშირებული საკითხები, კერძოდ მიგრაციის პრობლემების გადგენა სოციალურ-პოლიტიკურ სიტუაციაზე ევროკავშირში, ასევე სარაგოსის მიგრანტთა ინტეგრაციის ისეთი ინდიკატორები, როგორცაა ეკონომიკური აქტიურობა, უმუშევრობის დონე, ხანგრძლივი უმუშევრობა, დასაქმების დონე, ახალგაზრდების დასაქმება, თვითდასაქმება, დროებითი დასაქმება, არასრული დასაქმება, სიღარიბისა ან სოციალური იზოლაციის რისკი, საშუალო შემოსავალი, დატაკი მოსახლეობა; წარმოდგენილია ინდიკატორების შესაბამისი სტატისტიკური მონაცემები (გამოყენებულია ევროპის სტატისტიკური სამსახურის – ევროსტატის მიგრანტებთან დაკავშირებული მონაცემები) და მათზე დაყრდნობით გაანალიზებულია ევროპაში მიგრაციული სიტუაციის ცვლილება სოციალური კუთხით.

ჩატარებული კვლევის საფუძველზე გამოვლენილია შესაბამისი ტენდენციები იმიგრაციულ პოლიტიკაში და რეკომენდაციების სახით წარმოდგენილია მიგრანტთა პოტენციალის ეფექტურად გამოყენების შესაძლებლობები, მათ შორის ევროპის შრომის ბაზარზე ლეგალური იმიგრანტების მოზიდვისა და, ამასთანავე, არალეგალურ იმიგრაციასთან ეფექტური ბრძოლის საშუალებები.

საკვანძო სიტყვები: ევროკავშირი; ლეგალური მიგრაცია; მიგრანტები; მიგრანტთა ინტეგრაციის ინდიკატორები; სარაგოსის დეკლარაცია.

შესავალი

ევროკავშირის სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა შრომისუნარიანი მოსახლეობის 75%-მდე დასაქმება, შრომის აქტიურობის გაზრდით ახალგაზრდებში, ასაკოვანი და დაბალი კვალიფიკა-

ციის მქონე მუშა პერსონალისა და ლეგალური მიგრანტების ფონზე.

ევროპის სტატისტიკური სამსახურის – ევროსტატის მონაცემებით, ევროკავშირის მოსახლეობის ზრდა ძირითადად მიგრაციის ხარჯზე ხდება (507,4 მლნ ადამიანი 2014 წლის 1-ლი იანვრისათვის).

2014 წლის 18 სექტემბერს ევროკომისიის და ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაციის (Economic Co-operation and Development – OECD) მიერ, დასაქმების სფეროს პრობლემატიკასთან დაკავშირებით, გაკეთებულ ერთობლივ მოხსენებაში, დემოგრაფიული გამოწვევებისა და ევროპის შრომის ბაზარზე არსებული პრობლემების დაძლევის საქმეში, ძირითადი როლი ენიჭება მშრომელების მობილობასა და შრომით მიგრაციას.

ევროკომისიის პროგნოზით, 2020 წლისათვის ეკონომიკურად აქტიური მოსახლეობის რაოდენობა 7,5 მლნ ადამიანით (2,2%) შემცირდება, ხოლო მიგრაციის გათვალისწინების გარეშე – 11,7 მლნ ადამიანით (3,5%). ამის საპასუხოდ, ევროკომისია განიხილავს შრომითი მობილობის ხელშეწყობას ევროკავშირის შიგნით, ასევე მესამე ქვეყნებიდან მუშახელის რაოდენობისა და ხარისხის ოპტიმიზაციას.

2011 წლის ბოლოს გამოქვეყნდა ევროკომისიის ცნობა „მიგრაციისა და მობილობის მიმართ გლობალური მიდგომა“, სადაც ხაზგასმულია ევროპის შრომის ბაზარზე ლეგალური იმიგრანტების მოზიდვისა და, ამასთანავე, არალეგალურ იმიგრაციასთან ეფექტური ბრძოლის აუცილებლობა. ამავდროულად მოწონებულ იქნა იმიგრანტებისა და ევროკავშირის მოსახლეობის უფლებების გათანაბრება შრომისა და სოციალურ სფეროებში (ანაზღაურება, შრომის დაცვა, დაქირავება-გათავისუფლების პროცედურა, საზოგადოებრივ საქონელზე წვდომა, სოციალური უზრუნველყოფა, პროფკავშირებში მონაწილეობა).

მიუხედავად ამისა, მიგრანტები ევროპული საზოგადოების კვლავ ერთ-ერთი დაუცველი ნაწილია ახალგაზრდებსა და არაკვალიფიციურ და დროებით დასაქმებულ მუშებთან ერთად.

ძირითადი ნაწილი

ევროკავშირში მცხოვრები სხვა სახელმწიფოების მოქალაქეების საერთო რაოდენობა 2010–2013 წლებში უმნიშვნელოდ შეიცვალა (დაახლ. 20,4 მლნ ადამიანი) და ამ წლების განმავლობაში ევროკავშირის მთელი მოსახლეობის თითქმის 4% შეადგენდა. ბინადრობის ნებართვას ყოველწლიურად უცხოეთის ქვეყნების 2 მლნ-ზე მეტი მოქალაქე იღებდა, მათ შორის თითქმის მესამედი – ოჯახის შექმნის მიზეზით, 22–23% – დასაქმების, განათლების მიღების და სხვა საფუძველზე. 2012 წლის განმავლობაში ევროკავშირის ტერიტორიაზე 1,7 მლნ მიგრანტი ჩავიდა ევროკავშირის არაწევრი ქვეყნებიდან, ძირითადად გერმანიაში, დიდ ბრიტანეთში, იტალიაში, საფრანგეთსა და ესპანეთში.

პროცენტულად ყველაზე მეტი ემიგრანტი, ადგილობრივ მოსახლეობასთან მიმართებით, აღინიშნებოდა ლიუქსემბურგში, კვიპროსზე, მალტასა და ბელგიაში.

ევროკავშირის ქვეყნების უმეტესობაში მიგრანტების ძირითადი ნაწილი მამაკაცებია, განსაკუთრებით სლოვაკეთში, პოლონეთში, ლატვიაში, გერმანიაში, ბულგარეთსა და მალტაში. ქალი მიგრანტები ჭარბობენ კვიპროსზე, საფრანგეთში, იტალიაში, ესპანეთსა და ირლანდიაში.

მიგრანტების 85% შრომისუნარიანი ასაკისაა (15–64 წლის). მთელ ევროკავშირში მიგრანტების საშუალო ასაკი შედარებით დაბალია, ვიდრე ადგილობრივი მცხოვრებლებისა (46 წელი).

მიგრანტთა ინტეგრაციის ინდიკატორები

მიგრანტების ინტეგრაციის დონის, მათი სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობისა და ევრო-

კავშირის ქვეყნების შესაბამისი პოლიტიკური კურსის შედეგების მონიტორინგისათვის გამოიყენება კოორდინირებული ინდიკატორები, რომლებიც მიგრანტების ინტეგრაციას განსაზღვრავს 4 მიმართულებით: დასაქმება, განათლება, სოციალური ჩართულობა და სამოქალაქო მონაწილეობა. აღნიშნული მაჩვენებლები შემუშავდა ესპანეთის ქალაქ სარაგოსაში 2010 წლის აპრილში გამართულ ევროკავშირის ქვეყნების მინისტრთა შეხვედრაზე მიგრანტთა ინტეგრაციის საკითხებთან დაკავშირებით (სარაგოსას დეკლარაცია) და დამტკიცდა იმავე წლის ივნისში.

ბოლო წლებში გაიზარდა სხვაობა მიგრანტების, ადგილობრივი მოსახლეობისა და ევროკავშირის მობილური მოქალაქეების საერთო-ევროპულ შრომის ბაზარზე მონაწილეობის შესაბამის მაჩვენებლებში. 2007–2013 წწ. ევროკავშირის მოქალაქეებთან შედარებით, მიგრანტების ეკონომიკური აქტიურობა მნიშვნელოვნად მცირე იყო. მაჩვენებლებს შორის სხვაობა მნიშვნელოვნად გაიზარდა 2009 წელს და წლის ბოლოს, ადგილობრივ მოსახლეობასთან შედარებით, 5,3% იყო, ხოლო 6,6% – ევროკავშირის მობილურ მუშახელთან შედარებით. ეკონომიკური აქტივობის ყველაზე დაბალი დონე (40%-მდე) ევროკავშირის არამოქალაქე მოსახლეობაში აღინიშნება ასაკობრივ ჯგუფში (55–64 წელი) და შეინიშნება ბელგიაში, ავსტრიაში და საფრანგეთში, ხოლო ყველაზე მაღალი დონე (80%-ზე მეტი) – 25–54 ასაკობრივ ჯგუფში და ამ მხრივ აღემატება ადგილობრივი მოსახლეობის მაჩვენებელს ჩეხეთში, ესტონეთში, საბერძნეთში, ესპანეთში, პორტუგალიაში, ლიტვასა და კვიპროსზე.

აღნიშნული მაჩვენებლის მიხედვით ყველაზე დიდი ასაკობრივი სხვაობა სქესის მიხედვით შეინიშნება როგორც ადგილობრივ, ისე დასაქმებულ მიგრანტებს შორის. უფრო მეტად დაუცვე-

ლები აღმოჩნდნენ ქალები და საკენსიო ასაკს მიღწეული მოსახლეობა. ქალი მიგრანტების ეკონომიკური აქტიურობა მესამედით ჩამოუვარდება მამაკაცი მიგრანტებისას საფრანგეთში, შვედეთში, ბელგიაში, მალტაში, საბერძნეთსა და გერმანიაში. დანიაში და პორტუგალიაში ეს მაჩვენებელი არ აღემატება 10%-ს, ხოლო კვიპროსზე 1%-ზე ოდნავ მეტია.

ამავე დროს, უმუშევრობის დონე მიგრანტებში არსებითად აღემატებოდა ანალოგიურ მაჩვენებელს ადგილობრივი მოსახლეობისათვის და 2013 წ. განსაკუთრებით მაღალი იყო (დაახლოებით 40%) ესპანეთისა და საბერძნეთის მიგრანტებში (ადგილობრივი მოსახლეობის მნიშვნელოვანი დონის უმუშევრობის ფონზე); მიგრანტებისთვის ეს მაჩვენებელი სამი მეოთხედით მაღალი აღმოჩნდა, ვიდრე ადგილობრივი მოსახლეობისათვის ბელგიაში (შესაბამისად, 29,7% და 7,2%), ლიუქსემბურგში (14,0% და 3,3%), ფინეთსა (20,0% და 7,2%) და შვედეთში (28,7% და 6,2%). მიგრანტებში უმუშევრობის ყველაზე დაბალი დონე შეინიშნება ჩეხეთში, კვიპროსსა და მალტაზე (10%-მდე).

ახალგაზრდების (15 – 29 წლის ასაკობრივი კატეგორია) უმუშევრობა ევროკავშირის ფარგლებს გარეთ დაბადებულ პირებში 15,5%-ით გაიზარდა 2007–2013 წწ. და 30,8% მიაღწია (ადგილობრივი მოსახლეობის 18,2%-თან შედარებით). ახალგაზრდების უმუშევრობასთან დაკავშირებით, მსგავსი სიტუაცია ევროკავშირის ყველა ქვეყანაში შეინიშნება. გამონაკლისია ჩეხეთი, ირლანდია და კვიპროსი, სადაც მიგრანტებში ეს მაჩვენებელი შედარებით მცირეა (შესაბამისად, 5,5%, 5,9% და 9,9%). ბოლო წლებში ევროკავშირში ხანგრძლივი უმუშევრობა გამუდმებით იზრდებოდა, მუშათა მშობლიური ქვეყნების მიუხედავად (2009–2013 წწ. 28,5% -დან 48,9%-მდე გაიზარდა).

მიგრანტთა ინტეგრაციის სარაგოსას ინდიკატორები (მოსახლეობის ფართო ჯგუფები),
ევროკავშირი - 28

ინდიკატორები	ადგილობრივი მოსახლეობა	ევროკავშირის ქვეყნების მობილური მოსახლეობა	მიგრანტები
შრომის ბაზარი, %			
ეკონომიკური აქტიურობა	76,6	85,5	71,4
უმუშევრობის დონე	10,0	12,4	21,5
ხანგრძლივი უმუშევრობა	49,4	42,4	48,9
დასაქმების დონე	68,9	70,7	56,0
ახალგაზრდების დასაქმება (15–29 წელი)	~54,0	~46,0	~38,0
თვითდასაქმება	14,9	15,1	11,5
დროებითი დასაქმება	12,4	16,6	20,4
არასრული დასაქმება	18,0	22,3	24,7
სოციალური ჩართულობა, %			
სიღარიბის ან სოციალური იზოლაციის რისკი	24,3	27,7	45,0
საშუალო შემოსავალი, ევრო	16428	17259	12623
დატაკი მოსახლეობა	9,6	6,6	17,6

ევროკავშირის ფარგლებს გარეთ დაბადებული უფროსი ასაკის ადამიანების ყველაზე მეტი რაოდენობა, რომლებიც არ იყვნენ დასაქმებული 12 თვეზე მეტი ხნის განმავლობაში, შეინიშნებოდა ხორვატიაში, პორტუგალიასა და ბელგიაში (შესაბამისად, 81,0%, 76,2% და 68,9%). ამ მხრივ, შედარებით უკეთესი მდგომარეობაა ლიუქსემბურგში, ფინეთსა და ავსტრიაში (შესაბამისად, 20,3%, 21,4% და 30,5%). ამასთან, ყველაზე დიდი სხვაობა 25–54 წწ. და 55–64 წწ. ასაკობრივ ჯგუფებს შორის სათანადო მაჩვენებლებში არის ხორვატიაში, პორტუგალიაში, დიდ ბრიტანეთსა და შვედეთში.

აღსანიშნავია, რომ ზოგიერთ ქვეყანაში (ლიუქსემბურგი, ირლანდია, დიდი ბრიტანეთი და იტალია) ეს მაჩვენებელი მნიშვნელოვნად დაბალია (5–10%) მოცემული ქვეყნის გარეთ დაბადებულთათვის, ხოლო ზოგიერთი ქვეყნისთვის

(ჩეხეთი, ნიდერლანდები, შვედეთი და ბელგია) – უფრო მაღალი (10%-ზე მეტი).

აღნიშნული პერიოდისთვის, ევროკავშირის ადგილობრივ მოსახლეობასთან შედარებით, მიგრანტების დასაქმება არსებითად უფრო დაბალი იყო ჩეხეთის, ლატვიის, იტალიისა და კვიპროსის გამოკლებით. 2009 წლიდან ეს მაჩვენებელი მკვეთრად მცირდება და 2013 წ. 56,0% შეადგინა (მანამდე არსებულ 68,9%-თან შედარებით), მოსახლეობის ყველა ჯგუფისათვის დამახასიათებელი გენდერული სხვაობით.

განსაკუთრებით საგულისხმოა დასაქმების სფეროში გენდერული განსხვავება მიგრანტებისათვის პოლონეთში, სლოვენიაში, ჩეხეთში, გერმანიაში, იტალიასა და ბელგიაში. საპირისპირო მდგომარეობაა კვიპროსზე. ქალების დასაქმება შედარებით დაბალია ბელგიაში, სლოვენიაში და საფრანგეთში. ამ მხრივ უკეთესი

მდგომარეობაა ჩეხეთსა და ლატვიაში. აქ, ადგილობრივ მოსახლეობასთან შედარებით, მიგრანტთა დასაქმება უფრო მაღალია როგორც მამაკაცებში, ისე ქალებში და მცირედით აღემატება მოსახლეობის დასაქმების მაჩვენებელს, რომელიც ევროკავშირის ამ ქვეყნებში მობილობით ცხოვრობს. ჩეხეთში დაფიქსირებულია დასაქმების ყველაზე მაღალი დონე ევროკავშირში – 28% – 90,2% (მამაკაც მიგრანტებში). მიგრანტებში დასაქმების მაღალი დონე ასევე შეინიშნება კვიპროსსა და ლიტვაში, მამაკაც მიგრანტებში – პოლონეთში, სლოვენიაში და უნგრეთში.

ახალგაზრდების დასაქმების ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი (60%-მდე) აქვს კვიპროსს, მალტასა და ესტონეთს, ყველაზე დაბალი – საბერძნეთს, ესპანეთს, საფრანგეთსა და იტალიას (40%-ზე დაბალი).

სათანადო მაჩვენებლებით ყველაზე დიდი სხვაობა აქვს ნიდერლანდებს, დიდ ბრიტანეთს, ბელგიასა და შვედეთს (11% – 20%).

ბოლო ათწლეულებში თვითდასაქმებულთა (საკუთარი ბიზნესის მქონე) რაოდენობა ევროკავშირში განუხრელად იზრდებოდა და 2013 წ. ეს რიცხვი 30,5 მლნ გახდა, მათგან 892,5 ათასი მიგრანტია. მთლიან მოსახლეობასთან მიმართებით, პროცენტულად ყველაზე მეტი თვითდასაქმებულია საბერძნეთსა და იტალიაში, ყველაზე ნაკლები – ლიუქსემბურგში, დანიაში, ესტონეთსა და შვედეთში. ამ კატეგორიის მიგრანტების ყველაზე დიდი ნაწილი მუშაობს ჩეხეთში, რუმინეთში, პოლონეთსა და ბულგარეთში, ხოლო აბსოლუტური მნიშვნელობით – იტალიაში, გერმანიაში, დიდი ბრიტანეთსა და ესპანეთში (135–197 ათასი). ამასთან, ყველა კატეგორიის თვითდასაქმებულთა უმეტესობა ინდივიდუალურად დასაქმებულია და მხოლოდ 30%-მდე თვითდასაქმებულ პირებს ჰყავთ დაქირავებით მომუშავეები.

შრომის ბაზრის მონაწილეები არაერთმნიშვნელოვნად განიხილავენ ნაწილობრივ და დროებით

დასაქმებას, როგორც სამუშაო ადგილის შენარჩუნების შესაძლებლობას კრიზისის დროს ან როგორც მოქნილობას დასაქმების პროცესში, ან როგორც დაქირავებული მუშების უფლებების შელახვასა და მათი სოციალური დაცულობის დონის შემცირებას. ევროკავშირი-28 ქვეყნებში დროებითი დასაქმება მნიშვნელოვნად განსხვავდება მიგრანტებისა და ადგილობრივი მოსახლეობისათვის, განსაკუთრებით კვიპროსზე, სადაც მიგრანტების 79,2% დროებით დასაქმებულია, ადგილობრივი მოსახლეობის 10%-თან შედარებით. თითქმის ასეთივე მდგომარეობაა შვედეთში, სლოვენიაში, ბელგიაში, ფინეთში, ესპანეთსა და პორტუგალიაში.

ახალგაზრდების დროებითი დასაქმება საპირისპირო ტენდენციის მაჩვენებელია: 2007–2013 წწ. ეს მაჩვენებელი შემცირდა (გამონაკლისია 2010–2011 წწ.) და 2013 წლისათვის მისი რაოდენობა ადგილობრივი მოსახლეობისა და მიგრანტებისათვის ერთმანეთისგან ამ მხრივ მცირედ განსხვავდება – 5 – 6%. მიგრანტების არასრული დასაქმება მაღალია და უფრო სწრაფად მატულობს, ვიდრე ევროკავშირის ადგილობრივი მოსახლეობისა. ის განსაკუთრებით მაღალია 55–64 წლის ასაკობრივი ჯგუფის მიგრანტებისთვის. თუმცა ლიტვაში, დიდ ბრიტანეთში, ავსტრიაში და ნიდერლანდებში ეს მაჩვენებელი თითქმის ერთნაირია.

ქალი მიგრანტების ნაწილობრივი დასაქმება ყველაგან უფრო მაღალია, ვიდრე მამაკაცებისა (გამონაკლისია კვიპროსი). ირლანდიაში, ნიდერლანდებში, დიდ ბრიტანეთში, ავსტრიაში, კვიპროსსა და მალტაზე მათი დასაქმება უფრო მაღალია, ადგილობრივი ქალების დასაქმებასთან შედარებით.

ბოლო წლებში იზრდება ახალგაზრდების არასრული დასაქმების დონე, მათი მშობლიური ქვეყნების მიუხედავად. საერთო ჯამში, ევროკავშირი-28 ქვეყნებში ეს მაჩვენებელი მიგრანტებისთვის

უფრო მაღალია, განსაკუთრებით ნიდერლანდებსა და დანიაში (ამ მხრივ ადგილობრივი ახალგაზრდების ყველაზე მაღალი მაჩვენებლების ფონზე).

2005–2012 წწ. მესამე ქვეყნების მოქალაქეები, ევროკავშირის მოქალაქეებთან შედარებით, უფრო განიცდიდნენ სიღარიბისა და სოციალური იზოლაციის რისკს, განსაკუთრებით ეს მწვავედ ეხებოდა დიდი ასაკის პირებსა (ბელგია, საბერძნეთი, ლიუქსემბურგი) და ქალებს (ბელგია, ბულგარეთი, საბერძნეთი). თუმცა ჩეხეთში, დანიაში, საბერძნეთში, ესპანეთში, საფრანგეთში, ნიდერლანდებსა და შვედეთში ქალ მიგრანტებს მეტი შანსი ჰქონდათ მატერიალური და სოციალური უზრუნველყოფისათვის, ვიდრე მამაკაცებს. ზოგადად, ამ მხრივ მიგრანტების მიმართ ყველაზე მეგობრული ქვეყნები აღმოჩნდა მალტა, ავსტრია და დიდი ბრიტანეთი.

2012 წ. ახალგაზრდა მიგრანტების თითქმის ნახევარი სიღარიბის რისკის წინაშე აღმოჩნდა, ადგილობრივი ევროპელების 28,3%-თან შედარებით. მოსახლეობის ამ ჯგუფისათვის განსაკუთრებით მძიმე სიტუაცია შეიქმნა ბელგიაში, საფრანგეთში, ნიდერლანდებსა და სლოვენიაში. მალტაში, პირიქით, დიდ სირთულეებს შეეჯახა ადგილობრივი ახალგაზრდობა, ხოლო ირლანდიაში ერთნაირი რისკის ქვეშ აღმოჩნდნენ როგორც მიგრანტები, ისე ადგილობრივი ახალგაზრდები.

ქვეყნების უმრავლესობაში მიგრაციული წარსულის მქონე ბავშვები (მინიმუმ ერთი მშობელი – მიგრანტი) ანდა მიგრანტების შვილები უფრო მაღალი რისკის ქვეშ იყვნენ (თითქმის ორჯერ მეტი), ვიდრე ადგილობრივი მოსახლეობის შვილები. ყველაზე მძიმე სიტუაცია შეიქმნა საბერძნეთში, ესპანეთსა და სლოვენიაში, სადაც ასეთი ბავშვების რაოდენობა 2012 წლისათვის ნახევარზე მეტი იყო.

ე.წ. „ღარიბი დასაქმებულების“ კატეგორიაში ხვდებოდა ორჯერ მეტი მიგრანტი (ამასთან, ძირითადად მამაკაცები, ვიდრე ქალები). ერთადერთი

გამონაკლისი იყო ლატვია. ამ მხრივ, ქვეყნების მიხედვით სიტუაცია მნიშვნელოვნად განსხვავდება: ყველაზე დიდი სხვაობაა კვიპროსზე, საბერძნეთში, ესპანეთსა და იტალიაში, თითქმის შემწინეველი – ლიტვაში, პორტუგალიაში, გერმანიაში, ლატვიასა და მალტაში.

შემოსავლებს შორის განსხვავების ზრდა დაიწყო 2012 წლიდან და ამ დროისათვის 4 ათასი ევრო შეადგინა. მიგრანტებსა და ადგილობრივ მოსახლეობას შორის ყოველთვიურ შემოსავალში სხვაობა 10 ათას ევროს აღწევს დანიაში, ლიუქსემბურგსა და შვედეთში. ის შედარებით მცირეა (1 ათას ევრომდე) ესტონეთში, ლიტვასა და მალტაში, ბულგარეთსა და ლატვიაში.

„ევროპა 2020“ სტრატეგიის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა 20 მლნ-ით შეამციროს დაუცველი ევროპელების რაოდენობა. 2012 წლის ბოლოს ევროკომისიამ წამოაყენა წინადადება, შეიქმნას ფონდი მოქალაქეებისთვის, რომლებიც განსაკუთრებით საჭიროებენ დახმარებას. ამ ფონდის საშუალებით ევროკავშირმა გადაწყვიტა, ხელი შეუწყოს წვერი ქვეყნების პროგრამებს, რომელთა საფუძველზე განსაკუთრებით დაუცველი მოქალაქეები მიიღებენ საკვებ პროდუქტებსა და პირველადი მოხმარების საქონელს. ევროკომისიის აზრით, ამგვარი ფონდი უზრუნველყოფს დახმარებას სოციალურად დაუცველი ჯგუფებისთვის, მათ შორის მიგრანტებისთვის და ხელს შეუწყობს მათ ინტეგრაციას ევროპის საზოგადოებაში. FEAD (ლატაკი მოსახლეობისთვის ევროპული დახმარების ფონდი) ფონდმა მუშაობა 2014 წ. დაიწყო და 2014–2020 წლებში ევროკომისიისგან ქვეყნები მიიღებენ მხარდაჭერას კვების პროდუქტებისა და პირველადი მოხმარების საქონელის შესაძენად თავისი ყველაზე ღარიბი მოსახლეობისათვის (3,8 მლრდ ევრო).

შემუშავებული რეგულაციების მიხედვით, წვერი სახელმწიფოები დამოუკიდებლად განაერთებენ ეროვნულ პროგრამებს სიღარიბესა და

სოციალურ იზოლაციასთან საბრძოლველად და ფონდისგან მიიღებენ პროგრამის დაფინანსების 85%. ევროკავშირი-28 ქვეყნების მიგრანტებს შორის თითქმის ორჯერ მეტია ადამიანები, რომლებიც განიცდიან სერიოზულ მატერიალურ საჭიროებას (იხ. ცხრილი). განსაკუთრებით მძიმე მდგომარეობაა ბულგარეთსა და საბერძნეთში, სადაც მიგრანტების ნახევარი ამ კატეგორიას ეკუთვნის. მოცემული მაჩვენებლის მიხედვით, შედარებით დიდი სხვაობა, ადგილობრივ მოსახლეობასთან მიმართებაში, შეინიშნება ბელგიაში, შვედეთსა და დანიაში (5–7-ჯერ მეტი სხვაობა), საპირისპირო მდგომარეობაა – გერმანიაში, მალტასა და კვიპროსზე.

ევროკავშირში ლატაკ ფენას განეკუთვნებიან პირები, რომლებსაც არ შეუძლიათ გადაიხადონ ცხრა პუნქტიდან მინიმუმ სამი პუნქტი (გადაიხადონ იპოთეკის დავალიანება, კომუნალური გადასახადები, კრედიტი, ყოველწლიური ერთკვირიანი შვებულება სახლისგან მოშორებით, დღე-გამოშვებით სრულფასოვანი კეება, მოულოდნელი ხარჯები, ტელეფონი, მათ შორის მობილური, ფერადი ტელევიზორი, სარეცხი მანქანა, ავტომანქანა, საცხოვრებელი სახლის გათბობა), მაშინ როდესაც ისინი, რომლებსაც არ ძალუძთ უზრუნველყონ 4 ან მეტი პუნქტის შესრულება, განეკუთვნებიან დახმარების საჭიროების მქონე პირებს.

რაც შეეხება მიგრანტების განათლების დონეს, 2011 წ. ევროკავშირი-27 ქვეყნებში მესამედზე მეტს აქვს საწყისი განათლება ან უფრო დაბალი. ახალგაზრდა მიგრანტები შედიან, მეორეული დონის (საშუალო განათლების) მიუღწევლად, განათლების ადრეულ ეტაპზე დასრულების რისკობრივ ჯგუფში. უცხოური წარმოშობის მოსახლეობის წილი ძირითადი ან უფრო დაბალი დონის განათლებით შეადგენდა 36%-ს, საშუალო განათლების ზედა დონით – 38%, განათლების უფრო მაღალი დონით – 26%. დიდ ბრიტანეთში, ირ-

ლანდიაში, ლიუქსემბურგში, ესტონეთში, შვედეთსა და კვიპროსზე შეინიშნებოდა უცხოური წარმოშობის მოსახლეობის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი მესამე დონის განათლებით (უმაღლესი პროფესიული განათლება) (35–48%), მაშინ, როდესაც იტალიაში, საბერძნეთში, სლოვენიაში და ავსტრიაში ეს მაჩვენებელი ყველაზე დაბალი იყო (11–18%). პროცენტული კუთხით მცირედ განათლებული მიგრანტების რაოდენობა ყველაზე მაღალია საბერძნეთში, მალტაში, იტალიაში, საფრანგეთში, პორტუგალიაში, ესპანეთსა და ბელგიაში (40–49%).

2009–2011 წწ. ევროკავშირში 18–24 წლის ასაკის პირების წილი, რომლებმაც საგანმანათლებლო დაწესებულებები სასწავლო კურსის დასრულებამდე მიატოვეს, უცხოური წარმომავლობის მოსახლეობაში 12%-ით მაღალი იყო, მოსახლეობის მთელ წილთან შედარებით. იტალიაში, ესპანეთსა და საბერძნეთში 40%-ზე მეტ ახალგაზრდა მიგრანტს სწავლა-განათლების მიღება არ დაუსრულებია.

მიგრანტთა ინტეგრაციის მაჩვენებლად ითვლება აგრეთვე მიგრანტების წილი, რომლებმაც მიიღეს მოქალაქეობა ან მუდმივი/ხანგრძლივი ბინადრობის ნებართვა. უცხოელი მოსახლეობის ნატურალიზაცია ინტეგრაციის მნიშვნელოვანი ფაქტორია, რამდენადაც ნატურალიზებული უცხოელები უფრო ეფექტურად არიან ჩართულნი შრომის ბაზარზე და, ზოგადად, საზოგადოებაში. 2011 წ. ირლანდია პირველ ადგილზე იყო ამ მაჩვენებლით. მას მოსდევდა პოლონეთი, შვედეთი და დიდი ბრიტანეთი. ნატურალიზაციის ყველაზე დაბალი დონით ხასიათდება ლიტვა, ლატვია, ჩეხეთი და სლოვაკეთი.

ქვეყნების უმრავლესობაში მოქალაქეობის მიღები ბავშვების (0–14 წელი) წილი აღემატება ზრდასრული პირებისას (გამონაკლისია ირლანდია), განსაკუთრებით ესტონეთში, ნიდერლან-

დებში, პოლონეთში, პორტუგალიაში, შვედეთსა და დიდ ბრიტანეთში.

სტატისტიკური მონაცემების თანახმად, 2009–2011 წწ. ევროკავშირი-27 ქვეყნებში კარგი ჯანმრთელობით გამორჩეული უცხოელი და მთლიანი მოსახლეობის წილი ეკვივალენტურია (75–77%). ქვეყნების მიხედვით, ამ მაჩვენებლებში განსხვავება მთლიანი მოსახლეობისათვის შეინიშნებოდა ლატვიაში (შესაბამისად, 37% და 55%), ბულგარეთში, ავსტრიაში და სლოვაკეთში. საპირისპირო მდგომარეობა აღმოჩნდა მალტაში, პორტუგალიაში და უნგრეთში.

დასკვნა

ევროპის სტატისტიკის სააგენტოს მონაცემებით, ევროკავშირის მოსახლეობა უახლოეს 50 წლის განმავლობაში გაიზრდება 10 მლნ ადამიანით, მაგრამ შრომისუნარიანი მოქალაქეების რაოდენობა ამავედროულად შემცირდება 50 მლნ-ით. გამოთვლილია, რომ 2060 წლისათვის ევროკავშირს დაახლოებით 58 მლნ იმიგრანტი ეყოლება. საკუთარი შრომითი რესურსების უკმარისობის გათვალისწინებით (მაგალითად, უკვე 2015 წლისათვის ევროკავშირმა იგრძნო 700 ათასი საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროს სპეციალისტის უკმარისობა, ხოლო 2020 წლისათვის შესაძენევი გახდება 2 მლნ მედიკოსის დეფიციტი), აუცილებელია იმიგრანტთა პოტენციალის ოპტიმალურად გამოყენება.

კრიზისიდან გამოსვლის შემდეგ ევროკავშირი ვერ შეძლებს შეინარჩუნოს კონკურენტუნარიანი პოზიციები მსოფლიოში, თუ არ გამოიყენებს მართული, ლეგალური მიგრაციის პოტენციალს. ევროკავშირი მიმზიდველი უნდა იყოს ნიჭიერი და კვალიფიციური კადრებისათვის არა მხოლოდ

მაღალი ანაზღაურების თვალსაზრისით, არამედ შრომითი აქტივობებისა და ღირსეული ცხოვრების პირობების უზრუნველყოფის კუთხითაც.

ამგვარად, ევროკავშირის დემოგრაფიული პერსპექტივები მისგან ეფექტურ და კარგად მართულ პოლიტიკას მოითხოვს მიგრაციის სფეროში. 2014 წლის თებერვალში კომისიამ გამოაქვეყნა მოსახლება საიმიგრაციო პოლიტიკის შედეგების შესახებ, სადაც აღნიშნული იყო იმის აუცილებლობა, რომ უზრუნველყოფილი იყოს ევროკავშირის მიმზიდველობა ნიჭიერი და კვალიფიციური მშრომელებისთვის და ასევე ლეგალური მიგრაციის პოტენციალის ოპტიმიზაცია.

მობილობასთან დაკავშირებით, პარტნიორობის შეთანხმება გაფორმდა და რეალიზდება მოლდოვასა და კაბო-ვერდესთან (2008), საქართველოსთან (2009); სომხეთთან (2011), აზერბაიჯანსა და მაროკოსთან (2013), ტუნისსა და იორდანიათთან (2014). ეს შეთანხმებები მიზნად ისახავს მიგრაციული ნაკადების საერთო დარეგულირებას, ლეგალური მიგრაციის ხელშეწყობასა და იმიგრანტების ინტეგრაციას.

მიგრანტების პოტენციალის ეფექტიანი რეალიზაციისათვის განსაკუთრებით ხელშესახებია უცხოური დიპლომების აღიარება, შესაბამისი დონის ენობრივი კურსების შეთავაზება, შრომის ბაზარზე მოქმედ სხვადასხვა პროგრამაზე წვდომის უზრუნველყოფა, საზოგადოებრივ ცხოვრებაში მონაწილეობის ხელშეწყობა, თანამშრომლობა საქმიან საზოგადოებასა და სოციალურ პარტნიორებთან.

ევროკავშირისთვის უფრო მეტად მომგებიანი იქნება იმიგრაცია, თუ მთავრობა და საზოგადოება მიგრანტებს განიხილავს, როგორც პერსპექტიულ რესურსს, ხოლო ხარჯებს საიმიგრაციო პოლიტიკაზე – როგორც ერთგვარ აუცილებლობას სარგებლიანი ინვესტიციებისათვის.

ლიტერატურა

1. URL : http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-1016_en.htm (in English).
 2. The global approach to migration and mobility. {SEC(2011) 1353 final}, Brussels. 2011. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0743:FIN:EN:PDF> (in English).
 3. URL: <http://ec.europa.eu/eurostat> (in English).
 4. European ministerial conference on integration. Draft declaration. Zaragoza. 2010. http://ec.europa.eu/ewsi/UDRW/images/items/docl_13055_519941744.pdf (in English).
 5. Govorova N. Social politics. The European Union: facts and comments. #63-64. 2011, 24 p. http://www.edc-aes.ru/data/edcaes/content/user_files/images/63-64.pdf (in Russian).
 6. Potemkina O. The space of freedomsafety and justice of the European Union. The European Union: facts and comments. #75. 2014, 26-27 pp. (in Russian). http://www.edc-aes.ru/data/edcaes/content/user_files/files/75.pdf (in Russian).
 7. Govorova N. Migrants in European Union: social profile. Migration in Europe: problems and remedies. Reports of the Institute of Europe RAS. #315. M., 2015, 27-37 pp. (in Russian).
-

UDC 574.91

SCOPUS CODE 1202

MIGRANTS IN THE EUROPEAN UNION: EXPLORING SOCIAL PROFILE

N. Otkhozoria Department of Politics and International Relations, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: guranda.otkhozoria@mail.ru

Reviewers:

S. Midelashvili, Associate Professor, Department of Politics and International Relations, Faculty of Law and International Relations, GTU
E-mail: senati@gtu.ge

K. Jijeishvili, Associate Professor, Department of Politics and International Relations, Faculty of Law and International Relations, GTU
E-mail: keti.jijeishvili@gmail.com

ABSTRACT. The article refers to the migration issues in European Union, namely how migration affects the social and political situation in the European Union.

The article considers Zaragoza indicators – EU Indicators of immigrant integration such as activity rate, unemployment rate, employment rate, self-employment rate, temporary employment, part-time employment, long-term unemployment, risk of poverty or social exclusion, income, etc. and appropriate statistical information of Eurostat data (migrant integration statistics). The latest changes in specific features of immigration within social profile have been analyzed accordingly to these data.

Based on the study have been defined appropriate immigration policy trends and provided suggestions related to the effective use of the skills of immigrants and development of their potential and efficient management of migration flows as well.

KEY WORDS: European Union; indicators of immigrant integration; legal migration; migrants; Zaragoza Declaration.

UDC 574.91

SCOPUS CODE 1202

МИГРАНТЫ В ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ: ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

Отхозორია Н.Г. Департамент политики и международных отношений, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: guranda.otkhozoria@mail.ru

Рецензенты:

С. Миделашвили, ассоциированный профессор Департамента политики и международных отношений факультета права и международных отношений ГТУ

E-mail: senati@gtu.ge

К. Джиджейшвили, ассоциированный профессор Департамента политики и международных отношений факультета права и международных отношений ГТУ

E-mail: keti.jjeishvili@gmail.com

АННОТАЦИЯ. Статья посвящена миграционным проблемам в Европейском союзе, а именно: как миграция влияет на социальную и политическую ситуацию в Европейском союзе.

Рассматриваются Сарагосские индикаторы интеграции мигрантов такие, как: экономическая активность, уровень безработицы, долговременная безработица, уровень занятости, молодёжная занятость; самозанятость, временная занятость, неполная занятость, риск бедности или социального отчуждения, средний доход, наиболее нуждающиеся.

Анализируются соответствующие данные (данные приводятся с официального сайта статистической службы Европейского союза - Евростат); анализируются последние изменения в миграционной ситуации в Европе и выявлены соответствующие тенденции и особенности в области социального профиля мигрантов.

На основе исследования представлены оценки миграционной ситуации в Европейском союзе и определены рекомендации по обеспечению эффективной и хорошо управляемой политики в сфере миграции, а также предлагаются целесообразные меры, позволяющие в полной мере раскрыть потенциал мигрантов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Европейский союз; индикаторы интеграции мигрантов; легальная миграция; мигранты; Сарагосская декларация.

UDC 003

SCOPUS CODE 1203

ფრეიმუზი სემანტიკა ინტერკულტურულ კომუნიკაციაში

ნ. გამყრელიძე

ლიბერალურ მეცნიერებათა დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77

E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

რეცენზენტები:

თ. ჯაგოდნიშვილი, საინჟინრო ეკონომიკის, მედიატექნოლოგიებისა და სოციალურ მეცნიერებათა ფაკულტეტის ქართული ფილოლოგიისა და მედიატექნოლოგიების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: jago-temo@rambler.ru

რ. თაბუკაშვილი, საინჟინრო ეკონომიკის, მედიატექნოლოგიებისა და სოციალურ მეცნიერებათა ფაკულტეტის ლიბერალურ მეცნიერებათა დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: r.tabukashvili@gmail.ru

ანოტაცია. განხილულია ინტერკულტურული კომუნიკაციის პროცესში ფრეიმისა და ფრეიმული სემანტიკის როლი; ასევე კულტურათაშორისი კომუნიკაციისას ინფორმაციის ეფექტური ტრანსფერისა და ადეკვატური დეკოდირების პრობლემები. კულტურა ეროვნული თვითრეფლექსიით დეტერმინირებული სიმბოლოების, სტერეოტიპული მოდელების, ინფორმაციის გაზიარების პერსპექტივის, კონტექსტური მოლოდინისა და ქცევის ნორმების სისტემური მთლიანობაა. იგი სრულად ასახავს ერის თვითმყოფადობას, ისტორიას, ტრადიციებს და ღირებულებებს. ინტერკულტურული კომუნიკაციის მიზანი ადრესატისათვის მკაფიოდ სტრუქტურირებული ცოდნის გაზიარებაა. ეს პროცესი ენის სემიოტიკურ ასპექტზე ორიენტირებული ვერბალური და არავერბალური კოდების კრებულია. იგი ადრესანტის ინტენციის შესაბამისად, ექსტრა- და ინტრა-ლინგუური ფაქტორების გათვალისწინებით, ად-

რესატის მიერ უნდა იყოს დეკოდირებული. თანამედროვე ენათმეცნიერებაში არსებობს მოსახრება, რომ გლობალიზაციის პროცესი აფერხებს ერის კულტურის მულტიპროფილური განვითარების ხარისხს, რასაც შედეგად ინფორმაციის არასწორი ინტერპრეტაცია შეიძლება მოჰყვეს. კომუნიკაციური ლინგვისტიკისათვის აქტუალურია ცოდნის ტრანსფერის პროცესში კომუნიკაციურ-კოგნიტური სტრუქტურების რეალიზება და ფრეიმული სემანტიკის ადეკვატური დეკოდირება. ადამიანის აზროვნება შემოქმედებით-ინტელექტუალური პროცესია, რომლისთვისაც გარდაუვალია არსებითის დიფერენცირება არაარსებითისაგან, მნიშვნელობის დეკოდირება და კომუნიკაციურ დამოკიდებულებათა სწორ მართვა.

საკვანძო სიტყვები: ინტერკულტურული კომუნიკაცია; ინფორმაციის დეკოდირება; ინფორმაციის ტრანსფერი; კოგნიტური ლინგვისტიკა; კულტურა; კულტუროლოგია; ლინგვოკულტურო-

ლოგია; ფონური ცოდნა; ფრეიმი; ფრეიმული სემანტიკა.

შესავალი

საზოგადოების განვითარების განმავლობაში მიმდინარე მნიშვნელოვანი მოვლენები ილექება ადამიანის გამოცდილებაში, გამოდებით რეგულირდება ამ გამოცდილების ფორმალური სტრუქტურული და ფუნქციური ნიუანსები. აღნიშნული გულისხმობს მის განახლებას და შინაარსობრივად ახლებურ გააზრებას. ერის წიადში მიმდინარე მოვლენათა კულტუროლოგიურ ასპექტში განხილვა მაინტეგრირებელი პროცესია, რადგან “კულტურა არა მარტო ჩვენ გარშემო არსებული ადამიანური სინამდვილის, არამედ ყოველი ჩვენგანის შინაგანი სულიერი განხორციელებაა.” თუ ვიმსჯელებთ კულტურისა და კულტუროლოგიის ურთიერთგანპირობებულობაზე, კულტუროლოგია უნდა გავიგოთ, როგორც კულტურის მენტალური გააზრება და ადამიანის თვითგააზრების საშუალება. ლინგვისტურ დონეზე შეიძლება ვიმსჯელოთ ენობრივი მოვლენებისადმი კულტუროლოგიურ მიდგომაზე, როგორც ენის თვითგააზრებაზე. კულტურა და გამოცდილება ერთმანეთის მიმართ შინაარსობრივ და სიმეტრიულ მიმართებაშია. უფრო მეტიც, შეიძლება ითქვას, რომ არა მარტო გამოცდილებაა შინაარსი და კულტურა – მისი ფორმა, არამედ პირიქით კულტურაა შინაარსი, გამოცდილება კი – მისი ფორმა. კულტურა ადამიანურ სინამდვილეს ეკუთვნის, მისი შემოქმედებითი საქმიანობის პროცესში იბადება და ადამიანის განუყოფელი განზომილებაა. რეალიების ცვლილებების შესაბამისად იცვლება კულტუროლოგიური ორიენტირი და კომპონენტი [1].

ძირითადი ნაწილი

კულტურა ეროვნული თვითრეფლექსიით დეტერმინირებული სიმბოლოების, სტერეოტიპული მოვლენების, ინფორმაციის გაზიარების პერსპექტივის, კონტექსტუალური მოლოდინისა და ქცევის ნორმების სისტემური მთლიანობაა. იგი სრულად ასახავს ერის თვითმყოფადობას, ისტორიას, ტრადიციებს და ღირებულებებს. ინტერკულტურული კომუნიკაციის მიზანი ადრესატი-სათვის მკაფიოდ სტრუქტურირებული ცოდნის გაზიარებაა. ეს პროცესი ენის სემიოტიკურ ასპექტზე ორიენტირებული ვერბალური და არავერბალური კოდების კრებულია. იგი ადრესანტის ინტენციის შესაბამისად, ექსტრა- და ინტრალინგვური ფაქტორების გათვალისწინებით, ადრესტის მიერ უნდა იყოს დეკოდირებული.

თანამედროვე ენათმეცნიერებაში არსებობს მოსაზრება, რომ გლობალიზაციის პროცესი აფერხებს ერის კულტურის მულტიპროფილური განვითარების ხარისხს, რასაც შედეგად ინფორმაციის არასწორი ინტერპრეტაცია შეიძლება მოჰყვეს. ცხადია, ადამიანი ნებისმიერ ახალ ინფორმაციას მის ცნობიერებაში არსებულ ძველ, აკუმულირებულ ცოდნას ადარებს. ცოდნის გათავისების ალბათობის ხარისხი გაცილებით მაღალია, თუკი იგი სუბიექტის ცნობიერებაში არსებულ ძველ ცოდნას ეფუძნება, ავსებს მას და გამორიცხავს ცოდნათაშორისი კონფლიქტის ფაქტორს. ერის კულტურაზე დაფუძნებული ცოდნა აისბერგივითაა. იგი ზედაპირული და ღრმა პლასტებისგან შედგება. ინტერკულტურული კომუნიკაცია გავლენას ახდენს ჩვენს ცნობიერებაში არსებულ ზედაპირულ შრეებზე, ღრმა დიფერენცირება კი ისევ სახეზეა. სწორედ ამ ფაქტით აიხსნება ინტერკულტურული კომუნიკაციის პროცესში შექმნილი ბარიერები. აღნიშნულში იგულისხმება განსხვავებულ კულტურებში ენობრივი ნიშნის არა მარტო ვერბალურ-სემიოტიკური, არამედ არავერბალური კოდის

მცდარი ინტერპრეტირება. ამას არაფერი აქვს საერთო ენის ცოდნასთან, რადგან ენა არა მხოლოდ ენობრივ ნიშანთა სემიოტიკური სისტემაა, იგი იმავდროულად სუბიექტის აზროვნებისა და სამყაროს ხედვის ფორმაა. უფრო მეტიც, დისკომუნიკაციური ბარიერი შესაძლოა წარმოიქმნას არა მხოლოდ ინტერკულტურული, არამედ ინტრაკულტურული კომუნიკაციისას. ამის მიზეზი, როგორც წესი, კომუნიკანთა ენობრივ-მენტალური, დარგობრივ-პროფესიული ან სულაც ინფორმაციული გაცვლის არათანაბარი საბაზისო საფუძველია. ზემოხსენებული ბარიერები უცხო არ არის კულტურათაშორისი კომუნიკაციისათვის. ინტერკულტურული კომუნიკაციის პროცესში ცოდნის მიღებისა და გაზიარების ოპტიმალური ხარისხის მისაღებად აუცილებელია ენობრივი ნიშნების მხოლოდ მათი დენოტატური მნიშვნელობით გამოყენება, კონკრეტული საკომუნიკაციო სტილის დაცვა, კინეტიკური ფაქტორების ადეკვატურობა და ინტონაციურ-პროსოდული საშუალებების სწორად მართვა. სრულიად განსხვავებულ მიდგომას საჭიროებს „კოგნიტური და ქცევით-ემოციური ბარიერების“ გადალახვა, რადგან იგი სუბიექტის ცნობიერებაში, მის ეროვნულ მსოფლხედვაში არსებული კოდირებული სისტემაა, რომლის ფლობაც ეფექტური ინტერკულტურული კომუნიკაციის საწინდარია.

თანამედროვე ლინგვისტიკაში კვლევის ანთროპოლოგიური ტენდენციის შემოტანამ გაზარდა ინტერესი კომუნიკანტთა პიროვნულ-სოციალური სტატუსის მიმართ. სრულიად ნათელი გახდა სუბიექტის კულტურული ფონისა და სოციალური ფაქტორის როლი მეტყველების სტრატეგიის რეალიზაციისა და ინტერპრეტირების პროცესში. კომუნიკაციისას წინა პლანზე გამოვიდა სუბიექტი, “ანთროპოცენტრისტული პარადიგმა”, ენა კი – როგორც ადამიანის მაკონსტიტუირებელი მახასიათებელი და მისი უმთავრესი სტრუქტურული კომპონენტი [2]. „ანთროპოცენტრისტულმა პარა-

დიგმაში“ მის ფარგლებში გამოყო თანამედროვე ლინგვისტიკის ორი პრიორიტეტული მიმართულება. საუბარია კოგნიტურ ლინგვისტიკასა და ლინგვოკულტუროლოგიაზე, რომელიც, თავის მხრივ, ორიენტირებულია ენაში კულტურის, ხოლო ადამიანში ენობრივი ფაქტორის მნიშვნელობაზე. ცხადია, აღნიშნულ მიმართულებებს შორის განსხვავებაა როგორც თეორიული, ისე მეთოდოლოგიური თვალსაზრისით. კოგნიტური ლინგვისტიკა ცდილობს დაადგინოს ადამიანის აზროვნების, შემეცნების და მენტალურ სივრცეთა ჯაჭვის ფუნქციური მექანიზმი. ლინგვოკულტუროლოგიისათვის კი პრიორიტეტული ადამიანი კულტურისა და ენის ურთიერთმიმართებაა. ლინგვოკულტუროლოგია ცდილობს გასცეს პასუხი კითხვებს: როგორ აღიქვამს ადამიანი სამყაროს? როგორია მეტაფორული მნიშვნელობით დეტერმინირებული სიმბოლოს როლი კულტურაში?

კომუნიკაციური ლინგვისტიკისათვის აქტუალურია ცოდნის ტრანსფერის პროცესში კომუნიკაციურ-კოგნიტური სტრუქტურების რეალიზება და ფრეიმული სემანტიკის ადეკვატური დეკოდირება, რადგან ფრეიმში კოგნიტურ ლინგვისტიკაში განიხილება, როგორც კომუნიკანტთა ფონურ ცოდნაზე დაფუძნებული ცოდნის რეპრეზენტაციის მზა სტრუქტურა [3]. ცხადია, განსხვავებულ კულტურებში სხვადასხვა ენობრივი მოცემულობაა, რომელთა შიგა ფორმა და ხატოვანი მხარე ერთმანეთს ან ემთხვევა, ან არა. დამთხვევის შემთხვევაში სასკებით შესაძლებელია, რომ ინტერკულტურული კომუნიკაციის პროცესში ამა თუ იმ კონკრეტული საგნის ნომინაციის იდენტური წინასწარი განწყობა შეიქმნას. აღნიშნული ფაქტის ახსნა კულტურათაშორის კომუნიკაციაში შეუძლებელია საერთო ენობრივი სივრცით ან საერთო ისტორიულ-კულტურული განვითარების ტენდენციებით. ვფიქრობ, რომ სხვადასხვა ენობრივ კოლექტივში ერთგვაროვანი განწყობის არსებობა მსგავსი

ასოციაციისა და ზოგადადამიანური აზროვნების არსებობაზე მიუთითებს. ინდივიდის წინასწარ ფსიქოლოგიურ განწყობას, რეფერენტის ნომინაციის პროცესში, წინ უსწრებს ასოციაციის გზით მის „ფონურ ცოდნაზე“ და ეროვნულ მსოფლხედვაზე დაფუძნებული აკუმულირებული შინაარსი, მენტალური და სიტუაციური მოდელი – ფრეიმი, რაც სუბიექტს შესაძლებლობას აძლევს ობიექტის ნომინაცია განახორციელოს სხვადასხვა კუთხით, მისთვის რელევანტური საშუალებებით. ამ შემთხვევაში თითოეული სიტყვა ქმნის ეწ „კონკრეტულ ფრეიმს, რაც ინდივიდის ფონურ ცოდნას, მისი ეროვნული მსოფლხედვით განპირობებულ ასოციაციურ კავშირებს და მასში აკუმულირებულ მენტალურ, ასოციაციურ-სიტუაციურ მოდელებს ემყარება.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ჩნდება კითხვათა კასკადი: შესაძლებელია თუ არა კოგნიტური ლინგვისტიკისა და ლინგვოკულტუროლოგიის გადაკვეთა სამყაროს შემეცნების იმ პროცესში, რომელსაც ერთა დიფერენციალური ფსიქოლოგიისაკენ ანუ სამყაროს ხატის თავისებურებათა დრმა ანალიზისკენ მივყავართ? რატომის შინაარსობრივად დეტერმინირებული ერთეულები ასახავს ადამიანის აზროვნებისა და ცხოვრების წესის ცვლილებას დროსა და სივრცეში? შინაარსობრივად განსაზღვრულ რა ერთეულებშია შესაძლებელი ინფორმაციის მაქსიმალური დეკოდირება? რა შეესაბამება იმ საწყისს, საიდანაც ყველა ერი თავისებურად აღიქვამს სამყაროს ხატს? პასუხი ყველა ამ კითხვაზე თვით კომუნიკაციის პროცესში უნდა ვეძიოთ, რადგან სწორედ სუბიექტის საკომუნიკაციო ქმედება შეადგენს კომუნიკაციურ-კოგნიტურ სტრუქტურათა რეალიზებას. სწორედ კომუნიკაციურ-კოგნიტური, ფონური ცოდნით დეტერმინირებული სოციალურ-კულტურული, მენტალური მოდელებია ფრეიმები. აღნიშული კი კოგნიტური ლინგ-

ვისტიკისა და ლინგვოკულტუროლოგიის უცილობელ თანხვედრაზე მიუთითებს, რომლის გარეშე შეუძლებელია განსხვავებულ კულტურებში სამყაროს ხატის მოდელირების თავისებურებათა დრმა ანალიზი.

დასკვნა

ადამიანის აზროვნებისათვის თვისებრივია ერთი და იგივე მოვლენის აღქმის არაერთგვაროვნება, რადგან აზროვნება სიტუაციის არა მხოლოდ სარკისებრი არეკვლა, არამედ მიღებული ცოდნის ინტერპრეტირებული რეპრეზენტაციის პერსპექტივაა. კომუნიკაციური ინტენციიდან გამომდინარე, სუბიექტი საკუთარი აღქმით დეტერმინირებულ ინტერპრეტაციულ ვერსიას გვთავაზობს. ევექტის მაქსიმალიზაციისათვის კომუნიკაციის პროცესში ერთგვარ რელევანტური მზასტერეოტიპული მოდელი – ფრეიმი, რომლის ანალიზური დეკოდირება წარმატებული ინტერკულტურული კომუნიკაციის ქვაკუთხედი. ამ პროცესს თან ახლავს კომუნიკაციის კოგნიტური ასპექტები, რადგან კომუნიკაციური ინტენციის დეტერმინირებული სამეტყველო სიტუაცია ენობრივ ერთეულთა მნიშვნელობების ერთგვარი „ტრანსფორმაცორია“. ენისადმი კოგნიტური მიდგომა არის ადამიანის ცნობიერების, აზროვნებისა და შემეცნების კოგნიტურ სტრუქტურათა ასახვა. ადამიანის აზროვნება შემოქმედებით-ინტელექტუალური პროცესია, რომლისთვისაც გარდაუვალია არსებითის არაარსებითისაგან დიფერენცირება, მნიშვნელობის დეკოდირება და კომუნიკაციურ დამოკიდებულებათა სწორად მართვა.

ამდენად, განსხვავებულ ერებში ინტერკულტურული კომუნიკაციის პროცესში ფრეიმულ-სემანტიკური ადეკვატურობის ასხნა, ალბათ, უფრო საერთო ინტერკულტურული განვითარების ტენდენციებში უნდა ვეძიოთ.

ლიტერატურა

1. Lebanidze G. Communicative linguistics. Language and culture. Tbilisi. 2014. (in Georgian).
 2. Chomsky N. Language and mind. Harcourt, Brace & World. New York. 1968. (in English).
 3. Lakoff J., Jonson M. Metaphors we live by. University of Chicago Press. Chicago. 1980. (in English).
-

UDC 003

SCOPUS CODE 1203

FRAME SEMANTICS IN INTERCULTURAL COMMUNICATION

N. Gamkrelidze Department of Liberal Sciences, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str.,
0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

Reviewers:

T. Jagodnishvili, Professor, Department of Georgian Philology and Media Technology, Faculty of Engineering
Economic, Media Technology and Social Sciences , GTU
E-mail: jago-temo@rambler.ru

R. Tabukashvili, Professor, Department of Liberal Sciences, Faculty of Engineering Economic, Media Technology
and Social Sciences, GTU
E-mail: r.tabukashvili@gmail.ru

ABSTRACT. The study deals with the problem of culture and cultural studies in intercultural communication. The article considers the issues related to background knowledge and frame semantics in intercultural communication as well discussing the problem of cognitive linguistics, lingua-culturology features and decoding of appropriate information transfer. Culture represents a system of stereotype models, information sharing perspectives, contextual expectation and behaviours, reflecting uniqueness, history, traditions and values of the nation. The aim of intercultural communication is to transfer distinct structural knowledge representing set of verbal and non-verbal codes oriented on the semiotic aspect of the language. It should be decoded respectively to the subject's intention taking into account all extra and intralinguistic factors. Modern linguistics considers globalization process as a hinder in multi-profile development of the nation causing incorrect interpretation of the information. Realization of communicative-cognitive structures and relevant decoding of frame semantics are essential for the knowledge transfer process in communicative linguistics to differentiate main and minor issues, for information decoding and for relevant management of the communications as well.

KEY WORDS: Background knowledge; cognitive linguistics; culture, culturology; frame; frame semantics; information decoding; information transfer; intercultural communication; lingua- culturology.

UDC 003

SCOPUS CODE 1203

ФРЕЙМНАЯ СЕМАНТИКА В ИНТЕРКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Гамкრელიძე Н.О. Департамент либеральных наук, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

Рецензенты:

Т. Джагоднишвили, профессор Департамента грузинской филологии и медиатехнологий факультета инженерной экономики, медиатехнологий и социальных наук ГТУ
E-mail: jago-temo@rambler.ru

Р. Табукашвили, профессор Департамента либеральных наук факультета инженерной экономики, медиатехнологий и социальных наук ГТУ
E-mail: r.tabukashvili@gmail.ru

АННОТАЦИЯ. Рассмотрены проблемы культуры и культурологии и роль фрейма и фреймной семантики в интеркультурной коммуникации. Также рассматривается проблема эффективного трансфера информации и адекватного декодирования в интеркультурной коммуникации. Культура является совокупностью стереотипных моделей, перспективы обмена информацией контекстуального ожидания и системной общности норм поступков. Культура полностью отражает историю, традиции и ценности народа. Целью интеркультурной коммуникации является трансфер однозначно структурированного знания. Этот процесс является совокупностью вербальных и невербальных кодов, которые ориентированы на семиотический аспект языка. Оно должно быть декодировано соответственно интенции адресата, при этом должны быть усмотрены все экстра-и интралингвистические факторы. В современной лингвистике есть мнение, что процесс глобализации тормозит мультипрофильное развитие народа. В итоге этот процесс ведет к неправильной интерпретации информации. Для коммуникативной лингвистики является актуальной в процессе трансфера знания реализация коммуникативно – когнитивных структур, в процессе которой является абсолютно неотложным дифференцирование главного от второстепенного, декодирование знания, и корректное управление коммуникативными отношениями.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: декодирование информации; интеркультурная коммуникация; когнитивная лингвистика; культура; культурология; лингвокультурология; трансфер информации; фоновое знание; фрейм; фреймная семантика.

UDC 612.789

SCOPUS CODE 1203

სამეცნიერო აქტის კომუნიკაციური ბარიერები

ნ. გამყრელიძე ლიბერალურ მეცნიერებათა დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

რეცენზენტები:

თ. ჯაგოდნიშვილი, საინჟინრო ეკონომიკის, მედიატექნოლოგიებისა და სოციალურ მეცნიერებათა ფაკულტეტის ქართული ფილოლოგიისა და მედიატექნოლოგიების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: jago-temo@rambler.ru

რ. თაბუკაშვილი, საინჟინრო ეკონომიკის, მედიატექნოლოგიებისა და სოციალურ მეცნიერებათა ფაკულტეტის ლიბერალურ მეცნიერებათა დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: r.tabukashvili@gmail.ru

ანოტაცია. ადამიანის სამეცნიერო პროცესი სტრუქტურული შედგენილობის თანამიმდევრული მთლიანობაა, რომლისთვისაც, ეფექტურობის ხარისხის მიუხედავად, თვისებრივია ე.წ. „კომუნიკაციური ბარიერები“. აღნიშნული ბარიერები ხშირად ვერბალური კომუნიკაციისათვის დამახასიათებელი ნორმების არაინტენციური დარღვევითაა გამოწვეული და სპექტრული მრავალფეროვნებით ხასიათდება. ეფექტური კომუნიკაციური მენეჯმენტი სხვა არაფერია, თუ არა ენის ლექსიკურ-გრამატიკული რესურსის რელევანტური კოორდინირება საკომუნიკაციო აქტის ყველა აქტანტთან. ინტერკულტურული ეფექტური კომუნიკაციის პროცესში, ცხადია, მნიშვნელოვანია კომუნიკანტთა ენობრივი მსოფლხედვისა და სამყაროს ენობრივი მოდელირების თავისებურებათა გათვალისწინება. მოცემული ნაშრომის მიზანია ვერბალური სამეცნიერო აქტის კომუნიკაციური ბარიერების დადგენა. კომუნიკაციური ბარიერების შექმნაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს

სოციალურ-დისპოზიციური შეცდომები. როგორც თავად სახელწოდება მიგვანიშნებს, ამ ტიპის კომუნიკაციურ ბარიერს იწვევს სუბიექტის პრაგმატული და სოციალური ელფერით დეტერმინირებული წინასწარი განწყობა, რაც თავისთავად ბარიერული კომუნიკაციის ან სულაც დისკომუნიკაციის საწინდარია.

საკვანძო სიტყვები: არალაკონური და ბუნდოვანი ინფორმაციული ტრანსფერი; არაეფექტური ინფორმაციული ტრანსფერი; ინტერპრეტაციული; ინფორმაციული დანაკარგი; კომუნიკაციური ბარიერები; სამეცნიერო პროცესი; სოციალურ-დისპოზიციური და სემანტიკური შეცდომები.

შესავალი

ვერბალური კომუნიკაციის პროცესი სტრუქტურული შედგენილობის თანამიმდევრული მთლიანობაა.

ნობაა, რომლისთვისაც, ეფექტურობის ხარისხის მიუხედავად, თვისებრივია ე.წ. „კომუნიკაციური ბარიერები“. აღნიშნული ბარიერები, ხშირად, ვერბალური კომუნიკაციისთვის დამახასიათებელი ნორმების არაინტენციური დარღვევითაა გამოწვეული და სპექტრული მრავალფეროვნებით ხასიათდება. ეფექტური კომუნიკაციური მენეჯმენტი სხვა არაფერია, თუ არა ენის ლექსიკურ-გრამატიკული რესურსის რელევანტური კოორდინირება საკომუნიკაციო აქტის ყველა აქტანტთან [1]. ინტერკულტურული ეფექტური კომუნიკაციის პროცესში, ცხადია, მნიშვნელოვანია კომუნიკანტთა ენობრივი მსოფლხედვისა და სამყაროს ენობრივი მოდელირების თავისებურებათა გათვალისწინება. აღნიშნული ნაშრომის მიზანია ვერბალური სამეტყველო აქტის კომუნიკაციური ბარიერების დადგენა.

ძირითადი ნაწილი

კომუნიკაციურ ბარიერებში იგულისხმება კომუნიკანტთა სუბიექტური აღქმით დეტერმინირებული ინტერპრეტაციული შეცდომები, რომლებსაც საფუძვლად უძევს სუბიექტის პრაგმატულ-კომუნიკაციური აღქმა. სუბიექტი საკუთარ ვერბალურ-მენტალურ პრიზმაში გარდატეხს მიღებულ ინფორმაციას და პრიორიტეტების მიხედვით ახარისხებს. ამ პროცესში იგი ეყრდნობა საკუთარ, ენობრივ მსოფლხედვას, პროფესიულ-დარგობრივ გამოცდილებას, პრაგმატულ განწყობას და, რაც მთავარია, მის ცნობიერებაში არსებულ მზამენტალურ მოდელებს ანუ ფრეიმებს [2].

კომუნიკაციური ბარიერების შექმნაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სოციალურ-დისპოზიციური შეცდომები. როგორც თავად სახელწოდება მიგვანიშნებს, ამ ტიპის კომუნიკაციურ ბარიერს იწვევს სუბიექტის პრაგმატული და სოციალური ელფერით დეტერმინირებული წინასწარი განწყობა, რაც თავისთავად ბარიერული კომუნიკაციის ან სულაც დისკომუნიკაციის სა-

წინდარია. გარკვეულ სირთულეებს ქმნის ასევე სემანტიკური შეცდომები. აღნიშნულში იგულისხმება კომუნიკანტთა განსხვავებული მიდგომა საკომუნიკაციო აქტისადმი. იგი შესაძლოა განპირობებული იყოს განსხვავებული სასტარტო ენობრივი მოცემულობით, განსხვავებული ენობრივი მსოფლხედვით და ენაში არსებულ სტერეოტიპულ მოდელთა დიფერენცირებული ინტერპრეტაციული აღქმით [3]. სემანტიკური ბარიერი შესაძლოა აღმოცენდეს ნებისმიერ ენობრივ დონეზე. მეტი თვალსაჩინოებისათვის შეიძლება დავასახელოთ, მაგ., გავრცელებული გამონათქვამი „ორი წუთი“, რომლის სემანტიკური ინტერპრეტაცია განსხვავებულ მენტალურ-მსოფლხედვით მოცემულობაში სრულად დიფერენცირებულია. ქართულ ენაში ეს ფრაზა ხშირად დროის გაურკვეველ, წინასწარ დაუდგენელ რაოდენობას ნიშნავს, მაშინ, როცა გერმანულ ენაში დროის ზუსტი კალენდარულ-ასტრონომიული ოდენობაა. ბარიერს სწორედ აღნიშნული სასტარტო სემანტიკური შეცდომა ქმნის, რომელიც განსხვავებულ ვერბალურ-სტერეოტიპულ აზროვნებას ეფუძნება.

ერთ-ერთ მნიშვნელოვან კომუნიკაციურ ბარიერად შეიძლება ჩაითვალოს ადრესანტსა და ადრესატს შორის არაეფექტური ინფორმაციული ტრანსფერი. ამ ტიპის შეცდომა ყოველთვის განპირობებულია ინფორმაციის არასწორი, არათანამიმდევრული და დეზორიენტირებული გადაცემით. კომუნიკანტები ვერ ამყარებენ სწორ სიტუაციურ-კომუნიკაციურ უკუკავშირს, რაც სრული დისკომუნიკაციის საფუძველია.

კომუნიკაციური ბარიერი არის ასევე არალაკონური და ბუნდოვანი ინფორმაციული ტრანსფერი. მისთვის თვისებრივი ხარვეხებია: მწირი ლექსიკური ერთეულები, ორაზროვანი და გადატანითი მნიშვნელობით გამოყენებული ლექსიკური საშუალებები და არარელევანტური სტილისტური ხერხები. ცხადია, ამ ტიპის კომუნიკაციური ბარიერი ე.წ. ინფორმაციულ და-

ნაკარგს განაპირობებს, რომლის მოცულობა და ხარისხი ორ კონკრეტულ ფაქტორზეა დამოკიდებული: 1. კომუნიკაციის პროცესში ინფორმაციული დანაკარგი გარდაუვალია თუ შეტყობინება არადაკონური, ზედმეტად მოცულობითი და ინფორმაციულად გადატვირთულია და 2. თუ ინფორმაციის ტრანსფერი არაპირდაპირია ანუ ადრესატი მას ღებულობს არა უშუალოდ ადრესატისაგან, არამედ მესამე პირისაგან. აღნიშნული კომუნიკაციური ბარიერი ყოველთვის განაპირობებს ინფორმაციის სუბიექტურ, მიკერძოებულ და პრაგმატულ შეფერილობას.

ერთ-ერთ მნიშვნელოვან კომუნიკაციურ ბარიერად უნდა ჩაითვალოს ასევე სუბიექტის წინასწარი განწყობა, რაც მიღებული ინფორმაციის სუბიექტურ, ემოციურ და არაადეკვატურ აღქმას განაპირობებს ან პირიქით ადრესატისათვის „შელამაზებელი“, არაობიექტური ინფორმაციის ტრანსფერი.

ვერბალურ კომუნიკაციურ ბარიერებზე საუბრისას მნიშვნელოვანია ხაზი გავუსვათ კომუნიკაციის ეფექტურობისათვის აუცილებელ საკომუნიკაციო კულტურას, რომელიც ყველა ენაში აღიარებულ ლინგვისტურ ნორმებსა და სტანდარტებს ეფუძნება. მაგალითისათვის საკმარისია ჩამოვთვალოთ ლექსიკურ ერთეულთა მკაფიო და სწორი გამოთქმა, ინტონაციური ცვლილები, რომლებიც კონტექსტურ-სიტუაციურ თანხვედრაში უნდა იყოს მთელი საკომუნიკაციო აქტის პროცესში. ყურადღება უნდა გავამახვილოთ მეტყველების სწორად შერჩეულ ტემპზე. მნიშვნელოვანია კორექტულად დასმული მახვილი და ჰარმონიული პაუზები, გრამატიკულად და სტი-

ლისტურად სწორად ფორმირებული წინადადების, ფრაზისა და ტექსტის სტრუქტურა, თემატიკის თანამიმდევრულ-ლოგიკური განვითარება. ცხადია, კომუნიკაციური ბარიერების თავიდან ასაცილებლად მეტად მნიშვნელოვანია კომუნიკაციის პოზიტიური მანერა და დამაჯერებელი სტილი, ზომიერად ემფატიკური, ლაკონური და დაბალანსებული ტექსტი, რომელშიც ჰარმონიულად არის შერწყმული კომუნიკაციის ვერბალური და არავერბალური საშუალებები.

დასკვნა

ცხადია, კომუნიკაცია მხოლოდ კომუნიკაციისათვის არ წარმოადგენს სუბიექტის თვითმიზანს. იგი უნდა განვიხილოთ, როგორც საინფორმაციო ტრანსფერის საშუალება, რომელიც მთლიანად ეფუძნება კომუნიკანტთა პიროვნულ-კულტურულ-ლოგიურ ფაქტორებს. ამ პროცესში მნიშვნელოვანია იმის გათვალისწინება, თუ რამდენად იდენტურია საკომუნიკაციო აქტის ყველა მონაწილის ენობრივ მსოფლხედვაში აკუმულირებული სტერეოტიპული წარმოდგენები, მზა მენტალური მოდელები – ფრეიმები, რომლებიც კომუნიკაციის პროცესში ქმნის სამყაროს ენობრივ ხატს. ამ ტიპის მენტალური ენობრივი მოდელების ასიმეტრიულობის შემთხვევაში კომუნიკაციური ბარიერების რისკი მატულობს, ხოლო ეფექტური კომუნიკაციის ხარისხი მკვეთრად მცირდება.

აღნიშნული ფაქტორები ვერბალური კომუნიკაციური კომპეტენციის შემადგენელი კომპონენტებია და მათი გათვალისწინება ინტერკულტურული კომუნიკაციის საბაზისო ნორმად შეიძლება ჩაითვალოს.

ლიტერატურა

1. Lebanidze G. Communicative linguistics. Language and culture. Tbilisi. 2014. (in Georgian).
2. Lebanidze G. Basics of linguistics. Tbilisi. 2014. (in Georgian).
3. Chomsky N. Language and mind. Harcourt, Brace & World. New York. 1968. (in English).

UDC 612.789

SCOPUS CODE 1203

COMMUNICATION BARRIERS OF SPEECH ACT

N. Gamkrelidze Department of Liberal Sciences, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str.,
0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

Reviewers:

T. Jagodnishvili, Professor, Department of Georgian Philology and Media Technology, Faculty of Engineering
Economic, Media Technology and Social Sciences , GTU
E-mail: jago-temo@rambler.ru

R. Tabukashvili, Professor, Department of Liberal Sciences, Faculty of Engineering Economic, Media Technology
and Social Sciences, GTU
E-mail: r.tabukashvili@gmail.ru

ABSTRACT. The study deals with the problem of verbal communication process and the typical communication barriers in verbal communication. These barriers represent the violations of communication norms produced by socio-dispositive errors. Verbal communication process is characterized by so-called communication barriers often induced by the violations of communication norms and spectral diversity. Effective communication management is a relevant coordination of all the participants of communicative act. During the verbal communication process it's quite important to perceive and accept linguistic worldview and its main features. The study aims to determine verbal barriers in communication. Socio-dispositive errors are of great importance when communicative barriers are occurred. In general such errors are occurred without the subject's intention during the communication. This represents essential barrier in the communication process, sometimes even in complete or incomplete miscommunication.

KEY WORDS: Communication barriers; communication process; ineffective information transfer; information loss; interpretative errors; obscured information transfer; socio-dispositive and semantic errors.

UDC 612.789

SCOPUS CODE 1203

КОММУНИКАТИВНЫЕ БАРЬЕРЫ РЕЧЕВОГО АКТА

Гамкრელიძე Н.О. Департамент либеральных наук, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

Рецензенты:

Т. Джагоднишвили, профессор Департамента грузинской филологии и медиатехнологий факультета инженерной экономики, медиатехнологий и социальных наук ГТУ

E-mail: jago-temo@rambler.ru

Р. Табукашвили, профессор Департамента либеральных наук факультета инженерной экономики, медиатехнологий и социальных наук ГТУ

E-mail: r.tabukashvili@gmail.ru

АННОТАЦИЯ. Рассматривается проблема процесса вербальной коммуникации, которой свойственны коммуникативные барьеры. Данные барьеры являются нарушением коммуникативных норм и вызваны социально–диспозитивными ошибками. Процессо-вербальная коммуникация является совокупностью структурной общности, для которой характерны, так называемые, коммуникативные барьеры. Данные барьеры часто обусловлены нарушением норм вербальной коммуникации и спектровым разнообразием. Эффективный менеджмент коммуникации – это релевантное координирование всеми актантами коммуникативного акта. В процессе вербальной коммуникации очень важно усмотреть и акцептировать языковое мировоззрение и все характерные свойства данного языкового мировоззрения. Целью данной статьи является определение вербальных барьеров в процессе коммуникативного акта. В создании коммуникативных барьеров играют весомую роль социально диспозитивные ошибки. Как правило, ошибки такого типа вызваны без предварительной интенции субъекта в процессе коммуникации. Данное является основным барьером в процессе коммуникации, а иногда и поводом полной или неполной дискоммуникации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: процесс вербальной коммуникации; коммуникативные барьеры; нарушение коммуникативных норм социально – диспозитивными ошибками; информационная потеря.

UDC 061.75:69.057.12

SCOPUS CODE 1206

ისტორიულ-კულტურული ძეგლების კონსტრუქციების ტექნიკური მდგომარეობის დიაგნოსტიკის ექსპერიმენტული და რიცხვითი მეთოდების ერთობლიობის სრულყოფა

ნ. ტაბატაძე საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: nina_tabatadze@yahoo.com

რეცენზენტები:

ა. წაქაძე, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტის აკადემიური დოქტორი, ასისტენტ-პროფესორი
E-mail: mtsakadze@mail.ru

ნ. მსხილაძე, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის სამოქალაქო და სამრეწველო მშენებლობის ტექნოლოგიისა და საშენი მასალების დეპარტამენტის აკადემიური დოქტორი, ასოც. პროფესორი
E-mail: mskhiladzenini@mail.ru

ანოტაცია. განხილულია ისტორიულ-კულტურული ძეგლების კონსტრუქციების დადაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის დიაგნოსტიკის ექსპერიმენტული და რიცხვითი მეთოდის ერთობლიობის სრულყოფის კონცეფცია. ასევე, მოყვანილია შენობა-ნაგებობების რესურსის, უსაფრთხოების, ხანგამძლეობის, სიმტკიცის პრობლემების გადაწყვეტასთან კომპლექსური მიდგომის მეთოდოლოგია.

ჩატარებულია ისტორიულ-კულტურული ძეგლის მდგომარეობაზე დაკვირვება, მისი განლაგების ტერიტორიაზე ეკოსისტემის ცვლილებისა და განვითარების დროითი და სივრცითი პარამეტრების გათვალისწინებით.

წარმოდგენილია საკვლევი ობიექტის საშენ მასალაზე ჩატარებული ლაბორატორიული ანალიზის შედეგები და შედგენილია საანგარიშო მოდელი.

ნაშრომში ილუსტრირებულია საქართველოში არსებული ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ისტორიულ-კულტურული ძეგლის, შიხიანის „აღდგომის“ ტაძრის ანგარიშის შედეგები და ანალიზი, საანგარიშო მოდელის გაძლიერებამდე და გაძლიერების შემდეგ.

მიღებული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე ხდება ძეგლის ტექნიკური მდგომარეობის შეფასება, რომელიც ითვალისწინებს სხვადასხვა გაძლიერების კონსტრუქციული გადაწყვეტის თავმოყრას ერთიან ბაზაში. ყოველივე ეს კი შესაძინებ ტექნიკურ და ეკონომიკურ ეფექტს გვაძლევს.

საკვანძო სიტყვები: ექსპერიმენტული და რიცხვითი მეთოდები; ისტორიულ-კულტურული ძეგლები; საანგარიშო მოდელი; ტექნიკური დიაგნოსტიკა.

შესავალი

ისტორიულ-კულტურული ძეგლების ტექნიკური მდგომარეობის დიაგნოსტიკის პრაქტიკაში ბოლო დროს ბევრი მკვლევარი ცდილობს განახორციელოს კომპლექსური მიდგომა ძეგლის კონსტრუქციის გამოკვლევისას და იგი განიხილოს, როგორც ერთი მთლიანი სტრუქტურა, რთული ბუნებრივ-ტექნიკური სისტემისა „ძველი-გარემო“ [1, 2, 3, 4].

ასეთი სისტემური მიდგომა რისკის პროგნოზირების საშუალებას იძლევა, რომელიც გარკვეული დროის განმავლობაში შეიძლება არ გამოვლინდეს. უხილავი სტრუქტურული ცვლილებების დაგროვება მასალაში სპონტანურად ვლინდება, რღვევა ხდება „ჯაჭვური რეაქციის“ მექანიზმით – მასალა კარგავს შემკვრელს, იფხვნება, იწყებს აშრევებას და მარცვლდება. ისტორიული ძეგლის მასალა ასეთ შემთხვევაში პრაქტიკულად ახლით იცვლება, რომელიც ახალ პრობლემებს აჩენს ძეგლზე დაკვირვებისას. ასეთი პროცესი იწვევს ისტორიულად ღირებული მასალების მნიშვნელოვანი ნაწილის კარგვას, ხოლო მათი ახლით ჩანაცვლება – ძეგლების ინფორმაციული მონაცემების მნიშვნელობის გარდაუვალ შეცვლას.

ძირითადი ნაწილი

ისტორიულ-კულტურული ძეგლების კონსტრუქციების ტექნიკური მდგომარეობის დიაგნოსტიკის მეთოდოლოგიის სრულყოფისათვის დამუშავებულია კონცეფცია, დიაგნოსტიკის ექსპერიმენტული და რიცხვითი მეთოდებით, რაც ხორციელდება ლაბორატორიული, ურდვევი კონტროლის მეთოდებისა და საანგარიშო მოდელის (ფუნქციონალური ან იმიტაციური) შექმნის ბაზაზე სრულმასშტაბიანი ან მოდელური ექსპერიმენტების ჩატარებისას. საექსპლუატაციო დატვირთვის პირობების მონაცემები ამომავალი წერტილია ძირითადი

თადი საანგარიშო პარამეტრების დანიშვნისას, რომლებიც შედის დიაგნოსტიკის საბაზისო განტოლებებში და საჭიროა ინიცირებული და განვითარებული ავარიებისა და კატასტროფების შემდგომი მოდელირებისათვის.

ავარიული სიტუაციებისათვის, ზღვრული და უსაფრთხო (დასაშვები) მდგომარეობების თვალსაზრისით, ხანგამძლეობის ანგარიშს აწარმოებენ ბზარმდევობის კრიტერიუმების მიხედვით.

ამასთან, ავარიული სიტუაციის განვითარებისას უნდა გავითვალისწინოთ დატვირთვის შესაბამისი ექსტრემალური დონე, ტემპერატურების მინიმალური და მაქსიმალური დონეები, დეფექტების მაქსიმალური ზომები და მექანიკური თვისებების მინიმალური მახასიათებლები. საანგარიშო მოდელებში მაქსიმალურად ზუსტად აისახება კონსტრუქციაში გამოყენებული მასალების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები და კონსტრუქციის მდგომარეობა (ბზარები, კოროზია, კვეთის შემცირება და ა.შ.).

ჩვენ მიერ შემუშავებული დიაგნოსტიკის კონცეფცია განხორციელდა შიხიანის „აღდგომის“ ტაძრის მაგალითზე.

ტაძრის კონსტრუქცია ვიზუალურად და ტექნიკურად იქნა დათვალიერებული, მოინიშნა დეფექტების ადგილები, ზომები და გეომეტრია, ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა, დადგინდა საძირკვლის ზომები და ტიპი, კონსტრუქციებში გამოყენებული მასალების ნიმუშები ლაბორატორიულად გამოიცადა.

საშენ მასალაზე ჩატარებული ლაბორატორიული ანალიზის შედეგი

აგურის სიმტკიცე – 14,45 მპა; შესაბამისი მარკა (ერთი გამოცდის ჩატარების შემთხვევაში) – ГОСТ 530–2012; მე-7 ცხრილის მიხედვით - M175. აგურის პუასონის კოეფიციენტი – 0,25; წყობის სიმტკიცე (ანუ აგური + დუღაბი) – R=0,9 მპა (92

t/m²), მიიღება СНиП II-22-81; მე-2 ცხრილის მიხედვით დუღაბის ნულოვანი სიმტკიცედან (ინტერპოლაციით 150 და 200-მარკიან აგურს შორის).

წყობის დეფორმაციის მოდულის განსაზღვრა (СНиП II-22-81, თავი 3):

წყობის დროებითი სიმტკიცე $R_u = kR = 2.0 * 0.9 = 1.8$ მპა (პუნქტი 3.20, ფორმულა (3))

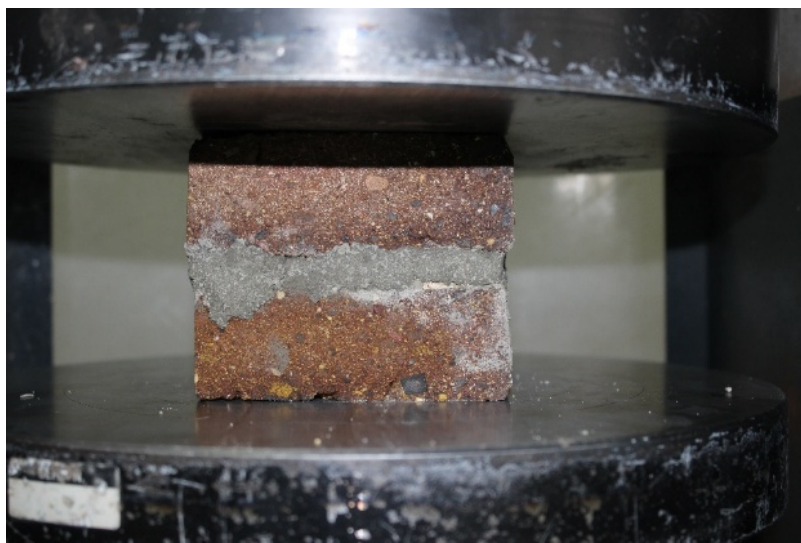
წყობის საწყისი დეფორმაციის მოდული $E_0 =$

$= aR_u = 200 * 1.8 = 320$ მპა (პუნქტი 3.20, ფორმულა (1), პუნქტი 3.21, ცხრილი 16, თიხის აგურის პოზიცია 7).

წყობის საანგარიშო დეფორმაციის მოდული $E = 0.5E_0 = 0.5 * 320 = 180$ მპა (პუნქტი 3.22, ფორმულა (7)).

ანუ გაანგარიშებაში მიღება $E = 180 \text{ მპა} = 18\ 350 \text{ t/m}^2$.

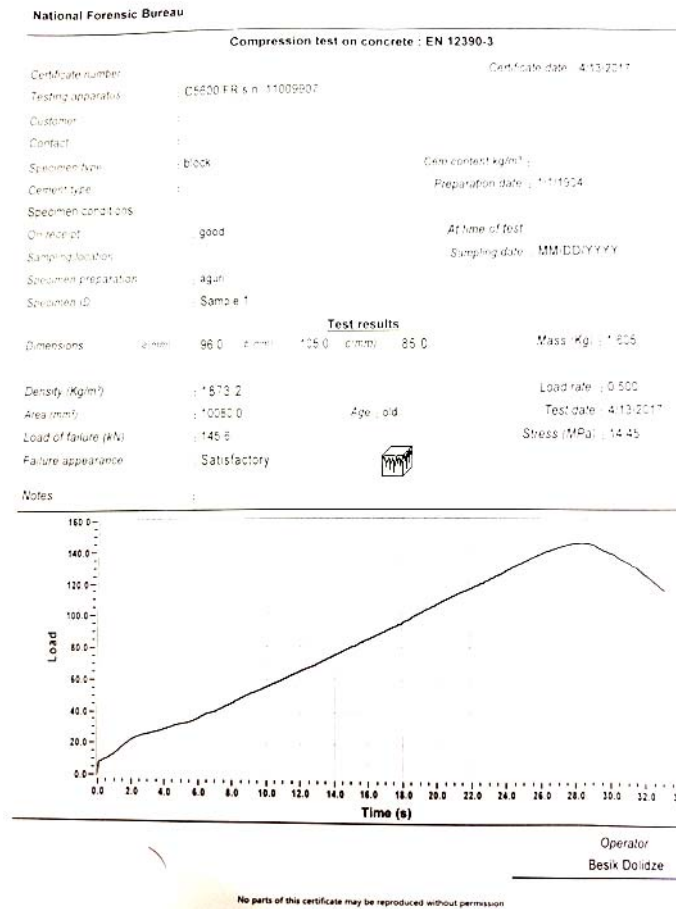
წყობის ძერის მოდული $G = 128 \text{ მპა} = 13\ 000 \text{ t/m}^2$.



სურ. 1. აგურის გამოცდა სიმტკიცეზე

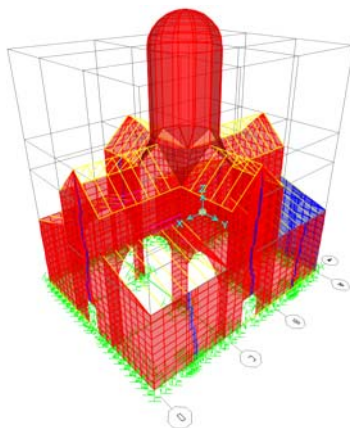


სურ. 2. მასალის მდგომარეობა სიმტკიცეზე გამოცდის შემდეგ

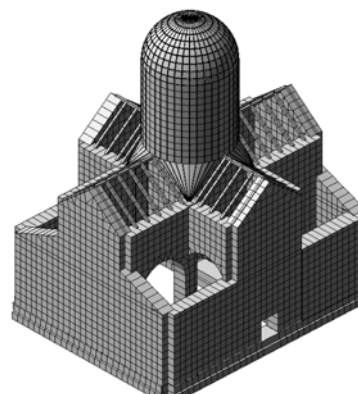


სურ. 3. საშენი მასალის გამოცდის საბოლოო შედეგი

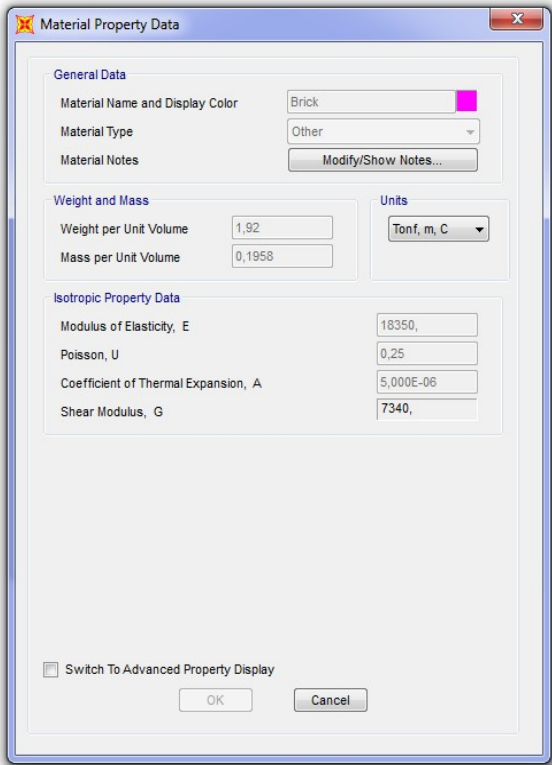
შიხიანის „აღდგომის“ ტაძრის საანგარიშო მოდელის აგება და გაანგარიშება საანგარიშო პროგრამა SAP2000-სა და LIRA SAPR 2013-ში, შედეგების ანალიზი



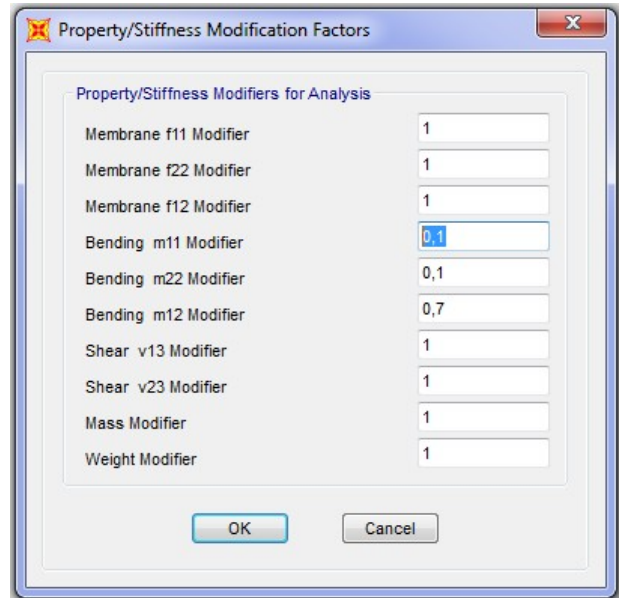
სურ. 4. ძეგლის სემ-მოდელის აქსონომეტრიული სახე, SAP2000



სურ. 5. ძეგლის სემ-მოდელის აქსონომეტრიული სახე, LIRA SAPR 2013



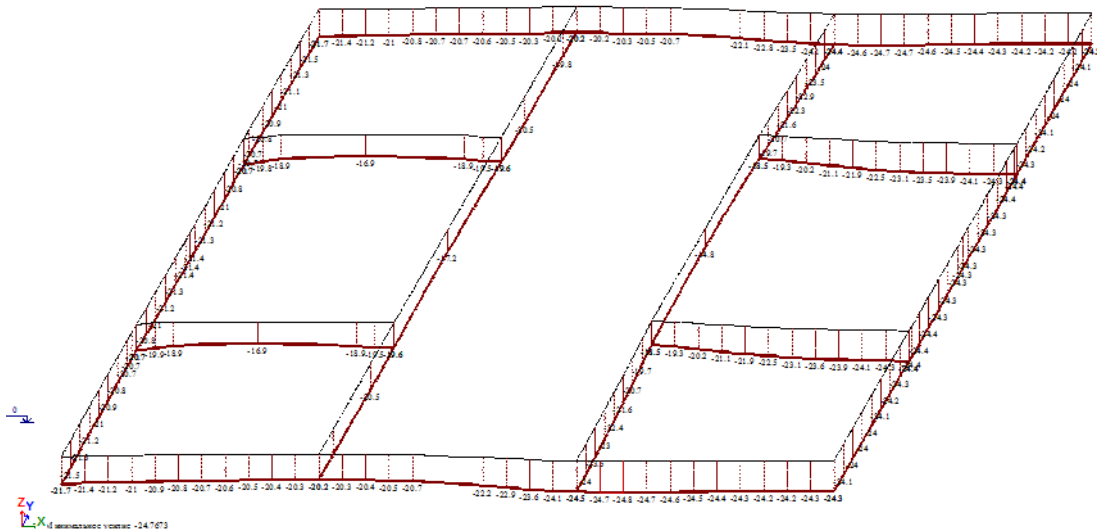
სურ. 6. დაბეჭდვულ აგურზე მონაცემთა შექმნა, ლაბორატორიული გამოკვლევით მიღებული მასალის მასსიათებლების გათვალისწინებით



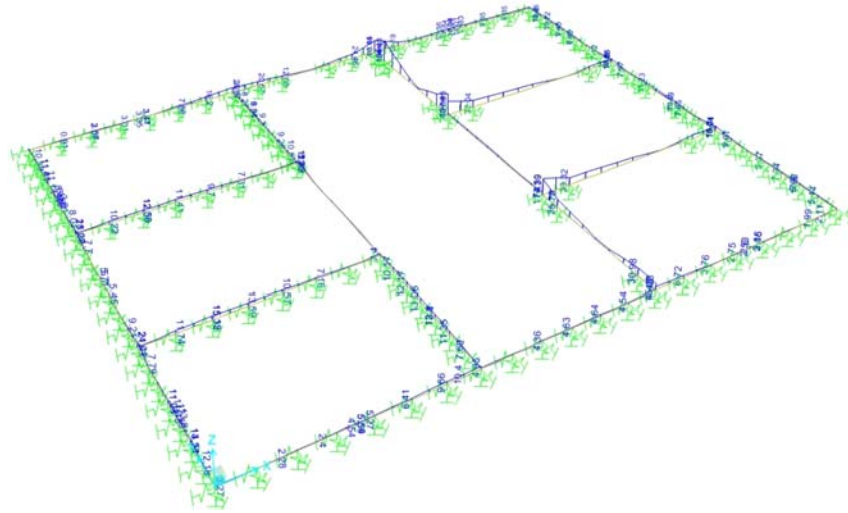
სურ. 7. ხელოვნური ბზარების შექმნა მასალის მოდიფიცირების გზით

საძირკველი ლენტური ტიპისაა, 120X80 კვეთით, ხოლო მოდელის გაძლიერების შემდეგ მოხდა კვეთის 160X80-მდე გაზრდა.

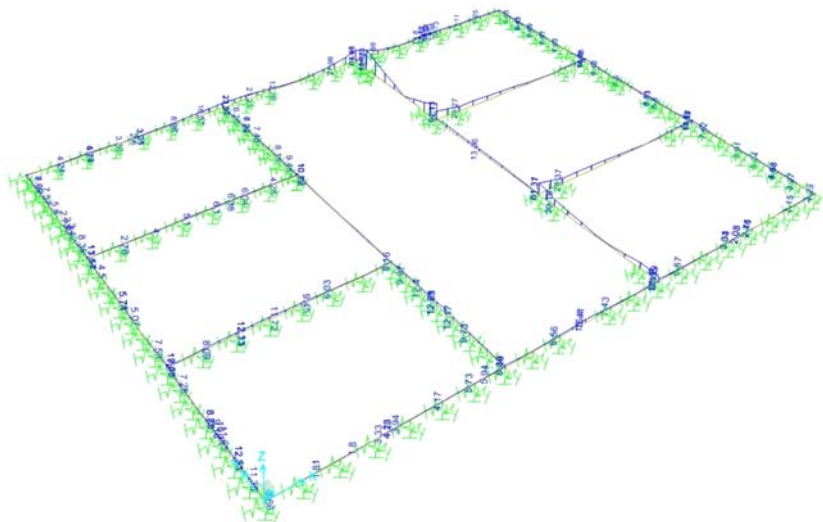
ზამბარების საძირკველზე მოდება მოხდა შესაბამისი გრუნტის მიხედვით, პასტელის კოეფიციენტის გათვალისწინებით.



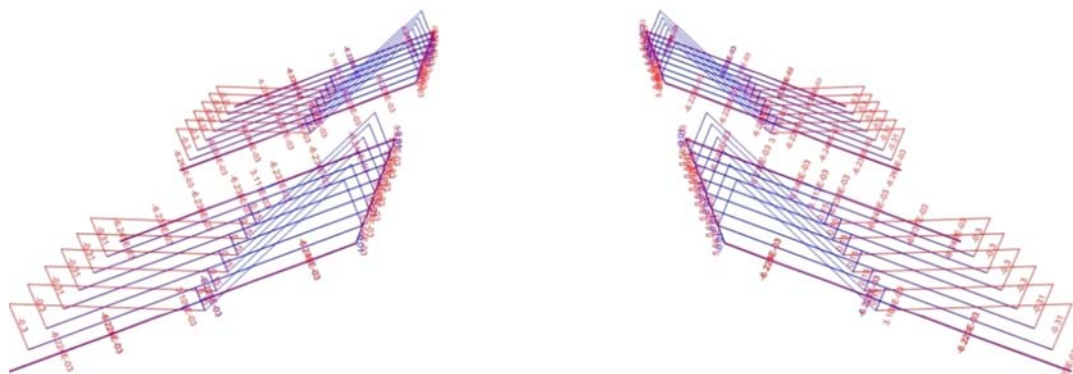
სურ. 8. ძაბვის განაწილების ეპიურა საძირკველზე, LIRA SAPR 2013



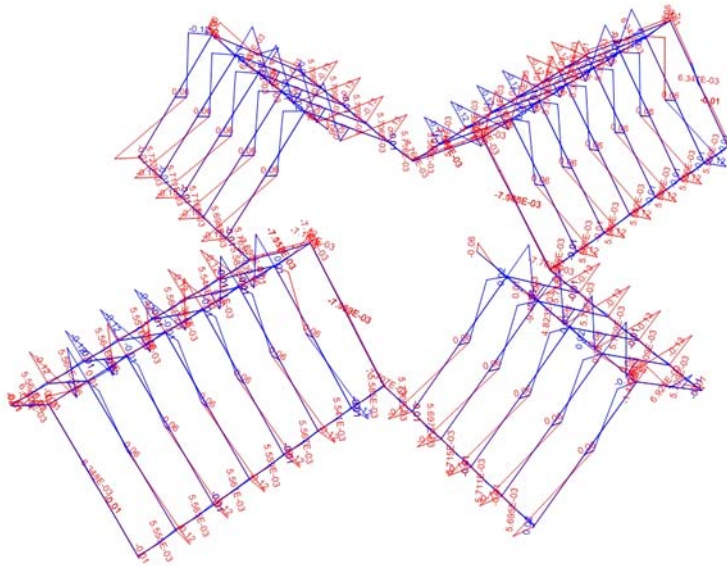
სურ. 9. გასაძლიერებელი მოდელის საძირკველზე ძაბვის განაწილება



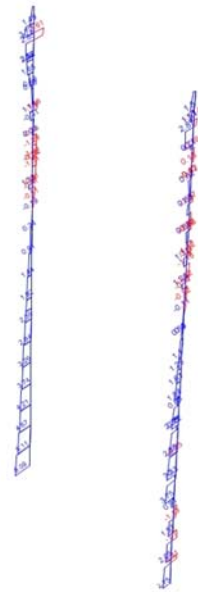
სურ. 10. გაძლიერებული მოდელის საძირკველზე ძაბვის განაწილება



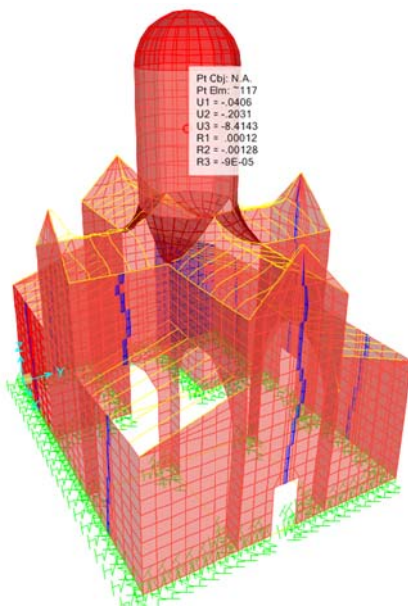
სურ. 11. ძაბვის განაწილების ეპიურა ხის ნივნივებზე



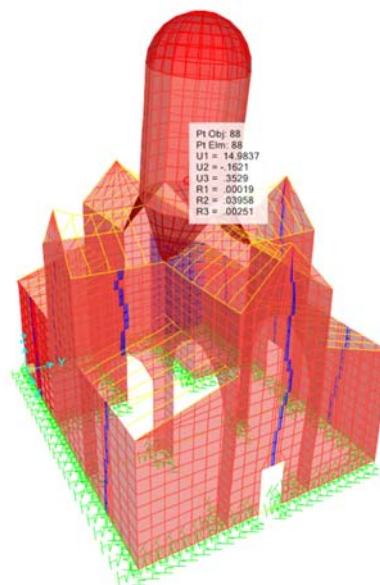
სურ. 12. ძაბვის განაწილების ეპიურა ხის ნივნივებზე



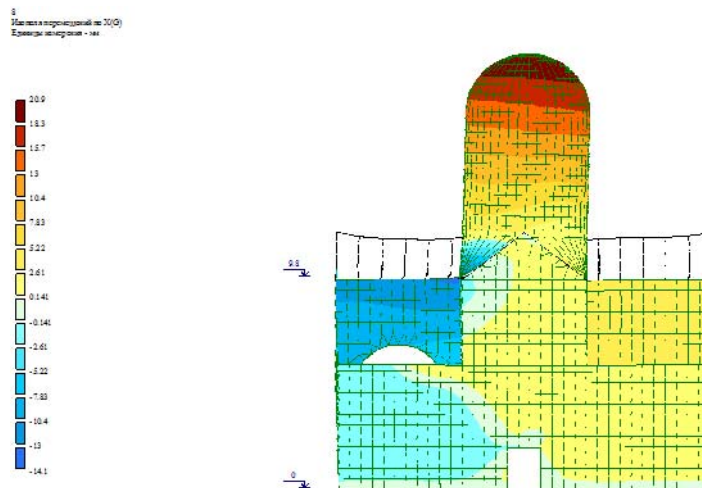
სურ. 13. ძაბვის განაწილება სვეტებში



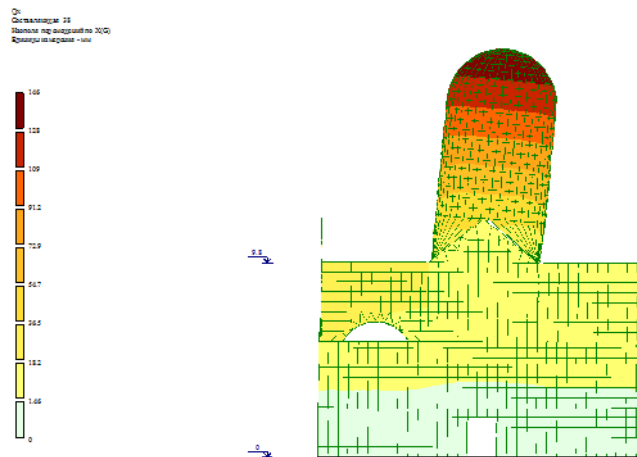
სურ. 14. გადაადგილება ქარის დატვირთვის დროს, SAP2000



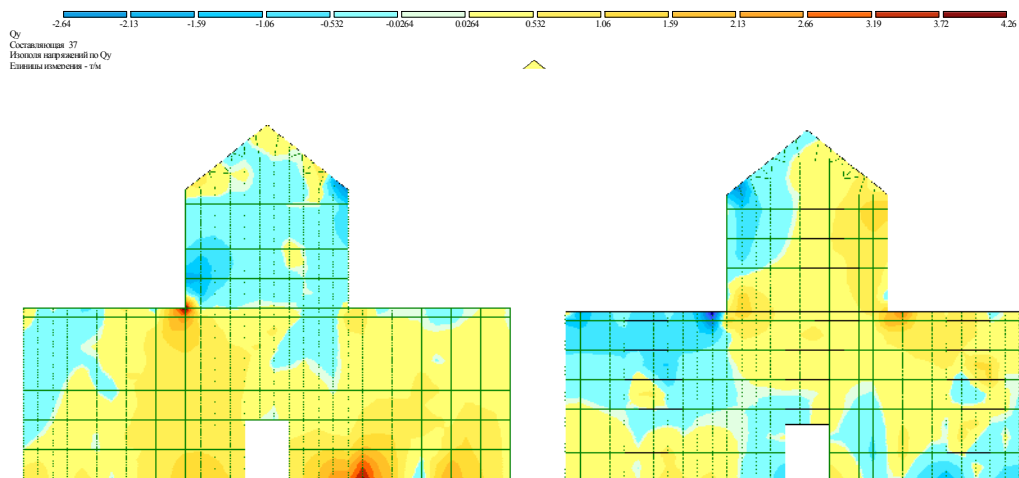
სურ. 15. გადაადგილება მიწისძვრის დროს, SAP2000



სურ. 16. გადაადგილება ქარის დატვირთვის დროს, LIRA SAPR 2013

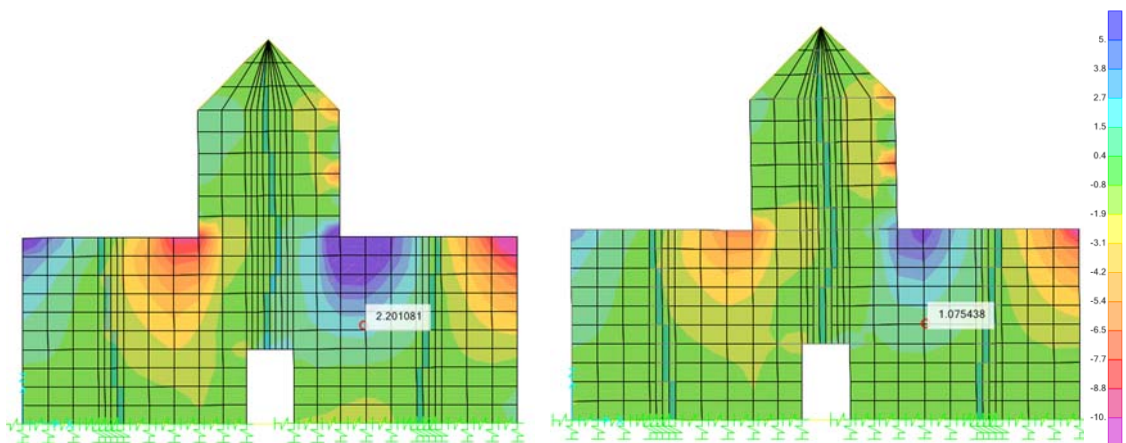


სურ. 17. გადაადგილება მიწისძვრის დროს, LIRA SAPR 2013



სურ. 18. ძაბვის განაწილება დასაველეთ ფასადზე მოდელის გაძლიერებამდე, LIRA SAPR 2013

სურ. 19. ძაბვის განაწილება დასაველეთ ფასადზე გაძლიერებულ მოდელში, LIRA SAPR 2013

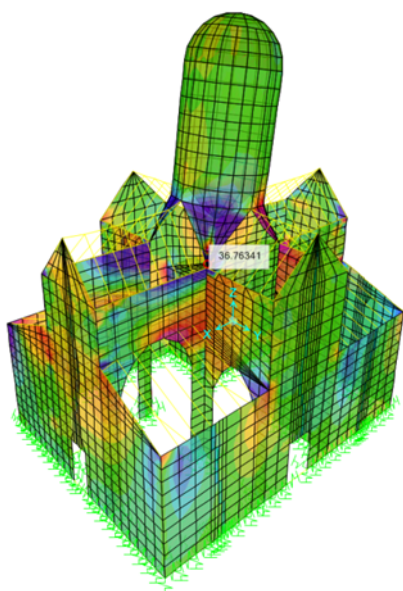


სურ. 20. ძაბვის განაწილება დასაველეთ ფასადზე მოდელის გაძლიერებამდე, SAP2000

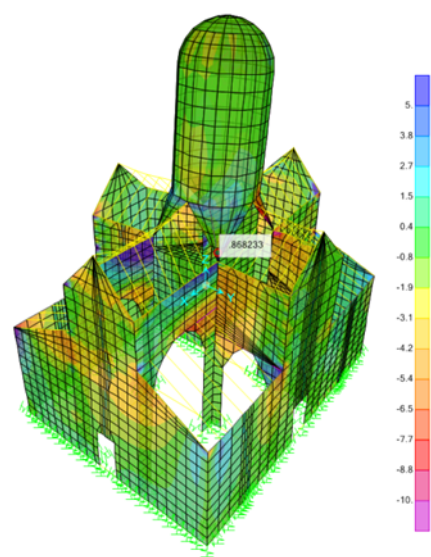
სურ. 21. ძაბვის განაწილება დასაველეთ ფასადზე გაძლიერებულ მოდელში, SAP2000

ძაბვის დასაშვები ზღვარი აღნიშნული ტიპის შენობისათვის 1,1-ს უდრის, რაც აღებუღია ქვისა და არმოქვის კონსტრუქციების ნორმებიდან (СНИП II-22-81) [5].

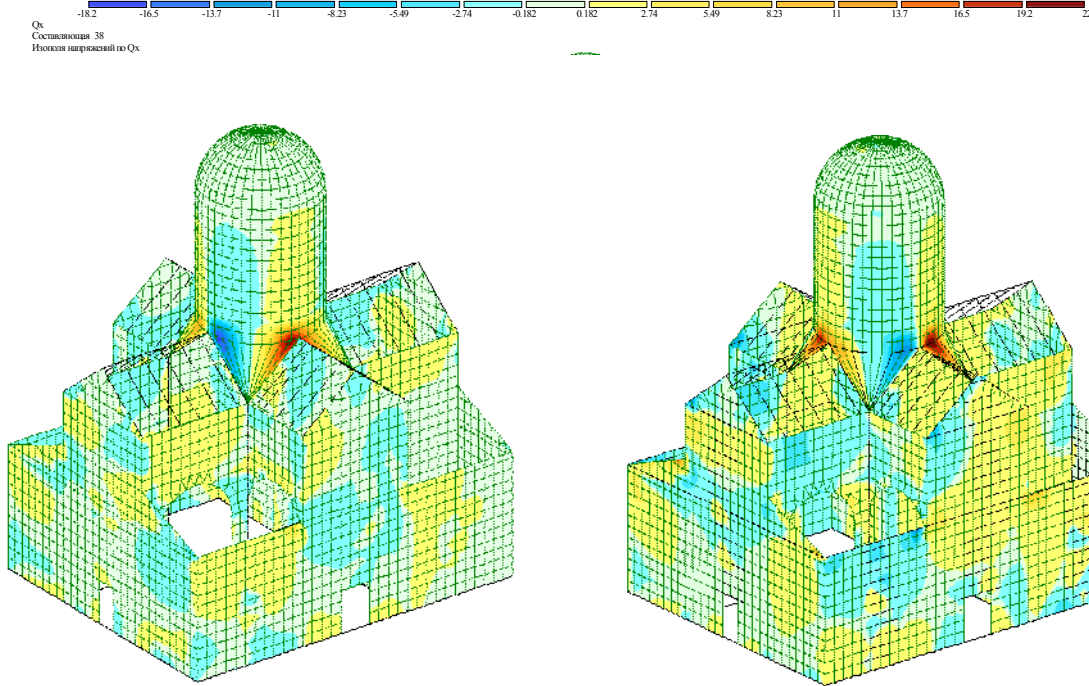
განგარიშებამ აჩვენა, რომ ძაბვა გაძლიერებულ მოდელში შესაბამის ნორმებს აკმაყოფილებს.



სურ. 22. ძაბვის განაწილება გასაძლიერებელი ტაძრის სრულ კონსტრუქციაზე (შუქი ფერით ნაჩვენებია კრიტიკული ადგილები), SAP2000



სურ. 23. ძაბვის განაწილება გაძლიერებული ტაძრის სრულ კონსტრუქციაზე, SAP2000



სურ. 24. ძაბვის განაწილება გასაძლიერებელი ტაძრის სრულ კონსტრუქციაზე (შუქი ფერით ნაჩვენებია კრიტიკული ადგილები), LIRA SAPR 2013

სურ. 25. ძაბვის განაწილება გაძლიერებული ტაძრის სრულ კონსტრუქციაზე, LIRA SAPR 2013

ანგარიშის შედეგების ანალიზი

შენობა გაანგარიშებულია სასრულ ელემენტთა მეთოდით პროგრამა “SAP2000”-სა და LIRA SAPR 2013-ში, საქართველოში მოქმედი ნორმების შესაბამისად. საანგარიშო სქემა აგებულია არქიტექტურული და კონსტრუქციული პროექტის შესაბამისად. შენობაზე მოდებულია მუდმივი, დროებითი და ქარის დატვირთვები და გაანგარიშებულია ქარის პულსაციური ზემოქმედების მიხედვით. ასევე, გათვალისწინებულია სეისმიკის გავლენა კონსტრუქციაზე, შესაბამისი ნორმების გათვალისწინებით [6].

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების და საინჟინრო-გეოლოგიური კლასების შესაბამისი დასკვნებისა და რეკომენდაციების მიხედვით დადგენილია, რომ სამშენებლო მოედანი

განლაგებულია 9-ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონაში, MSK 64 სკალის მიხედვით (აჩქარება გრუნტის ზედაპირზე $A=0.51$);

შენობის გაანგარიშება მოხდა დატვირთვებისა და ძალების შესამებით.

ანგარიშის შედეგების ანალიზმა გვაჩვენა, რომ სტატიკურ დატვირთვაზე ჰორიზონტალური დეფორმაციები შენობის ზოგიერთ ელემენტში არ არის დასაშვები.

ქარის დატვირთვით მიღებული მაქსიმალური გადაადგილებაა 20 მმ, რაც დასაშვებია ნორმების გათვალისწინებით, ხოლო სეისმიკის ზემოქმედების შედეგად ვიღებთ მაქსიმალურ გადაადგილებას – 146 მმ, რაც საკმაოდ დიდია.

მიღებული შედეგები მოითხოვს შენობის კონსტრუქციულ გაძლიერებას.

დასკვნა

დამუშავდა ისტორიულ-კულტურული ძეგლების კონსტრუქციების ტექნიკური დიაგნოსტიკის ექსპერიმენტული და რიცხვითი მეთოდების ერთობლიობის სრულყოფის კონცეფცია შიხიანის „აღდგომის“ ტაძრის მაგალითზე.

საბოლოოდ განხორციელდა გასაძლიერებელი და გაძლიერებული მოდულების გაანგარიშების შედეგების შედარება და ანალიზი, რამაც ცხადყო შემოთავაზებული კონცეფციის საიმედოობა და დიაგნოსტიკის სიზუსტის გაზრდა.

ლიტერატურა

1. Schabowicz K., Hoła J. Nondestructive elastic-wave tests of foundation slab in office Building. 13th Asia-Pacific conference on non-destructive testing. Yokohama. 2009. (in English).
2. Van Hees R. P. J., Naldini S., Binda L., Van Balen K. The use of MDDS in the visual assessment of masonry and stone structures. 1st international RILEM symposium on site assessment of concrete, masonry and timber structures. Proceedings. RILEM Publications S.A.R.L., Varenna. 2008, 651-660 pp. (in English).
3. ACI 530-11 Building Code Requirements and Specification for Masonry Structures. ACI. Detroit. 2011. (in English).
4. Van Hees R. P. J., Binda L., Papayianni I., Toumbakari E. Characterisation and damage analysis of old mortars. Materials and structures. 37. 2004, 644-648 pp. (in English).
5. Masonry and reinforced masonry structures. SNiP II-22-81. Moscow. 1995. (in Russian)
6. Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings. BS EN 1998-1:2004. 2004, 71-72 pp. (in English).

UDC 061.75:69.057.12

SCOPUS CODE 1206

IMPROVEMENT OF SET OF EXPERIMENTAL AND NUMERICAL DIAGNOSTIC METHODS FOR STRUCTURAL SCRUTINY OF HISTORICAL AND CULTURAL MONUMENTS

N. Tabatadze Department of Engineering Mechanics and Civil Engineering Technical Expertise, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: ninia_tabatadze@yahoo.com

Reviewers:

A. Tsakadze, Assistant professor, Department of Engineering Mechanics and Civil Engineering Technical Expertise, Faculty of Civil Engineering, GTU

E-mail: mtsakadze@mail.ru

M. Mskhiladze, Assistant professor, Department of Civil and Industrial Engineering and Building Materials, Faculty of Civil Engineering, GTU

E-mail: mskhiladzenini@mail.ru

ABSTRACT. The article deals with the concept of improvement of set of experimental and numerical diagnostic methods for structural scrutiny of stress and strain state of historical and cultural monuments and the methodology of complex approach to solving problems of constructions resources, safety, durability and strength of buildings. Historical and cultural monuments have been observed taking into account ecosystem changes of appropriate territory and development of time and spatial parameters as well.

The results of laboratory analysis conducted on the building materials of the studied object are presented and correspondent calculation models are drawn up.

The article illustrates calculation results and analysis of one of the considerable historical and cultural monuments in Georgia - Shikhiani Church of Resurrection, before and after strengthening the calculation model.

The analysis of obtained data provides opportunity to carry out technical evaluation of historical and cultural monument with technical and economic efficiency.

KEY WORDS: Calculation model; experimental and numerical methods; historical and cultural monuments; technical diagnostics.

UDC 061.75:69.057.12

SCOPUS CODE 1206

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОВОКУПНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ И ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ

Табатадзе Н.Л. Департамент технической экспертизы инженерной механики и строительства, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^ა
E-mail: nina_tabatadze@yahoo.com

Рецензенты:

А. Цакадзе, академич. доктор, ассистент-профессор Департамента технической экспертизы инженерной механики и строительства факультета строительства ГТУ

E-mail: mtsakadze@mail.ru

М. Мсхиладзе, академич. доктор, ассоциированный профессор Департамента технологии гражданского и промышленного строительства факультета строительства ГТУ

E-mail: mskhiladzenini@mail.ru

АННОТАЦИЯ. Рассмотрена концепция усовершенствования совокупности экспериментальных и численных методов диагностики напряженно-деформированного состояния конструкций историко-культурного памятника. А также приведена методология комплексного подхода к решению проблем ресурса, безопасности, долговечности, прочности зданий и сооружений.

Проведены наблюдения по состоянию историко-культурного памятника, по расположению на территории изменения и развития экосистемы, с учетом пространственных и временных параметров.

Представлены результаты лабораторных анализов, проведенных по строительным материалам изучаемого объекта, и с учетом их составлена расчетная модель.

Иллюстрированы результаты расчетов и анализ положений до укрепления расчетной модели и после укрепления по находящемуся в Грузии одному из крупнейших историко-культурных памятников - Шихианского Собора «Воскресения Христова».

Анализ полученных данных обеспечивает проведение технической оценки памятника, которая включает в себя сбор данных в общую базу множества конструктивных решений по укреплению. Все это дает нам значительный технический и экономический эффект.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: историко-культурные памятники; расчетная модель; техническая диагностика; экспериментальные и численные методы.

UDC 656.11

SCOPUS CODE 1403

საქართველოს სატრანსპორტო დერეფანი და მისი ეფექტიანობის ამაღლების ბუზები

- ნ. ცანავა** ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: nodaritsanava@gmail.com
- მ. პაპიაშვილი** ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: papiashvili66@mail.ru

რეცენზენტები:

- ნ. ფაილოძე**, სტუ-ის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: ninopailodze@mail.ru
- ნ. ჩიკვილაძე**, სტუ-ის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტის ასოც. პროფესორი
E-mail: n.chikviladze@gtu.ge

ანოტაცია. განხილულია საქართველოს გეოპოლიტიკური და გეოეკონომიკური ფაქტორები და მათი პრაქტიკული მნიშვნელობა, ტრანსკავკასიური საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნით ტვირთის გადაზიდვა, საქართველოს სატრანსპორტო დარგების (საავტომობილო, საავიაციო, სარკინიგზო) გადაზიდვების არსებული მდგომარეობა და პერსპექტივები და ევროპა-კავკასია-აზიის სატრანსპორტო დერეფნის შემდგომი განვითარების მიმართულებები.

გეოპოლიტიკური რეალობის აღნიშნული ასპექტებიდან გამომდინარე, მეტად მნიშვნელოვანია საქართველოს პოლიტიკურ-ეკონომიკური ცხოვრების განვითარების ტენდენციების განსაზღვრა, გეოპოლიტიკური ორიენტაციის სწორად გარკვევა და დაცვა და მისი ქვეყნის საშინაო და

საგარეო პოლიტიკის ოპტიმალური სტრატეგიისა და ტაქტიკის შემუშავებაში გამოყენება.

ჩინეთი განსაკუთრებულ დაინტერესებას გამოხატავს ჩინეთის პორტ ლიანუზვიანის ტერმინალიდან გამოსული პირველი სატრანსპორტო მარტარების საქართველოში შემოსვლასთან დაკავშირებით, რომელიც შუა აზიის, კასპიის ზღვის რეგიონის და კავკასიის გავლით ევროპის მიმართულებით მოძრაობს და ერთმანეთთან აკავშირებს ჩინეთს, შუა აზიის ქვეყნებს, კავკასიისა და ევროპის ქვეყნებს.

სატრანსპორტო და ლოჯისტიკური კომპანია „Katoni and Compani Georgia“ საქართველოში 2000 წლიდან მუშაობს პორტებში გემების აგენტობის, საოკეანო და სახმელეთო გადაზიდვის სფეროში. კომპანიის სათავო ოფისი თბილისში მდებარეობს, ხოლო საოპერაციო – ფოთში.

საკვანძო სიტყვები: ოპტიმალური სტრატეგია; პორტები; რკინიგზის ტვირთბრუნვა; სატრანზიტო დერეფანი; ტაქტიკა; ტენდენციები; ტრანსკავკასიური; საავტომობილო გადაზიდვები.

შესავალი

ტრანსკავკასიური საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნით ტვირთის გადამზიდავი მხარეებია: აზერბაიჯანი, ყაზახეთი, საქართველო. გადაზიდვის მარშრუტი (რკინიგზით): ჩინეთი, ყაზახეთი, აზერბაიჯანი, საქართველო, თურქეთი, უკრაინა. პირველი სატრასტო მატარებელი ბაქოში ჩავიდა 2015 წლის 3 აგვისტოს. სატრანსპორტო დერეფნის მონაწილე ქვეყნები გამოთქვამენ მზადყოფნას, "აბრეშუმის გზის" ეკონომიკური სარტყლის ფარგლებში კიდევ უფრო გააძლიერონ საქართველოსთან თანამშრომლობა, შემოვიდეს მეტი ინვესტიცია და გაფართოვდეს ურთიერთობები ჰუმანიტარულ სფეროებში. ამასთან დაკავშირებით განსაკუთრებულ დაინტერესებას გამოხატავს ჩინეთის სახელმწიფო ჩინეთის პორტლიანუნგიანის ტერმინალიდან გამოსული პირველი სატრანზიტო მატარებლის საქართველოში შემოსვლასთან დაკავშირებით, რომელიც შუა აზიის, კასპიის ზღვის რეგიონის და კავკასიის გავლით ევროპის მიმართულებით მოძრაობს და ერთმანეთთან აკავშირებს ჩინეთს, შუა აზიის ქვეყნებს, კავკასიისა და ევროპის ქვეყნებს.

ბოლო წლების განმავლობაში ყველაზე დაბალი მაჩვენებლებია საავტომობილო გადაზიდვებსა და რკინიგზაზე.

ნედლეულის გადაზიდვის შემცირების გათვალისწინებით ტრასეკას ტვირთის მოზიდვისთვის უნდა გააქტიურდეს საკონტეინერო გადაზიდვები. თბილისში გამართულ ტრანსკასპიურ საერთაშორისო სატრანსპორტო მარშრუტის გან-

ვითარების საკოორდინაციო კომიტეტის მორიგ სხდომაზე კომიტეტმა მიიღო ვალდებულება კოორდინაცია გაუწიოს საკონტეინერო გადაზიდვებს. გარდა ამისა, კომიტეტმა მიიღო საკონტეინერო გადაზიდვებზე ტარიფის დაკლების გადაწყვეტილება. დღის წესრიგში დადგა სავაგონო გადაზიდვების ტარიფების საკითხიც, აღნიშნულ კომიტეტში სხვა მონაწილეთა ჩართვით. გაფართოვდა გადაზიდვების გეოგრაფია, კერძოდ უკრაინის ჩართვით.

სატრანზიტო დერეფანი ქვეყნის ეკონომიკისა და საგარეო პოლიტიკური პოზიციონირების ხერხემლის შემქმნელია და ამდენად აუცილებელია მისი პოტენციალის განვითარებაზე ზრუნვა. იქიდან გამომდინარე, რომ საქართველოს სატრანზიტო პოტენციალი გადის ქვეყნის გეოპოლიტიკურ-გეოეკონომიკურ ფუნქციაზე (როგორც რეგიონულ, ისე საერთაშორისო ასპარეზზე), უმნიშვნელოვანესია გაანალიზდეს პოტენციურად არსებული ეკონომიკური და პოლიტიკური რისკები, გამოწვევები და შესაძლებლობები.

დღეს პრაქტიკულად მსოფლიოს ყველა ქვეყნის საშინაო და საგარეო პოლიტიკის კონსტრუირება ხორციელდება გეოპოლიტიკური ფაქტორების გათვალისწინებით. სწორედ გლობალური სივრცული რეაქციების პოლიტიკური ინტერპრეტაცია ასრულებს მნიშვნელოვან როლს, თანამედროვე მსოფლიოში სახელმწიფოებრივი (ეროვნული) ინტერესების გათვალისწინებით, გადაწყვეტილების მიღების პროცესში, როცა სახელმწიფოებრივი ინტერესები ემთხვევა ეროვნულ ინტერესებს. ეს დამთხვევა, თავის მხრივ, დამოკიდებულია ისტორიულ პერიოდზე, პოლიტიკურ და კულტურულ კონტექსტზე. გეოპოლიტიკური ინტერესების მთელი კომპლექსი განხილული უნდა იქნეს სწორედ ამ კონტექსტის დინამიკაში, რომლის ძირითად პოსტულატს, თანამედროვე გეოპოლიტიკური რეალობიდან გამომ-

დინარე, ძალის კატეგორიით განსაზღვრული ინტერესის ცნება წარმოადგენს.

აუცილებელია აღინიშნოს, რომ დღეს ქართულ პოლიტიკურ აზროვნებაში იგრძნობა ამ მიმართულებით დაგროვილი თეორიული მემკვიდრეობის პრაქტიკული გამოყენების გარკვეული დეფიციტი, მხედველობაში გვაქვს ის გარემოება, რომ საჭიროა დეტალურად გაანალიზდეს საქართველოს გეოპოლიტიკური პოტენციალის გამოყენების შესაძლებლობები, აიხსნას საქართველოს გეოპოლიტიკური ინტერესების ცვლილებები, საქართველოს ახალი როლი ცივილიზებული მსოფლიოს წესრიგის ფორმირების პროცესში.

აღსანიშნავია, რომ საქართველო როდესაც საბჭოთა კავშირის შედგენილობაში იყო, გეოპოლიტიკურ ფაქტორთა უშუალო გავლენას არ განიცდიდა. დამოუკიდებლობის მოპოვების შემდეგ საქართველომ გეოპოლიტიკურ და გეოეკონომიკურ ინტერესების სფეროში საკუთარი ადგილი, შესაბამისად ფუნქციაც მოიპოვა. საერთაშორისო პროექტების რეალიზაცია (სატრანსპორტო და ენერგეტიკული დერეფანი) პირდაპირ გავლენას ახდენს ეროვნული ეკონომიკის განვითარებასა და მის საერთაშორისო იმიჯზე. ეკონომიკური თვალსაზრისით, საქართველოს მდებარეობის შეფასება სატრანსპორტო კომუნიკაციების სახეობების მიხედვით უნდა მოხდეს. მართალია, საქართველო საზღვაო ქვეყანაა, მაგრამ შავი ზღვის ვერაზიის კონტინენტის სიღრმეში მდებარეობა (შავი ზღვა მსოფლიოში ყველაზე ჩიხურ გზად ითვლება) და, აქედან გამომდინარე, ის ფაქტი, რომ მსოფლიო მნიშვნელობის საზღვაო კომუნიკაციებზე გასასვლელად სხვადასხვა ქვეყნის კონტროლში მყოფი რამდენიმე სრუტისა და ზღვის გავლაა საჭირო, მაკრომდებარეობა ვერ ჩაითვლება ხელსაყრელად, როგორც, დავუშვათ, სინგაპურისა. თუმცა ზღვაზე გასასვლელს მოკლებულ ისეთ ქვეყ-

ნებთან შედარებით, როგორებიცაა სომხეთი და აზერბაიჯანი, საქართველოს მდებარეობას აშკარა უპირატესობა აქვს. რაც შეეხება სახმელეთო კომუნიკაციებს, მათი როლი საქართველოს მდებარეობის ხელსაყრელობის განსაზღვრისას უფრო მნიშვნელოვანია. ცნობილია, რომ კავკასიაზე და კერძოდ საქართველოზე ოდითგანვე გადიოდა ევროპიდან ინდოეთისაკენ მიმავალში სავაჭრო ტრასა. საბჭოთა პერიოდში საქართველოს მდებარეობამ, გასაგები მიზეზების გამო, დაკარგა გლობალური მნიშვნელობა. მომავალში, ხელსაყრელი პოლიტიკური კლიმატისა და სატრანსპორტო კომუნიკაციების სრულყოფის შემთხვევაში, საქართველოს მაკრომდებარეობას კარგი პერსპექტივები აქვს. ჩვენს ქვეყანას შეუძლია ინდუსტრიულ დასავლეთსა და სანედლეულო აღმოსავლეთს შორის, აგრეთვე ჩრდილოეთსა და სამხრეთს შორის საქონლის გაცვლაში აქტიური სატრანზიტო ფუნქცია შეასრულოს. მნიშვნელოვანია აგრეთვე საჰაერო კომუნიკაციებიც. საქართველოს ამ მხრივ ძალზე მიმზიდველი მდებარეობა აქვს, ერთი მხრივ, ევროპასა და სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიას შორის (დიდ ბრიტანეთსა და ინდოეთს შორის თითქმის შუა გზაზეა) და, მეორე მხრივ, ჩრდილო-ამერიკის ინდუსტრიულ ჩრდილო-აღმოსავლეთსა და იაპონია-კორეა-ჩინეთის რეგიონს შორის. აღსანიშნავია, რომ საქართველო იმყოფება ამერიკა-იაპონიის ტრასის არა მარტო შუა გზაზე, არამედ დაახლოებით ერთ განედზეა ნიუ-იორკსა და ტოკიოსთან ერთად, რაც აღნიშნული ტრასის, სხვებთან შედარებით, კონკურენტუნარიანობას განსაზღვრავს.

რეგიონი, სადაც საქართველო მდებარეობს პოლიტიკურად დღეს არასახარბიელოდ შეიძლება ჩაითვალოს. ბოლო პერიოდის საყოველთაოდ ცნობილი კონფლიქტიდან ორი სწორედ საქართველოს ტერიტორიაზეა. ეკონომიკის გან-

ვითარების მხრივ კი ეს რეგიონი განვითარებადი ქვეყნების ღონეზეა. ყველაზე განვითარებული ეკონომიკა აქვს თურქეთსა და ისრაელს. დიდი ეკონომიკური პოტენციალი აქვს აზერბაიჯანს, რუსეთს, უკრაინას, უზბეკეთს, ყაზახეთს, ირანს, ერაყს, სუსტი ეკონომიკური პოტენციალი – სომხეთს.

საქართველოს საზღვრების სხვადასხვა მონაკვეთის ეკონომიკური, პოლიტიკური და სამხედრო-სტრატეგიული ანალიზი შემდეგ სურათს გვაძლევს: ჩრდილო კავკასიონის ძნელად მისადგომი მთები, რომელთაც საქართველოს ჩრდილოეთი საზღვარი მიუყვება 750 კმ მანძილზე, არახელსაყრელია ეკონომიკური კავშირებისათვის. ტრანსკავკასიური საავტომობილო გზები, რომელთა ფუნქციონირება, ბუნების ჭირვეულობის გამო, შეზღუდულია, მხოლოდ სამ უღელტეხილზე (მამისონის, როკის, ჯვრის) გადის. სარკინიგზო მაგისტრალის გაყვანა რთული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამო, მრავალ პრობლემასთან არის დაკავშირებული და ამიტომ მოხსნილია დღის წესრიგიდან. ეკონომიკური თვალსაზრისით ასევე არახელსაყრელია საქართველოს საზღვრის სამხრეთ-დასავლეთი მონაკვეთი, რომელიც თურქეთთან გვაკავშირებს. მართალია, შავშეთისა და ერუშეთის ქედები არ არის ჩრდილო კავკასიონის მთებით ძნელად მისადგომი და მაღალი, მაგრამ მაინც აძნელებს სატრანსპორტო კომუნიკაციების გაყვანას. მიუხედავად ამისა, თურქეთსა და საქართველოს შორის სატრანსპორტო კავშირები უკანასკნელ პერიოდში არსებულ სასაზღვრო გასასვლელებზე საგრძნობლად გაფართოვდა. ახლო მომავალში კი იგეგმება ორი ქვეყნის სარკინიგზო სისტემის შეერთებაც, რაც მართალია მიმზიდველია პოლიტიკური თვალსაზრისით, თუმცა მოითხოვს დამატებით შესწავლა-გაანალიზებას გრძელვადიან პერიოდში ეკონომიკური მიზანშეწონილობის ასპექტით (ხომ არ შეამცირებს ის

არსებულ ტვირთნაკადებს საქართველოს საზღვრო პორტებში). ყველაზე ხელსაყრელია დასავლეთის მხრიდან საზღვრო საზღვარი, სადაც ორი დიდი ნავსადგური მდებარეობს და აღმოსავლეთის მხრიდან საზღვარი აზერბაიჯანთან, რომელიც მტკვრის ხეობასა და ივრის ზეგანზე გადის. საქართველოში ეკონომიკის განვითარება დღეს რთულ პირობებში მიმდინარეობს. ერთდროულად ორი მნიშვნელოვანი ამოცანა უნდა გადაწყდეს. უნდა დაჩქარდეს ეკონომიკის სისტემური კრიზისიდან გამოყვანა და ახალ გარემოში მდგრადი და უსაფრთხო ფუნქციონირების უნარი შეიძინოს.

ცხადია, ყოველი ქვეყანა უნიკალურია თავისი გეოპოლიტიკური მდებარეობით. ამ მხრივ საქართველო განსაკუთრებული მიმზიდველობით გამოირჩევა, რაც სამწუხაროდ არაერთი სახელმწიფოს დაპირისპირების ადგილად ქცეულა, რადგან კავკასიის გაკონტროლებით ნებისმიერ სახელმწიფოს მომგებიანი პოზიციის დაკავება შეუძლია როგორც პოლიტიკურად, ისე ეკონომიკურად. ხოლო ისტორიულად კავკასიას აკონტროლებს ის, ვინც აკონტროლებს თბილისს (ამ თვალსაზრისით საფრთხის შემცველია თბილისის, როგორც საქართველოს დედაქალაქის ფუნქციის სამომავლოდ ნებისმიერი ფორმით შესუსტება, მაგალითად, საქართველოს პარლამენტის ქ. ქუთაისში გადატანით და სხვა). თავად საქართველოსათვის გეოპოლიტიკურ მდებარეობასთან ერთად უდიდეს მნიშვნელობას იძენს მისი გეოეკონომიკური მდებარეობა, როგორც კასპიის ზღვის ენერგორესურსების სატრანსპორტო დერეფნის (და არამარტო ენერგორესურსების), ევროპის მიმართულებით ტრანსპორტირების შესაძლებლობის გამო. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სახელმწიფოთა გეოეკონომიკური სტრუქტურა ბუნებრივად განსაზღვრავს მათ ეკონომიკურ პოტენციალს და სიძლიერეს და, აქედან გამომდინარე, სახელმწიფოებრივ უსაფრთხოებას. ჩვენ

სწორედ ამ მიმართულებით ჩავუღრმავდით აღნიშნულ თემას, რამდენადაც ქვეყნის გეოპოლიტიკის მიზნებისა და ამოცანების განხორციელება მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული მისი გეოეკონომიკური სტრუქტურის მახასიათებლებისა და მახვევებლების სწორ შეფასებასა და გამოყენებაზე.

ხსენებული მიმართულებით, არსებული მდგომარეობის გათვალისწინებით, ყურადღებას იმუშავებს ის გარემოება, რომ, მიუხედავად სატრანზიტო დერეფნის საქართველოს მონაკვეთში ტვირთბრუნვის მოცულობის დინამიკის წლების მიხედვით ზრდის ტენდენციისა, დღეს გარკვეული ნიშნების მიხედვით მაგისტრალის საერთო კონკურენტუნარიანობა ქვეითდება. კერძოდ, საავტომობილო ტრანსპორტი, ძირითადად, მხოლოდ საქართველოს მომიჯნავე ქვეყნებთან ორმხრივ ტვირთბრუნვას უზრუნველყოფს და დერეფნის გასწვრივ სატრანზიტო გადაზიდვებში უმნიშვნელოდ მონაწილეობს. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ბოლო პერიოდში სატრანზიტო გადაზიდვებმა ზრდა დაიწყო. საქართველოს გავლით როგორც საავტომობილო ტრანსპორტით, ისე რკინიგზით გადაზიდული ტრანზიტული ტვირთის 92%-ზე მეტი მოდის აზერბაიჯანსა და სომხეთზე, ხოლო აზიური ქვეყნების ტვირთის წილი უმნიშვნელოა და ბოლო წლებში მცირდება. ამის ერთ-ერთი მიზეზი რუსეთსა და ირანზე გამავალ დერეფნებში უფრო მოქნილი სატარიფო პოლიტიკაა. საქართველოს ნავსადგურებში დღეს საპორტო მომსახურების საგრძნობლად მაღალი ტარიფებია კონკურენტ ნავსადგურებთან შედარებით.

საქართველოს სატრანზიტო ფუნქცია სწორედ მსოფლიო მეურნეობაში მისი ინტეგრაციის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია. კონკურენტუნარიანი დერეფნის შექმნა, ერთი მხრივ, ხელს შეუწყობს სატრანსპორტო პრობლემების მოგვარებას, მოსახლეობის დასაქმებას, შემოსავ-

ლების ზრდას და ა.შ., მეორე მხრივ, სახელმწიფოთა შორის ეკონომიკური, კულტურული და სხვა კავშირების განმტკიცებას. საერთაშორისო სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაში ჩართვა მოითხოვს შეთანხმებულ ტექნიკურ პარამეტრებსა და ტვირთის ტრანსპორტირებისათვის შეხამებადი ტექნოლოგიების გამოყენებას, რაც მსოფლიო სატრანსპორტო სისტემაში ეროვნული სატრანსპორტო სისტემების ინტეგრაციის საფუძველი უნდა გახდეს.

ძირითადი ნაწილი

ტვირთის დიდი ნაწილი მოდის საკონტეინერო გადაზიდვების განმახორციელებელ კომპანიებზე: „Maersk Georgia“ და „Katoni and company Georgia“. ქართულ ბაზარზე გამოჩენიდან, დაახლოებით 10 წლის განმავლობაში, საქართველოსა და ამიერკავკასიაში კომპანია „Maersk Georgia“ საკონტეინერო გადაზიდვების განმახორციელებელ კომპანიებს შორის ლიდერი კომპანია იყო. დღეს ის MSC Georgia-ს შემდეგ მეორე ადგილზეა, თუმცა 1998 წლიდან მოყოლებული სატრანზიტო გადაზიდვების ერთ-ერთი უმსხვილესი კომპანიაა.

„Maersk“-ი მხოლოდ ფოთის პორტით სარგებლობს. შემოტანილი ტვირთის ნაწილი, დაახლოებით 30% საქართველოში რჩება, ნაწილი კი სომხეთ-აზერბაიჯანში იგზავნება (ასევე დაახლოებით 30–30%). იმპორტირებული ტვირთის დარჩენილი 5–10% შუა აზიაზე ნაწილდება. რაც შეეხება ექსპორტს, საქართველოში დატვირთული, ექსპორტისთვის განკუთვნილი კონტეინერების პროცენტული მაჩვენებელი დაახლოებით 15%-ია. აღნიშნული 15%-დან ექსპორტისთვის გამზადებული ტვირთი ძირითადად ქართულია, თუმცა ნაწილი აზერბაიჯანიდან და სომხეთიდან შემოდის.

აზერბაიჯანისა და სომხეთისთვის ტვირთის გადაზიდვის მხრივ საქართველო ძირითადი სატ-

რანზიტო რეგიონია. გადაზიდვები სრულდება ავღანეთის მიმართულებითაც, თუმცა არც ისე ხშირად, ვინაიდან ინფრასტრუქტურული პირობები და პორტები საქართველოს გავლით ავღანეთსა და შუა აზიაში ხშირი ტრანსპორტირების საშუალებას არ იძლევა. „Maersk Georgia“-ს ავღანეთში საკვები პროდუქტი და ჯარისთვის საჭირო საყოფაცხოვრებო ნივთები შეაქვს. კონტეინერები და გემები „Maersk lainis“-ის საკუთრებაა და, შესაბამისად, ტვირთის გადასატანად კომპანიას დამატებითი კონტეინერების დაქირავება არ უწევს. მას შემდეგ, რაც ავღანეთიდან ჯარების გამოყვანა დაიწყო, იქ საკვები და საყოფაცხოვრებო პროდუქტი მაინც შევა. შესაძლოა ავღანეთიდან ტექნიკის გამოსაყვანად საქართველოს კორიდორიც გამოიყენონ, თუმცა დეტალები უცნობია.

აღსანიშნავია, რომ ქართულ ბაზარზე გადამზიდავ კომპანიებს შორის დიდი კონკურენციაა, ვინაიდან ყველა მსხვილ სატრანზიტო კომპანიას საქართველოში საკუთარი წარმომადგენლობა ჰყავს. დაახლოებით 10-მდე წამყვან საზღვაო საკონტეინერო კომპანიას შორის „Maersk-ი“ იმით არის გამორჩეული, რომ მას ადგილობრივად უკეთესი სერვისის შეთავაზება შეუძლია მომხმარებლისთვის, რაც კმაყოფილი კლიენტების რაოდენობას ზრდის და კომპანიის იმიჯს ამაღლებს. თუმცა ძირითადი კონკურენცია ზღვაზე მაინც რჩება, სადაც კომპანიები ერთმანეთს ეჯიბრებიან გადაზიდვისთვის საჭირო ოპტიმალური დროისა და ფასის შეთავაზებით.

როგორც სპეციალისტები აღნიშნავენ, ამ ეტაპზე პრობლემა არის ის, რომ პორტებში ვერ შემოგვყავს ეწ დედა გემები (ძირითადი მარშრუტის, დიდი ზომის სახაზო გემი). მაგალითად, ტვირთი რომ მივიღოთ ფოთში ან ბათუმში, პირველ რიგში, ეს ტვირთი უნდა ჩავიტანოთ სტამბულში, ჩამოვტვირთოთ პატარა გემზე და შემდეგ მივიტანოთ ფოთამდე. ჩვენი ამოცანაა,

საქართველოში შემოვიყვანოთ ისეთივე დიდი ზომის გემები, როგორც, მაგალითად, უკრაინაში, ოდესის პორტში პირდაპირ ჩინეთიდან შემოდის. სამწუხაროდ, ეს მნიშვნელოვნად ამცირებს სატრანზიტო დერეფნის ქმედითობას. თუ საქართველოს პორტები დიდი ზომის გემების მიღებას შეძლებს, ეს გადაზიდვის პროცედურას გაამარტივებს და ხარჯებსაც შეამცირებს. აღსანიშნავია, რომ ხშირად ავღანეთისა და შუა აზიის ტვირთი ქართულ პორტებს გვერდს უვლის და გადაზიდვისთვის სხვა გზას ირჩევს, მაგალითად, გზას ბალტიისპირეთის პორტებიდან, შემდეგ კი ტრანსპორტირებისთვის რუსეთის რკინიგზას იყენებს. ეს რკინიგზა კი კონკურენტუნარიანია, პროდუქცია დროულად ჩადის დანიშნულების ადგილზე და ფასებიც შედარებით დაბალია. ამრიგად, რადგან საქართველოს პორტებში დიდი გემი ვერ შემოდის, ამიტომ დამატებითი გადატვირთვა ხდება სტამბულში ან სხვა პორტში, რაც, ცხადია, დამატებითი ხარჯია – ზრდის გადაზიდვის ღირებულებას ფოთამდე ან ბათუმამდე. „Maersk-ის“ წარმომადგენლები ამ პრობლემის მოსაგვარებლად ქართულ პორტებთან აწარმოებენ მოლაპარაკებას, თუმცა ჯერჯერობით უშედეგოდ. დღეს ფოთში 1 100 TEU-იანი (1 TEU – 20-ფუტეანი კონტეინერის ეკვივალენტი) გემის შემოყვანაა დაშვებული, რაც ძალიან მცირე ზომისად ითვლება, მაშინ როდესაც უკრაინის პორტში 6 500–7 000 TEU-იანი გემები შედის. თუ სამომავლოდ პორტში არსებული პრობლემები მოგვარდება, საქართველოს, როგორც ტრანზიტული რეგიონის, პოტენციალი გაიზრდება. ქართულ გადამზიდავ კომპანიებს კი მეტი დატვირთვით მოუწევთ მუშაობა, რაც კიდევ უფრო დიდ შემოსავალს მოუტანს. სატრანსპორტო და ლოჯისტიკური კომპანია „Katoni and Company Georgia“ საქართველოში 2000 წლიდან მუშაობს გემების აგენტობის, საოკეანო და სახმელეთო გადაზიდვების სფეროში. კომპანი-

ის სათავო ოფისი თბილისში მდებარეობს, ხოლო საოპერაციო – ფოთში. კომპანია ეწევა გემების სააგენტო მომსახურებას ფოთის, სუფსისა და ბათუმის პორტებში. „Katoni and company Georgia“ მსოფლიოში ერთ-ერთი უდიდესი საკონტინერო გადამზიდავის, გერმანული Hapag Lloyd-ის აგენტია ამიერკავკასიაში. „Katoni and company Georgia“ მსოფლიოში უძველესი, 1846 წელს დაარსებული Katony group-ის წევრია. ამ ჯგუფს 14 ოფისი აქვს ხმელთაშუა, ეგეოსის, შავი და კასპიის ზღვების ძირითად პორტებში და ამდენად მნიშვნელოვანი რეგიონული მოთამაშეა. ჯგუფის სათავო ოფისი სტამბულშია განთავსებული. „Katoni and company Georgia“ ემსახურება თავის კლიენტებს როგორც ამიერკავკასიაში (საქართველო, სომხეთი, აზერბაიჯანი), ისე შუა აზიის ქვეყნებშიც, რაც გულისხმობს ნებისმიერი ტვირთის (საკონტინერო თუ არაგაბარიტული) საოკეანო, სახმელეთო – სარკინიგზო, საავტომობილო გზით დანიშნულების ადგილამდე მიტანას. ბოლო წლებში ფოთის პორტის ტვირთბრუნვა სწრაფი ტემპებით იზრდება (წელიწადში საშუალოდ 15–20% -ით), რასაც ვერ ვიტყვით 2013 წლის I ნახევარზე (სულ 5%-იანი ზრდა, 2012 წლის შესაბამის პერიოდთან შედარებით). ხოლო კომპანიის ტვირთბრუნვა ამავე პერიოდში 70%-ით გაიზარდა.

ახალქალაქყარსის რკინიგზის გახსნა სერიოზული გამოწვევის წინაშე დააყენებს საქართველოს პორტებს, რადგან მისი დამთავრებისთანავე ჩვენს პორტებს დიდი კონკურენცია ელის. რკინიგზის საშუალებით ტვირთის შეუფერხებელი გადაზიდვა შესაძლებელი გახდება ევროპიდან შუა აზიის მიმართულებით პორტებში დატვირთვა-გადმოტვირთვის მომსახურების გარეშე, რაც გადაზიდვის დროსა და ხარჯებს დაზოგავს. ამ კონკურენციაში ჩასაბმელად ფოთის პორტსა და საქართველოს რკინიგზას მნიშვნელოვანი მოდერნიზაციის ჩატარება მოუწევთ, რადგან მათი ინფ-

რასტრუქტურა, რბილად რომ ვთქვათ, დიდად ჩამორჩება თანამედროვე სტანდარტებს.

1997 წლიდან ქართულ ბაზარზე „Britis virjin asloms“-ის რეზიდენტი კომპანია „Silk roud group“ გამოჩნდა. „Silk roud group“-ის კომპანიაა, რომელმაც 2001 წლიდან, 11 სექტემბრის ტერაქტის შემდეგ, ნატოს ჯარების ნავთობპროდუქტებით მომარაგება დაიწყო. 2009 წლიდან კი, როდესაც ავღანეთისკენ მიმავალი სხვა მიმართულებები ჩაიკეტა, სწორედ „Silk roudis“ მარშრუტით გაიზარდა ტრანსპორტირება ქვეყანაში. კომპანია ნატოს მკაცრ და მაღალმოთხოვნად სტანდარტებს კარგად მოერგო და მათთვის ნავთობის მისაწოდებლად ექსკლუზიური უფლებაც მოიპოვა.

ბოლო ორი წლის განმავლობაში, გარდა ავღანური მისიისა, კომპანიას მნიშვნელოვანი დაკვეთები არ ჰქონია. აღსანიშნავია ისიც, რომ „Silk roud group“ საკუთარი ვაგონ-ცისტერნები არა აქვს და მას სხვადასხვა კომპანიისგან ქირაობს. კონტინერებისთვის საჭირო პლატფორმებით საქართველოს რკინიგზას ავღანეთი, რომელიც ამჟამად ბალტიისპირეთის ქვეყნების პორტებიდან, რუსეთის გავლით, ნავთობპროდუქციით მარაგდება, საქართველო ამ მარშრუტს კონკურენციას უწევს ადგილობრივი მოსახერხებელი სქემითა და პირობებით. ასე, რომ საქართველოს კორიდორი ამ თვალსაზრისითაც კონკურენტუნარიანი გახდა. რაც შეეხება შიგა კონკურენციას, „Silk roud group“-ისთვის საქართველოს რკინიგზა უკონკურენტო და ერთადერთი ბუნებრივი მონოპოლისტია ბაზარზე.

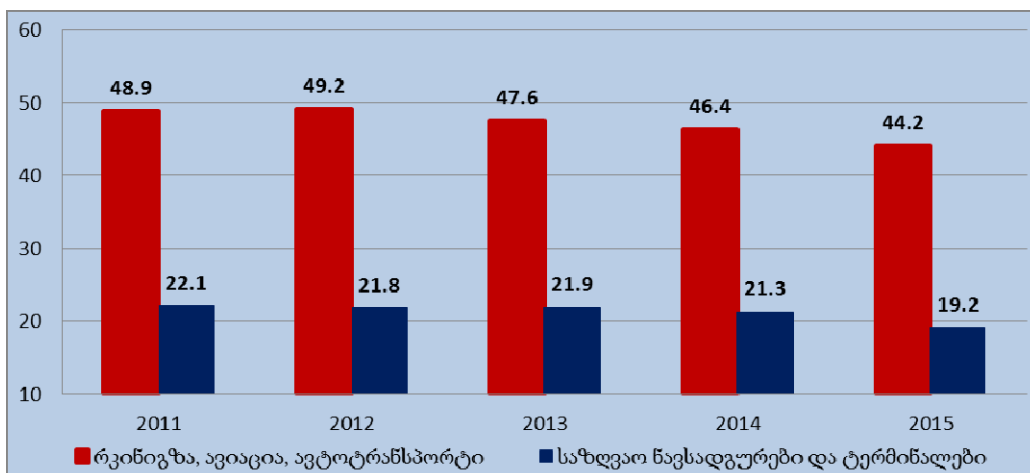
საქართველოს ფოთისა და ბათუმის საზღვაო ნავსადგურებში ჩამოცლილი ტრანზიტული ტვირთი ძირითადად სომხეთში, აზერბაიჯანსა და შუა აზიაში ნაწილდება. სომხეთისა და აზერბაიჯანის მიმართულებით ტრანზიტული ბრუნვა დამუშავებული და დარეგულირებულია; რაც შეეხება შუა აზიის მიმართულებას, ამ მხრივ პოტენციური

ძალიან დიდი. მკაცრად განსაზღვრული ფასი საზღვაო მომსახურებაზე არ არსებობს. ყოველ კლიენტს, ყოველ ტვირთს, ყოველი საზღვაო კონტეინერის გადაზიდვას გადაამზიდავი განიხილავს, როგორც ცალკეულ კერძო შემთხვევას, სადაც ფასი მორგებულია კლიენტზე.

გადაამზიდავის მეშვეობით მომხმარებელს შეუძლია ნებისმიერი წონისა და მოცულობის ტვირთი გადაიტანოს სასურველ ადგილას როგორც საჰაერო, ისე სახმელეთო და საზღვაო საშუალებით. კომპანია ასევე ახორციელებს თვითმფრინავების მთლიან ან/და ნაწილობრივ დაფრახტვას ჩარტერს არაგაბარიტული და დიდი მოცულობის ტვირთისთვის, საბაჟო ფორმალისა და ქვეყნის შიგა გადაზიდვების ჩათვლით. თვითმფრინავის დაქირავება ძირითადად სასწრაფო და შედარებით ძვირად ღირებული ტვირთის გადასატანად ხდება, მაგალითად, როგორცაა საპროექტო ტვირთი, ძვირად ღირებული მანქანები, დიდი მანქანადანადგარები და ა.შ. საჰაერო გადაზიდვების კომპანია კლიენტს ე.წ. Full service-ს სთავაზობს, რაშიც იგულისხმება პროცედურა შემდეგი თანამიმდევრობით: მსოფლიოს ნებისმიერი წერტილიდან ტვირთის ტრანსპორტირება აეროპორტამდე,

საბაჟო პროცედურის მოგვარება, პროდუქციის თვითმფრინავის ბორტზე დადება და დანიშნულების ადგილას გაგზავნა. გადაამზიდავს ხელშეკრულებები აქვს გაფორმებული მსოფლიოში არსებულ ყველა წამყვან ავიახაზთან. კომპანიის ტვირთბრუნვის 70%-ს იმპორტი შეადგენს, 20 – 25%-ს – ტრანზიტული ტვირთის მომსახურება შუა აზიასა და ახლო აღმოსავლეთში, დანარჩენ 5 %-ს – ექსპორტი.

ბოლო წლებში ყველაზე დაბალი მაჩვენებლებია საავტომობილო გადაზიდვებში, მცირდება რკინიგზის ტვირთბრუნვაც. 2011–2015 წლებში საქართველოში სატრანსპორტო დარგების (საავტომობილო, საავიაციო, სარკინიგზო) მიერ ჯამურად გადაზიდული ტვირთის მოცულობა 1-ელ სურათზეა გამოსახული. როგორც ამ მონაცემებიდან ჩანს, 2015 წლის მაჩვენებლები 5-წლიან პერიოდში მინიმალურია როგორც საზღვაო ნავსადგურებსა და ტერმინალებში გადამუშავებული ტვირთის (2015 წელს 19.2 მლნ ტონა), ისე სატრანსპორტო დარგების (საავტომობილო, სამოქალაქო ავიაცია, რკინიგზა) მიერ ჯამურად გადაზიდული ტვირთის (2015 წელს 44.2 მლნ ტონა) შემთხვევაშიც.

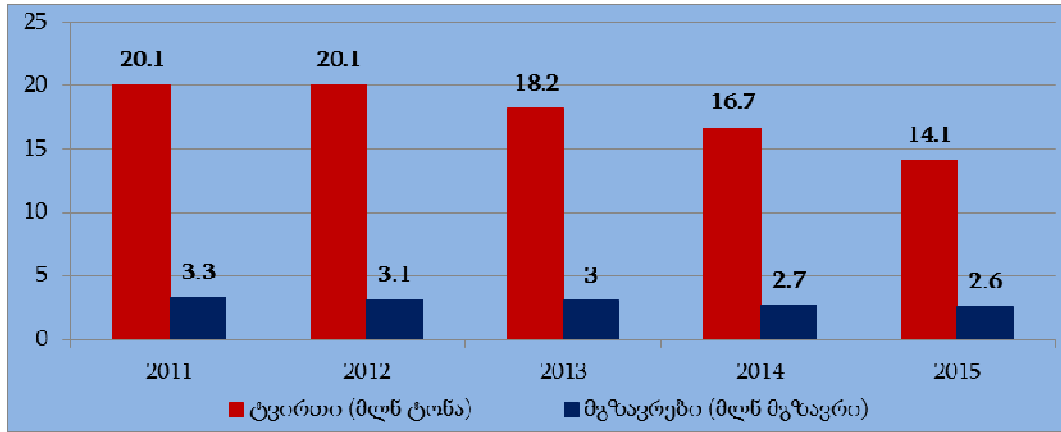


სურ. 1. გადამუშავებული ტვირთის მოცულობის დინამიკა 2011–2015 წლებში (მლნ ტონა)

წყარო: საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო

2015 წელს სარკინიგზო გადაზიდვებმა 14.1 მლნ ტონა შეადგინა. საქართველოს რკინიგზის ტვირთბრუნვის ტენდენცია მოცემულია მე-2 სურათზე. როგორც სურ-ზე ჩანს, ბოლო წლებში კლების ტენდენციაა. 2015 წლის მონაცემით, ბოლო 5 წლის განმავლობაში დაფიქსირებულია მინიმალური მაჩვენებელი.

ანალოგიური ვითარებაა მგზავრთა გადაყვანის თვალსაზრისითაც. 2015 წელს რკინიგზამ 2.6 მლნ მგზავრი გადაიყვანა, რაც 2011–2015 წლების მინიმალური მაჩვენებელია. მგზავრთა ნაკადის შემთხვევაშიც კლების ტენდენცია ცალსახად გამოკვეთილია.



სურ. 2. საქართველოს რკინიგზის ტვირთბრუნვისა და მგზავრების რაოდენობის დინამიკა 2011–2015 წლებში

წყარო: საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო

2014 წელთან შედარებით 2015 წელს შემცირდა არა მარტო რკინიგზის მიერ გადაზიდული ტვირთის ჯამური მოცულობა, არამედ ყველა ცალკე აღებული კომპონენტიც. ადგილობრივი გადაზიდვა 0.18 მლნ ტონით, ხოლო იმპორტისა და ექსპორტისთვის განკუთვნილი ტვირთი, შესაბამისად, 0.28 მლნ და 0.52 მლნ ტონით შემცირდა. 2015 წელს ტრანზიტულად გადაზიდული ტვირთის მოცულობა წინა წლის ანალოგიურ მაჩვენებელს 1.56 მლნ ტონით ჩამოუვარდება.

აღსანიშნავია, რომ, შემცირებული ტვირთბრუნვის ფონზე, საქართველოს რკინიგზის მთლიანი შემოსავალი 2015 წლის 9 თვის მონაცემით, 2014 წლის ანალოგიური პერიოდის მაჩვენებელთან შედარებით, 61.5 მლნ ლარით გაიზარდა (სურ. 3). თუმცა მთლიანი შემოსავლის ზრდა დიდწილად

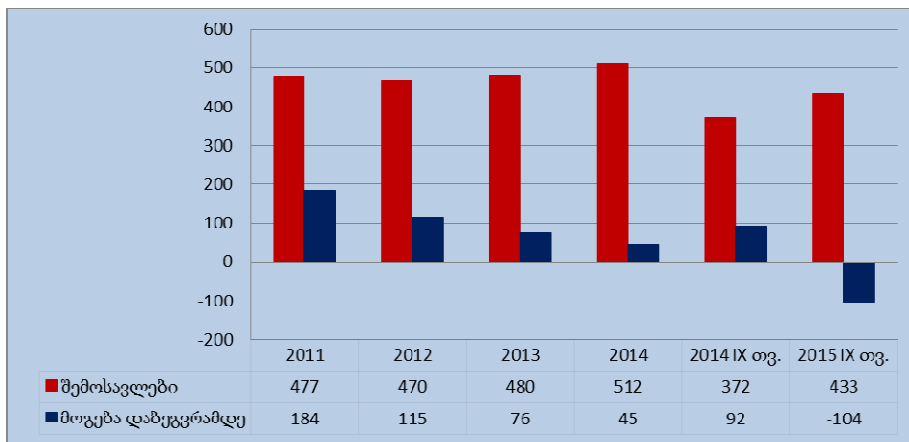
ვალუტის კურსის ცვლილებით შეიძლება აიხსნას. ამასთან, შემოსავლების ზრდის მიუხედავად, ბოლო წლებში, პირველად, ორგანიზაციის დაბეგრამდე მოგება უარყოფითია. იმავედროულად აღსანიშნავია, რომ ორგანიზაციის წმინდა საოპერაციო შემოსავალი (168 მლნ ლარი) დადებითია. დაბეგრამდე მოგების უარყოფითი მაჩვენებლის (ზარალის) დაფიქსირება კი ფინანსური ოპერაციების ნაწილში მიღებულმა ზარალმა განაპირობა, რისი ძირითადი მიზეზიც ვალუტის გაცვლითი ოპერაციების შედეგად წარმოშობილი დანაკარგებია.

2015 წელს სატრანსპორტო დარგების მიერ გადაზიდული და გადაამუშავებული ტვირთის ჯამური მოცულობა ბოლო 5 წლის მონაცემებს შორის მინიმალურია. ანალოგიური ვითარებაა ცალ-

კე აღებული სარკინიგზო გადაზიდვების შემთხვევაშიც. საქართველოს რკინიგზის მიერ გადაზიდული ტვირთის მოცულობისა და გადაყვანილი მგზავრების ოდენობის 2015 წლის მონაცემები 2011–2015 წლების მონაცემებს შორის ყველაზე დაბალია.

ორი თვის წინ ტრანსკასპიურ დერეფანში ტვირთის შემცირების ტენდენცია დაფიქსირდა. გადამზიდავი კომპანიები და ექსპერტები საქართველოს

გაველით ტვირთბრუნვის შემცირების მიზეზს რკინიგზის მაღალ ტარიფებს, ღრმაწყლოვანი პორტის არარსებობასა და კონკურენტი სატრანზიტო დერეფნების გააქტიურებას უკავშირებდნენ, რასაც სავსებით ვიზიარებთ. ტვირთის შემცირების გლობალურ მიზეზად დასახელდა ასევე ტვირთწარმომქმნელი ქვეყნების მხრიდან ნედლეულის ნაცვლად გადამუშავებული პროდუქტების ტრანსპორტირების ფაქტები.



სურ. 3. რკინიგზის მოლიანი შემოსავალი და მოგება დაბეგვრამდე (მლნ ლარი)

წყარო: საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო

იმის გასაგებად, თუ როგორია ტვირთბრუნვის დინამიკა, გავეცანით რამდენიმე სატრანსპორტო კომპანიის ანგარიშს, ასევე ექსპერტების მოსაზრებებს. ძირითად კითხვებზე პასუხები შემდეგია.

ტრანსკასპიურ დერეფანში ტვირთის შემცირების მიზეზი, საქართველოს რკინიგზის გავლით, რკინიგზის ტარიფებთანაა დაკავშირებული. ნებისმიერი გადაზიდვისას ტვირთის მიტანის ვადები, სტაბილურობა, უსაფრთხოებასა და უდანაკარგოსთან ერთად, ტარიფის სიძვირე ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია. რკინიგზა მასიური ტვირთის გადაზიდვისას, გარკვეულ შემთხვევაში, შესაძლებლობას იძლევა გაცილებით უფრო მოკლე ვადაში განახორციელოს ტვირთის დანიშნულების ადგილამდე მიტანა, ვიდრე ეს ხდვით თუ საავტომობილო გზით ხდება. ტვირ-

თის შემცირების ერთ-ერთი მიზეზი არის აგრეთვე ყაზახური წარმოშობის ნედლი ნავთობის გადატვირთვა მილსადენების მეშვეობით, რომელიც რკინიგზით გადაზიდვის თითქმის ნახევარს შეადგენს. შეიძლება ითქვას, რომ ტრანსკასპიური დერეფანი განვითარების ახალ საფეხურზე გადადის, ის ჩართულია მსოფლიო მნიშვნელობის რამდენიმე პროექტში, რომელიც ახალ საკონტინერო და სავაგონო ტვირთნაკადს ამ დერეფანში გადმოამისამართებს.

ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ მიმდინარე ეკონომიკური კრიზისი პირდაპირ აისახა სატრანსპორტო ბიზნესზე. მსოფლიო ბაზარზე სხვადასხვა საქონელზე შემცირებულმა ფასებმა გაანახევრა ან, ზოგიერთ შემთხვევაში, შეაჩერა კიდევ ქარხნების მუშაობა, შესაბამისად იკლო გადაზიდვებ-

მაც. ამ პრობლემის საილუსტრაციოდ გამოდგება ალუმინის წარმოების მაგალითი. მსოფლიო ბაზარზე ალუმინის ფასის კლებამ პირდაპირი გავლენა მოახდინა მისი ნედლეულის გადაზიდვებზე.

ამრიგად, საქართველოს რკინიგზის მენეჯმენტის ძირითადი გადასაწყვეტი პრობლემაა კომპანიის სატარიფო პოლიტიკა – ბაზრის კონიუნქტურასთან შესაბამისობაში მოყვანა, რომელიც ყო-

ველდლიურად იცვლება, ამასთან აუცილებელია მიმდინარე პროცესებზე მუდმივი მონიტორინგი და შესაბამისი ოპერატიული გადაწყვეტილების მიღება. არსებული ტარიფები ბაზრის მოთხოვნის ადეკვატური უნდა გახდეს.

საქართველოს რკინიგზის მიერ ტვირთის გადაზიდვის დინამიკა 2010 წლიდან დღემდე შემდეგ სურათს გვაძლევს:

რკინიგზით გადაზიდული ტვირთი, 2011–2016 წწ.

2011	20	217	029(ტონა)
2012	20	148	307
2013	18	238	573
2014	16	714	453
2015	14	179	752
2016 (4თვე)	3	775	283

ადგილობრივი	ექსპორტი	იმპორტი	ტრანზიტი	
2011	3 061 100	1 605 704	2 964 915	12 585 310
2012	3 017 940	1 717 609	3 290 899	12 121 859
2013	2 554 053	1 745 323	2 764 854	11 174 343
2014	2 595 293	1 626 413	2 983 034	9 509 712
2015	2 413 852	1 110 153	2 705 940	7 949 807
2016 (4 თვე)	678 071	310 455	779 034	2 007 722

მნიშვნელოვანია სარკინიგზო ხაზები, რომელთა გაშვება საქართველოს რკინიგზას კონკურენტუნარიანს გახდის, კერძოდ მიმდინარეობს არსებული ხაზის მოდერნიზაცია გარდაბნიდან (აზერბაიჯანის საზღვარი) ზღვისპირა სადგურებამდე (ფოთი, ბათუმი). პარალელურად შენდება ახალი ტრასა (8-კილომეტრიანი გვირაბით) საუღელტეხილო მონაკვეთზე. ამ ღონისძიებათა შედეგად შემცირდება ტვირთის გადაზიდვის დრო. გარდა ამისა, იგეგმება ახალი 18 კმ-იანი სარკინიგზო ხაზის მშენებლობა სადგურ ცაცხვიდან (ინგიურთან ახლოს) ანაკლიის პორტამდე. მნიშვნელოვანია ტრანსკასპიური დერეფნის უპირატესობის, სხვა დერეფნებთან შედარებით, გამოყენების გლობა-

ლური პროპაგანდა და იმ შეცდომებზე ყურადღების გამახვილება, რასაც უშეგებს დერეფნის მონაწილე ქვეყნები, რის გამოც ტვირთი სხვა ალტერნატიული დერეფნებით გადაიზიდება. ტრანსკასპიური დერეფანის მთავარი უპირატესობა მისი გეოგრაფიული მდებარეობაა – დერეფანი ყველაზე მოკლე გზაა ევროპამდე. სწორედ დროა ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი სატრანსპორტო ბიზნესში. ბუნებრივია არსებობს სირთულეებიც, დერეფანი თავისი სტრუქტურით მულტიმოდალურია, ის რამდენიმე ქვეყანაში და ორ ზღვაზე გადის. სამიოდე წლის წინ შექმნილმა ტრანსკასპიური საერთაშორისო სატრანსპორტო მარშრუტის განვითარების კომიტეტმა ძირითადი მო-

თამაშები მოლაპარაკების მაგიდასთან დასვა. აღნიშნული კომიტეტის შექმნამ მნიშვნელოვნად გაამარტივა გადაზიდვის პროცესი. გარდა ამისა, ტვირთის მოზიდვის მიზნით, დერეფანში ერთიანი სატარიფო პოლიტიკის შემუშავება დაიწყო, რაც მეტად მნიშვნელოვანია.

სამომავლოდ ტვირთის მოზიდვას მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს ანაკლიის პორტის მშენებლობა. ანაკლიის პორტის კონცეფცია ითვალისწინებს, რომ პორტი უნდა გახდეს ერთგვარი ჰაბი, მოეწიოს სასაწყობო ტერმინალები, გაკეთდეს ლოჯისტიკური ცენტრი. პორტში გაჩერებას შეძლებს 10000 კონტეინერის ტევადობის ხომალდები, პორტი უზრუნველყოფს დიდი ზომის გემების მომსახურებას, რომელთა შემოსვლა საქართველოს პორტებში აქამდე პრობლემური იყო. ეს ყველაფერი ხელს შეუწყობს დერეფნის მიმზიდველობას.

ნედლეულის გადაზიდვის შემცირების გათვალისწინებით, ტრასეკას ტვირთის მოზიდვისთვის უნდა გააქტიურდეს საკონტეინერო გადაზიდვები. თბილისში გამართულ ტრანსკასპიურ საერთაშორისო სატრანსპორტო მარშრუტის განვითარების საკოორდინაციო კომიტეტის მორიგ სხდომაზე კომიტეტმა მიიღო ვალდებულება კოორდინაცია გაუწიოს საკონტეინერო გადაზიდვებს. გარდა ამისა, კომიტეტმა მიიღო საკონტეინერო გადაზიდვებზე ტარიფის კლების გადაწყვეტილება. დღის წესრიგში დადგა სავაგონო გადაზიდვების ტარიფების საკითხიც. აღნიშნულ კომიტეტში სხვა მონაწილეთა ჩართვით გაფართოვდა გადაზიდვების გეოგრაფია, კერძოდ უკრაინის ჩართვით. თბილისში გამართულ სხდომაზე მიიღეს გადაწყვეტილება კომიტეტის ასოციაციად გარდაქმნის შესახებ. არსებობს განსხვავებული მოსაზრებაც საქართველოს სატრანსპორტო შესაძლებლობის შესახებ. ზოგიერთი უცხოური გადამზიდავი კომპანია (მაგ., „Goselin mobiliti Georgian“, რომელიც

საქართველოში 1997 წლიდან ოპერირებს) ვარაუდობს, რომ ტრანსკასპიურ დერეფანში რკინიგზით გადაზიდვა მიმზიდველი არ არის. რკინიგზის არაეფექტურობას ფოთის პორტის არაადეკვატური მაღალი ტარიფებიც ერთვის, რაც დერეფნის გეოგრაფიულ უპირატესობას აბათილებს: სხვათა შორის, თითოეულ კონტეინეტზე მომსახურება ბათუმის პორტში 100 დოლარით იაფი ჯდება. შეკვეთები არის ამერიკიდან და ევროპიდან. მათი სტანდარტით, 72 საათზე მეტხანს ტვირთის ერთადგილას გაჩერება ჯარიმებს ითვალისწინებს. კორიდორის არასტაბილურობის გამო, ამ შეკვეთებს ფირმა არ იღებს, რადგან გარანტია არ აქვს, რომ შეუფერხებლად გადაზიდვას. ფოთის პორტსა და ტერმინალებში პრობლემების არსებობას ადასტურებს საერთაშორისო ექსპერტებიც. მათი აზრით, საქართველოს სატრანსპორტო დერეფანში კონკურენტუნარიანი საპორტო სერვისის შექმნის გარეშე ტვირთის გადმობირება წარმოუდგენელია. სანამ არ შეიქმნება კონკურენტუნარიანი გარემო, მანამდე რთული იქნება ადეკვატური საფასო პოლიტიკის მიღწევა ფოთში როგორც საპორტო მომსახურებაში, ისე სატერმინალო და სასაწყობო ბიზნესში. ამის კარგი მაგალითია ლარნაკას ქუჩაზე ჩამოყალიბებული სასაწყობო მეურნეობების ქსელი, რომელიც არსებობის დაახლოებით ოცწლიანი ისტორიის განმავლობაში ერთნაირად დაბალ ხარისხს და საკმაოდ ძვირ მომსახურებას სთავაზობს მომხმარებელს. მსოფლიოში მიმდინარე ტვირთნაკადის შემცირების ტენდენცია, რა თქმა უნდა, უარყოფითად აისახება ფოთის პორტში ტვირთბრუნვაზე. ამგვარ გარემოში მნიშვნელოვანია კიდევ უფრო მიმზიდველი და კონკურენტუნარიანი გარემოს შექმნა, რათა ტვირთის მაქსიმალური რაოდენობა იყოს ჩვენს სატრანსპორტო დერეფანში "გადმოქაჩული".

ქართული გადამზიდავი კომპანია „Georgian servis group“ ახლახან სამუშაოდ ირანში გადა-

ვიდა. კომპანიის დამფუძნებელი და დირექტორი აღნიშნავს, რომ ჩინეთიდან თბილისამდე სატესტო მატარებლის ჩამოყვანაში მათი კომპანიაც იყო ჩართული, თუმცა დღეს ტრანსკასპიურ დერეფანში რკინიგზის მომავლის და ხელსაყრელი გადაზიდვების არარეალობა ნაკლებად დამაჯერებელია. შესაძლებელია ბანდერ-აბასის პორტის გამოყენებით აზიიდან ტვირთის რეგულარულად გადმოზიდვა. ჩინეთიდან სატესტო მატარებლების ჩამოყვანის პროცესში ეს კომპანიაც იყო ჩართული, თუმცა დღეს დარწმუნებით შეიძლება ითქვას, რომ ასეთი მოცემულობით ამ დერეფანში რკინიგზის ეს მარშრუტი ვერანაირ კონკურენციას ვერ გაწევს. ბანდერ-აბასის პორტის გამოყენებით პირველი ტვირთი ჩინეთიდან უკვე წამოიღო ფირმამ, ეს არის სამშენებლო მასალა და თბილისში მოაქვს. აზიიდან მოკლე ვადაში ტვირთი ირანში ჩადის, ირანის პორტიდან კი ყველა საბაჟო პროცედურით, მაქსიმუმ 5 დღეში საქართველოში ჩამოდის. რაც შეეხება ფოთის პორტს, ის კვდომას დაიწყებს. „საქართველოს რკინიგზისა“ და APM Terminals Poti-ს წარმომადგენლებმა www.eugeorgia.info-ს განუცხადეს, რომ ტვირთის მოსაზიდად სერვისის გაუმჯობესებას ცდილობენ. თუმცა, სანამ ისინი მომსახურებას აუმაჯობებენ, ზოგიერთი გადაზიდვა კომპანია სამუშაოდ საქართველოს კონკურენტ დერეფანებში გადადის და მათი ტვირთი საქართველოს გვერდის ავლით სხვა მიმართულებებით მიედინება. კომპანიების ნაწილი კი სარკინიგზო გადაზიდვებზე უარს ამბობს და სახმელეთო გადაზიდვის სხვა საშუალებებს იყენებს. ამ პროცესში საქართველო შემოსავალს კარგავს, თუმცა ჩვენი ქვეყნის სატრანსპორტო შესაძლებლობის უპირატესობად კვლავ მხოლოდ გეოგრაფიული მდებარეობა რჩება.

პირველმა სატვირთო მატარებელმა, რომელიც „ახალ აბრეშუმის გზაზე“ გაიარა, ჩინეთის

ქალაქი ლიანიუნგანი დატოვა და ყაზახეთისკენ გაემართა. შესაბამის ფოტომასალას ჩინეთის სახელმწიფო საინფორმაციო სააგენტო „სინხუა“ ავრცელებს.

სააგენტო ახალ სარკინიგზო გზას, რომელიც ყვითელი ზღვის სანაპიროზე, შანხაისთან ახლოს მდებარე ქალაქ ლიანიუნგანს ყაზახეთის ქალაქ ალმა-ათას აკავშირებს, „ახალ აბრეშუმის გზას“ უწოდებს.

ერთ-ერთი პროექტის თანახმად, მარშრუტი ალმა-ათიდან კასპიის ზღვამდე უნდა გაგრძელდეს, საზღვაო გადაზიდვის შემდეგ კი – აზერბაიჯანისა და საქართველოს გავლით თურქეთამდე გაგრძელდება. ახალმა სარკინიგზო ხაზმა უნდა გაიაროს მთელი თურქეთიც. შარშან ექსპლუატაციაში შევიდა გვირაბი, რომელიც ბოსფორის სრუტის ქვეშ გადის და აზიისა და ევროპის სატრანსპორტო სისტემებს აკავშირებს. „დოჟდის“ ინფორმაციით, თუ „ახალი აბრეშუმის გზა“ ექსპლუატაციაში შევა, ჩინეთი ევროკავშირს რუსეთის გვერდით ავლით დაუკავშირდება. ბაქო-თბილის-ყარსის სარკინიგზო ხაზის ქართულ მონაკვეთზე პირველმა სატესტო მატარებელმა უკვე გაიარა. ეს მონაკვეთი სწორედ „ახალი აბრეშუმის გზის“ შემადგენელი ნაწილი უნდა გახდეს. 180 კილომეტრი რკინიგზის გაყვანის სამუშაოები დასრულებულია და ყველაფერი კეთდება იმისთვის, რომ ბაქო-თბილისი-ყარსის რკინიგზის სამუშაოები წლის ბოლომდე დამთავრდეს.

ბაქო-თბილისი-ყარსის რკინიგზა რეგიონის ყველაზე მნიშვნელოვან პროექტად არის დასახელებული. სატრანსპორტო დერეფნის მონაწილე ქვეყნები გამოთქვამენ მზადყოფნას, "აბრეშუმის გზის" ეკონომიკური სარტყლის ფარგლებში, კიდევ უფრო გააძლიერონ საქართველოსთან თანამშრომლობა, შემოვიდეს მეტი ინვესტიცია და გაფართოვდეს ურთიერთობები ჰუმანიტარულ სფეროებში. ეს მომავალში ბევრ შესაძლებლო-

ბას მოგვცემს, რათა კიდევ უფრო განვითარდეს ურთიერთობები. "აბრეშუმის გზის" ეკონომიკური სარტყლის პროექტის ფარგლებში სარტყლის გასწვრივ მდებარე ქვეყნებს შესაძლებლობა ექნება უკეთ განავითაროს ეკონომიკა, სოციალური მდგომარეობა და მშვიდობა. საყოველთაო შეფასებით, საქართველოს გავლით ჩინეთისა და ევროპის დამაკავშირებელი გზა უმოკლესი და ყველაზე იაფია, რომელიც ძველი აბრეშუმის გზაზე გადის.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია საქართველოს უპირატესი გეოგრაფიული მდებარეობა.

ასევე მნიშვნელოვანია ჩინეთსა და საქართველოს შორის ურთიერთობის განვითარებით არსებული მიმოსვლის გზები. აქვე ხაზი უნდა გაესვას იმასაც, რომ საქართველო აღნიშნულ რეგიონში პირველია, რომელმაც ჩინეთთან თავისუფალი ვაჭრობის შესახებ მოლაპარაკება დაიწყო. საქმე ეხება დერეფანს, რომელიც გაივლის გზას ყაზახეთიდან კასპიის ზღვამდე – აზერბაიჯანს, საქართველოს და თურქეთს. ამავე მარშრუტზე დაგეგმილია გაზსადენი აზერბაიჯანიდან და შუა აზიიდან ევროპაში, რომელიც ასევე რუსეთის მარშრუტს შეცვლის.

ტარიფები კი ასეთია: საქართველოს რკინიგზით 1 ტონა ტვირთის 400 კილომეტრზე გადაზიდვა 20 დოლარი ღირს ანუ უფრო იაფი, ვიდრე სომხეთში. ამ ქვეყანაში 1 ტონა ტვირთის ტრანსპორტირება 20 დოლარად მხოლოდ 300 კილომეტრზეა შესაძლებელი. რაც შეეხება საავტომობილო გადაზიდვებს, ამ მიმართულებით სრული ლიბერალიზაციაა. თუ კონტეინერის სიმაღლე 4 მეტრს აღემატება, გადამზიდვმა გამცილებელი უნდა აიყვანოს, რომელიც 2000 ლარი ღირს.

ამასთან უნდა აღინიშნოს, რომ საავტომობილო ტრანსპორტით ტვირთის გადაზიდვა არ იბეგრება და ამ მიმართულებით სრული ლიბერალიზაციაა. ტვირთის მფლობელს ურთიერთობა მხოლოდ

კერძო გადამზიდვ კომპანიასთან აქვს. სახელმწიფო ტარიფები ამ მიმართულებით არ არსებობს, რკინიგზას ყველაზე დაბალი ტარიფი აქვს. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, 1 ტონა ტვირთის გადატანა 400 კილომეტრზე 20 დოლარი ღირს. მოქმედებს სპეციალური ფასდაკლებებიც. კერძოდ, მშრალი ტვირთის გადატანა 17%-იანი ფასდაკლებითაა შესაძლებელი, ხოლო ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების ტრანსპორტირებისას – 24%-იანი ფასდაკლება. 50%-იანი ფასდაკლება მოქმედებს საექსპორტო-საიმპორტო გადაზიდვებზე.

სხვადასხვა ქვეყნის (დსთ-ის ქვეყნები, ბალტიისპირეთი) რკინიგზაზე ტრანსპორტირების ერთიანი სატარიფო სისტემაა. გარდა ამისა, საქართველოს აქვს მნიშვნელოვანი ფასდაკლებები ყველა იმ ქვეყნისთვის, რომელიც საქართველოს გავლით ტრანზიტს ასორციელებს. ინდივიდუალური ტარიფები არც ერთ ქვეყანას არ უწესდება. ამიტომ, გადაჭარბებულია განცხადება იმის შესახებ, რომ საქართველოში მაღალი სატრანზიტო ტარიფები მოქმედებს.

მიუხედავად ამისა, ოფიციალური სომხეთი დიდი ხანია საქართველოს მთავრობას სატრანზიტო გადასახადების შემცირებას თხოვს. დღეს სომხეთი საქართველოს ინფრასტრუქტურაზე დამოკიდებული. ქვეყნის საქონელბრუნვის ორი მესამედი საქართველოს ტერიტორიაზე ხორციელდება. მათ მიანაირთ, რომ საქართველოსთან ასეთი დამოკიდებულება უკიდურესად ნეგატიურია, რაც არ შეესაბამება რეალობას.

მათი აზრით, იმ შემთხვევაში თუ სომხეთს ალტერნატიული გზა ექნება, ქვეყნის დამოუკიდებლობის ხარისხი ბევრად გაიზრდება. სომხეთს ექნება ბევრად იაფი საქონელი და ეკონომიკის ბევრი სფერო კონკურენტუნარიანი გახდება.

მთავარ ალტერნატიულ გზად სომხეთი სომხურ-თურქული საზღვრის შესაძლო გახსნას ასახელებს, რომელიც ალტერნატიული იქნება,

რომლითაც სომხეთი სარკინიგზო გზის მეშვეობით ევროპასა და რეგიონის სხვა ქვეყნებთან დაკავშირებას შეძლებს. სომხეთის მთავრობას სურს ქვეყანა სატრანზიტო სახელმწიფოდ გადააქციოს და ამ მიზნით ფართომასშტაბიან ინფრასტრუქტურულ პროექტს იწყებს. სომხეთ-თურქეთის საზღვარი 1993 წლის შემდეგ ჩაიკეტა. განახლებული ურთიერთობების საწყის ეტაპზე კი რკინიგზის მშენებლობა განიხილება, რომელიც სომხეთს ირანთან დააკავშირებს. ამჟამად, სომხეთის რკინიგზას გასასვლელი შავი ზღვის პორტებისკენ მხოლოდ საქართველოს ტერიტორიის გავლით აქვს, ასევე იგეგმება ბათუმის მიმართულებით ჩქაროსნული ავტომაგისტრალის მშენებლობა, რომელიც თბილისსა და ერევანს შორის მანძილს მნიშვნელოვნად შეამცირებს.

აღსანიშნავია, რომ ურთიერთობის ნორმალიზების სანაცვლოდ, თურქეთმა სომხეთს რამდენიმე პირობა წაუყენა. კერძოდ, მისი მოთხოვნაა, სომხეთმა უარი თქვას 1915 წლის გენოციდის საერთაშორისო აღიარების პოლიტიკაზე. ანკარა ითხოვს ყარაბაღის კონფლიქტის მოგვარებას. ამასთან, იგი აზერბაიჯანს არწმუნებს, რომ ორმხრივი ურთიერთობის მოგვარებას ბაქოს ინტერესების ხარჯზე არ აპირებს. ერევანში კი აცხადებენ, რომ მზად არიან თურქეთთან დიპლომატიური ურთიერთობები ყოველგვარი წინასწარი პირობების გარეშე დაამყარონ.

თუ მაინც სომხეთ-თურქეთის საზღვარი გაიხსნა, ამ შემთხვევაში ექსპერტთა ნაწილი საქართველოს სატრანზიტო ფუნქციის შეზღუდვას ვარაუდობს. მათი განცხადებით, კონკურენცია, ისევე როგორც სხვაგან, ამ სფეროშიც მზარდია და ქვეყანას ამასთან შეგუება მოუწევს.

სომხეთ-თურქეთის საზღვრის გახსნის შემდეგ, საქართველო სომხეთისათვის აღარ იქნება ევროპაში გამავალი სატრანზიტო დერეფანი და ეს ქვეყნის ეკონომიკაზე პირდაპირ აისახება. სომხეთ-

თურქეთის საზღვრის გახსნა არა მარტო საქართველოს, არამედ რეგიონის ეკონომიკურ სიტუაციას შეცვლის. კერძოდ, ორ ქვეყანას შორის ურთიერთობის აღდგენა, რეგიონში სავაჭრო და სატრანზიტო ფუნქციების ახალ გადანაწილებას გამოიწვევს. ამის მიუხედავად, ექსპერტები მიიჩნევენ, რომ საქართველო სომხეთისათვის სატრანზიტო ფუნქციას ბოლომდე არ დაკარგავს, ვინაიდან, ტვირთის მიმართულებიდან გამომდინარე, სომხეთი საქართველოს მარშრუტზე უარს არ იტყვის.

საზღვრის გახსნა, ბუნებრივია, საქართველოზე ნეგატიურად აისახება, რადგან დღემდე ამ ორ ქვეყანას შორის სავაჭრო გზა სწორედ საქართველოზე გადის.

სომხეთის ძირითად სატრანზიტო ქვეყნად ისევ საქართველო დარჩება. აღნიშნულ თემასთან მიმართებაში აქტუალური ხდება აფხაზეთის მიმართულებით რკინიგზის აღდგენა, რამაც, მიუხედავად პოლიტიკური მიუღებლობისა, ეკონომიკური თვალსაზრისით, საქართველოს სატრანზიტო და გეოეკონომიკური ფუნქციის შემდგომ გაძლიერებას და განვითარებას რეალურად შეიძლება შეუწყოს ხელი, ამასთან ის დიფუზორის როლს შეასრულებს ათეული წლების განმავლობაში გაუცხოებული ორი ქართველური ტომის – აფხაზებისა და ქართველების ერთ ოჯახში გასაერთიანებლად.

აზიიდან ევროპის მიმართულებით ტვირთის ტრანსპორტირების რამდენიმე ალტერნატიული მარშრუტი არსებობს. ესენია:

- შუა აზიიდან რუსეთის გავლით ნოვოროსიისკამდე;
- ურუნჩიდან (ჩინეთი) რუსეთის, ბელორუსისა და პოლონეთის გავლით დუისბურგამდე (გერმანია);
- ევროპისა და აზიის დამაკავშირებელი სატრანსპორტო დერეფანი, რომელშიც საქართველო

და აზერბაიჯანი შუა აზიის ქვეყნებთან ერთად მონაწილეობს;

• აღმოსავლური ტვირთი ბანდერ-აბასის პორტიდან (ირანი) თურქეთის გავლით ევროპის მიმართულებით;

• ბანდერ-აბასის პორტიდან აზერბაიჯანისა და საქართველოს გავლით ევროპის მიმართულებით.

საქართველოს გავლით ტვირთის შემცირების მიზეზი რუსეთის დერეფნის მიმზიდველობაა, რასაც რამდენიმე ფაქტორი განაპირობებს. ზოგადად, აზერბაიჯანსა და საქართველოს რკინიგზაზე მაღალი ტარიფები აქვს, რომელსაც მხოლოდ მაშინ აიაფებენ, როცა ტვირთი კატასტროფულად მცირდება. ამას გარდა, შუა აზიიდან წამოსული ტვირთი აქტაუს (ყაზახეთი) ან თურქმენბაშის (თურქმენეთი) პორტებში ბორანზე უნდა ავიდეს, ბაქოში ჩამოიცილოს და რკინიგზის გავლით ქართულ პორტებში მივიდეს, საიდანაც ისევ ბორანზე ადის და ბუღაარეთის, რუმინეთის, უკრაინის მიმართულებით მიდის. კასპიის ზღვის საბორნე მომსახურება ძვირია, რადგან მონოპოლიაა და მაქსიმალურ ტარიფებზე მუშაობს. რუსეთის გავლით კი აზიიდან ტვირთი პირდაპირ მატარებლით ნოვოროსიისკში მიდის ყოველგვარი ორმაგი ბორნის გარეშე. ქართულ პორტებში საპორტო მომსახურება ძვირია, რუსეთში – გაცილებით იაფი. ტვირთის შემცირების მიზეზი ასევე ისიც არის, რომ ნავთობზე ფასების კლებამ აზერბაიჯანს შემოსავლები შეუმცირა, რის გამოც დააგეგმილ გრანდიოზულ ინფრასტრუქტურულ პროექტებზე უარი თქვა. ტვირთი, რომელიც ჩინეთიდან, იაპონიიდან, ევროპიდან და ამერიკიდან უნდა შემოეტანა, აღარ შემოაქვს. სატრანსპორტო დერეფნის კვლევა გვიჩვენა, რომ ტარიფების გარდა კიდევ რამდენიმე კომპონენტი, რომელიც ერთად აღებული ძალიან მნიშვნელოვანია ტვირთის მოსაზიდად, კერძოდ ტვირთმფლობელისათვის თანაბრად მნიშვნელოვანია

გადაზიდვის ღირებულება, დრო/სიჩქარე, სერვისი, სტაბილურობა, დაცულობა. შესაძლოა, რომ ტარიფი მისაღები და კონკურენტუნარიანი იყოს, მაგრამ ამ ერთობლივი პრინციპის ერთ-ერთი მდგენელის დარღვევის შემთხვევაში, ტვირთმფლობელმა შესაძლოა რადიკალური გადაწყვეტილება მიიღოს და სხვა მარშრუტი აირჩიოს.

აქვე ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ ევროპისა და აზიის დამაკავშირებელ სატრანსპორტო დერეფანს მიმზიდველობა ირანის დერეფნის გახსნამ დააკარგვინა. ბანდერ-აბასის (ირანი) პორტიდან ტვირთი ევროპაში პირდაპირ თურქეთის გავლით შედის. საუბარია აზიურ ტვირთზე, ევროპული ტვირთი კი ჯერჯერობით საქართველოს გავლით მიდის აზერბაიჯანში.

ბანდერ-აბასის მარშრუტი ყოველთვის აქტუალური იყო, თუმცა საქართველოს აქვს თავისი უპირატესობა, რომელიც უნდა გამოიყენოს. ჩვენი აზრით, მთავრობამ დერეფანში არსებული ყველა დაბრკოლება უნდა აღმოფხვრას, კერძოდ ბანდერ-აბასი ყოველთვის ართმევედა გარკვეულ ტვირთს და წაართმევს, მაგრამ საქართველოს ბევრი უპირატესობა აქვს. ირანში ბოლო დროს დადებითი ძვრები მოხდა, თუმცა ირანის რეგულაციები მოუქნელია, ინფრასტრუქტურაც საკმაოდ სუსტია, ტარიფები დაბალია და მანძილიც მოკლე, მაგრამ სატრანსპორტო დრო მაინც იწველება. საბაუო არ მუშაობს 24 საათის განმავლობაში, ბანდერ-აბასის ნავსადგურიც ასევე არ მუშაობს 24-საათიან რეჟიმში, ეს შემაფერხებელი ფაქტორია, ჩვენთან კი მომსახურება 24-საათიანია და დროში ვიგებთ. არაგაბარიტული ტვირთი, სპეცტექნიკა, ქარხნის მოწყობილობები, ელექტროსადგურები, ტრანსფორმატორები, ძვირირანი ტექნიკა, რაზეც შეზღუდვები აქვს ირანს, საქართველოს მიმართულებით გადაიზიდება. ჩვენი მთავრობის ამოცანაა, დერეფანში არსებული დაბრკოლებები ე.წ. ვიწრო წერტილები შეის-

წავლოს, მათ გარდაქმნაზე იმუშაოს და არამართო საქართველოს ტერიტორიაზე. ტრანსკასპიური დერეფნის ერთ-ერთი სუსტი წერტილია კასპიის ბორანი. ეს პრობლემა მოსაგვარებელია.

ტვირთბრუნვის შემცირების ერთ-ერთ მიზეზად შეიძლება დავასახელოთ ტვირთის ნედლეულის სახით გადაზიდვის ტენდენციის შეცვლა. ცენტრალური აზიის რეგიონი ინტენსიურად გადადის ნედლეულის ტრანსპორტირებიდან გადამუშავებული პროდუქციის ტრანსპორტირებაზე, რაც 30–40% ამცირებს ტვირთნაკადს, მაგალითად, უზბეკეთის სახელმწიფო პოლიტიკა ბამბის ბოჭკოს ნაცვლად ნაწარმოები პროდუქციის გადაზიდვას ემყარება.

იმის მიუხედავად, რომ შუა აზიის ქვეყნებში ახალი ტრენდია და ნედლეულის ნაცვლად მზა პროდუქციის გადაზიდვას ამჯობინებს, ტრანსკასპიური დერეფნის გვერდის ავლით, რუსეთის მიმართულებით მიმდინარე წელს 205 %-ით გაიზარდა გადაზიდვები. სწორედ ეს ახალი მარშრუტი – ურუნჩ-დუისბურგის მიმართულება ტრანსკასპიური დერეფანის ძლიერი კონკურენტია. ჩინეთი რკინიგზით დაკავშირებულია გერმანიასთან 3 ქვეყნის – რუსეთის, ბელორუსისა და პოლონეთის გავლით.

ევროპისა და აზიის დამაკავშირებელი დერეფნის კიდევ ერთ სისუსტედ დრმაწყლოვანი პორტის არარსებობაც მიიჩნევა. ფოთისა და ბათუმის ნავსადგურებში დიდი გემები ვერ შემოდის. მცირე ზომის გემების დაფრახტვა/დაქირავება კითითქმის იგივე ღირს, რაც ბევრად მეტი ტვირთამწეობის გემის მომსახურება. ეს ტვირთმფლობელის გადაზიდვის ხარჯებს ზრდის და, შესაბამისად, ფიზიკურად მოკლე მარშრუტის დადებით მხარეს გარკვეულწილად აუფასურებს. ამ საჭიროებიდან გამომდინარე, ანაკლიის დრმაწყლოვანი საზღვაო პორტის მშენებლობა მიმდინარე წელს დაიწყება, რომელსაც „ანაკლიის

განვითარების კონსორციუმი“ განახორციელებს. კონსორციუმი აერთიანებს „TBC holdings“ და ამერიკულ საინვესტიციო ჰოლდინგ „Conti International“-ს, რომელიც ახორციელებს ინფრასტრუქტურულ და სამშენებლო პროექტებს. „ანაკლიის განვითარების კონსორციუმის“ კონტრაქტორებია ასევე საზღვაო პორტების ცნობილი სადიზაინერო კომპანია „Offatt and Nichol“ და ჰოლანდიური საკონსულტაციო კომპანია საპორტო ტრანზაქციების საკითხებში „Aritime and transport business Solutions“-ი. საქართველოს, როგორც სატრანზიტო დერეფნის მონაწილე ქვეყანას, გარკვეული უპირატესობა აქვს, ევროპასთან ფიზიკურმა სიახლოვემ კი შესაძლოა სტრატეგიული მნიშვნელობა შესძინოს: ზღვის საშუალებით ევროპაში ტვირთის ჩატანა ჩვენი პორტებიდან 3 დღეში ხდება. ეს ძალიან ეფექტური დროა. შეგვიძლია, ბევრი ტვირთი მოვიზიდოთ და შავი ზღვის სანაპიროზე თანამედროვე საწყობებში შევიინახოთ, საიდანაც ევროპაში გაიგზავნება. ამას სწრაფი მიწოდების ცენტრები (fast delivery centers) ჰქვია. 20 წლის წინ ასეთ ცენტრად იწოდებოდა როტერდამი, ჰამბურგი, ანტვერპენი და გენუა. ევროპაში მიწის ღირებულება მაღალია, საქართველოში, ევროპასთან შედარებით, ძალიან დაბალი და ტერიტორიულად ახლო ვართ. სწრაფი მიწოდების ცენტრები უნდა განთავსდეს ზღვისპირას, თავისუფალ ინდუსტრიულ ზონებში, რათა თიზის არსებული საგადასახადო შეღავათები დამატებით მოტივაციად იქცეს. თუმცა ამ ეტაპზე თიზის კანონმდებლებაში გარკვეული შეზღუდვებია, რაც ხელს უშლის ასეთი ცენტრების მოწყობის სტიმულირებას და სწორედ ამიტომ ეს რეგულაციები საწრაფოდ გადასახედია.

აზისა და ევროპის დამაკავშირებელი სატრანსპორტო დერეფნის მნიშვნელოვან ნაწილად და ახალ შესაძლებლობად ე. წ. „აბრეშუმის

გზის“ მიმართულებაც განიხილება. ტესტრეუმიში ჩინეთიდან თბილისამდე მატარებელი საკმაოდ შთამბეჭდავ დროში, 9 დღეში ჩამოვიდა. თუმცა, როგორც დარგის სპეციალისტები ამბობენ, ამ სარკინიგზო ხაზის ღირებულებაზე საუბარი რევერსიული ტვირთის გარეშე წარმოუდგენელია. ტვირთი როგორც აზიიდან, ისე უკანა მიმართულებითაც რეგულარულად უნდა გაიგზავნოს. ექსპერტების აზრით, სწორედ ტვირთის რევერსიულობამ განაპირობა რუსეთის ტერიტორიის გავლით ჩინეთ-გერმანიის დამაკავშირებელი სარკინიგზო მარშრუტის წარმატება.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ მნიშვნელოვანია დერეფნის მონაწილე ქვეყნებთან ერთად სატარიფო პოლიტიკის მართვა, ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება და ახალი მიმართულებების შექმნა, ასევე თავისუფალი ინდუსტრიული ზონების საკანონმდებლო სრულყოფა, რომლებიც ხელს შეუწყობს სწრაფი მიწოდების წერტილების სისტემურ განვითარებასა და ეკონომიკურად გამართლებული ბიზნესაქტივობების სტიმულირებას.

სატრანზიტო დერეფანი ქვეყნის ეკონომიკისა და საგარეო პოლიტიკური პოზიციონირების ხერხემლის შემქმნელია და ამდენად აუცილებელია მისი პოტენციალის განვითარებაზე ზრუნვა. გამომდინარე იქიდან, რომ საქართველოს სატრანზიტო პოტენციალი გადის ქვეყნის გეოპოლიტიკურ-გეოეკონომიკურ ფუნქციაზე როგორც რეგიონულ, ისე საერთაშორისო ასპარეზზე, მნიშვნელოვანია გაანალიზდეს პოტენციურად არსებული ეკონომიკური პოლიტიკური რისკები, გამოწვევები და შესაძლებლობები.

ევროპა-კავკასია-აზიის სატრანსპორტო დერეფანში, საქართველოს ტერიტორიაზე, სარკინიგზო ტრანზიტული გზის განვითარებისთვის მნიშვნელოვან ფუნქციას შეასრულებს ახალი პროექტი „ბაქო-თბილისი-ყარსი“. ამ პროექტის გან-

ხორციელებით, აზერბაიჯან-საქართველოს სარკინიგზო გზა დაუკავშირდება თურქეთის სარკინიგზო ხაზს, რომელიც ჩაებმება სტამბულ-ანკარას სარკინიგზო მარშრუტს, რომელიც 2013 წლის ბოლოს დასრულდა და მარმარის გვირახით გავა ევროპაში.

თურქეთის სარკინიგზო მარშრუტის პროექტი ევროპას საქართველო-აზერბაიჯან-ყაზახეთის გავლით ჩინეთთან დააკავშირებს. საერთაშორისო პროექტი აძლიერებს ჩვენს ინტეგრაციას გლობალურ სივრცეში, ასევე რეგიონულ დონეზე ღრმავდება პოლიტიკური თანამშრომლობა როგორც აზერბაიჯანთან, ისე თურქეთთან, ყაზახეთსა და ჩინეთთან. ეს არის პოლიტიკური ასპექტი, რაც უდავოდ მნიშვნელოვანია. ამ სარკინიგზო ხაზს აქვს ეკონომიკური ასპექტებიც. დერეფნის განვითარების პოტენციალი საკმაოდ მაღალია: შესაძლებელია ახალი ტვირთის მოზიდვა, რაც საშუალებას მოგვცემს გავაძლიეროთ ჩვენი ეკონომიკური პოტენციალი, მაგრამ თუ ტვირთის მოზიდვა ვერ მოხერხდა გარე კონკურენტული დერეფნიდან, როგორცაა ტრანსციმბირული კორიდორი და სამხრეთის საავტომობილო დერეფანი, მაშინ ეს გარკვეულ რისკებს გამოიწვევს საქართველოში, რადგან, მოგეხსენებათ, დღეს ძირითად შემოსავალს ვიდებთ სატრანზიტო ტვირთით. აზერბაიჯანული და შუააზიური მშრალი და თხევადი ტვირთი კვეთს საქართველოს საზღვარს და დასავლეთის მიმართულებით, სარკინიგზო ან/და საავტომობილო ტრანსპორტის საშუალებით, გადაიხილება შავი ზღვისპირა პორტებში (ფოთი, ბათუმი, ყულევი) და იქიდან საბორნე მომსახურებით გაედინება ნოვოროსიისკის, ოდესის, კონსტანცას, ვარნასა და სტამბულის პორტებში და საბოლოოდ ევროპაში გადის. მარტივად რომ ვთქვათ, ამ გზით შემოსავალს იღებს საქართველოს რკინიგზა, საავტომობილო-სატრანსპორტო კომპანიები და პორტები. ნახსენები სარკინიგზო

ხაზის გახსნით თუ ახალი ტვირთი არ მოვი-
ზიდეთ, შესაძლოა გაიყოს ჩვენივე ტვირთბრუნვა
და ტვირთის გარკვეულმა რაოდენობამ გადაი-
ნაცვლოს ახალ მიმართულებით, რაც ბუნებრივად
გამოიწვევს ფოთისა და ბათუმის, ასევე ყულევის
პორტებში ტვირთბრუნვის შემცირებას. პორტები
დაკარგავს დიდ შემოსავალს და ვერც რკინიგზა
ნახავს მოგებას.

საყურადღებოა ის ფაქტიც, რომ აღნიშნული
ახალი სარკინიგზო პროექტი კრედიტით შენდება
და მიღებული შემოსავლები ამ კრედიტის და-
ფარვას უნდა მოხმარდეს. შესაბამისად, რკი-
ნიგზის მოგებაც მცირდება. ამდენად, შესაძლოა
რკინიგზამაც, საავტომობილო-სატრანსპორტო
კომპანიებმაც და პორტებმაც დაკარგოს შემოსავ-
ლები. გარდა ამ შესაძლო პირდაპირი ეკონომი-
კური საფრთხისა, შეიძლება მივიღოთ გარკვეული
სოციალური რისკებიც, რაც, ტვირთზიდვის შემ-
ცირების ფონზე, სამუშაო ადგილების შემცირე-
ბასთანაა დაკავშირებული. ექსპერტების ვარაუ-
დით, თურქეთ-საქართველოს სარკინიგზო პროექ-
ტის ამოქმედებით, საქართველოს ნავსადგურებს
2,5–3,0 მლნ ტონამდე ტვირთი დააკლდება.
აღნიშნული რისკი არ წარმოიქმნება თუ ბაქო-
თბილისი-ყარსის სარკინიგზო ხაზი ორიენტირს
აიღებს კონკურენტული მარშრუტებიდან ტვირთის
მოზიდვაზე, მაგალითად, თურქეთ-ირანის გავლით
მიმავალ ტვირთნაკადებზე და არ ჩაანაცვლებს
უკვე აპრობირებულ პორტებში გამავალ ქართულ
მარშრუტებს. არსებობს იმის საფრთხეც, რომ
ტვირთზე, რომელიც შუა აზიიდან ან აზერბაიჯან-
იდან თურქეთში იმპორტის სახით გადაიზიდება,
თურქეთის მხრიდან დაწესდეს გარკვეული სა-
შეღავათო პირობები, რომ ტვირთი საზღვაო მარ-
შრუტის ნაცვლად ამ სარკინიგზო ხაზზე გა-
ვიდეს, რადგან თურქეთისთვის რკინიგზით ტვირ-
თის მიტანა ბევრად უფრო იაფი და მომგებიანია.

საქართველოს რკინიგზის მენეჯმენტის მიერ

დათვლილი სარკინიგზო გადაზიდვების საპროგ-
ნოზო მონაცემები პოზიტიური პერსპექტივის
იმედს გვისახავს. როგორც ქვემოთ წარმოდგენილ
მონაცემებშია ილუსტრირებული, 2016–2017 წლებ-
ში ტვირთზიდვის საერთო მოცულობის ზრდა
ყველა ძირითად სასაქონლო ნომენკლატურაშია
ნავარაუდები, რაც საბოლოო ჯამში სარკინიგზო
ხაზით ტვირთის გადაზიდვის ინტენსიურობის
გარანტია უნდა იყოს.

საქართველო თავისი გეოპოლიტიკური მდგო-
მარეობის მაქსიმალური რეალიზაციისათვის, რო-
მელიც, პირველ რიგში, გულისხმობს აზია-ევრო-
პის შემაერთებელი დერეფნის ეფექტიან ფუნქციო-
ნირებას, საჭიროებს საავტომობილო ინფრა-
სტრუქტურის თანამედროვე სტანდარტების დონე-
ზე გადასვლას და განვითარებას. სწორედ ამ
მიზნით, დღეს როგორც არასდროს, ქვეყნის ერთ-
ერთი მთავარი ამოცანაა არსებული გზების რე-
კონსტრუქცია, რეაბილიტაცია და ახალი უსაფრ-
თხო საავტომობილო გზების მშენებლობა, რაც
ხელს შეუწყობს საავტომობილო საერთაშორისო
მნიშვნელობის მაგისტრალებზე გამტარუნარიან-
ობის შეუფერხებელ ზრდას.

ანაკლიის ღრმაწყლოვანი პორტის მშენებლო-
ბას არანაკლები მნიშვნელობა ენიჭება კონტეინერ-
ების, ნაყარი, მშრალი და თხევადი ტვირთის
ტრანსპორტირების მომსახურებაში. ანაკლიის
პორტის სიღრმე შესაძლებელს გახდის პანამაქ-
სისა და პოსტპანამაქსის ტიპის გემების მიღებას.
პორტის გამტარუნარიანობა 100 მლნ ტონა იქნება
წელიწადში.

აღნიშნული პროექტის მიზანშეწონილობა მოკ-
ლევადიან პერიოდში ეჭვქვეშ შეიძლება დავაყუ-
ნოთ იმ ფონზე, როდესაც ფოთისა და ბათუმის
საკონტეინერო მომსახურების პორტების გამტარ-
უნარიანობა ბოლომდე ათვისებული არაა,
ამდენად მოკლევადიან პერიოდში აღნიშნული
ინფრასტრუქტურული პროექტების ეკონომიკური

სარგებელი უმნიშვნელო იქნება, თუმცა გრძელვადიან პერსპექტივაში ის ნამდვილად მოემსახურება გაზრდილი ტვირთნაკადების გადამუშავებას. გარდა ამისა, აუცილებელია, აღნიშნული პროექტის მშენებლობის დაწყებამდე, კონსულტაციების ჩატარება თურქეთთან, რათა მივიღოთ გარკვეული გარანტიები პანამაქსისა და ე.წ. მაზურვესელების ბოსფორის სრუტეში გატარებასთან დაკავშირებით. აღნიშნული ნებართვის მოპოვება მარტივი არ იქნება, რადგან შავ ზღვაში შემოსვლელი პანამაქსის გემების ფიდერებზე გადატვირთვა ხდება სტამბულის პორტში, ხოლო მათი პირდაპირ შავ ზღვაში შემოსვლა სტამბულის საერთაშორისო გადატვირთვის პორტს მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ზარალს მიაყენებს, შესაძლოა თანხმობის სანაცვლოდ ბოსფორის სრუტეზე გასვლისათვის მაღალი ტარიფი დააწესოს და ამით მოახდინოს იმ დანაკლისის შევსება, რაც მისი პორტის გვერდის ავლით იქნება გამოწვეული. გარდა ამისა, მნიშვნელოვანია გავითვალისწინოთ რუსეთის ფაქტორი, რომელიც პოლიტიკური თვალსაზრისით საშიშროებას წარმოადგენს აღნიშნული პროექტისთვის და შესაძლოა საზღვარზე, გარკვეული სამხედრო მანიპულაციებით, ანაკლის პორტის მშენებარე ინვესტორების დაშინება მოახდინოს.

მომდევნო წლებში კასპიის ზღვის რეგიონში (ძირითადად აზერბაიჯანსა და ყაზახეთში) მოსალოდნელია ნედლი ნავთობის მოპოვების მნიშვნელოვანი მატება, რაც გამოწვეულია მსოფლიოში და უშუალოდ რეგიონშიც ენერგომატარებლებზე მზარდი მოთხოვნით. ქვემოთ წარმოდგენილი მონაცემებით აზერბაიჯანული ნავთობის მოპოვების საპროგნოზო მაჩვენებელი 2020 წლისთვის გაიმეორებს იგივე მონაცემს, რაც 2015 წელს დაფიქსირდა, თუმცა 2025–2030 წლებში ნავარაუდებია დღიური მოპოვების 1,1 მლნ ბარელამდე ზრდა. რაც შეეხება ყაზახური ნავთობის მოპოვების

პროგნოზს, ის უფრო დამაიმედებელია იმ თვალსაზრისით, რომ ზრდის მოცულობა აზერბაიჯანთან შედარებით უფრო მეტი წილითაა პროგნოზირებული, კერძოდ 2020 წლისთვის, 2015 წელთან შედარებით, 0,4 მლნ ბარელით ზრდაა ნავარაუდები. 2025 წლისთვის აშშ-ის სახელმწიფო დეპარტამენტის ენერგეტიკული სამსახურის პროგნოზის მიხედვით, დღიური მოპოვების ნორმა 3,4 მლნ ბარელს მიაღწევს, ხოლო ხუთი წლის შემდეგ ეს მაჩვენებელი 0,3 მლნ ბარელით გაუმჯობესდება და იქნება 3,7 მლნ ბარელი დღეში. რაც შეეხება თურქმენულ ნავთობს, პროგნოზის მიხედვით, ის სტაბილურად შეინარჩუნებს 0,3 მლნ ბარელიან დღიურ ნორმას მომდევნო 10 წლის განმავლობაში, უზბეკეთი კი ყოველ მომდევნო ხუთწლეულში 0,1 მლნ ბარელით გაიმჯობესებს მოპოვების დღიურ ნორმას.

ნავთობის მოპოვების საპროგნოზო მაჩვენებლები, (მლნ ბარელი დღეში)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
აზერბაიჯანი	0.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1
ყაზახეთი	1.3	1.9	2.7	3.1	3.4	3.7
თურქმენეთი	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
უზბეკეთი	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
სულ. კასპიის რეგიონი	2.0	3.4	4.3	4.8	5.3	5.7

წყარო: ენერგეტიკის სფეროში ინფორმაციის მართვის სააგენტო/აშშ-ის ენერგეტიკის სამინისტრო / <http://www.eia.gov/>

ამ მიზნით თურქეთის მხარე აპირებს ბოსფორის სრუტის გამტარუნარიანობის გაზრდას და მისი ახალი არხით განტვირთვაზე მუშაობს. პროექტის დასრულება ნავარაუდებია 2023 წელს. თურქეთის გემებით გადატვირთული ბოსფორის სრუტის განტვირთვის, მსგავსი არხის აშენებით, აპირებს ახალი „სტამბულის არხი“, რომელიც სუეცისა და პანამის არხზე დიდი იქნება. მისი

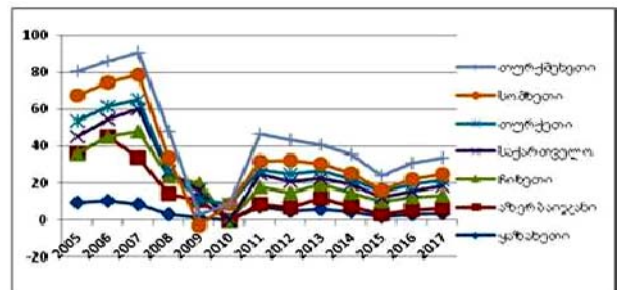
სიგრძე 150 მ, ხოლო სიღრმე 25 მეტრს მიადწევს და დღიურად 160 გემისა და ნავთობტანკერის მიღებას შეძლებს. რაც შეეხება ქვეყნის გარე ფაქტორებს, რომლებიც პირდაპირი წესით აისახება ქვეყნის სატრანზიტო პოტენციალზე, დაკავშირებულია, ერთი მხრივ, კასპიის აუზში მოპოვებული ნავთობის, ნავთობპროდუქტებისა და ბუნებრივი გაზის მოცულობის ზრდასთან, მეორე მხრივ, რუსეთ-სომხეთის ორმხრივი სავაჭრო ურთიერთობის გახშირებასთან ევრაზიული საბაჟო კავშირის ფარგლებში და, ზოგადად, საქართველოს სატრანზიტო დერეფანში ტვირთ-ზიდვის ზრდაზე უმნიშვნელოვანესი გავლენა ექნება „აბრეშუმის გზის“ მოსახლერე ყველა ქვეყნის სავაჭრო ურთიერთობების გახშირებას, თუმცა შესაძლოა ქვეყანა გარკვეული რისკების წინაშე დადგეს.

სამწუხაროდ, დღეისათვის კავკასიაში არსებული ნავთობსადენები ნახევრადაა დატვირთული. აზერბაიჯანს ბაქო-ნოვოროსიისკის, ბაქო-სუფსისა და ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანის შესავსებად საკმარისი ნავთობი არა გააჩნია, ამიტომ მოილაპარაკა აზერბაიჯანულმა და რუსულმა მხარემ, რომ ბაქო-ნოვოროსიისკის მილის რევერსით აღნიშნული ნავთობსადენები რუსული და ყაზახური ნავთობით შეავსონ.

ამან თურქმენეთის ნეგატიური რეაქცია გამოიწვია. ექსპერტების უმრავლესობის აზრით, შაჰ-დენიზის მეშვეობით კონსორციუმი მხოლოდ 10 მლრდ მ³ გაზის ექსპორტირებას ახდენს რუსეთის გვერდის ავლით, როცა ევროპის მოთხოვნა დღიურად 500 მლრდ მ³ შეადგენს. ამდენად მოთხოვნა რეალურად არსებობს და მომავალშიც მისი შემცირება არაა ნაგარაუდები. გამომდინარე იქიდან, რომ აზერბაიჯანი გეგმავს საკუთარი აირის არა ცენტრალურ ევროპაში, არამედ სამხრეთ ქვეყნებში ექსპორტირებას, მისი გეგმები არ იწვევს რუსეთთან პირდაპირ დაპირისპირებას და

კონკურენციას. გარდა ამისა, სპეციალისტების მოსაზრებით, 2030 წლისთვის ენერგომატარებლებზე და, განსაკუთრებით, ბუნებრივ აირზე მოთხოვნა 40%-ით გაიზრდება, საიდანაც 90% განვითარებად სამყაროზე, ძირითადად ჩინეთსა და ინდოეთზე მოვა. ამდენად 45 მლრდ დოლარად ღირებული შაჰ-დენიზის გაზსადენი, რომლის 16 მლრდ მ³ აირით ევროპისა და თურქეთის გაზმომარაგების უზრუნველყოფაა დაგეგმილი, მოკლე დროში შეიძლება აღარ გახდეს ტრანსნაციონალური კომპანიების ინტერესი.

როგორც უკვე აღინიშნა, საქართველოს სატრანზიტო დერეფნის განვითარება დამოკიდებულია აღმოსავლეთ-დასავლეთის სატრანზიტო შემართებელი კორიდორის შემადგენელი ქვეყნების მაკროეკონომიკურ მდგომარეობაზე. ამ თვალსაზრისით, ნიშანდობლივია მსოფლიო ბანკის მიერ შემოთავაზებული ეკონომიკური ზრდის საპროგნოზო მაჩვენებლები.



წყარო: მსოფლიო ბანკი www.worldbank.org

გრაფიკის მიხედვით შეგვიძლია ერთმნიშვნელოვნად ვთქვათ, რომ ახალი აბრეშუმის გზის შემართებელ ყველა ქვეყანაში შედარებით მაღალი ეკონომიკური ზრდის ტემპი 2016–2017 წლებშია, ვიდრე ეს იყოს 2014–2015 წლებში. საქართველოს მშპ გაიზარდა 2016 წელს 2.7%-ით, ხოლო 2017 წელს – 4,0%-ით. ზრდაა მიღწეული ასევე ყველა იმ ქვეყანაში, რომლებიც ახალი აბრეშუმის გზის შემართებელი რეოლებია (ყაზახეთი, თურქმენეთი, ყაზახეთი, ჩინეთი).

ახალ აბრეშუმის გზაზე ძალიან დიდ იმედებს ამყარებს საქართველოს მთავრობა. გასული წლის 15–16 ოქტომბერს ორგანიზებული ფართომასშტაბიანი საერთაშორისო ფორუმი სწორედ ახალი აბრეშუმის გზის პერსპექტივას მიეძღვნა. პროექტი ნამდვილად საინტერესოა პოლიტიკურად, თუმცა მის რეალურ ეკონომიკურ სარგებლიანობაზე საუბრისას უმნიშვნელოვანესი საკითხია იმ გამოწვევებისა და რისკების გაანალიზება, რომელიც შეიძლება ახლდეს აღნიშნულ პროექტს. ახალი აბრეშუმის გზა ნამდვილად არის ჩინეთიდან ევროპამდე უმოკლესი გზა და, შესაბამისად, სატრანზიტო დრო ჩინეთიდან საქართველომდე დაახლოებით 7–9 დღეა, მაშინ როცა საზღვაო მარშრუტი საშუალოდ თვენახევარს ანდომებს საქართველოს პორტებში ტვირთის გადმოზიდვას.

აღნიშნული პროექტი უფრო სწრაფად მოახდენს ტვირთზიდვებს ევროპაში საქართველოს გავლით, რაც, შესაბამისად, ქართულ პორტებს, საავტომობილო და სარკინიგზო გზას უფრო მეტად დატვირთავს, თუმცა ეს მხოლოდ თეორიულ დონეზე. მოდით უფრო რეალურად შევხედოთ საკითხს – იმ შემთხვევაში, თუ ჩინური პროდუქციის ექსპორტირება აზერბაიჯანში პირდაპირი სარკინიგზო ხაზით მოხდება, მაშინ ქართული პორტები, ისევე როგორც რკინიგზა და საავტომობილო გადაზიდვა კომპანიები, დაკარგავს ტვირთბრუნვას, ხოლო სახელმწიფო ბიუჯეტი – შემოსავლებს, რადგან ჩინეთიდან აზერბაიჯანში იმპორტირებული ტვირთის ტრანსპორტირება, სამხრეთის საზღვაო დერეფნის გავლით, საქართველოს პორტებისა და რკინიგზის მეშვეობით, გადაიზიდება აზერბაიჯანში. გარდა ამისა, ჩინეთში, ყაზახეთში, აზერბაიჯანსა და საქართველოში არსებული განსხვავებული სატარიფო პოლიტიკა, ლოჯისტიკური ინფრასტრუქტურა, საბაჟო პროცედურები და მასთან დაკავშირებული საოპერაციო საკითხები სრულიად განსხვავებუ-

ლია ერთმანეთისაგან, ამდენად საკმაოდ რთული მულტიმოდალური დერეფანია, სადაც შერწყმულად უნდა იქნეს გამოყენებული როგორც სარკინიგზო, ისე საზღვაო და საავტომობილო გზები, რაც საბოლოო ჯამში გადაზიდვის ტარიფებს გაზრდის, სატრანზიტო დროის შემცირების პარალელურად. თუ კარგად დავაკვირდებით და გავეანალიზებთ მსოფლიოში წამყვანი საზღვაო კორპორაციების ტარიფებს, მივხვდებით, რომ საზღვაო ტრანსპორტირება ბევრად იაფი ჯდება საქართველოში, აზერბაიჯანში, სომხეთსა და თურქეთში, ვიდრე ახალი აბრეშუმის გზით მულტიმოდალურად გადაზიდული ტვირთის ტრანსპორტირება ჩინეთის ძირითადი პორტებიდან (ქინგდაო, ნინგბო, შანხაი) ევროპის უმსხვილეს პორტებამდე, როგორებიცაა როტერდამი, ჰამბურგი, ანტვერპენი, ლე ჰავერე, ფელიქსთოუ და სხვა. მნიშვნელოვანია ისიც, რომ, მიუხედავად დაბალი ტარიფებისა, სატრანზიტო დრო გაცილებით აჭარბებს საავტომობილო ტრანსპორტირების გადაზიდვის ხანგრძლივობას. სტატიაში წარმოდგენილია ჩინეთის ძირითადი პორტებიდან, ასევე კორეისა და იაპონიის საზღვაო პორტებიდან ფოთის პორტამდე გადაზიდვის ტარიფები არასახიფათო/სტანდარტული ტვირთის შემთხვევაში.

საქართველოს სატრანზიტო ფუნქციის სამომავლო გაძლიერება დამოკიდებული იქნება საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული მიწოდების ჯაჭვის ყველა შემაერთებელი რგოლის სარკინიგზო, საპორტო და საავტომობილო ინფრასტრუქტურისა და ლოჯისტიკური ცენტრების განვითარება/ადაპტირებაზე, საქართველოს სარკინიგზო საზღვრებზე სატრანსპორტო კოორდინაციის გაუმჯობესებაზე, საბაჟო პროცედურების დახვეწასა და სხვა ვაჭრობის ხელშემწყობი ღონისძიებების გატარებაზე, მეზობელი და შუა აზიის ქვეყნების ეკონომიკურ განვითარებაზე, საერთაშორისო კონკურენტული სატრანზიტო დერეფნების განვი-

თარების ტემპებსა და ახალი აბრეშუმის გზის მონაწილე ყველა ქვეყნის სავაჭრო ურთიერთობების გაუმჯობესებაზე, რაც ნიშნავს, რომ საკითხი კომპლექსურ მიდგომას საჭიროებს.

დასკვნა

პრაქტიკულად მსოფლიოს ყველა ქვეყნის საშინაო და საგარეო პოლიტიკის კონსტრუირება ხორციელდება გეოპოლიტიკური ფაქტორების გათვალისწინებით. სწორედ გლობალური სივრცული რეაქციების პოლიტიკური ინტერპრეტაცია ასრულებს მნიშვნელოვან როლს, თანამედროვე მსოფლიოში სახელმწიფოებრივი (ეროვნული) ინტერესების გათვალისწინებით, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში, როცა სახელმწიფოებრივი ინტერესები ეროვნულ ინტერესებს ემთხვევა.

რეგიონი, სადაც საქართველო მდებარეობს პოლიტიკურად დღეს არასახარბიელოდ შეიძლება ჩაითვალოს. ბოლო პერიოდის საყოველთაოდ ცნობილი კონფლიქტიდან ორი სწორედ საქართველოს ტერიტორიაზეა. ეკონომიკის განვითარების მხრივ ეს რეგიონი განვითარებადი ქვეყნების დონეზე იმყოფება. ყველაზე განვითარებული ეკონომიკა აქვს თურქეთსა და ისრაელს. დიდი ეკონომიკური პოტენციალი აქვს აზერბაიჯანს, რუსეთს, უკრაინას, უზბეკეთს, ყაზახეთს, ირანს, ერაყს; სუსტი ეკონომიკური პოტენციალი – სომხეთს. ცხადია, ყოველი ქვეყანა უნიკალურია თავისი გეოპოლიტიკური მდებარეობით. ამ მხრივ საქართველო განსაკუთრებული მიმზიდველობით გამოირჩევა, რაც სამწუხაროდ არაერთი სახელმწიფოს დაპირისპირების ადგილად ქცეულა, რადგან კავკასიის გაკონტროლებით ნებისმიერ სახელმწიფოს მომგებიანი პოზიციის დაკავება შეუძლია როგორც პოლიტიკურად, ისე ეკონომიკურად.

ტრანსკავკასიური საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნით ტვირთის გადაზიდვაში მხარეები:

აზერბაიჯანი, ყაზახეთი, საქართველო. გადაზიდვის მარშრუტი (რკინიგზით): ჩინეთი, ყაზახეთი, აზერბაიჯანი, საქართველო, თურქეთი, უკრაინა. პირველი სატრანსპორტო მატარებელი ბაქოში 2015 წლის 3 აგვისტოს ჩავიდა.

აღსანიშნავია, რომ ქართულ ბაზარზე გადაზიდვით კომპანიებს შორის დიდი კონკურენციაა, ვინაიდან ყველა მსხვილ სატრანსპორტო კომპანიას საქართველოში საკუთარი წარმომადგენლობა აქვს. დაახლოებით 10-მდე წამყვან საზღვაო საკონტინერო კომპანიას შორის „Maarsk-ი“ იმით არის გამორჩეული, რომ მას ადგილობრივად უკეთესი სერვისის შეთავაზება შეუძლია მომხმარებლისთვის. საქართველოში 2000 წლიდან ასევე მუშაობს სატრანსპორტო და ლოჯისტიკური კომპანია „Katoni and Company Georgia“, პორტებში გემების აგენტების, საოკეანო და სახმელეთო გადაზიდვების სფეროში. კომპანიის სათავე ოფისი თბილისში მდებარეობს, ხოლო საოპერაციო – ფოთში. ბოლო წლებში ყველაზე დაბალი მაჩვენებლებია საავტომობილო გადაზიდვებში, რომლის შესახებ ნაშრომში წარმოდგენილია გრაფიკები, რკინიგზის ტვირთბრუნვა კი – გაზრდილია. სამომავლოდ ტვირთის მოზიდვას მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს ანაკლიის პორტის მშენებლობა. ანაკლიის პორტის კონცეფცია ითვალისწინებს, რომ პორტი უნდა გახდეს ერთგვარი ჰაბი, უნდა მოეწყოს სასაწყობო ტერმინალები, გაკეთდეს ლოჯისტიკური ცენტრი. პორტში გაჩერებას შეძლებს 10 000 კონტინერის ტევადობის ხომალდები, უზრუნველყოფს დიდი ზომის გემების მომსახურებას, რომელთა შემოსვლა საქართველოს პორტებში აქამდე პრობლემური იყო. ეს ყველაფერი ხელს შეუწყობს დერეფნის მიმზიდველობას.

ბაქო-თბილისი-ყარსის სარკინიგზო ხაზის ქართულ მონაკვეთზე პირველმა სატრანსპორტო მატარებელი

ბელმა უკვე გაიარა. ეს მონაკვეთი სწორედ „ახალი აბრეშუმის გზის“ შემადგენელი ნაწილი უნდა გახდეს. 180 კილომეტრი რკინიგზის გაყვანის სამუშაოები დასრულებულია და ყველაფერი კეთდება იმისთვის, რომ ბაქო-თბილისი-ყარსის რკინიგზის სამუშაოები წლის ბოლომდე დამთავრდეს. სომხეთ-თურქეთის საზღვრის გახსნის შემდეგ საქართველო სომხეთისათვის აღარ იქნება ევროპაში გამავალი სატრანზიტო დერეფანი და ეს ქვეყნის ეკონომიკაზე პირდაპირ აისახება. ამის მიუხედავად, ექსპერტები მიიჩნევენ, რომ საქართველო სომხეთისათვის სატრანზიტო ფუნქციას ბოლომდე არ დაკარგავს, ვინაიდან, ტვირთის მიმართულებიდან გამომდინარე, სომხეთი საქართველოს მარშრუტზე უარს არ იტყვის.

აღნიშნულ თემასთან დაკავშირებით, აქტუალური ხდება აფხაზეთის მიმართულებით რკინიგზის აღდგენა, რამაც, მიუხედავად პოლიტიკური მიუღებლობისა, ეკონომიკური თვალსაზ-

რისით, საქართველოს სატრანზიტო და გეოეკონომიკური ფუნქციის შემდგომ გაძლიერებას და განვითარებას რეალურად შეიძლება შეუწყოს ხელი, ამასთან დიფუზორის როლს შეასრულებს ათეული წლების განმავლობაში გაუცხოებული ორი ქართველური ტომის – აფხაზებისა და ქართველების ერთ ოჯახში გასაერთიანებლად, ასევე გეოპოლიტიკური მდგომარეობის მაქსიმალური რეალიზაციისათვის, რომელიც, პირველ რიგში, გულისხმობს აზია-ევროპის შემაერთებელი დერეფნის ეფექტიან ფუნქციონირებას.

საქართველოს სატრანზიტო ფუნქციის სამომავლო გაძლიერება დამოკიდებული იქნება საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული მიწოდების ჯაჭვის ყველა შემაერთებელი რგოლის – სარკინიგზო, საპორტო და საავტომობილო ინფრასტრუქტურისა და ლოჯისტიკური ცენტრების განვითარება/ადაპტირებაზე.

ლიტერატურა

2. URL: www.bigsale.ge/egt/index.html (in Georgian).
4. URL: www.matsne.gov.ge (in Georgian).
5. URL: www.inex.ge/page/about_us.html (in Georgian).

UDC 656.11

SCOPUS CODE 1403

GEORGIAN TRANSIT CORRIDOR AND THE MEANS TO INCREASE ITS EFFICIENCY

N. Tsanava Department of Business Administration, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str,
0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: nodaritsanava@gmail.com

M. Papiashvili Department of Business Administration, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str,
0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: papiashvili66@mail.ru

Reviewers:

N. Pailodze, Professor, Department of Business Administration, Faculty of Business Technology, GTU
E-mail: ninopailodze@mail.ru

N. Chikviladze, Professor, Department of Business Administration, Faculty of Business Technology, GTU
E-mail: n.chikviladze@gtu.ge

ABSTRACT. The article considers the geopolitical and geo-economic factors and their practical value, the Trans-Caucasus transport corridor in the international shipment of the transport sectors (automotive, aviation, rail), transportation situation and prospects of Europe-Caucasus-Asia transport corridor further development.

Based on these geopolitical reality aspects, it is important to define trends in the development of Georgia's political and economic life, to properly define and protect geopolitical orientation and to use the optimal strategy and tactics of its domestic and foreign policy.

China is especially interested in the first transit train to Georgia from the Chinese terminal at the port of Lianyungang linking China, Central Asia, the Trans-Caucasian region and the European countries. In this regard the article considers the activities of Company "Katoni and Company Georgia" operating in Georgia since 2000 in the field of transportation and logistics.

KEY WORDS: Freight turnover; optimal strategy; policy; ports; Trans-Caucasian region; transit corridor; transport facilities; trend.

UDC 656.11

SCOPUS CODE 1403

ТРАНЗИТНЫЙ КОРИДОР ГРУЗИИ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ

Цანავა Н.И. Департамент бизнес-администрирования, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: l.su

Папиашвили М.С. Департамент бизнес-администрирования, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: mai

Рецензенты:

Н. Паилодзе, профессор Департамента бизнес-администрирования факультета бизнес-технологий ГТУ
E-mail: ninopailodze@mail.ru

Н. Чиквиладзе, асоц. профессор Департамента бизнес-администрирования факультета бизнес-технологий ГТУ
E-mail: n.chikviladze@gtu.ge

АННОТАЦИЯ. Приведены геополитические и геоэкономические факторы и их практическое значение; описан транспортный коридор Закавказья в процессе международной перевозки транспортных отраслей (автомобильной, авиационной, железнодорожной); исследуются транспортная ситуация и перспективы в транспортном коридоре дальнейших направлений развития системы Европа-Кавказ-Азия.

Определены аспекты геополитической реальности - наиболее важных направлений политической и экономической жизни, геополитической ориентации и защиты права; внутренней и внешней политики, оптимальной стратегии и тактики использования.

Особенный интерес к Китаю, к китайскому порту - терминал Iianungianis от сдачи первого транзитного поезда в Грузии в связи с вступлением (Центральная Азия, регион Каспийского моря через Кавказ и Европу) дороги - она связана с Китаем, Средней Азией, Кавказом, друг с другом и европейскими странами.

Транспортно-логистическая компания «Катон и компания Грузия» в Грузии в 2000 году работала в портах для судов агентства; наземный транспорт, Головной офис компании находится в Тбилиси, во время работы в Поти.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Закавказье; оптимальная стратегия; тактика; тенденция; транспортные средства железнодорожного транспорта; транзитный коридор; порты.

UDC 681.3

SCOPUS CODE 1403

თემატურ სივრცეთა ინტეგრალური და დიფერენციალური მარკეტები

- რ. ქუთათელაძე** ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: r. kutateladze@gtu.ge
- მ. ჩხეიძე** ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: maiachkheidze@yahoo.com

რეცენზენტები:

- მ. ვასაძე**, სტუ-ის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: manavasadze@yahoo.com
- ა. კობიაშვილი**, სტუ-ის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ეკონომიკური ინფორმატიკის (ინფორმაციული სისტემების) დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: anakobia@hotmail.com

ანოტაცია. სტატია ეხება თემატური განსახვდურულობის მქონე სივრცეებში შინაარსის დეკოდირების მეთოდების ინტეგრალური და დიფერენციალური ნიშნების იდენტიფიცირების პრობლემას. სემანტიკური ველისა და ფრეიმის აგების მეთოდების თანაარსებობა განიხილება როგორც შინაარსის დეკოდირების ეფექტური საშუალება. აღნიშნული მეთოდების თანაარსებობის საფუძვლად მიჩნეულია მათი ინტეგრალური ნიშნები.

თემატური განსახვდურულობის მქონე ერთეული ორი განსხვავებული ერთეულის – სემანტიკური ველისა და ფრეიმის ანუ დაპირისპირებულთა ერთიანობაა.

საკვანძო სიტყვები: თემატური სივრცე; ინტეგრალური და დიფერენციალური მარკეტები; სემანტიკური ველი; ფრეიმი.

შესავალი

სპეციალურ ლიტერატურაში სემანტიკური ველისა და ფრეიმის კონსტრუირების მეთოდები შინაარსის სემანტიკის რადიკალურად განსხვავებულ პრინციპებად აღიქმება. ველი მიემართება ენიდან ადამიანისაკენ, ფრეიმი კი – ადამიანიდან ენისაკენ. სემანტიკური ველის ფარგლებში რეალიზდება ენის თვითღირებულება, ფრეიმის საზღვრებში კი – ენის, როგორც კომუნიკაციის ინსტრუმენტის ფუნქცია.

ჩნდება რამდენიმე კითხვა:

1. არსებობს თუ არა იმ ტიპის მარკეტები, რომელთაც შეიძლება სემანტიკური ველისა და ფრეიმის ინტეგრალური ნიშნები ვუწოდოთ?
2. არსებობს თუ არა იმ ტიპის თემატური სივრცე, სადაც შესაძლებელია ველისა და ფრეიმის თანაარსებობა?

3. რა ტიპის თემატური სივრცის აღწერა მოითხოვს ორი თვალსაზრისის – ინტენსიურობისა და თემატური დეტალიზაციის შეთანხმებულ მოქმედებას?

ბუნებრივია, ვიზიარებთ იმ მოსაზრებას, რომ სემანტიკური ველი და ფრეიმი ენობრივ შინაარსთა სფეროს კვლევის რადიკალურად განსხვავებული პერსპექტივებია, თუმცა მივიჩნევთ, რომ სემანტიკურ ველსა და ფრეიმს შორის მანძილ არსებობს იმ ტიპის მიმართება, რომელსაც პირობითად შეიძლება “ურთიერთდაპირისპირებულითა ერთიანობა” ვუწოდოთ.

ძირითადი ნაწილი

ენა ღირებულებათა სისტემაა, რომლის ყოველი ელემენტი, როგორც ღირებულებათა სისტემის წევრი, განისაზღვრება სხვა ელემენტებით. ეს ნიშნავს, რომ სისტემა განსაზღვრავს მის ელემენტებს და პირიქით.

ენობრივ შინაარსთა სფეროს, ურთიერთდაკავშირებულ და ურთიერთგანსაზღვრულ ელემენტთა სისტემის კვლევის ერთ-ერთ მეთოდი სემანტიკური ველის კონსტრუირებაა.

ველის თეორია ეყრდნობა იმ მოსაზრებას, რომ ენობრივ შინაარსთა სფერო შინაგანად ორგანიზებული, სისტემური ბუნების მქონეა. რეალობის ენისმიერი სეგმენტაცია ხდება მრავალგანზომილებაში, რომელთაგან თითოეული ცალკეულ სტრუქტურებს – ველებს ქმნის.

ველის მოძღვრების თეორიული საფუძველი ეყრდნობა ჰიპოთეზას, რომ ენის დექსიკა სიტყვათა ურთიერთმართობების ბადეა. „ველის“ გამოყოფა თემატურად განსაზღვრულ ერთეულად დაკავშირებულია ენობრივი სეგმენტაციის პრინციპთან.

ველის თეორიაში სიტყვა განიხილება, როგორც გარკვეული მიკროსისტემის ნაწილი, მისი მნიშვნელოვნება შეისწავლება დანაწევრებული

მოტიანობიდან ამოსვლით, ველის სხვა წევრებთან ურთიერთობის გათვალისწინებით.

ენობრივი ველისათვის საგულისხმოა ენობრივი მნიშვნელობათა მოტიანობის პრინციპი და, მისგან გამომდინარე, შინაარსობრივი ურთიერთგანსაზღვრულობის თვალსაზრისი. ეს პრინციპები იძლევა ენობრივ მნიშვნელობათა შინაარსის კვლევის საშუალებას, მით უმეტეს, რომ ეს შესაძლებლობა გამომდინარეობს თავად ენიდან, რომლის შინაარსის სფერო „ველის კანონით“ მნიშვნელოვნადაა განსაზღვრული. ამით ისიცაა ნათქვამი, რომ ეს სფერო შედგება არა იზოლირებულ სიტყვათა უბრალო ჯამისაგან, არამედ დანაწევრებული ურთიერთდამოკიდებულებებისაგან. ამასვე მიუთითებს ადამიანის ენობრივი აღლო, რომელიც ენობრივ ფორმათა სწორ არჩევანს მიზეზის გაუცნობიერებლად ახდენს. ენობრივი აღლოს მეშვეობით სიტყვათა სწორი შერჩევა, შეფარდება გულისხმობს მათ შორის არსებულ ურთიერთდამოკიდებულებას თუ სიახლოვეს. ის, რაც გაუცნობიერებლად ვლინდება ენობრივ აღლოში, აისხნება ველის ცნებაში.

ენობრივი ველებს არსებობის საკუთარი კანონი აქვს – მთელისგან ორგანული გამოყოფის კანონი, რომლის მიხედვითაც განისაზღვრება ორგანული მთელის წევრები თავიანთი ადგილის გათვალისწინებით ველში. ვაისგერბერისათვის ენობრივი ველის სტრუქტურაზე მსჯელობისას სწორედ ორგანული გამოყოფის ცნებაა ფუძემდებლური.

სემანტიკურ ველში სიტყვები, ჰიპონიმის პრინციპის მიხედვით, გულისხმობს ერთი სიმრავლის ჩართვას მეორე სიმრავლეში. უფრო სპეციფიკური მნიშვნელობის მქონე სიტყვა ყოველთვის ჩართულია უფრო ზოგადი სიტყვის მნიშვნელობაში – ესა თუ ის წევრი გაერთიანებულია რაღაც კლასში. რაც უფრო ნაკლებია სიტყვის ექსტენსიონალი, მით უფრო დიდია იმის ალბა-

თობა, რომ ასეთი სიტყვა ყოველთვის ჩართული აღმოჩნდება გარკვეულ ზოგად კლასში. ამიტომ, სიტყვის ჰიპონიმია სიტყვის ექსტენსიონალზეა დამოკიდებული: უფრო ზოგადი მნიშვნელობის მქონე სიტყვა ერთი სემანტიკური ველის ფარგლებში ყოველთვის იქვემდებარებს უფრო სპეციფიკური მნიშვნელობის მქონე სიტყვას.

ლექსიკურ-სემანტიკურ ველში კოდირებულია შინაარსი, რომლის დეკოდირება ხდება ველის სემანტიკის მეშვეობით. შინაარსის ველის საზღვრებში კვლევა გულისხმობს ველში ერთმანეთის მიმართ დომინანტური სემანტემების გამოყოფას. შინაარსის “ფრეიმული დეკოდირებისათვის” კი არარელევანტურია ფრეიმში ინტენსიურობის, სიმძლავრის მიხედვით განსხვავებულ ძალთა (ბირთვის, გარდამავალი სფეროსა და პერიფერიის) ურთიერთქმედება.

მიუხედავად აღნიშნული სხვაობისა, ველსა და ფრეიმს აერთიანებს საერთო მიზანი – საკვლევი შინაარსის მაქსიმალურად ეფექტური დეკოდირება. ენობრივი ველის მსგავსად, ფრეიმიც შინაარსის ნიუანსების იდენტიფიცირებას ისახავს მიზნად, თუმცა სწორედ “ნიუანსების რეპერტუარით” განსხვავდება ერთმანეთისაგან ველი და ფრეიმი.

ველის ფარგლებში შინაარსის ნიუანსების კვლევა გულისხმობს ველის ელემენტთა სემანტიკური სტრუქტურის კომპონენტურ ანალიზს, რომელიც ორიენტირებულია ველის სიტყვა-იდენტიფიკატორსა და ველში შემავალ ელემენტებს შორის არსებული სხვადასხვა ტიპის სემანტიკურ მიმართებათა იდენტიფიცირებაზე. ველისათვის რელევანტურ სემანტიკურ მიმართებათა ტიპები ელემენტთა შორის არსებული სხვადასხვა სიმძლავრის კავშირის ფორმებია. ელემენტებს შორის სხვადასხვა სიმძლავრის კავშირის ფორმათა არსებობა გულისხმობს სიტყვა-იდენტიფიკატორსა და სხვადასხვა ელემენტს შორის სხვადასხვა სემანტიკური „მანძილის“ არსებობას, რაც ველის

აგებულების გრადუალობაში – ჯგუფში ერთმანეთის მიმართ დომინანტურ სემანტთა, კერძოდ ცენტრის, გარდამავალ სფეროსა და პერიფერიის არსებობის ფაქტში ვლინდება. სიტყვა-იდენტიფიკატორსა და ელემენტს შორის არსებული სემანტიკური „მანძილის“ განსაზღვრა გულისხმობს მათ შორის არსებული სემანტიკური მიმართების ტიპის დადგენას. რაც უფრო ძლიერია კავშირი სიტყვა-იდენტიფიკატორსა და ელემენტს შორის, მით უფრო მცირეა მათ შორის არსებული სემანტიკური „მანძილი“ და პირიქით, რაც უფრო სუსტია კავშირი სიტყვა-იდენტიფიკატორსა და ელემენტს შორის, მით უფრო დიდია მათ შორის არსებული სემანტიკური „მანძილი“.

ფრეიმის ფარგლებში შინაარსის ნიუანსების კვლევა გულისხმობს ისეთი ფაქტორების კვლევას, როგორცაა:

1. ადამიანის მოთხოვნილებები, მოტივები, მიზნები, ზრახვები;
2. ცოდნა სამყაროს შესახებ, თვალსაზრისი, განწყობა;
3. ადამიანის ცნობიერებაში, მისეულ სამყაროს ხატში არსებული “აკუმულირებული შინაარსი”, “მენტალური მოდელი”, “სცენარი”.

სემანტიკური ველის აგების მეთოდისაგან განსხვავებით, ფრეიმის კონსტრუირების მეთოდი უზრუნველყოფს:

1. ენასა და გამოცდილებას შორის არსებული კავშირის რეპრეზენტაციას;
2. ტიპური სიტუაციების ადეკვატურ კონსტრუირებას;
3. ფრეიმის “ლექსიკური რეპერტუარის” პროგნოზირებას.

სწორედ აღნიშნული სხვაობების გამო აღიქმება სემანტიკური ველისა და ფრეიმის კონსტრუირების მეთოდები შინაარსის სემანტიკის რადიკალურად განსხვავებულ პრინციპებად.

შესაძლებელია თუ არა სემანტიკური ველისა და ფრემის თანაარსებობა? დი.ხ. სემანტიკური ველისა და ფრემის თანაარსებობის შესაძლებლობის იდეა ეფუძნება შემდეგ ფაქტს: ორივე, სემანტიკური ველიც და ფრემიც იმ ტიპის თემატური განსაზღვრულობის მქონე სივრცეებია, რომელთა ნებისმიერი ელემენტის გასაგებად საჭიროა მთელი სისტემის გაგება.

ჩვენი აზრით, ველისა და ფრემის იგივეობის საფუძველი ამ ორი ერთეულის ინტეგრალური ნიშნებია. ველისა და ფრემის ინტეგრალურ ნიშნებად მიგვაჩნია:

1. ჯგუფში შემავალ ელემენტთა შორის კავშირის არსებობა;

2. ჯგუფის მთლიანობა და გამოყოფა.

სემანტიკური ველისა და ფრემის ჩამოთვლილი ინტეგრალური ნიშნების არსებობა ამ ჯგუფების დომინანტურში (შინაარსეული განსაზღვრულობის მქონე ერთეულში) გაერთიანების აუცილებელი და საკმარისი პირობაა. ამავე დროს, ინტეგრალური ნიშნები, შინაარსეულ განსაზღვრულობის მქონე ერთეულის აღნიშნულ სახეობათა არსებითი, მაგრამ არადიფერენციალური ნიშნებია, ვინაიდან ისინი ახასიათებს არა ერთ-ერთს, არამედ ორივეს.

დასკვნა

ვფიქრობთ, რომ არსებობს სემანტიკური ველისა და ფრემის იდენტიფიკაციის ობიექტური საფუძველი, მაგრამ მიგვაჩნია, რომ მათმა იდენტურობამ ობიექტურად არსებული ფაქტის სტატუსი იდენტურობის ინტერპრეტაციის მხოლოდ შემდეგი ვარიანტის საფუძველზე შეიძლება შეიძინოს: სემანტიკური ველისა და ფრემის იდენტურობა იმაში მდგომარეობს, რომ თითოეული მათგანი შინაარსის განსაზღვრულობის მქონე მთლიანი ერთეულია.

ცნობილია, რომ „ზოგადი“ ის კატეგორიაა, რომლის წარმოდგენა შეუძლებელია „ერთეულისა და განსაკუთრებულის“ არსებობის გარეშე. ამ უკანასკნელთა გააზრება არ ხერხდება „ზოგადის“ არსებობის ფაქტის გაუთვალისწინებლად.

სწორედ ამ კატეგორიებისათვის დამახასიათებელ მიმართებაშია ერთმანეთთან თემატური განსაზღვრულობის მქონე მთლიანობრივი ერთეული (ზოგადი) და მისი კონკრეტული სახეობები – ველი და ფრემი (ერთეული და განსაკუთრებული). თემატური განსაზღვრულობის მქონე ერთეული ორი განსხვავებული ერთეულის – სემანტიკური ველისა და ფრემის ანუ დაპირისპირებულთა ერთიანობაა. ეს ერთეულები ერთმანეთს უარყოფს და ამავე დროს ერთმანეთთან კავშირშია. მაშასადამე, აქ საქმე გვაქვს არა ორი სრულიად განსხვავებული ენობრივი მოვლენის დაპირისპირებასთან, არამედ ერთიანის – თემატური განსაზღვრულობის მქონე ერთეულის კონკრეტულ სახეობასთან ანუ წინააღმდეგობასთან ერთის შიგნით. ერთიანის შიგნით დაპირისპირებული ერთეულის სახეობა მეორესთვის არის „სხვა“, მაგრამ არა საერთოდ „სხვა“, არამედ, როგორც ჰეგელი იტყოდა, „თავისი სხვა“. ამ გამონათქვამში სრულადაა გაცხადებული ურთიერთდაპირისპირებულთა შორის იგივეობა-განსხვავებულობის არსებობის ფაქტი. თემატურად განსაზღვრული ერთეულის ორი განსხვავებული სახეობისათვის ერთმანეთი იმდენადაა „თავისი“, რამდენადაც ორივე იგივეობაა და იმდენად „სხვა“, რამდენადაც ორივე განსხვავდება ერთმანეთისაგან. ასე, რომ თემატურად განსაზღვრული ერთეულის ორი სახეობის – სემანტიკური ველისა და ფრემის დიფერენციაცია გარკვეულწილად იგივეობრივთა განსხვავებას გულისხმობს.

ლიტერატურა

1. Fillmore C. J., Atkins B. T. Towards a frame-based organization of the lexicon: the semantics of RISK and its neighbors. Frames, fields and contrasts: new essays in semantics and lexical organization. Lawrence Erlbaum Associates. Hillsdale. 1992. (in English).
 2. Lehrer A. Semantic fields and lexical structure. North-Holland linguistic series. American Elsevier. 1974. (in English).
-

UDC 681.3

SCOPUS CODE 1403

INTEGRATED AND DIFFERENTIAL MARKERS OF TOPIC MODELS

R. Kutateladze Department of Business Administration, 77 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: r. kutateladze@gtu.ge

M. Chkheidze Department of Business Administration, 77 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: maiachkheidze@yahoo.com

Reviewers:

M. Vasadze, Professor, Department of Business Administration, Faculty of Business Technology, GTU
E-mail: manavasadze@yahoo.com

A. Kobiashvili, Professor, Department of Economic Informatics (Information Systems), Faculty of Informatics and Control Systems, GTU
E-mail: anakobia@hotmail.com

ABSTRACT. The article deals with the problem of identifying some integrated and differential markers of semantic fields and frames. Constructing these units has been considered to be the most effective method of decoding the meaning of the content-based unit. Coexistence of constructing methods of semantic fields and frames is based on the existence of relevant markers of semantic fields and frames.

Topic model integrates two different units: semantic field and frame i.e. unity of opposites.

KEY WORDS: Integrated and differential markers; semantic fields and frames; topic model.

UDC 681.3

SCOPUS CODE 1403

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ МАРКЕРЫ ТЕМАТИЧЕСКИХ ПРОСТРАНСТВ

Кутателадзе Р.Г. Департамент бизнес-администрирования, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: r.kutateladze@gtu.ge

Чхеидзе М.М. Департамент бизнес-администрирования, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: maiachkheidze@yahoo.com

Рецензенты:

М. Васадзе, приглашенный профессор Департамента бизнес-администрирования факультета бизнес-технологий ГТУ

E-mail: manavasadze@yahoo.com

А. Кобиашвили, профессор Департамента экономической информатики (информационных систем) факультета информатики и систем управления ГТУ

E-mail: anakobia@hotmail.com

АННОТАЦИЯ. Статья касается проблемы идентификации общих и дифференциальных маркеров семантических полей и фреймов. Конструирование этих единиц рассматривается как самый эффективный метод декодирования смысла содержательной единицы. Основой сосуществования методов конструирования семантических полей и фреймов является существование маркеров, релевантных для семантических полей и фреймов.

Единица, имеющая тематическую определенность, представляет две разные единицы – семантического поля и фрейма – единства противоположностей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: интегральные и дифференциальные маркеры; семантические поля и фреймы; тематическое пространство.

UDC 62-5

SCOPUS CODE 1403

ეფექტური ბიზნესკომუნიკაციის ბარიერები

- ა. აბრალავა** ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: a.abralava@gtu.ge
- მ. ჩხეიძე** ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: maiachkheidze@yahoo.com
- თ. აბრალავა** ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: abralavat@gmail.com

რეცენზენტები:

- მ. ვასაძე**, სტუ-ის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტის ასოც. პროფესორი
E-mail: mananavasadze@yahoo.com
- ა. კობიაშვილი**, სტუ-ის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: anakobia@hotmail.com

ანოტაცია. სტატიაში განხილულია სხვადასხვა ტიპის კომუნიკაციურ ბარიერთა იდენტიფიცირების პრობლემა. აღნიშნული ბარიერები ჩნდება იდეის ჩამოყალიბების, კომუნიკაციური ინტენციის განსაზღვრის, სხვადასხვა კომუნიკაციური სტრატეგიის გამოყენებისა და შეტყობინების დეკოდირების პროცესში. ბიზნესკომუნიკაციის ბარიერთა გამოვლენა ეფექტური შეტყობინების აგების ყველაზე ეფექტური მეთოდია.

საკვანძო სიტყვები: კომუნიკაციური ბარიერები; კომუნიკაციური ინტენცია; სტრატეგია.

შესავალი

ნებისმიერ გამონათქვამს ესა თუ ის კომუნიკაციური ინტენცია აქვს, თუნდაც რაიმე ფაქტის უბრალო კონსტატაციის მეტს არაფერს იძლეოდეს, ე.ი. ემთხვევა ობიექტურ რეალობაზე გადმოცემულ ინფორმაციას. კომუნიკაციური ინტენცია, როგორც გამონათქვამის დანარჩენი შინაარსი, არსებობს მოცემული გამონათქვამის ობიექტური მოცემულობის სახით. იგი ასახავს არა იმას, რა უნდოდა ეთქვა ადრესანტს, არამედ იმას, რაც სინამდვილეში თქვა. ამიტომ, ნებისმიერი გამონათქვამი ხორცს ასხამს გარკვეულ კომუნიკაციურ ინტენციას იმისგან დამოუკიდებლად, რამდენად ასახავს იგი ადრესანტის

სუბიექტურ განზრახვას. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, კომუნიკაციურ ინტენციას კი არ ვაღწევთ, არამედ გამონათქვამში გამოიხატება.

ძირითადი ნაწილი

ბიზნესკომუნიკაცია თვითმიზანი კი არა, არამედ საშუალებაა, რომელიც კონკრეტულ მიზანს ემსახურება. ენობრივ სტრატეგიათა რეალიზაცია და ინტერპრეტაცია შეუძლებელია ლინგვისტური და ექსტრალინგვისტური ფაქტორების გათვალისწინების გარეშე.

ვერბალური ბიზნესკომუნიკაციის პროცესის თითოეული კომპონენტისა და ეტაპის შინაარსობრივი თავისებურება სრულად აისახება ეფექტური ვერბალური ბიზნესკომუნიკაციის პრინციპებსა და ბარიერებში.

რა შეცდომას ვუშვებთ? საქმე ისაა, რომ სამყაროს ჩვენეული „ხატის“ თავისებურება განპირობებულია იმით, თუ რომელი “სამრეკლოდან” ვუყურებთ სამყაროს. ჩვენ ხშირად ვხედავთ იმას, რისი დანახვაც გვსურს; ინფორმაციიდან ვარჩევთ იმ ფაქტებს, რომლებიც ჩვენს აზროვნებაში ადასტურებს აკუმულირებულ მენტალურ მოდელებს და უგულებელყოფთ ან მცდარ ინტერპრეტაციას ვაძლევთ იმ ფაქტს, რომელიც არ შეესაბამება ჩვენს თვალსაზრისს.

რა უნდა გაგაკეთოთ იმისათვის, რომ გავიგოთ, რისი თქმა სურდა ადრესანტს. უნდა წარმოვიდგინოთ თავი პარტნიორის ადგილზე! ნათქვამის სრულყოფილად აღქმისათვის აუცილებელია “მის ჩარჩოს გარეთ გასვლა“, ვინაიდან მხოლოდ იზოლირებულად აღებული ტექსტი არ უზრუნველყოფს ნათქვამის სრულყოფილად გაგებას და იმ აზრის მთლიანად მოცვას, რომელსაც გამონათქვამი გულისხმობს.

რატომაა ასე რთულად მიღწევადი ეფექტური ბიზნესკომუნიკაცია? ხშირად ემფატია გვაკლია! გვიჭირს საკუთარი თავის სხვის ადგილას წარ-

მოღგენა. ფსიქოლოგი კარლ როჯერსი შემდეგნაირად განმარტავს ემფატიას: „ემფატიის უნარი გულისხმობს სხვა ადამიანის სამყაროს აღქმის უნარს. თითქოს ხდები „ის სხვა“, მაგრამ არ კარგავ იმის განცდას, რომ ეს ყველაფერი ხდება „თითქოს“. როცა გავიწყდება, რომ შენ მხოლოდ „თითქოს“ ხდები სხვა, ემფატიის ადგილს იდენტიფიკაციის მდგომარეობა იკავებს. საერთო სემანტიკური მნიშვნელის მიღწევისათვის აუცილებელია ემფატიის თუნდაც მინიმალური ხარისხი. ურთიერთობის ემფატური ფორმა გულისხმობს სხვა ადამიანის სულიერ სამყაროში შესვლას და დროებით იქ “დასახლებას”, სხვა სიტყვებით, სხვა ადამიანის „ყოფიერების სახელში“ ცხოვრებას ისე, რომ თავს საკუთარ სახელში გრძნობდე. ეს გარკვეული დროით სხვისი ცხოვრებით ცხოვრებას ნიშნავს. ამ დროს საკუთარი ცხოვრება, ღირებულებები და პრინციპები დროებით უნდა დაივიწყო. ადამიანთან ურთიერთობის ემფატური ფორმისათვის რელევანტურია „შენ“ და არა „მე“. ემფატია არ ნიშნავს იმის დემონსტრირებას, რომ გესმით თუ რას განიცდის თქვენი თანამოსაუბრე. ემფატია არ ნიშნავს არც იმის დემონსტრირებას, რომ თანხმებით თქვენი თანამოსაუბრის თვალსაზრისს. ემფატია სხვა ადამიანის „როლში“ შესვლას გულისხმობს.

ბიზნესკომუნიკაციაში ადრესატზე ზეგავლენის მოხდენის მიზნით გამოიყენება “ფასინაციის” ტექნიკა, რომელიც აღქმადობის, ასოციაციურობის, ექსპრესიულობისა და ინტენსიურობის პრინციპთა ერთობლიობაა.

აღქმადობა გულისხმობს ადრესანტის მიერ ადრესატის თავისებურებათა, კერძოდ მისი ფონური ცოდნის გათვალისწინებას. ხშირად ადამიანს ესმის ის, რისი მოსმენაც სურს ან მოსმენილს იგებს ისე, როგორც ეს სურს. ამ დროს ნებისმიერი ინფორმაცია, რომელიც “აღმტკბება” ადრესატის ინტელექტს ან არარელევანტურია

ადრესატის ინტერესთა სფეროსათვის, იწვევს “გაცრეუბული მოლოდინის ეფექტს”, რომლის შედეგად ადრესანტი “კარგავს” აქტიურ ადრესატს. ეს ნიშნავს, რომ უკუკავშირის აღბათობა თითქმის ნულოვანია.

ბუნებრივია ჩნდება კითხვა: “რა ტიპის უნდა იყოს “ახალი ინფორმაცია”, რომელიც არ შეუშლის ხელს უკუკავშირს?” პასუხი შემდეგია: “ახალი ინფორმაცია”, რომელიც არ წარმოადგენს უკუკავშირის ბარიერს, უნდა თავსდებოდეს ადრესატის კომპეტენციის სფეროში. სწორედ ამ სფეროს საზღვრებში უნდა მიაწოდოს ადრესანტმა ადრესატს ახალი მონაცემები. ახალი ინფორმაციის აღქმისათვის ადრესატს სჭირდება აკუმულირებული ცოდნისა და გამოცდილების მარაგი, რომელზეც უნდა “დაშენდეს” ახალი ინფორმაცია.

ასოციაციურობა გულისხმობს ადრესანტის მიერ ადრესატში თანაგრძნობის გამოწვევას, რაც მიიღწევა ადრესანტის მიერ ადრესატის ემოციური და რაციონალური მეხსიერების აქტივიზაციით. ამ დროს ადრესანტი იმარჯვებს ანალოგიასა და პრეცედენტზე.

ექსპრესიულობა გულისხმობს მეტყველების ემოციურ ინტენსიურობას, მეტყველების ემოციურ ქვეტექსტს, კინეტიკური ენის გამომხატველობას.

ინტენსიურობა ადრესატისათვის ინფორმაციის მიწოდების ტემპის მახასიათებელია. სხვადასხვა ადრესატისათვის ინფორმაციის მიწოდების სხვადასხვა ტემპია მისაღები. მიწოდების ტემპი სხვადასხვა ინფორმაციის ტიპისა და გარემოს გათვალისწინებითაც.

“ფასინაციის” ტექნიკა მოიცავს სხვადასხვა ტიპის კომუნიკაციურ ეფექტს:

- პირველი ფრაზების ეფექტს – პირველი ფრაზები ქმნის პირველ შთაბეჭდილებას. პირველი ფრაზების ეფექტი მდგომარეობს ფრაზათა მომხიბვლელობასა და ინფორმაციის სიახლეში. პირველი ფრაზებით მი-

წოდებული ახალი ინფორმაცია შეიძლება იყოს ძველი ინფორმაციის ახლებური ინტერპრეტაცია;

- არგუმენტაციის ეფექტს – ეფუძნება ლოგიკას, უზრუნველყოფს მსჯელობის საფუძვლიანობასა და დამაჯერებლობას. ლოგიკა მეტყველების შინაგანი ორგანიზებულობაა, თეორიული და პრაქტიკული არგუმენტაცია კი – მეტყველების ფორმა;
- ინფორმაციის კვანტური მიწოდების ეფექტს – მიზნად ისახავს ადრესატის ყურადღების კონცენტრაციას. აღნიშნული მეთოდი გულისხმობს ახალი ინფორმაციისა და არგუმენტების განთავსებას მეტყველებაში წინასწარ შემუშავებული გეგმის მიხედვით. ამ დროს ხდება ადრესატის ყურადღების აქტივიზაცია მისთვის ახალი ინფორმაციის კონკრეტული რაოდენობის მიწოდებით, წინასწარ გათვლილი ინტერვალებით;
- რელაქსაციის ეფექტს, რომელიც გათვლილია ადრესატის დახმარებაზე. რაც უფრო რთულია შეტყობინება, მით უფრო დიდი ძალისხმევაა საჭირო ყურადღების კონცენტრირებისათვის. რელაქსაციის ეფექტი მიზნად ისახავს ემოციური დაძაბულობის მოხსნას. ეს კი იუმორის საშუალებითაა შესაძლებელი.

ვერბალური ბიზნესკომუნიკაციის ეფექტურობის განმსაზღვრელი ერთ-ერთი ფაქტორია სხვადასხვა ტიპის კომუნიკაციურ ქმედებათა კომბინირება ერთ შინაარსობრივ სივრცეში, რაც გულისხმობს აღნიშნულ სივრცეში ისეთ ენობრივ ქმედებათა გაერთიანებას, როგორიცაა:

- თხრობა – ტექსტის ქრონოლოგიური ორგანიზება, რაშიც იგულისხმება კონკრეტული მიზნის, კონფლიქტის, თვალსაზრისისა და უმნიშვნელოვანესი მოვლენების თხრობა,

უფრო ზუსტად განსაზღვრულ ქრონოლო-
გიურ ჩარჩოში მოქცევა;

- აღწერა – შთაბეჭდილებათა პრეზენტაცია, რაშიც იგულისხმება შთაბეჭდილებათა ტი-
პების მახასიათებელთა იდენტიფიცირება, მნიშვნელოვანი დეტალების შერჩევა და
ორგანიზება კონკრეტული კომუნიკაციური
ინტენციის გათვალისწინებით;
- კლასიფიკაცია – კატეგორიებად დაჯგუფე-
ბა, რაშიც იგულისხმება კატეგორიათა შერ-
ჩევა, ინფორმატიული ელემენტების გამოყო-
ფა და მათი ფუნქციის განსაზღვრა კატეგო-
რიების ჩამოყალიბების პროცესში; კლასი-
ფიკაცია მოიაზრება, როგორც კავშირის
ახსნა, “ნაწილთა” მიმართების შესწავლით
“მთელის” შინაარსის გააზრება.
- ილუსტრირება – მაგალითების პრეზენტა-
ცია, რაშიც იგულისხმება მაგალითების
საშუალებით იდენტიფიკაციის აღქმადობის მაქ-
სიმალური ხარისხის მინიჭება და მაგა-
ლითების ტიპობრივ მახასიათებელთა გან-
საზღვრა;
- შედარება – მიმართებათა დემონსტრირება,
ანალოგია, რაშიც იგულისხმება “რთულის
მარტივით” და “უცნობის ნაცნობით” ახსნა,
შედარების საფუძვლის იდენტიფიცირება;
ეს კომუნიკაციური ქმედება მოიაზრება,
როგორც “განსხვავებულებში” მსგავსების
იდენტიფიცირება;
- კონტრასტირება – “მსგავსებს” შორის არ-
სებული განსხვავების დადგენა;

- რეკლამირება – დადებითი შთაბეჭდილების
ფორმირება;
- განმარტება – შინაარსობრივი საზღვრების
დადგენა, რაშიც იგულისხმება ტერმინისა
და ცნებისათვის რელევანტური კლასის
განსაზღვრა;
- არგუმენტირება – შეფასების ობიექტური
კრიტერიუმების პრეზენტაცია, რაშიც იგუ-
ლისხმება უდავო ჭეშმარიტების, ავტორი-
ტეტულ პიროვნებათა მოსაზრებების, სან-
დო ინფორმაციის, სტატისტიკური მონაცე-
მებისა და პიროვნული გამოცდილების დე-
მონსტრირება;
- პარაფრაზირება – ტექსტის ანალიზურ-სინ-
თეზური დამუშავება.

დასკვნა

ყურდნობა რა საკუთარ ცნობიერებაში აკუმუ-
ლირებულ მენტალურ მოდელებს, თითოეული ინ-
დივიდი თავისებურად აღიქვამს ინფორმაციას და
ახდენს მის ინტერპრეტაციას. აღამიანებს გვჩვენ-
ვია ერთგულეა საკუთარი მენტალური მოდელე-
ბის მიმართ. ეს იმ ტიპის ერთგულეაა, რომე-
ლიც პარტნიორის კომუნიკაციური ინტენციის
არასწორი, ჩვენეული ინტერპრეტაციისაკენ რომ
გვიბიძგებს. მეორე მხარის კომუნიკაციური ინ-
ტენციის მხოლოდ საკუთარი “სამრეკლოდან” გა-
კეთებული პროგნოზი კი გვართმევს იმ ახალი
იდებების გენერირების შესაძლებლობას, რომე-
ლიც ეფექტური ბიზნესკომუნიკაციის განხორცი-
ელების აუცილებელი და საკმარისი პირობაა.

ლიტერატურა

1. Wagner J. What makes a discourse a negotiation? The Discourse of business negotiation. Berlin: mouton de Gruyter. 2009. (in English).
2. Oakley T. Conceptual Blending, narrative discourse and rhetoric. Journal “Cognitive linguistics”. 1998. (in English).
3. Putnam L., Roloff M. Holmer. Communication and negotiation. newbury Park, CA: SAGE. 1992. (in English).

UDC 62-5

SCOPUS CODE 1403

BARRIERS TO EFFECTIVE BUSINESS COMMUNICATION

- A. Abralava** Department of Business Administration, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str.,
0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: a.abralava@gtu.ge
- M. Chkheidze** Department of Business Administration, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str.,
0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: maiachkheidze@yahoo.com
- T. Abralava** Department of Business Administration, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str.,
0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: abralavat@gmail.com

Reviewers:

M. Vasadze, Professor, Department of Business Administration, Faculty of Business Technology, GTU
E-mail: mananavasadze@yahoo.com

A. Kobiashvili, Professor, Department of Business Administration, Faculty of Business Technology, GTU
E-mail: anakobia@hotmail.com

ABSTRACT. The article deals with the problem of identifying different types of communication barriers. These barriers appear in the process of developing an idea, defining communicative intent, using different communication strategies, and decoding information. To effectively communicate, we should realize that we are all different in the way we perceive the world and use this understanding as a guide to our communication with others. Revealing barriers occurring in business communication is considered to be the most effective method of constructing effective messages.

KEY WORDS: Communication barriers; communicative intent; strategy.

UDC 62-5

SCOPUS CODE 1403

БАРЬЕРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-КОММУНИКАЦИИ

- Абгалава А.Гр.** Департамент бизнес-администрирования, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: a.abralava@gtu.ge
- Чхеидзе М.М.** Департамент бизнес-администрирования, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: maiachkheidze@yahoo.com
- Абгалава Т.А.** Департамент бизнес-администрирования, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: abralavat@gmail.com

Рецензенты:

- М. Васадзе**, ассоц. профессор Департамента бизнес-администрирования факультета бизнес-технологии ГТУ
E-mail: mananavasadze@yahoo.com
- А. Кобиашвили**, профессор Департамента бизнес-администрирования факультета бизнес-технологии ГТУ
E-mail: anakobia@hotmail.com

АННОТАЦИЯ. Статья касается проблемы идентификации различных типов коммуникационных барьеров. Эти барьеры появляются в процессе формирования идеи, определения коммуникационной интенции, использования различных коммуникационных стратегий и декодирования информации. Чтобы эффективно общаться, мы должны осознать, что мы разные в том, как мы воспринимаем мир, и используем это понимание для нашего общения с другими людьми. Выявление барьеров бизнес-коммуникации рассматривается как самый эффективный метод конструирования эффективного сообщения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: коммуникационные барьеры; коммуникационная интенция; стратегия.

UDC 661.29

SCOPUS CODE 1501

ქალაქდსაფუძვლიანი ისტორიული დოკუმენტის ნეიტრალიზაცია ალგილობრივი ბენტონიტური თიხებით

თ. გაგნიძე ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 69
E-mail: tamriko.gagnidze@gmail.com

მ. წვერავა ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 69
E-mail: maiatsverava@yahoo.com

რეცენზენტები:

თ. წივწივაძე, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: t.tsivtsivadze@gtu.ge

მ. მაცაბერიძე, სტუ-ის კომერციალიზაციის დეპარტამენტის უფროსი, პროფესორი

E-mail: m.matsaberidze@gtu.ge

ანოტაცია. ქალაქდსაფუძვლიანი ისტორიული დოკუმენტის დაბერება-დაძველების პროცესის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიზეზი მისი მუავურობის მატებაა. დოკუმენტის შენახვისა და ხანგამძლეობის გაზრდის მიზნით ახდენენ ყოველი კონკრეტული ნიმუშის ნეიტრალიზაციას. წარმოდგენილი კვლევა ქალაქდსაფუძვლიანი დოკუმენტის ნეიტრალიზაციის პროცესში ადგილობრივი ბენტონიტური თიხების გამოყენებას ეხება. მათ საკმაოდ კარგი სორბციული და იონგაცვლითი უნარი აქვთ. ქართულ ბენტონიტურ თიხებში მაღალია ტუტემიწათა მეტალების შემცველობა, რაც მათი წყალხსნარების ტუტე თვისებებს გააპირობებს.

საკვანძო სიტყვები: ბენტონიტური თიხები; კონსერვაცია; ნეიტრალიზაცია; რესტავრაცია; ქალაქდსაფუძვლიანი დოკუმენტი.

შესავალი

რესტავრაცია-კონსერვაციას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ისტორიული, სულიერი და კულტურული მემკვიდრეობის შენახვა-დაცვისათვის. იგი განაპირობებს ისტორიის, ლიტერატურის, ხელოვნებისა და არქიტექტურის შედევრების ხანგამძლეობას, თაობებს უნარჩუნებს მათ.

საქართველო არის ფასდაუდებელი ისტორიული, სულიერი და კულტურული მემკვიდრეობის პატრონი, შესაბამისად დიდია პასუხისმგებლობა მათი დაცვისა და შენახვის თვალსაზრისით. ამიტომ, ჩვენ არა მარტო საინტერესოდ მივიჩნევთ ამ მიმართულებით სამეცნიერო-კვლევით მუშაობას, არამედ უდიდეს პასუხისმგებლობასაც ვგრძნობთ, რადგან სადღეისოდ, როგორც არასდროს, ეს მეტად აქტუალური საკითხია.

დოკუმენტების დაბერება-დაძველების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიზეზი ფურცლის მუავურობის მატებაა, რისი მაჩვენებელიც ქალაქდის

არაბუნებრივი სიყვითლე, ბჰკარების ამოცვენა და საფუძვლის მტვრევადობაა, რაც დოკუმენტის საბოლოო დაშლას განაპირობებს. შესაბამისად ფურცლის მუავა გარემოს ნეიტრალიზაცია უმთავრესი პროცედურაა ქაღალდსაფუძვლიანი ისტორიული დოკუმენტებისა და წიგნადი ფონდების რესტავრაცია-კონსერვაციის სფეროში. განეიტრალებული მასალის pH 6,5–7,5 ზღვრებში უნდა იყოს.

საყოველთაოდ ცნობილია ქაღალდსაფუძვლიანი დოკუმენტების ნეიტრალიზაციის სამი მნიშვნელოვანი მეთოდი:

1. ცარცის სუსპენზიით ნეიტრალიზაცია;
2. ბორატული მეთოდი;
3. ბაროუს მეთოდი.

ამ მიმართულებით ყველა კვლევასა და ცდას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს, მით უფრო თუ ეს ბუნებრივი ნედლეულის გამოყენებასთანაა დაკავშირებული. წარმოდგენილი კვლევითი სამუშაო სწორედ ქაღალდსაფუძვლიანი ისტორიული დოკუმენტების ნეიტრალიზაციის ახალი მეთოდოლოგიაა.

სტუ-ის „საყოფაცხოვრებო ქიმიის პროდუქტების წარმოების განვითარების ხელშემწყობი სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის“ ბაზაზე შემუშავდა ქაღალდსაფუძვლიანი ისტორიული დოკუმენტების ნეიტრალიზაციის ახალი მრავალსაფეხურიანი ტექნოლოგიური სქემა, რომლის შედეგი ნიმუშის სრულ ნეიტრალიზაციამდე მიყვანაა. საკვლევი ნიმუში ნეიტრალიზაციამდე გადის სერიოზულ დამუშავებას: ზედაპირული გაწმენდა მშრალი და სველი წესით, ლაქების მოცილება (ხშირად გამოიყენება სხვადასხვა სახის

დამჟანგველი), ტექსტის გამყარება, საჭიროების შემთხვევაში ნიმუშის გათეთრება და ბოლოს ნეიტრალიზაცია.

ძირითადი ნაწილი

ბენტონიტური თიხების თვისებებიდან გამომდინარე, გადავწყვიტეთ მათი გამოყენება ქაღალდსაფუძვლიანი ისტორიული დოკუმენტების ნეიტრალიზაციის მიზნით. ცნობილია, რომ ბენტონიტებს ახასიათებს გაჯირჯვების, სორბციული, მათეთრებელი და იონმიმოცვლის კარგი უნარი. ქაღალდის მრეწველობაში ბენტონიტები გამოიყენება სხვადასხვა მიზნით, ქაღალდის მასის ერთ-ერთ შემავსებლად შესაძლებელია ტუტე ბენტონიტის წვრილდისპერსიული ფრაქციის გამოყენება, რომელიც აუმჯობესებს მზა ნაწარმის ხარისხს. ბენტონიტების გამოყენება ასევე შეიძლება ქაღალდის უტილიზაციის საქმეში.

საქართველოს ბენტონიტურ თიხებში მალაღია ტუტემიწათა მეტალების შემცველობა, რაც მათი წყალხსნარების ტუტე თვისებებს განაპირობებს. სწორედ ამ ფაქტორმა განსაზღვრა, კონკრეტული კვლევის მიზნით, მათი გამოყენების მცდელობა.

საქართველოს ბენტონიტური თიხების მარაგი 130 მილიონ ტონას აღემატება, მაგრამ 19 საბადოდან მხოლოდ ორი – ჯერ გუმბრინის, ხოლო შემდგომ ასკანის საბადოები მუშავდებოდა. ასკანის საბადოს თიხას უწოდეს ასკანთიხა. იგი ტუტემიწა ბენტონიტია. ამ საბადოს თიხების მახასიათებლები მოცემულია პირველ ცხრილში, ხოლო ბენტონიტური თიხების ქიმიური შედგენილობა – მე-2 ცხრილში.

ასკანის ბენტონიტების გაცვლითი კათიონის შედგენილობა, მონტმორილონიტის შემცველობა და სუსპენზიის pH

უბანი	გაცვლითი კათიონები, მგ-ეკვ 100გ თიხაზე				მონტმორილონიტი, %	გაცვლითი კათიონები, მგ-ეკვ 100გ თიხაზე
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺		
ციხისუბანი (ასკანთიხა)	55.75	4.78	28.35	1.87	64.90 – 78.24	8.6 – 10.5
ციხისუბანი (ასკანგელი)	21.5	5.88	71.53	2.38	77.65 – 88.50	8.6 – 10.5
ვანის ქედი	48	10.75	17.5	4	71.20 – 93.20	8.6 – 10.5

ბენტონიტური თიხების ქიმიური შედგენილობა

საბადოს დასახელება	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O+K ₂ O	H ₂ O	გავარგარებით დანაკარგი	ჯამი
გუმბრინი	62,32	12,77	2,99	1,96	3,11	0,62	9,63	6,60	99,62
ასკანის თიხა	5,32	17,21	2,83	1,98	4,00	2,34	11,72	6,40	99,80

გარდა აღნიშნულისა, კვლევისთვის გამოვიყენეთ ასტალის ტალახი, მისი მაღალი pH-ის გამო. ასტალის ტალახის ქიმიური შედგენილობა მოცემულია მე-3 ცხრილში.

კვლევის ობიექტი იყო XIXს-ის, და XXს-ის (1918–1921 წწ.) ძველნაბეჭდი ნიმუშები. ჩავატარეთ ექსპერიმენტული სამუშაოები მჟავურობის

ნეიტრალიზაციის მიზნით. პროცესის მეტი სიცხადისთვის ნიმუშს წინასწარი დამუშავების გარეშე მოვათავსეთ ბენტონიტური თიხის სუსპენზიაში. 20 წუთის შემდეგ ნიმუში გავრეცხეთ გამდინარე წყლით, შემდეგ კი ჩავდეთ დისტილატში. ცდის შედეგები მოცემულია მე-4 ცხრილში.

ასტალის ტალახის ქიმიური შედგენილობა

ასტალის ტალახი	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O+K ₂ O
შემცველობა %	53,1	16,1	5,7	7,0	3,2	4,6

**ქალაქსაფუძვლიანი ძველნაბეჭდი ნიმუშის (1921 წ.)
ნეიტრალიზაციის პროცესისათვის ბენტონიტური თიხების შერჩევა**

№	დასახელება	ბენტონიტური თიხის სუსპენზიის pH	ფურცლის საწყისი pH	ფურცლის საბოლოო pH	pH
1	გუმბრინი	8	4	5.8	1.8
2	ასკანის თიხა (1)	10,4	4	6.5	2.6
3	ასტალის ტალახი	10,3	4	6.6	2.6
4	ასკანის თიხა (2)	9,3	4	6.5	2.5

ბენტონიტური თიხის სუსპენზია მოვამზადეთ 5გ თიხისა და 250 მლ დისტილირებული წყლის შერევით, რის შემდეგაც დავადგინეთ სუსპენზიის საწყისი pH.

დავადგინეთ საკვლევი ნიმუშის საწყისი მუკურობა, pH=4, ბენტონიტური თიხებით ნეიტრალიზაციის პროცესის სრული სიცხადისთვის შევისწავლეთ ნიმუშის ზედაპირული მუკურობის ცვლილება, მისი წყლით ჩარეცხვის შემდეგ. ამისათვის ერთი ნიმუში ჩავრეცხეთ გამდინარე წყლით და მოვათავსეთ დისტილატში. ნიმუშის pH-ის ცვლილება უმნიშვნელო იყო და შეადგენდა 0.8-ს. ამის საფუძველზე დაბეჯითებით შეიძ-

ლება ითქვას, რომ ფურცლის ნეიტრალიზაციის პროცესში მიღებული შედეგები ბენტონიტური თიხების დამსახურებაა.

როგორც მე-4 ცხრილიდან ირკვევა, ნეიტრალიზაციის პროცესში მაქსიმალური შედეგი მივიღეთ ასკანის თიხა (1)-ის და ასტალის ტალახის შემთხვევაში. მიუხედავად ამისა, ჩვენ შევარჩიეთ ასკანის თიხა (2), რადგან მისი საშუალებით ხდება ნიმუშის სრული ნეიტრალიზაცია. უნდა აღინიშნოს, რომ ძლიერი ტუტე გარემო არასასურველია დოკუმენტისათვის, რადგან იწვევს მის დაზიანებას.

თიხის სუსპენზიის მომზადების (დაყოვნების) დრო

სუსპენზიის დაყოვნების დრო	თიხის საწყისი pH	ფურცლის საწყისი pH	ფურცლის საბოლოო pH	ფურცლის pH- ის ცვლილება
10 წთ	9.3	4	5.5	1.5
2 სთ	9.4	4	5.8	1.8
4 სთ	9.3	4	6.0	2
6 სთ	9.4	4	6.8	2.9
18 სთ	9.4	4	6.9	2.9
24 სთ	9.5	4	6.8	2.8

სამუშაოს სწორად წარმართვისათვის საინტერესო იყო, ჰქონდა თუ არა გავლენა ფურცლის საბოლოო ნეიტრალიზაციაზე წყალთან თიხის კონტაქტის დროს, სუსპენზიის მომზადების პერიოდში. ამ მიზნით ჩავატარეთ კვლევითი სამუშაო: ერთი და იგივე თიხისგან დავამზადეთ რამდენიმე ხსნარი, რომელთა დაყოვნების დრო განისაზღვრა: 10 წთ-ით, 2, 4, 6, 18 და 24 საათით. თითოეული ხსნარი გამოვიყენეთ ფურცლის ნეიტრალიზაციისთვის. შედეგები მოცემულია მე-5 ცხრილში.

როგორც ცხრილიდან ირკვევა, იმ სუსპენზიის მომზადებისათვის, რომელიც ნიმუშის pH-ის

მაქსიმალურ ცვლილებას იძლევა, 6-საათიანი დაყოვნების დრო სავსებით საკმარისია – ფურცლის pH-ის ცვლილება 2.9-ს შეადგენს.

კვლევის კიდევ ერთი მიზანი იყო ასკანის თიხით ფურცლის ნეიტრალიზაციის, კერძოდ ნიმუშის მჟავურობის ცვლილება. პროცესის შედეგები მოცემულია მე-6 ცხრილში.

კვლევის შემდეგი მიზანი იყო 6 სთ დაყოვნების შედეგად მიღებული ასკანითიხის სუსპენზიისა და ფურცლის საკონტაქტო დროის გავლენის შესწავლა ფურცლის საბოლოო ნეიტრალიზაციაზე. შედეგები მოცემულია მე-7 ცხრილში.

ცხრილი 6

ასკანითიხის ფურცლის ნეიტრალიზაციის შესწავლა

სუსპენზიის დაყოვნების დრო, სთ	ფურცლის საწყისი მჟავურობა მგ.ეკვ/ლიტრი	ფურცლის საბოლოო მჟავურობა, მგ.ეკვ/ლიტრი
0	270	37,5
2	-	37,5
4	-	38
6	-	39
18	-	38
24	-	36

ცხრილი 7

ფურცლის სუსპენზიასთან საკონტაქტო დრო

ფურცლის ხსნართან საკონტაქტო დრო, წთ	ფურცლის საწყისი pH	ფურცლის საბოლოო pH	ფურცლის pH-ის ცვლილება
5	4	4,5	0,5
10	4	5	1
15	4	5.5	1.5
20	4	6.7	2.7
25	4	6.7	2.7

მე-7 ცხრილში ნათლად ჩანს, რომ სუსპენზიაში ფურცლის 20 წუთით დაყოვნების დრო მაქსიმალურ შედეგს იძლევა.

ნიმუშის ოპტიკურ პარამეტრებზე თიხის სუსპენზიის გაველნის დასადგენად, ერთმანეთს შევადარეთ ორი ნიმუში. ერთი ნიმუშის შემთხვევაში გამოვიყენეთ წყალბადის ზეჟანგის სპირტსნარი თანაფარდობით 1:1. ნიმუში ჩავეურსეთ აბაზანაში, სადაც გვექონდა 3%-იანი H_2O_2 -ისა და 96,6%-იანი ეთილის სპირტის ხსნარი, თანაფარდობით 1:1 (150 მლ H_2O_2 და 150 მლ სპირტი), ნიმუშის ხსნართან საკონტაქტო დრო განისაზღვრა 20 წუთით. პროცესის დასრულების შემდეგ ნიმუში კარგად გავრეცხეთ ჯერ გამდინარე წყლით და შემდეგ მოვათავსეთ დისტილირებულ წყალში, რათა ქიმიური დამუშავების შედეგად ნარჩენ ქიმიკატებს არ გამოეწვია დოკუმენტის შემდგომი დაზიანება.

კვლევის მორიგი მიზანი იყო ხსნარის მათეთრებელი შესაძლებლობის უნარის განსაზღვრა ნიმუშის ზედაპირის ფართობთან მიმართებით. რამდენიმე ფურცელი ერთდროულად ჩავეტირეთ შედარებით მოზრდილ აბაზანაში, სადაც 500 მლ 3%-იანი წყალბადის ზეჟანგის და ეთილის სპირტის ნარევი გვექონდა მომზადებული. ცდამ აჩვენა, რომ ამ რაოდენობის ხსნარს შეუძლია გაანეიტრალოს $0,27m^2$ ფურცლის ზედაპირი. შევისწავლეთ ბენტონიტური თიხის გაველნა ნიმუშზე გამოსახული ტექსტის ინტენსიურობაზე. ამ მიზნით შევარჩიეთ 4 სხვადასხვა სახეობის ტექსტის მქონე ნიმუში: ძველნაბეჭდი, მეთილისფერი მელნის, გრაფიტის და თანამედროვე მელნის (პასტა). ბენტონიტის სუსპენზია მოვამზადეთ ზემოთ აღნიშნული წესით. ცდის შედეგად ძველნაბეჭდ ტექსტებზე ინტენსიურობის ცვლილება არ მომხდარა, ასევე არ მომხდარა გრაფიტის და თანამედროვე მელნის განშლა, მაგრამ მეთილისფერი მელნით შესრულებული ტექსტი ალაგ-ალაგ მცირედ გაიშალა, თუმცა

არ ამორეცხილა. აღსანიშნავია ისიც, რომ ფურცელზე არსებული მელნის ბეჭდები არ გაშლილა. აქედან ვასკვნით, რომ ბენტონიტური თიხის სუსპენზიის გამოყენების შემთხვევაში, სხვადასხვა მელნით შესრულებული ტექსტები ფიქსატივით წინასწარ დამუშავებას საჭიროებს. არ ჩავვიტარებია ექსპერიმენტი რკინაგალურ, მწვანე და სინგური მელნით შესრულებულ ნიმუშებზე, რაც შემდგომი კვლევის საგანია.

დასკვნა

- ქართული და ზოგადად ბენტონიტური თიხები პირველად იქნა გამოყენებული ქალღმერთის სახეობის დოკუმენტების ნეიტრალიზაციის კუთხით. სწორედ ეს არის ჩვენი კვლევის სიახლე;
- ბენტონიტური თიხების საშუალებით სრულიად განეიტრალდა სარესტავრაციო ნიმუში;
- ბენტონიტური თიხებით მასალის დამუშავების შედეგად ფურცლის ზედაპირზე წარმოიქმნა დამცავი ფენა, ბუნებრივი ლამინაციის ეფექტი, რაც აუმჯობესებს ნიმუშის ხანგამძლეობას;
- ფურცლის მახასიათებლები (pH-ისა და ჰეაგურობის მიხედვით) მნიშვნელოვნად აუმჯობესდა წინასწარი დამუშავებისა და მათეთრებელი პროცედურების ჩატარების გარეშე;
- მიუხედავად იმისა, რომ არ მომხდარა ტექსტის ფიქსატივებით წინასწარი დამუშავება, ძველნაბეჭდი, გრაფიტის და თანამედროვე მელნით შესრულებული ტექსტების ინტენსივობა არ შეცვლილა. დაფიქსირდა მეთილისფერი მელნით შესრულებული ტექსტის მცირედ განშლა, თუმცა ნიმუშზე არსებული მელნის ბეჭდების ინტენსივობა არ შეცვლილა;

- ქაღალდსაფუძვლიანი დოკუმენტის კონსერვაცია-რესტავრაციის ხარისხის სრულყოფის მიზნით, საჭიროა მასალის წინასწარი დამუშავება აპრობირებული მეთოდებით (ზედაპირული გაწმენდა მშრალი და სველი

წესით, ლაქების მოცილება, ტექსტის გაყარება, საჭიროების შემთხვევაში ნიმუშის გათეთრება). ამ მიმართულებით დაგეგმილია კვლევის შემდგომი გაგრძელება.

ლიტერატურა

1. Sakhokia T. Technology and characteristics of producing writing materials. "Saistorio Moambe". №69-70, Tbilisi, 1997. (in Georgian).
2. Dobrusina S., Cherpina E. Scientific bases for the preservation of documents. Saint Petersburg. 1993. (in Russian).
3. Privalov V. Restoration of paper based documents. Tutorial. Moscow, 1987. (in Russian).
4. Malishov A. Restoration and preservation of paper-based materials. 2010. (in Russian).
5. Flyate D. Characteristics of paper. M., 1986, 679 p. (in Russian).
6. Blank M.G., Dobrusina S.A., Lebedeva N.B. A Search of procedures for restoration and stabilization of 16th and 17th century Netherlands atlases damaged by green paint. Restaurator. Vol.6. 1984, 127-138 pp. (in English).
7. Merabishvili M. Bentonite clays. "Gosgeoltekhizdat". Leningrad. 1962. (in English).

UDC 661.29

SCOPUS CODE 1501

NEUTRALIZATION OF PAPER-BASED HISTORICAL DOCUMENTS USING LOCAL BENTONITE CLAYS

T. Gagnidze Department of Chemical Technology and Biotechnology, Georgian Technical University, 69 M. Kostava Str., 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: tamriko.gagnidze@gmail.com

M. Tsverava Department of Chemical Technology and Biotechnology, Georgian Technical University,
E-mail: maiatsverava@yahoo.com

Reviewers:

T. Tsvitsivadze, Professor, Department of Chemical Technology and Biotechnology, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, GTU

E-mail: t.tsivtsivadze@gtu.ge

M. Matsaberidze, Professor, Head of Commercialization Department, GTU

E-mail: m.matsaberidze@gtu.ge

ABSTRACT. One of the main reasons of aging the paper-based historical documents is the increased acidity. Hence, each specific document is neutralized for the purpose of ensuring its preservation and longevity. Present research focuses on how local bentonite clays can be used in the process of neutralizing the paper-based historical documents. They have a high sorption and ion-exchange capacity. Alkaline earth metal content is high in local Georgian bentonite clays, which conditions the alkaline properties of the aqueous solutions.

Results of the experiment are as follows: full neutralization of the specimen using bentonite clays; natural lamination effect while processing the material with the suspension of bentonite clays; improvement of optical characteristics of the paper; clay suspension has not caused the decomposition of the sample text and the intensity of the ink seal on the paper has not changed.

For the purpose of conservation-restoration of the paper-based document, the material needs to be pre-treated and processed with the approved methods.

KEY WORDS: Bentonite clays; conservation; neutralization; paper-based document; restoration.

UDC 661.29

SCOPUS CODE 1501

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ НА БУМАЖНОЙ ОСНОВЕ БЕНТОНИТНЫМИ ГЛИНАМИ МЕСТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

გაგნიძე თ.ო. Департамент химической и биологической технологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 69
E-mail: tamriko.gagnidze@gmail.com

ცვერა თ.კ. Департамент химической и биологической технологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 69
E-mail: maiatsverava@yahoo.com

Рецензенты:

Т. Цивцивадзе, профессор Департамента химической и биологической технологий факультета химической технологии и металлургии ГТУ

E-mail: t.tsivtsivadze@gtu.ge

М. Мацаберидзе, профессор, заведующий Департаментом коммерциализации ГТУ

E-mail: m.matsaberidze@gtu.ge

АННОТАЦИЯ. Одним из важнейших процессов старения исторических документов на бумажной основе является высокая кислотность. С целью повышения сохранности и долговечности, проводится нейтрализация каждого конкретного документа. Представленная работа касается применения местных бентонитовых глин в процессе нейтрализации документов на бумажной основе, так как они характеризуются высокими сорбционными и ионоразменными способностями. В бентонитных глинах местного происхождения достаточно высокое содержание щелочно-земельных металлов, что и определяет щелочные способности глиняных водорастворов.

Итоги эксперимента: полная нейтрализация образца с помощью глиняной вытяжки. При обработке происходит эффект естественной ламинации образца; улучшение оптических параметров бумаги. Используемая вытяжка не повредила текст образца, не повлияла на интенсивность чернильных штампов на образце.

С целью усовершенствования качества реставрации документов на бумажной основе, требуется предварительная обработка документа апробированными методами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бентонитовые глины; документ на бумажной основе; консервация; нейтрализация; реставрация.

UDC 681.3.06

SCOPUS CODE 1802

DS18B20 ტემპერატურული გადამწოდის დაპროგრამება FLProg გარემოში

ჯ. გრიგალაშვილი მართვის სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: j.grigalashvili@gtu.ge

რეცენზენტები:

ვ. კუციავა, სტუ-ის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის მართვის სისტემების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: vaso.kutsiava@gmail.com

ზ. ჯოჯუა, სტუ-ის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის მართვის სისტემების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: jojuazauri@yahoo.com

ანოტაცია. სტატიაში განხილულია ინტელექტუალური ტემპერატურული ციფრული გადამწოდის დაპროგრამება FLProg გარემოში, რომელიც აგებულია DS18B20 მიკროსქემის ბაზაზე და დაკავშირებულია Arduino-სთან 1-Wire ინტერფეისის გამოყენებით. მოცემულია გადამწოდის ბლოკ-სქემა, აღწერილია კონტროლერსა და მოწყობილობას შორის კავშირის ინტერფეისით დამყარების პროცედურა. ასევე განხილულია გადამწოდის მასში ჩაწერილი სამისამართო ინფორმაციის წაკითხვის პროცედურა. მოყვანილია გადამწოდის დაზოგადებული ინფორმაციის მიღების, ციფრული ფორმიდან სტრიქონულ ფორმად გარდაქმნის, სტრიქონების ფორმირებისა და ორსტრიქონიან თექვსმეტბოხიციურ HD44780 დისპლეიზე ასახვის პროგრამა, რომელიც შესრულებულია FLProg გარემოში, ასევე მოყვანილია მოწყობილობის მუშაობის დროის დიაგრამები, რომლებიც მიღებულია შერეული სიგნალების თანამედროვე ოსცილოსკოპის – PicoScope 220 5MSO-ს გამოყენებით.

საკვანძო სიტყვები: დისპლეი HD44780; 1-Wire ინტერფეისი; მიკროკონტროლერი Arduino; სიგნალების ეპიურები; ტემპერატურის გადამწოდი DS18B20; FLProg-ის IDE ტიპების კონვერტაციისა და სტრიქონების შეკრების ბლოკები, შერეული სიგნალების ოსცილოსკოპი PicoScope 220 5MSO.

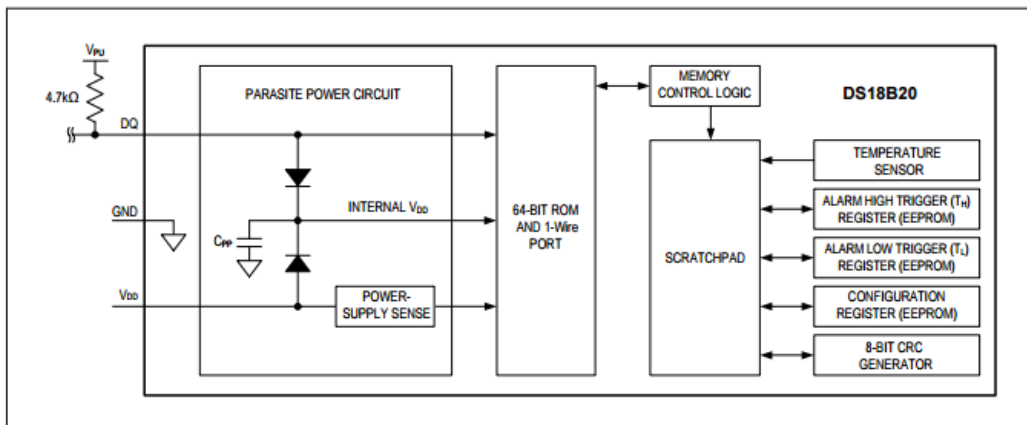
შესავალი

DS18B20 ინტელექტუალური გადამწოდის (სენსორის) დანიშნულებაა ტემპერატურის გაზომვა მიკროსქემების მუშაობისათვის არახელსაყრელ პირობებში. მას შეუძლია გაზომვის უზრუნველყოფა წყალში, ჰაერში, ნიადაგში, თოვლში, ყინულსა და სხვაგან, ხოლო სამედიცინო თერმომეტრის არქონის შემთხვევაში მისი საშუალებით ადამიანის სხეულის ტემპერატურის შეფასება შესაძლებელია.

ტემპერატურის აღნიშნული გადამწოდი, რომელიც დაფუძნებულია DS18B20 პოპულარულ

მიკროსქემაზე, შესაძლებლობას იძლევა, განისაზღვროს გარემომცველი არის ტემპერატურა $-55^{\circ}\text{C} \dots +125^{\circ}\text{C}$ დიაპაზონში, ხოლო ციფრული მონაცემები მივიღოთ 12-ბიტისანი გარჩევადობის სიგნალის სახით 1-Wire პროტოკოლის გამოყენებით. აღნიშნული პროტოკოლი ასეთი გადამწოდების უამრავი რაოდენობის (127-მდე) მიერთების საშუალებას იძლევა კონტროლერის მხო-

ლოდ ერთი ციფრული პორტისა და ორი გამტარის – მიწისა და სიგნალის გამოყენებით ყველა ამ გადამწოდისათვის ანუ ე.წ. „პარაზიტული კვების გამოყენების შესაძლებლობას“, რაც უზრუნველყოფს სენსორს ენერგიით პირდაპირ სასიგნალო ხაზიდან. პირველ სურათზე ნაჩვენებია სენსორის ბლოკ-სქემა.



სურ. 1. DS18B20 სენსორის ბლოკ-სქემა

თითოეულ გადამწოდს თავისი უნიკალური 64-ბიტისანი კოდი (მისამართი) აქვს, რომელიც მასში ჩაწერილია დამზადების პროცესში, ქარხნული წესით. ეს კოდი მიკროკონტროლერმა შეიძლება გამოიყენოს საერთო სალტესთან მიერთებულ კონკრეტულ სენსორთან ურთიერთობისათვის. ცალკეული სენსორების კოდის წაკითხვა შეიძლება ცალკე ბრძანებით.

DS18B20 გადამწოდის მუდმივ მესხიერებაში შეიძლება ტემპერატურის იმ ზღვრული მნიშვნელობების შენახვა, რომელთა გადაღახვის შემთხვევაში სენსორი გადავა განგაშის რეჟიმში. მიკროკონტროლერს შეუძლია საერთო სალტესთან შეერთებული მრავალი სენსორიდან მაშინვე გაარკვიოს თუ რომელი მათგანია გადასული განგაშის რეჟიმში. შედეგად, ადვილია იმის გარკვევა, თუ რომელი მონაკვეთი გახდება პრობლემური საკონტროლებელ არეში.

DS18B20 გადამწოდისათვის გაზომვათა გარჩევადობა არჩევითია და შეიძლება შეადგინოს 9-დან 12 ბიტამდე, რაც ნაკლებია გარჩევადობა, მით მეტია გარდაქმნათა სისწრაფე. DS18B20 მიკროსქემაზე დაფუძნებული გადამწოდის მიერთება მიკროკონტროლერთან შეიძლება ორგვარად:

- სამი გამტარით: კვება (წითელი გამტარი), მიწა (შავი ან ყავისფერი გამტარი) და სიგნალი (თეთრი ან ყვითელი გამტარი);
- ორი გამტარით: მიწა და სიგნალი. ამ შემთხვევაში გადამწოდმა შეიძლება ზოგჯერ მოგვცეს არასწორი ჩვენება, რომლის უკუგდება საბოლოო შედეგიდან ადვილად შეიძლება ფილტრაციის გამოყენებით.

იმის მიუხედავად, რომელი მეთოდითაა მიერთებული, სიგნალი აუცილებელია კვებასთან შეერთებული იყოს 4,7 კომი რეზისტორის გავლით

(ერთი გადამწოდის გამოყენების შემთხვევაში შესაძლებელია 10 კომ-ის ჩასმაც).

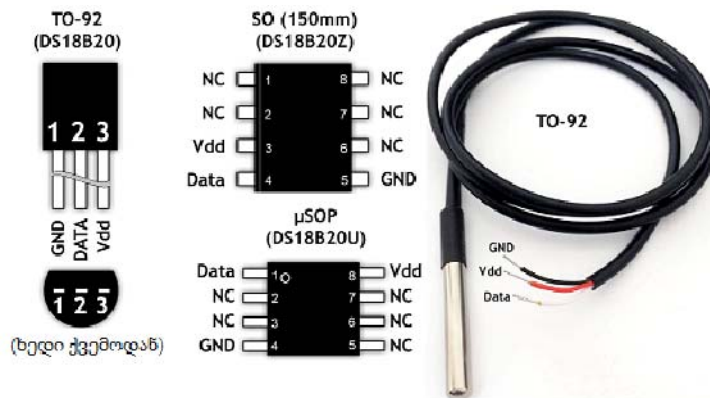
1-Wire მოწყობილობების Arduino-სთან კავშირისათვის არსებობს მზა ბიბლიოთეკა (http://www.pjrc.com/teensy/td_libs_OneWire.html), ხოლო DS18B20-თან მუშაობისათვის – ბიბლიოთეკა – მაილს ბერტონის ზედნაშენი. (http://milesburton.com/Main_Page?title=Dallas_Temperature_Control_Library).

DS18B20 გადამწოდის მახასიათებლებია:

- გაზომვის ტემპერატურის დიაპაზონი: -55°C ... $+125^{\circ}\text{C}$;
- სიზუსტე: $0,5^{\circ}\text{C}$ (-10°C ... $+125^{\circ}\text{C}$ ზღვრებში);

- მონაცემთა მიღების დრო: 750 მწმ 12-ბიტია-ნი გარჩევადობის შემთხვევაში და 94 მლ/წმ 9-ბიტია-ნი გარჩევადობის შემთხვევაში;
- კვების ძაბვა: 3 – 5,5 ვ;
- მოხმარებული დენის ძალა უქმად ყოფნისას: 750 ნანოამპერი;
- მოხმარებული დენის ძალა მიკითხვის დროს: 1 მლა.

DS18B20 გადამწოდს აქვს სხვადასხვა ფორმ-ფაქტორი. ხელმისაწვდომია სამი ვარიანტი: 3-Pin TO-92, 8-Pin SO (150 მლს) და 8-Pin μ SOP (სურ. 2), აქედან პირველ მათგანს აქვს ვერსია TO-92 ტენიანობადაცვლელ კორპუსში.



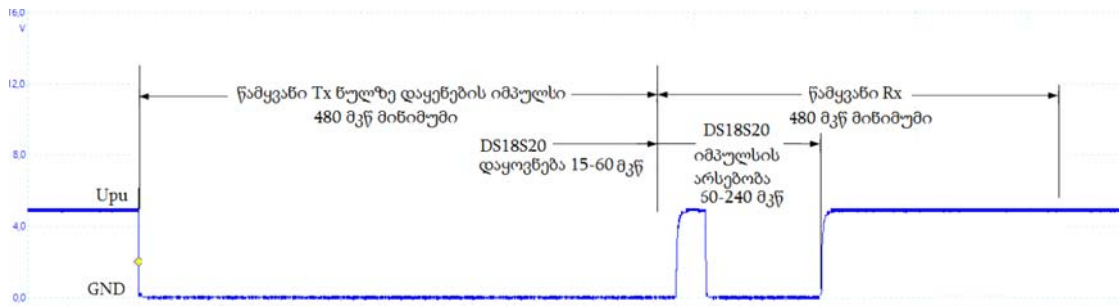
სურ. 2. DS18B20 გადამწოდის ფორმ-ფაქტორები

ძირითადი ნაწილი

1-Wire ინტერფეისი. 1-Wire არის ე.წ. ერთგამტარიანი ინტერფეისი. იგი გამოირჩევა იმით, რომ მისი გამოყენებით მოწყობილობებთან ინფორმაციის გაცვლისთვის საკმარისია მხოლოდ ერთი სასიგნალო გამტარი და ერთი გამტარი „დედამიწისათვის“. აღსანიშნავია ისიც, რომ ამ ინტერფეისთან მუშაობისათვის მოწყობილობები დაპროექტებულია იმგვარად, რომ მათი კვებისათვის გამოიყენებოდეს იგივე სასიგნალო გამტარი, რაც სიგნალის გადაცემისათვის. კვების ასეთი მეთო-

დით რეალიზებისათვის მოწყობილობებში შეაქვთ საკმარის ტევადი კონდენსატორები.

მონაცემთა გაცვლის სხისის დაწყებისათვის, აუცილებელია ნულზე დაყენების (ჩამოგდების) სიგნალის ფორმირება. ამ შემთხვევაში წამყვანი მოწყობილობა (Master) მონაცემთა ხაზში გადასცემს არანაკლებ 480 მკწმ ხანგრძლივობის ნულოვან სიგნალს (სურ. 3). მე-3 სურ-ზე ნაჩვენებია ეპიურა მიღებულია შერეული სიგნალების PicoScope 2205MSO ოსცილოსკოპის გამოყენებით.

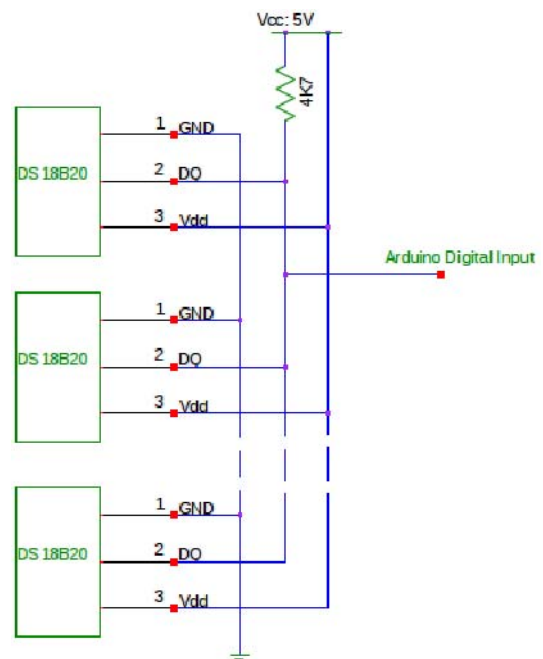


სურ. 3. ნულზე დაყენების სიგნალის ფორმირება

მას შემდეგ, რაც წამყვანი შეწყვეტს ნულ-ოვანი სიგნალის გადაცემას ხაზში, იგი იწყებს ამ ხაზის მიყურადებას. ამოქანვის რეზისტორის არსებობით (ზემოთ ნახსენები 4,7 ან 1 კილომი), მონაცემთა ხაზი გარკვეული დროის შემდეგ დადგება ერთიანის მდგომარეობაში. თუკი ხაზზე მიერთებულია მოწყობილობა (გადამწოდი), მაშინ იგი წამყვანს ატყობინებს ნულზე დაყენების დადასტურებას, რისთვისაც იჭერს მონაცემთა ხაზს ნულთან მდგომარეობაში 60–240 მკწ-ის განმავლობაში. ხაზის ამ მდგომარეობის წაკითხვისას, წამყვანი აფიქსირებს, რომ საღტეზე მიერთებულია მოწყობილობა, რომელიც მზად არის ინფორმაციის გაცვლისათვის.

ამის შემდეგ იწყება ბიტების გადაცემის პროცედურა. 1-Wire-ს ახასიათებს ის თავისებურება, რომ ბიტების გადაცემა ხდება არა სიგნალის დონეებით, არამედ დროითი დაყოვნებით. შესაბამისად, იმისათვის, რომ გადაეცეს ლოგიკური 1, აუცილებელია ხაზში დამყარდეს ნულთან დონე და ეს მდგომარეობა შენარჩუნდეს 15 მკწ-ის განმავლობაში. შემდეგ ხაზი გათავისუფლდება და ამოქანავი რეზისტორის დახმარებით გადავა ერთიანის დონეზე. ლოგიკური 0-ის გადაცემისათვის აუცილებელია ხაზში ნულთან დონე დამყარდეს 15 მკწ-ის განმავლობაში და შემდეგ ეს დონე შენარჩუნდეს კიდევ 60–120 მკწ-ს.

პროექტის დამუშავებისათვის და მასში გამოყენებული გადამწოდების დაპროგრამებისა და მართვისათვის ვიყენებთ FLProg პროგრამას. ამისათვის საჭიროა პროგრამის ელემენტების ბიბლიოთეკის საქალაღდიდან „Датчики температуры“ პროგრამის სამუშაო ზონაში გადავაცოცოთ [DS18x2x] ბლოკი. ეს ბლოკი შესაძლებლობას გვაძლევს გამოვიყენოთ პროექტში სხვადასხვა მოდიფიკაციის ციფრული გადამწოდები: DS18B20, DS18S20, DS1822. ეს გადამწოდები მიუერთდება One Ware საღტეს მე-4 სურათის თანახმად.



სურ. 4. DS18B20 გადამწოდის მიერთება One Ware საღტესთან

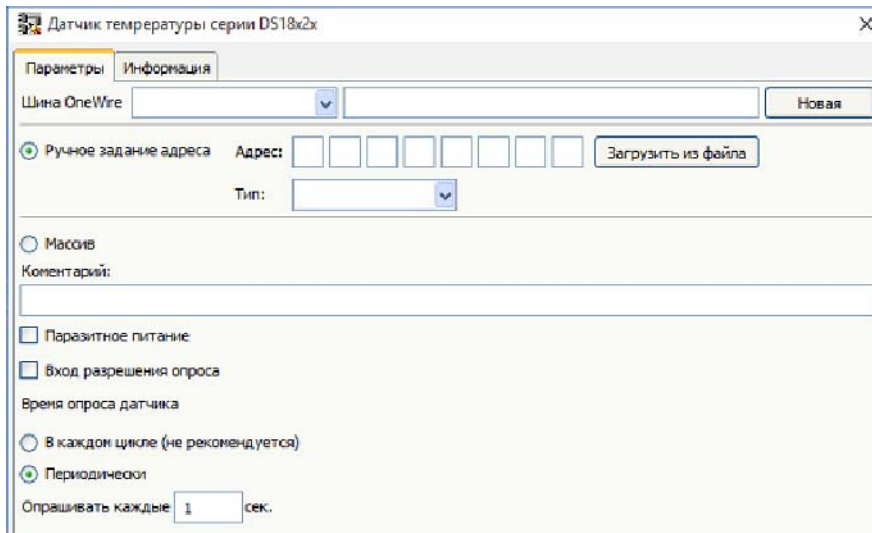
One Ware სალტე პროექტში შეიძლება იყოს რამდენიმე და თითოეულ სალტეზე შეიძლება რამდენიმე გადამწოდის მიერთება. ჩვენ პროექტში გამოყენებულია ორ One Ware სალტე, რომლებიც რეალიზებულია არდუინოს Pin2 და Pin 3 ციფრულ პინებზე და რომლებთანაც მიერთებულია თითო DS18B20 გადამწოდი.

გადამწოდების ბლოკების აწყობის დიალოგში აუცილებელია მითითებული იყოს One Ware სალტე (კონტროლერის პინის ნომერი), რომელზეც მიერთებული იქნება გადამწოდი, აგრეთვე გადამწოდის მისამართი და ტიპი (სურ. 5).

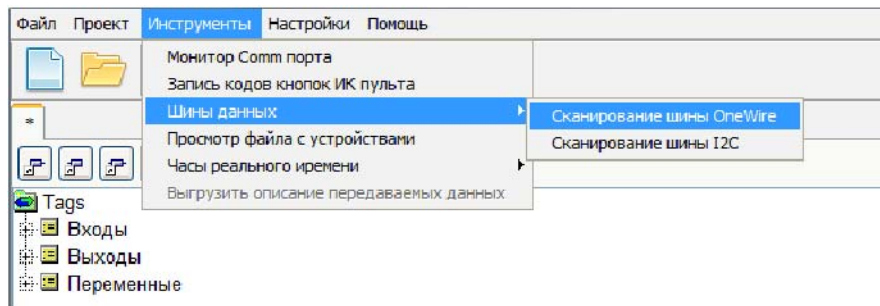
გადამწოდის მისამართისა და ტიპის გაგება, რომლებიც ჩაწერილია ქარხნული წესით მისი დამზადების პროცესში, შეიძლება One Ware სალტის სკანირების ინსტრუმენტის გამოყენებით (სურ. 6).

ამისათვის საჭირო იქნება რამდენიმე მარტივი ბიჯის შესრულება:

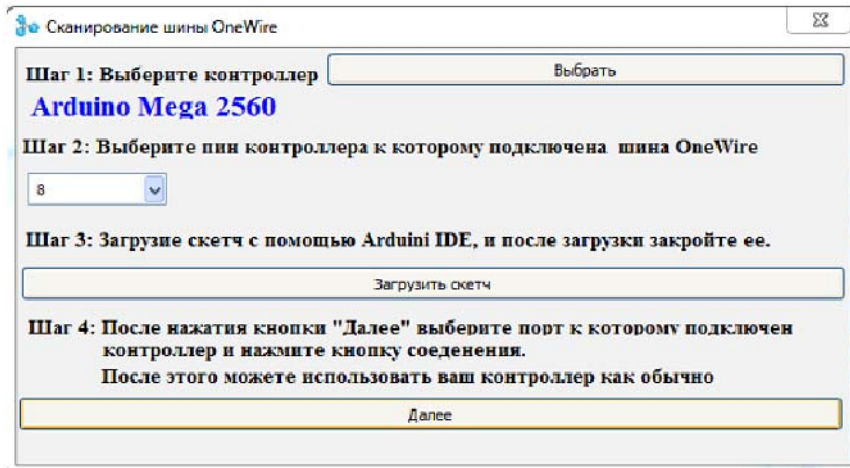
ბიჯი 1. დასაწყისში უნდა ავირჩიოთ კონტროლერის ტიპი (Arduino Mega 2560 წყაროში, ჩვენს პროექტში კი არჩეული გვაქვს Arduino Uno, მე-7 სურათი);



სურ. 5. გადამწოდის ბლოკის აწყობის დიალოგის ფანჯარა



სურ. 6. One Ware სალტის სკანირების ინსტრუმენტის ფანჯარა



სურ. 7. გადამწოდის მისამართისა და ტიპის განსაზღვრის ბიჯები

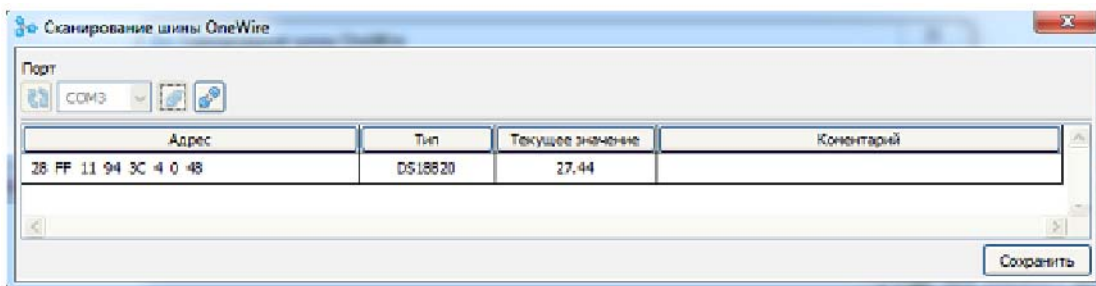
ბიჯი 2. შემდეგ უნდა მიუთითოთ პინის ნომერი, რაზეც რეალიზებულია One Wire სალტე (წყაროში არჩეულია მერვე პინი, ჩვენს პროექტში კი რადგან რეალიზებულია ორი One Wire სალტე, არჩეულია არდუინოს ორი Pin2 და Pin 3 ციფრული პინები);

ბიჯი 3. შემდეგ უნდა ჩაატვირთოთ სკეტიჩი არდუინოში Arduino ADE -ს გამოყენებით, რის შემდეგაც იგი უნდა დაიხუროს;

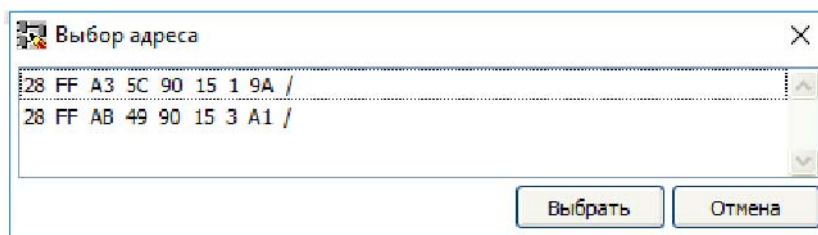
ბიჯი 4. „Далее“ ლილაკზე დაჭერის შედეგად გამოსულ ფანჯარაში უნდა ავირჩიოთ ის პორტი,

რომელთანაც შეერთებულია კონტროლერი და დაჭერილი უნდა იქნეს შეერთების ლილაკი. მცირე დროის გასვლის შემდეგ მივიღებთ შედეგს, გადამწოდის მისამართსა და ტიპს (სურ. 8). მიღებული მონაცემი უნდა შევინახოთ ცალკე ფაილში. ჩვენს პროექტში რადგან გამოყენებული გვაქვს ორი გადამწოდი, მივიღეთ ორი მისამართი (სურ. 9).

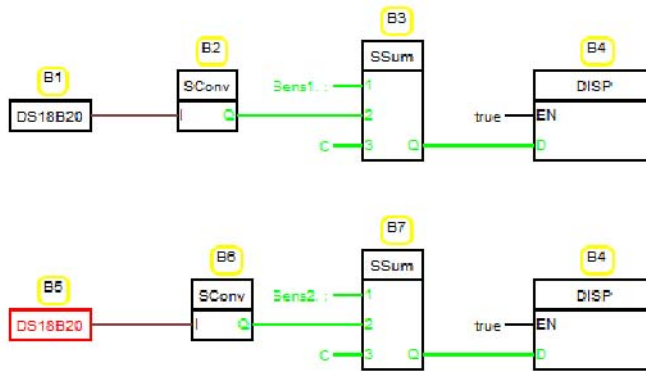
პროექტის სრულყოფილი სახე, რომელიც შესრულებულია FLProg-ში, ასახულია მე-10 სურათზე.



სურ. 8. მისამართისა და ტიპის მიღების ფანჯარა



სურ. 9. პროექტში გამოყენებული გადამწოდების მისამართები



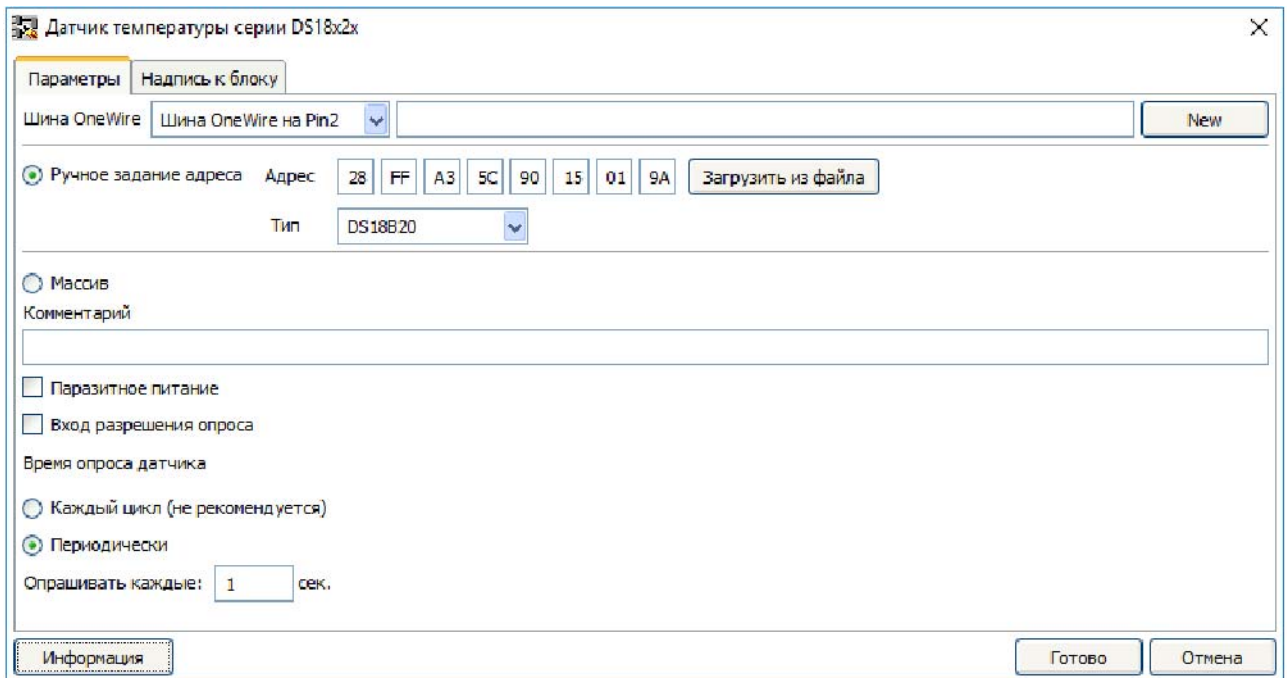
სურ. 10. გადამწოდების დაპროგრამებისა და მართვის პროექტის ფანჯარა

პროექტი შედგება ორი იდენტური ნაწილისაგან, რომელთაგან თითოეული განკუთვნილია თითო გადამწოდის მონაცემების მიღების, გარდაქმნისა და ასახვისათვის. განვიხილოთ პირველი ნაწილი, რომელიც შედგება B1-B4 ბლოკებისაგან და დაგაპროგრამოთ.

B1 ბლოკზე დაწკაპუნებით მივიღებთ DS18B20 გადამწოდის დაპროგრამების ფანჯარას, რომე-

ლიც მე-11 სურათზეა გამოსახული.

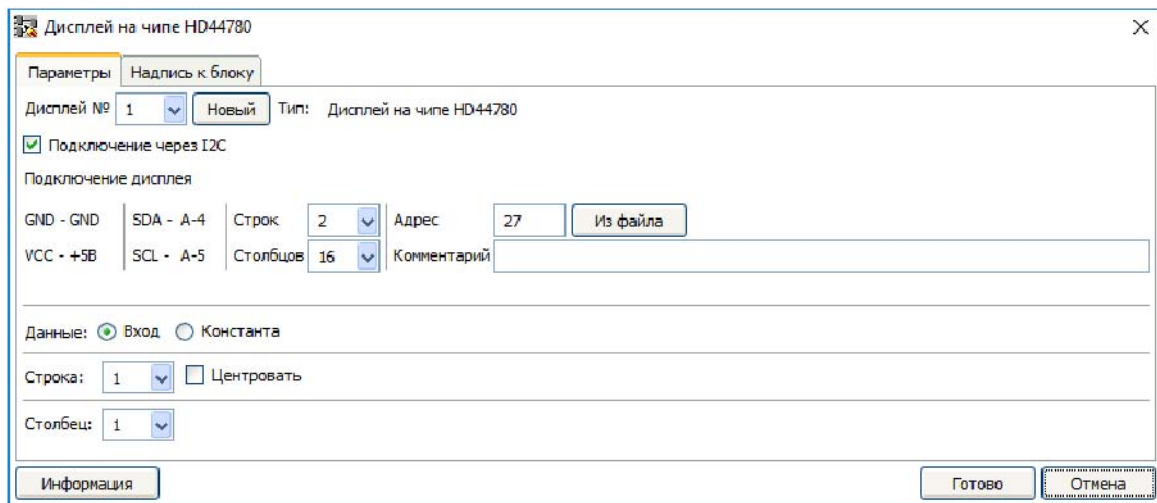
ამ ფანჯრის შესაბამის ველებში უნდა ჩავწეროთ: კონტროლერის პინი, რომელზეც რეალიზებულია One Wire სალტე და რომელზეც მიერთებულია ეს გადამწოდი (Pin2 პირველი გადამწოდისთვის), გადამწოდის მისამართი ჩვენ მიერ შენახული ფაილიდან და გადამწოდის ტიპი.



სურ. 11. გადამწოდის დაპროგრამების ფანჯარა

რადგან B1 ბლოკი თავის გამოსასვლელზე იძლევა ციფრულ ინფორმაციას, ამიტომ მისი ასახვისათვის HD44780 დისპლეიზე საჭირო ხდება ამ ინფორმაციის გარდაქმნა სტრიქონულ ფორმატად B2 ბლოკის მეშვეობით. ამის შემდეგ მიღებული სტრიქონის ფრაგმენტს წინ ვუმატებთ წარწერას Sens., ხოლო უკან – განზომილების აღმნიშვნელ C ასოს B3 სტრიქონების შეკრების ბლოკის მეშვეობით და მიღებულ სრულ სტრიქონს შევეშვებთ B4 ბლოკის ანუ HD44780 დისპლეის პირველი სტრიქონის შესასვლელზე. ამით დავამთავრეთ პირველი გადამწოდის დაპროგრამება. ანალოგიურად ხდება მეორე გადამწოდის დაპროგრამებაც.

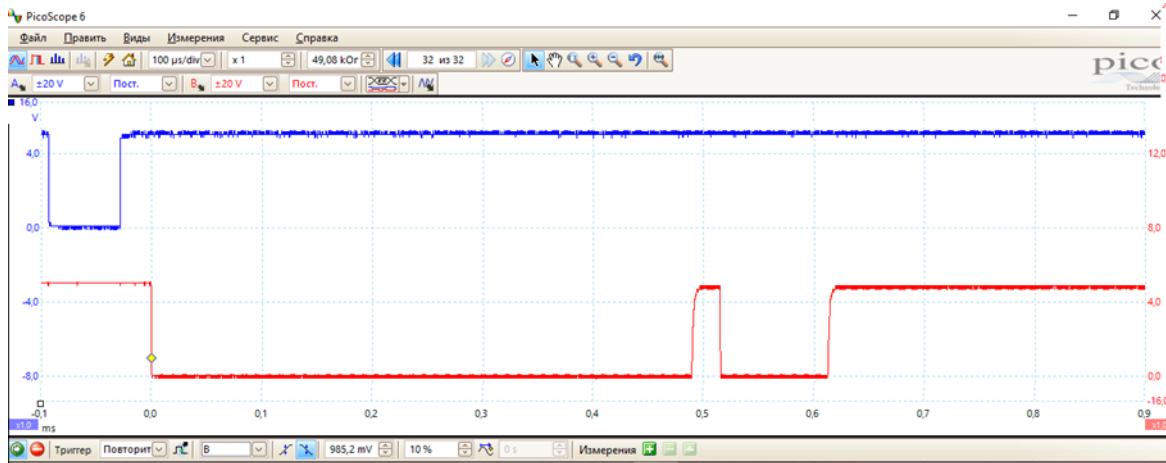
ახლა გამოვიდახოთ B4 ბლოკის (HD44780 დისპლეი) დაპროგრამების ფანჯარა (სურ. 12). ეს ბლოკი გადმოტანილია FLProg პროგრამის ელემენტების ბიბლიოთეკიდან. პირველ რიგში საჭირო იქნება ახალი დისპლეის შექმნა, № 1 ჩვენ შემთხვევაში. შემდეგ საჭიროა I2C ინტერფეისის აღმის დაყენება. როგორც გადამწოდს, ისე დისპლეისაც აქვს თავისი ქარხნული წესით ჩაწერილი კოდი ანუ მისამართი (27 ჩვენი დისპლეის შემთხვევაში, რომელიც მიღებულია გადამწოდის კოდის მიღების ანალოგიურად, მაგრამ I2C სალტის სკანირების ინსტრუმენტის გამოყენებით).



სურ. 12. HD44780 დისპლეის ბლოკის დაპროგრამების ფანჯარა

დისპლეის ოთხი გამოყენების კონტროლერთან შეერთება პროგრამულად არის განსაზღვრული და დაპროგრამებას არ ექვემდებარება. ამავე ფანჯარაში უნდა ჩაიწეროს სტრიქონებისა და სვეტების რაოდენობა, მათი ნომრები, თუ სად და როგორ განთავსდეს ინფორმაცია, რითაც დასრულდება დისპლეის პირველი სტრიქონის დაპროგრამება. ზუსტად ასევე უნდა მოხდეს

მეორე სტრიქონის დაპროგრამება, რითაც დასრულდება პროექტის საერთო დაპროგრამება. შემდეგ მიღებული სკეტჩი უნდა გადაიწეროს კონტროლერში და უნდა გამოვუშვათ. მე-13 სურათზე ნაჩვენებია კონტროლერის კავშირის ეპიურები 1-Wire ინტერფეისის გამოყენებით ორივე გადამწოდისათვის.

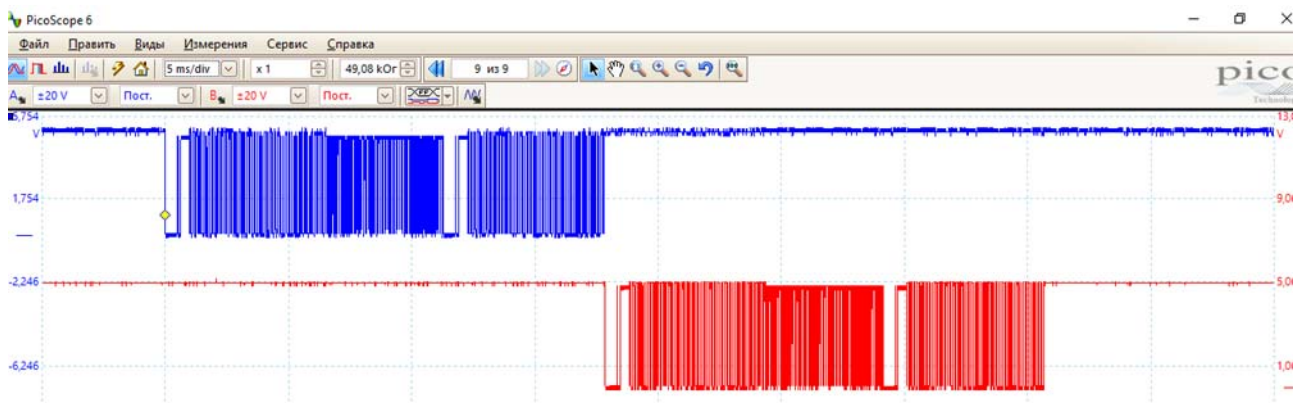


სურ. 13. 1-Wire ინტერფეისის რეალიზაციის ეპიურები ორივე გადამწოდისათვის

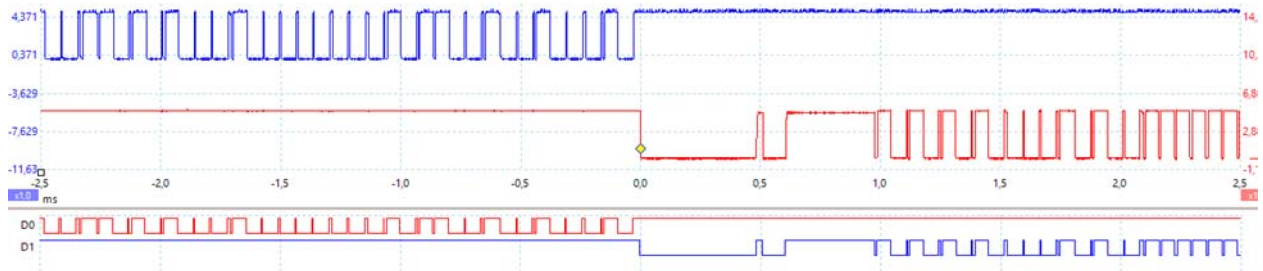
სურათზე ჩანს შერეული სიგნალების ოსცილოსკოპის ანალოგიური შესასვლელებით მიღებული პირველ გადამწოდთან კავშირის დამთავრებისა და მეორე გადამწოდთან კავშირის დაწყების მომენტები, სადაც ასახულია მეორე გადამწოდთან კავშირის სეანსის დაწყების დროის ინტერვალები, მე-3 სურათიდან გამომდინარე.

მე-14 სურათზე ნაჩვენებია გადამწოდებიდან ინფორმაციის მიღების ერთი მთლიანი ციკლის ეპიურები, რომლებიც მიღებულია შერეული სიგნალების ოსცილოსკოპის ორივე ანალოგიური

არხის გამოყენებით. სურათიდან ნათლად ჩანს, რომ პირველ გადამწოდთან კავშირის სეანსის დამთავრების შემდეგ კონტროლერი გადადის მეორე გადამწოდთან კავშირის სეანსზე და ამით მთავრდება კონტროლერის ერთი ციკლი, გარკვეული დროის შემდეგ აღნიშნული ციკლი მეორდება და ა.შ. მე-15 სურათზე ნაჩვენებია გადამწოდებთან კავშირის სეანსების ეპიურები, რომლებიც აღებულია შერეული სიგნალების ოსცილოსკოპის როგორც ანალოგიური, ისე დისკრეტული არხებიდან (D0, D1).



სურ. 14. გადამწოდებიდან ინფორმაციის მიღების ერთი ციკლის ეპიურები



სურ. 15. გადამწოდებიდან მიღებული სიგნალების ანალოგური და დისკრეტული ფორმები



სურ. 16. პროექტის ფოტოსურათი

მე-16 სურათზე კი მოცემულია პროექტის ფოტო მუშა მდგომარეობაში, სადაც გამოსახულია ორი მეტალისტაგაკიანი DS18B20 გადამწოდი, HD44780 დისპლეი, რომლის სტრიქონებშიც ასახულია გადამწოდებიდან შემოსული გაზომვითი ინფორმაცია და შერეული სიგნალების ოსცილოსკოპი – PicoScope 2205 MSO.

დასკვნა

ნაშრომში გამოყენებული აპარატული და პროგრამული ნაწილები ახალი და უახლესი ტექნოლოგიებია, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება როგორც ტექნოლოგიური პროცესის მართვის ავტომატიზებული სისტემების, ისე ავტომატიკისა და რობოტტექნიკის მოწყობილობების დამუშავე-

ბაში. ექსპერიმენტებმა ცხადყო, რომ დამუშავებული ტემპერატურის საზომი მოწყობილობა და მისი მუშაობის პროგრამა გამოირჩევა მაღალი ეფექტურობითა და სიიარაღით, სიზუსტითა და საიმედოობით, ინფორმაციის ასახვის სანდოობითა და თვალსაჩინოებით. დადგინდა, რომ მისი გამოყენება შესაძლებელია არა მარტო საყოფაცხოვრებო, არამედ სასწავლო დანიშნულებისთვისაც.

დადგინდა, რომ პროგრამების დამუშავების ინსტრუმენტული საშუალების – FLProg-ის გამოყენებით მნიშვნელოვნად გამარტივდა სამუშაო პროგრამის დამუშავება და ამ ახალი ტექნოლოგიების გამოყენებით შესაძლებელია როგორც მარტივი, ისე საშუალო და რთული საინჟინრო ამოცანების გადაწყვეტა.

ლიტერატურა

1. URL http://flprogwiki.ru/wiki/index.php?title=%D0%A1%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5H%25D0%25B0%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D0%8F%D1%80%D0%BE%25_FLProg (23.06.15). (in Russian).
2. URL <http://flprog.ru/FLProg/pid218088913/vdi194000369> (23.06.15). (in Russian).
3. URL <http://meandr.org/archives/28730> (2016) (in Russian).
4. Grigalashvili J. Arduino visual programming in FLProg environment. Tbilisi. Publishing House “Teqnikuri universiteti”. 2015. (in Georgian).
5. PicoScope 2205 MSO - Pico Technology.
URL <https://www.picotech.com/download/datasheets/PicoScope2205MSODatasheet-en.pdf> (in English).

UDC 681.3.06

SCOPUS CODE 1802

PROGRAMMING THE DS18B20 INTELLIGENT TEMPERATURE SENSOR IN FLPROG ENVIRONMENT

J. Grigalashvili Department of Control Systems, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str., 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: j.grigalashvili@gtu.ge

Reviewers:

V. Kutsiava, Professor, Department of Control Systems, Faculty of Informatics and Control Systems, GTU
E-mail: vaso.kutsiava@gmail.com

Z. Jojua, Professor, Department of Control Systems, Faculty of Informatics and Control Systems, GTU
E-mail: jojuaauri@yahoo.com

ABSTRACT. The article analyzes the programming of an intelligent temperature sensor using the FLProg programming environment, which is built on the DS18B20 chip and connected to the Arduino via a 1-Wire interface. A block diagram of the sensor is given, giving a description of the procedure for establishing the connection between

devices. The article considers the procedure for reading the address information recorded in the sensors in the process of their manufacture.

The acquisition of measured information from sensors, their conversion from digital form to string, generation of lines and their display on HD44780 displays are given. All these activities are carried out by the FLProg environment. In addition, the diagrams of the device operation that are obtained with the mixed-signal oscilloscope PicoScope 220 5MSO are used.

KEY WORDS: Blocks of type conversion and addition of lines from FLProg IDE; display HD44780; interface 1_Wire; microcontroller Arduino; oscilloscopes of mixed signals PicoScope 220 5MSO; signal editions; temperature sensors DS18B20.

UDC 681.3.06

SCOPUS CODE 1802

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ DS18B20 В СРЕДЕ FLPROG

Григалашвили Дж.С. Департамент систем управления, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: j.grigalashvili@gtu.ge

Рецензенты:

В. Куциава, профессор Департамента систем управления факультета информатики и систем управления ГТУ
E-mail: vaso.kutsiava@gmail.com

З. Джоджуа, профессор Департамента систем управления факультета информатики и систем управления ГТУ
E-mail: jojuazauri@yahoo.com

АННОТАЦИЯ. Анализируется программирование интеллектуального датчика температуры с использованием среды программирования FLProg, который построен на основе микросхемы DS18B20 и соединен с Arduino с помощью 1-Wire интерфейса. Приведена блок-схема датчика, дается описание процедуры установления связи между устройствами. Рассмотрена процедура считывания адресной информации, записанной в датчиках в процессе их изготовления.

Приведены: измеренная из датчиков информация, ее преобразование из цифровой формы в строковую; формирование строк и их отображение на дисплей HD44780. Все эти мероприятия осуществлены в FLProg окружении. Помимо этого приведены диаграммы работы устройств, которые получены с использованием осциллоскопа смешанных сигналов PicoScope 220 5MSO.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: блоки преобразования типов сложения строк из FLProg IDE; датчики температуры DS18B20; дисплей HD44780; интерфейс 1-Wire; микроконтроллер Arduino; осциллографы смешанных сигналов PicoScope 220 5MSO; эюры сигналов.

UDC 621.1

SCOPUS CODE 2102

ნახშირორჟანგის ემისია საქართველოს ელექტროგენერაციის სექტორში

- ბ. არაბიძე** თბოენერგეტიკისა და ენერგოეფექტურობის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: Katia.arabidze@yahoo.com
- თ. ჯიშკარიანი** თბოენერგეტიკისა და ენერგოეფექტურობის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: tengish@yahoo.com

რეცენზენტები:

- ო. კიდურაძე**, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის თბოენერგეტიკისა და ენერგოეფექტურობის დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: Kiguradzeomar@gmail.com
- მ. გუდიაშვილი**, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის ელექტროენერგეტიკისა და ელექტრომექანიკის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: makagudiashvili@yahoo.com

ანოტაცია. კლიმატის ცვლილების ანუ გლობალური დათბობის გამომწვევი ძირითადი მიზეზი ატმოსფეროში ორგანული სათბობის წვის შედეგად მიღებული ნახშირორჟანგის (CO₂) დიდი რაოდენობით დაგროვებაა. თბოელექტროსადგურებში როგორც ელექტროგენერაციის ერთ-ერთ ძირითად სექტორში, ნახშირორჟანგის ემისიის შემცირების მნიშვნელოვანი პოტენციალი არსებობს. სტატიაში განხილულია საქართველოს ელექტროგენერაციის სექტორში ნახშირორჟანგის მოსალოდნელი ემისიის განსაზღვრის საკითხი ამჟამად მოქმედი და უახლოეს მომავალში ასამოქმედებელი თბოელექტროსადგურების სრული დატვირთვის პირობებში; შემოთავაზებულია ნახშირორჟანგის ემისიის განსაზღვრის მეთოდოლოგია და ნახშირორჟანგის წლიური ემისიის გამოსათვლელი ფორმულები;

ნაჩვენებია ნახშირორჟანგის ემისიის დონის მაჩვენებლის დამოკიდებულება თბოელექტროსადგურის სიძაფრეზე, მის მქოვეციენტსა და მუშაობის ხანგრძლივობაზე; დადგენილია, რომ სათბობის ელემენტარული შედგენილობის და „ნახშირორჟანგის ემისიის ფაქტორის“ მიხედვით გამოთვლილ ნახშირორჟანგის ემისიებს შორის ცდომილება 2%-ს არ აღემატება, რაც საინჟინრო-ტექნიკური გამოთვლისათვის შემოთავაზებული კორელაციების გამოყენების საიმედოობის გარანტიას იძლევა.

საკვანძო სიტყვები: ნახშირორჟანგის ემისია; ნახშირორჟანგის კუთრი რაოდენობა; ნახშირორჟანგის ემისიის ფაქტორი; სათბობის თბოტექნიკური მახასიათებლები.

შესავალი

კლიმატის ცვლილება ანუ გლობალური დათბობა, რომლის გამომწვევი ძირითადი მიზეზი ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის (CO₂) განუსაზღვრელი რაოდენობით დაგროვებაა, დღევანდელი მსოფლიო საზოგადოების განსაკუთრებულ შემოთვლას იწვევს. ორგანული სათბობის (ნავთობი, ნახშირი, ბუნებრივი აირი) წვის შედეგად მსოფლიოში ყოველწლიურად 6 გიგატონამდე ნახშირორჟანგი გამოიყოფა, რომლის ნახევარზე მეტი ატმოსფეროში ილექება. ბოლო 50 წლის განმავლობაში CO₂-ის კონცენტრაცია ატმოსფეროში ყოველწლიურად 1.7 მეგილიონედი ნაწილით (ppm) იზრდება და მსოფლიო ეკონომიკის განვითარების ტემპების შემცირების შემთხვევაშიც კი (იგულისხმება ეკონომიკის განვითარების ტემპები, რომელიც 2%-ს არ უნდა აღემატებოდეს წელიწადში), 2050 წლისთვის, 500 ppm-ს გადააჭარბებს (ყოველ ერთ მილიონ ლიტრ ატმოსფერულ ჰაერში იქნება 500 ლიტრი CO₂). სამწუხაროდ, მსოფლიო ეკონომიკის განვითარების ტემპების შემცირება, მიუხედავად იმისა, რომ შეამცირებს ორგანული სათბობის მოხმარების ტემპს, ვერ შეაჩერებს ატმოსფეროში CO₂-ის კონცენტრაციის ზრდას. ამის მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მომავალი 10–20 წლის განმავლობაში CO₂-ის ყოველწლიური ემისია 3-ჯერ ნაკლები იქნება 1990 წლის ემისიასთან შედარებით [1;2;3].

საქართველომ, გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის კლიმატის ცვლილების ჩარჩო-კონვენციის (UNFCCC) (პარიზი, 2015 წ.) შესაბამისად, დაამუშავა დოკუმენტი „ეროვნულად განსაზღვრული მოსალოდნელი წვლილის (INDC)“ შესახებ, რომლის თანახმად, 2030 წლისთვის ქვეყანა გეგმავს უპირობოდ შეამციროს სათბურის აირის გაფრქვევა ჩვეულებრივი საქმიანობით გათვალისწინებულ მანქანებელზე 15%-ით. 15%-იანი

შემცირების მიზანი შეიძლება გაიზარდოს 25%-მდე, გლობალური თანამშრომლობის შედეგად ტექნიკური დახმარების მიღების, იაფ ფინანსურ წყაროებსა და ტექნოლოგიებზე წვდომის პირობებში. ტრადიციული ბიზნესის სცენარის 25%-იანი შემცირება აგრეთვე გარანტიანა იმისა, რომ საქართველოში სათბურის გაზის გამოყოფა 2030 წლისთვის 1990 წლის დონეზე 40%-ით ნაკლები იქნება [4].

ნახშირორჟანგის (CO₂) ემისიის შეზღუდვა ატმოსფეროში და კლიმატის ცვლილების სინქარის შემცირება უშუალოდ არის დაკავშირებული ენერგეტიკულ, სამრეწველო, საყოფაცხოვრებო, სამშენებლო და სატრანსპორტო სექტორებში სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების რაციონალურად გამოყენებასთან, მაღალეფექტური ტექნოლოგიების დანერგვასა და ენერგოდამზოგველი ღონისძიებების პრაქტიკულ რეალიზებასთან [5; 6].

ძირითადი ნაწილი

თბოელექტროსადგურებში, როგორც ელექტროენერჯის გენერაციის ძირითად სექტორში, ნახშირორჟანგის ემისიის შემცირების მნიშვნელოვანი პოტენციალი არსებობს. მაგრამ, სათანადო ორგანიზაციული და ტექნოლოგიური ღონისძიებების გატარებამდე, აუცილებელია ნახშირორჟანგის ემისიების განსაზღვრის მეთოდოლოგიის შემუშავება და თესების მუშაობის რეჟიმების დადგენა.

ნახშირორჟანგის ემისია თბოელექტროსადგურებში (თესებში) განისაზღვრება მოხმარებული სათბობის წლიური ხარჯის მიხედვით, რომელიც, თავის მხრივ, დამოკიდებულია თესების მუშაობის მახასიათებელ ძირითად პარამეტრებზე (თესის სიძლავრე, მისი მქ კოეფიციენტი და მუშაობის ხანგრძლივობა) და ერთეული მასის ან მოცულობის ორგანული სათბობის სრული წვის დროს მიღებული ნახშირორჟანგის რაოდენობაზე.

ორგანული სათბობის საწვავი ელემენტების დაჟანგვის პროცესის სტექიომეტრიული რეაქციის შესაბამისად, ერთი კგ ნახშირბადის სრული წვის შედეგად მიიღება 3.67 კგ ნახშირორჟანგი. ამის საფუძველზე შეიძლება წარმოვადგინოთ ერთეული მასის მყარი ან თხევადი სათბობის სრული წვის დროს მიღებული ნახშირორჟანგის კუთრი რაოდენობის (კგ/კგ) გამოსათვლელი ფორმულა:

$$M_{CO_2} = 3.67 \cdot C / 100 = 0.0367 \cdot C, (1)$$

სადაც C ნახშირბადის პროცენტული შემცველობაა მყარი ან თხევადი სათბობის შედგენილობაში. მაგალითად, ერთი კგ ტყბულ-შაორის საბადოს ქვანახშირის სრული წვის დროს, რომელიც 45,5% ნახშირბადს შეიცავს, მიიღება $M_{CO_2} = 0.0367 \cdot 45.5 = 1.666$ კგ ნახშირორჟანგი [7].

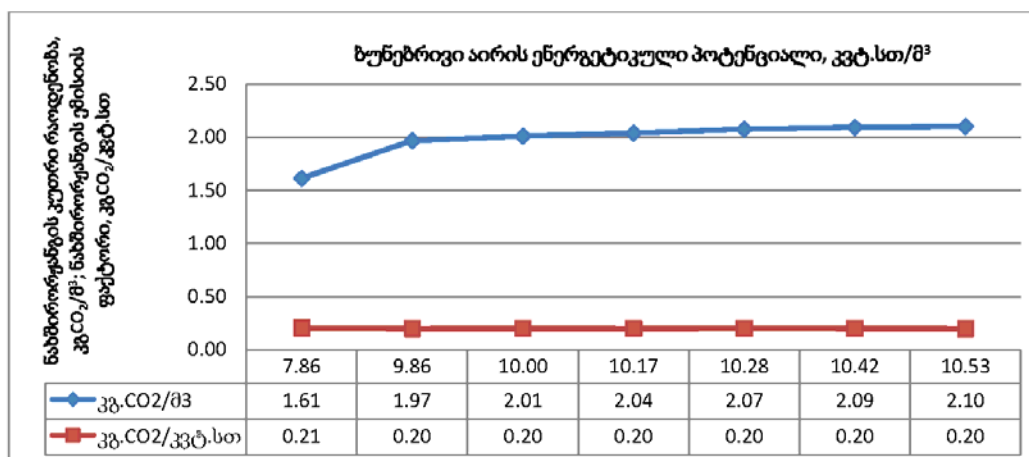
ბუნებრივი აირის სრული წვის შემთხვევაში ნახშირორჟანგის კუთრი რაოდენობა (კგ/მ³) შეიძლება გამოითვალოს ფორმულით:

$$M_{CO_2} = 0.01 \cdot (CO_2 + \sum mC_mH_n) \cdot \rho_{CO_2}, (2)$$

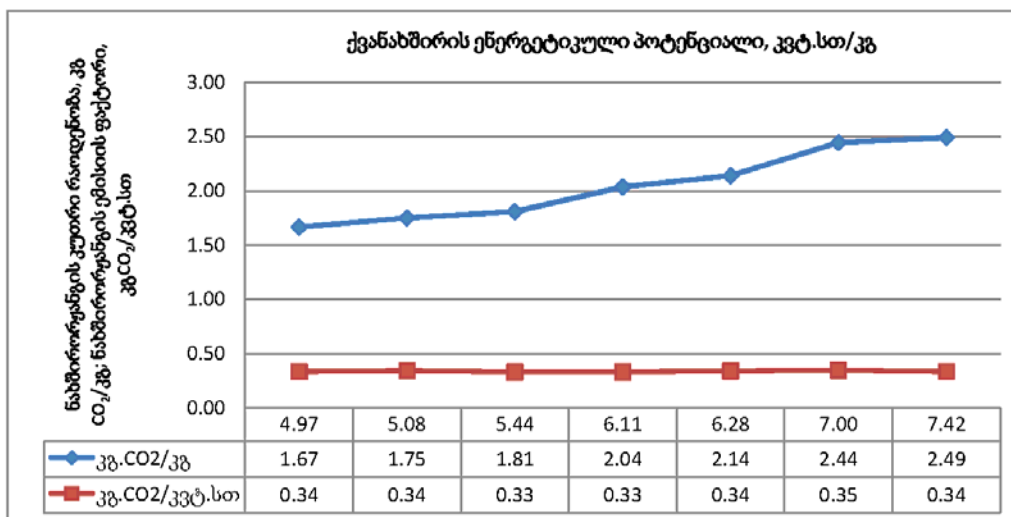
სადაც CO₂ არის ბუნებრივი აირის მდგენელი ნახშირორჟანგის რაოდენობა, %; C_mH_n – ნახშირწყალბადების პროცენტული შემცველობა ბუნებრივი აირის შედგენილობაში; ρ_{CO2} – ნახშირორ-

ჟანგის სიმკვრივე, კგ/მ³. მაგალითად, ერთი მ³ ბუნებრივი აირის სრული დაწვის დროს, რომლის ელემენტარული შედგენილობაა: CH₄=95,6%; C₂H₆=0,7%; C₃H₈=0,4%; C₄H₁₀=0,2%; C₅H₁₂=0,2%; CO₂=0,1% და N₂=2,8%, მიიღება $M_{CO_2} = 0.01 \cdot (1 \cdot 0,1 + 1 \cdot 95,6 + 2 \cdot 0,7 + 3 \cdot 0,4 + 4 \cdot 0,2 + 5 \cdot 0,2) \cdot 1,964 = 1,966$ კგ ნახშირორჟანგი.

როგორც (1) და (2) ფორმულებიდან ჩანს, ორგანული სათბობის სრული წვის შედეგად მიღებული ნახშირორჟანგის რაოდენობა სათბობის ელემენტარული შედგენილობის მიხედვით გამოითვლება. ელემენტარული შედგენილობით განისაზღვრება აგრეთვე სათბობის ენერგეტიკული პოტენციალი, კვტ.სთ/კგ (კვტ.სთ/მ³), რომელიც, თავის მხრივ, სათბობის თბუნარიანობაზე ანუ დაწვის სითბოზე დამოკიდებული, კჯ/კგ (კჯ/მ³). ეს საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ როგორც ნახშირორჟანგის კუთრი რაოდენობის, ისე ე.წ. „ნახშირორჟანგის ემისიის ფაქტორის“ (თესებში გამოქუშავებული ელექტროენერჯის ერთ კვტ.სთ-ზე დაყვანილი ნახშირორჟანგის რაოდენობა, კგCO₂/კვტ.სთ) უშუალო დამოკიდებულება სათბობის ენერგეტიკულ პოტენციალზე (სურ. 1 და 2).



სურ. 1. ნახშირორჟანგის კუთრი რაოდენობისა და „ნახშირორჟანგის ემისიის ფაქტორის“ დამოკიდებულება სხვადასხვა შედგენილობის აირადი სათბობის ენერგეტიკულ პოტენციალზე



სურ. 2. ნახშირორქანის კუთრი რაოდენობისა და „ნახშირორქანის ემისიის ფაქტორის“ დამოკიდებულება სხვადასხვა შედგენილობის მყარი სათბობის ენერგეტიკულ პოტენციალზე

როგორც გრაფიკებიდან ჩანს, მიუხედავად ნახშირორქანის კუთრი რაოდენობის ცვლილებისა, „ნახშირორქანის ემისიის ფაქტორი“ ფაქტობრივად არ არის დამოკიდებული სათბობის შედგენილობაზე და განისაზღვრება მხოლოდ სათბობის აგრეგატული მდგომარეობით. კერძოდ, მყარი სათბობისათვის მის საშუალო მნიშვნელობად შეგვიძლია მივიჩნიოთ $M_{CO_2} = 0,343$ კგCO₂/კვტ.სთ, ხოლო ბუნებრივი აირისათვის – $M_{CO_2} = 0,201$ კგCO₂/კვტ.სთ.

როდესაც ცნობილია, თესების მუშაობის მახასიათებელი ძირითადი პარამეტრები (სიმძლავრე, მუშაობის წლიური ხანგრძლივობა, მქ კოეფიციენტის მნიშვნელობა) და სათბობის თბოტექნიკური მახასიათებლები (თბოუნარიანობა, ელემენტარული შედგენილობა), ნახშირორქანის წლიური ემისიის გამოსათვლელად შეიძლება გამოვიყენოთ ფორმულა:

$$G_{CO_2} = (3,6 \cdot N_{თეს} \cdot \tau_{თეს} \cdot M_{CO_2}) / (Q_{სათ} \cdot \eta_{თეს}), \quad (3)$$

სადაც G_{CO_2} არის ნახშირორქანის წლიური ემისია, ტ/წ.; $N_{თეს}$ – თესის სიმძლავრე, მგვტ; $\tau_{თეს}$ – თესის მუშაობის წლიური ხანგრძლივობა, სთ/წ.; M_{CO_2} – სათბობის სრული წვის დროს მიღე-

ბული ნახშირორქანის კუთრი რაოდენობა, კგ/კვ(კვ/მ³); $Q_{სათ}$ – სათბობის თბოუნარიანობა, მჯ/კვ ან მჯ/მ³; $\eta_{თეს}$ – თესის მქ კოეფიციენტი.

სათბობის ტექნიკური მახასიათებლების შესახებ ინფორმაციის არარსებობის შემთხვევაში, ნახშირორქანის წლიური ემისიის გამოთვლა შესაძლებელია ფორმულებით:

ქვანახშირისათვის

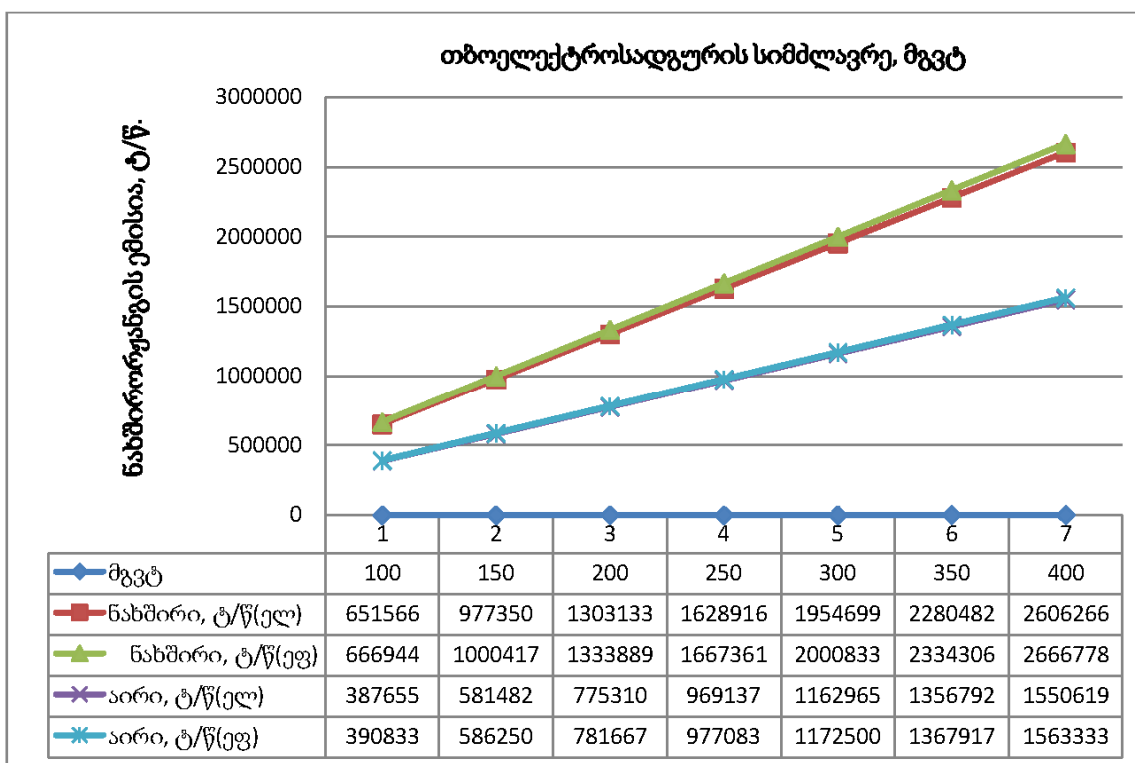
$$G_{CO_2} = (0,343 \cdot N_{თეს} \cdot \tau_{თეს}) / \eta_{თეს}; \quad (4)$$

ბუნებრივი აირისათვის

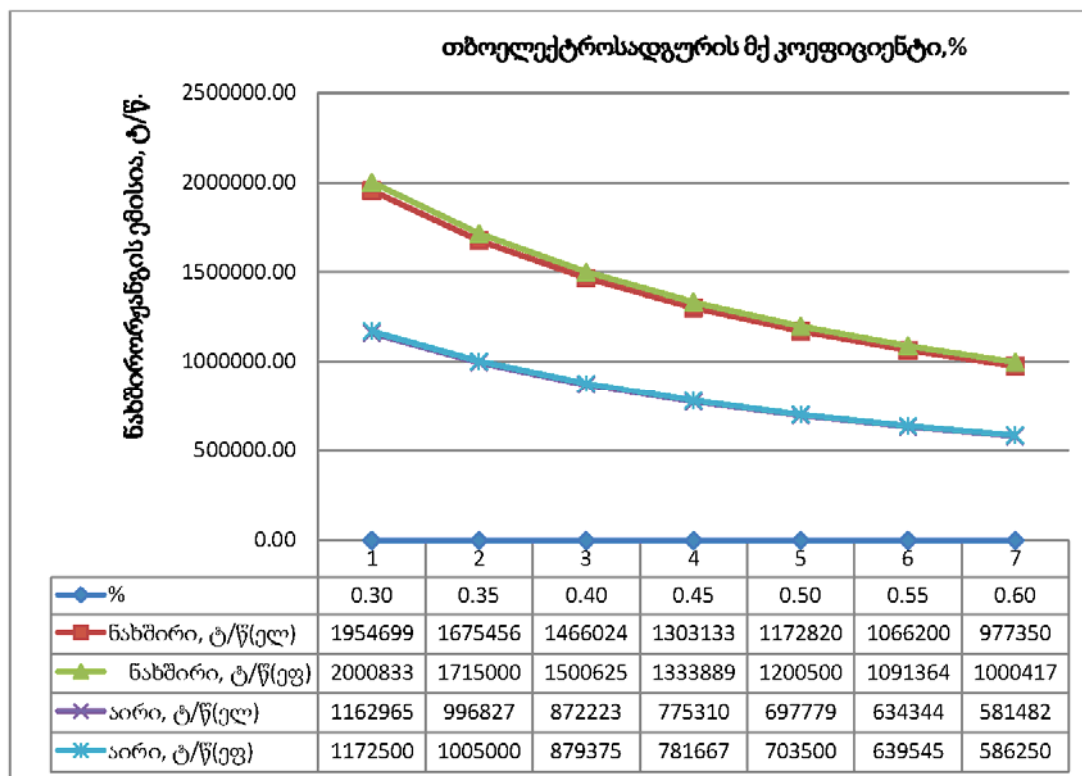
$$G_{CO_2} = (0,201 \cdot N_{თეს} \cdot \tau_{თეს}) / \eta_{თეს}, \quad (5)$$

სადაც G_{CO_2} არის ნახშირორქანის წლიური ემისია, ტCO₂/წ.; $N_{თეს}$ – თესის სიმძლავრე, მგვტ; $\tau_{თეს}$ – თესის მუშაობის წლიური ხანგრძლივობა, სთ/წ. 0,343 კგCO₂/კვტ.სთ – „ნახშირორქანის ემისიის ფაქტორი“ ქვანახშირისათვის; 0,201 კგCO₂/კვტ.სთ – „ნახშირორქანის ემისიის ფაქტორი“ ბუნებრივი აირისათვის.

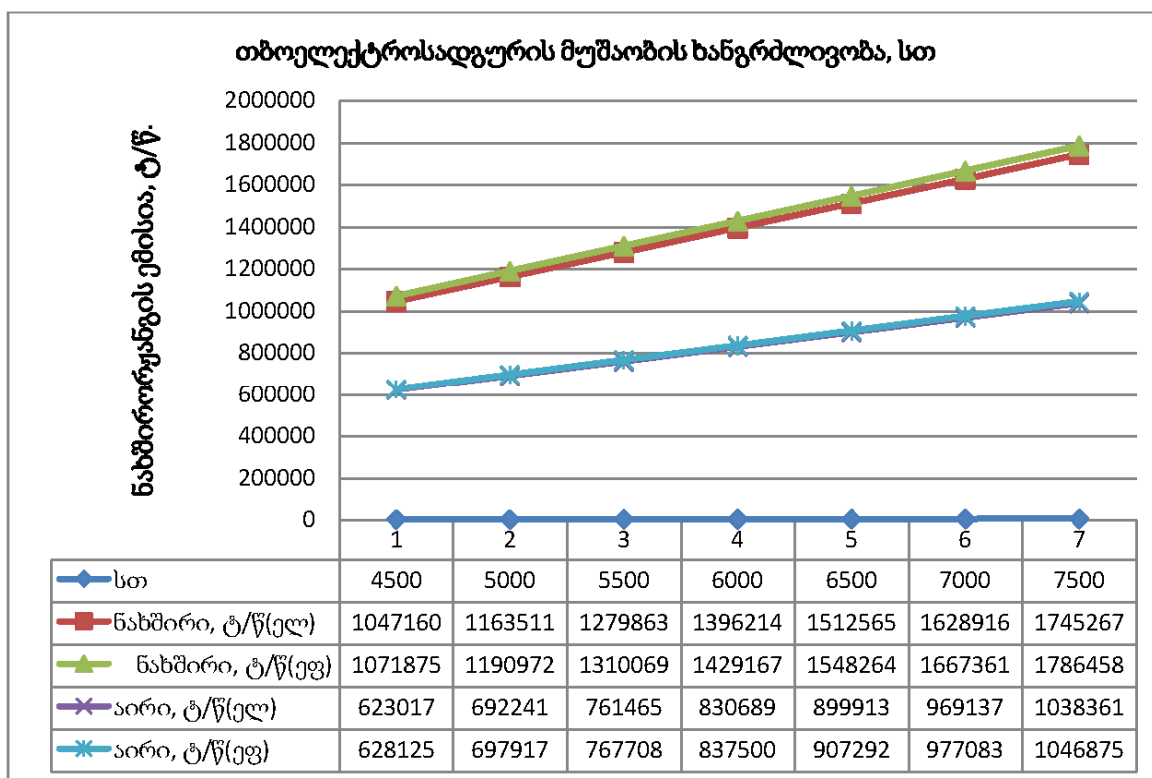
(3), (4) და (5) ფორმულებით გამოთვლილი ნახშირორქანის ემისიის დამოკიდებულება თესის სიმძლავრეზე, მის მქ კოეფიციენტსა და მუშაობის ხანგრძლივობაზე მოცემულია გრაფიკებზე (სურ. 3, სურ. 4 და სურ. 5).



სურ. 3. ნახშირორჯანგის ემისიის დამოკიდებულება თვის სიმძლავრეზე სათბობის ელემენტარული შედგენილობის, ტ/წ(ელ) და „ნახშირორჯანგის ემისიის ფაქტორის“, ტ/წ(ეფ) მიხედვით



სურ. 4. ნახშირორჯანგის ემისიის დამოკიდებულება თვის მქ კოეფიციენტზე სათბობის ელემენტარული შედგენილობის, ტ/წ(ელ) და „ნახშირორჯანგის ემისიის ფაქტორის“, ტ/წ(ეფ) მიხედვით



სურ. 5. ნახშირორქანის ემისიის დამოკიდებულება თვის მუშაობის ხანგრძლივობაზე საბოლოო ელემენტარული შედგენილობის, ტ/წ(ელ) და „ნახშირორქანის ემისიის ფაქტორის“, ტ/წ(ეგ) მიხედვით

როგორც გრაფიკებიდან ჩანს, ცდომილება, ერთი მხრივ, საბოლოო ელემენტარული შედგენილობის და, მეორე მხრივ, „ნახშირორქანის ემისიის ფაქტორის“ მიხედვით გამოთვლილ ნახშირორქანის ემისიას შორის არ აღემატება 2%-ს, რაც საინჟინრო-ტექნიკური გამოთვლებისას (4) და (5) ფორმულების გამოყენების საიმედოობის საფუძველს იძლევა.

2015 წელს საქართველოში ექსპლუატაციაში შევიდა ბუნებრივ აირზე მომუშავე 230 მგვტ სიმძლავრის პირველი კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგური შპს „გარდაბნის თბოსადგური“ (LLC-GARDABANI TPP), რომლის სიბუური ეფექტურობა ნეტო საბაზისო დატვირთვის რეჟიმში 52.55% შეადგენს. სადგურის მუშაობა გათვალისწინებულია წელიწადში, საშუალოდ 7000 საათის განმავლობაში, 1.6 მილიარდი კილოვატსაათი ელექტროენერჯის გამომუშავებით.

მოქმედებაშია, აგრეთვე, ბუნებრივ აირზე მომუშავე შპს „საქართველოს საერთაშორისო ენერჯეტიკული კორპორაციის“ კუთვნილი თბილსრესის №3 და №4 ენერგობლოკები (თითოეული 150 მგვტ სიმძლავრით) და შპს „მტკვარ-ენერჯეტიკის“ კუთვნილი 300 მგვტ სიმძლავრის №9 ენერგობლოკი.

ამჟამად პროექტებზე და მიმდინარე წლის ზაფხულიდან დაიწყება ბუნებრივ აირზე მომუშავე კიდევ ერთი 230 მგვტ სიმძლავრის თვის, „გარდაბნის თბოელექტროსადგურ-2“-ის მშენებლობა. პერსპექტივაშია 300 მგვტ სიმძლავრის თვის მშენებლობაც, რომლის მუშაობა ტყიბულ-შაორის საბადოს ქვანახშირზეა გათვალისწინებული.

ნახშირორქანის მოსალოდნელი ემისია ამ თვისების მაქსიმალურად დატვირთული მუშაობის პირობებისათვის მოცემულია ცხრილში.

ნახშირორჟანგის მოსალოდნელი ემისია საქართველოს ტესტებში

№	ტესტის სახელწოდება	სიმძლავრე მგვტ	მკკ %	მუშაობა სთ/წ.	ემისიის ფაქტორი	CO ₂ -ის ემისია ტ/წ.
1	„თბილისრესი №3“	150	33.0	7 000	0,201	639 545
2	„თბილისრესი №4“	150	33.0	7 000	0,201	639 545
3	„მტკვარ-ენერგეტიკა №9“	300	37.0	7 000	0,201	1 140 811
4	„გარდაბნის თბოსადგური-1“	230	52.5	7 000	0,201	616 400
5	„გარდაბნის თბოსადგური-2“	230	52.5	7 000	0,201	616 400
6	„მტკვარ-ენერგეტიკა №10“	300	35.0	7 000	0,343	2 058 000
სულ						5 710 700

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ნახშირორჟანგის მოსალოდნელმა ემისიამ საქართველოს ელექტროგენერაციის სექტორში, ტესტების მაქსიმალური დატვირთვის დროს, შეიძლება მიაღწიოს 5,7 მლნ ტონას წელიწადში.

დასკვნა

საქართველოს ელექტროგენერაციის სექტორში ნახშირორჟანგის ემისიებისა და ატმოსფეროზე მათი გავლენის შემცირების მიზნით აუცილებელია ტესტებში ორგანიზაციული და ტექნოლო-

გიური ღონისძიებების ერთობლივი გატარება და ატმოსფეროს სისუფთავის ხარისხსა და მავნე გამონაბოლქვებზე მუდმივი მონიტორინგის სისტემის შექმნა. აღნიშნული პრევენციული ზომების მიღებამდე საჭიროა ემისიის განსაზღვრის მეთოდოლოგიის შემუშავება და ტესტების ძირითად პარამეტრებთან მისი დამოკიდებულების დადგენა. შემოთავაზებული მეთოდოლოგიის თანახმად, ნახშირორჟანგის მოსალოდნელმა ემისიამ საქართველოს ელექტროგენერაციის სექტორში, ტესტების მაქსიმალური დატვირთვის დროს, შეიძლება მიაღწიოს 5,7 მლნ ტონას წელიწადში.

ლიტერატურა

1. Arabidze G., Gudiashvili M., Jishkariani T. Energy and climate change. Textbook. Publishing House “Technical University”. Tbilisi. 2015, 189 p. (In Georgian).
2. Arabidze G., Arabidze M., Gudiashvili M., Jishkariani T. Clean development mechanism (CDM) projects. Textbook. Publishing House “Technical University”. Tbilisi. 2015, 82 p. (In English).
3. Arabidze G., Gudiashvili M., Mikiashvili T., Jishkariani T. Energy efficiency and environmental protection. Textbook. Publishing House “Technical University”. Tbilisi. 2015, 86 p. (In English).
4. National Environmental Action Programme of Georgia 2012 –2016. Ministry of Environment Protection of Georgia. 2012. (In Georgian).
5. Arabidze Kh., Javshanashvili N., Jishkariani T. Methods for reducing of Carbon Dioxide (CO₂) emissions in energy sector. III International scientific conference „Energy – regional problems and development opportunities“. Proceedings. Kutaisi. 2015, 91-94 pp. (In Georgian).
6. Arabidze Kh., Javshanashvili N., Jishkariani T. Organizational and technological measures for reducing of Carbon Dioxide (CO₂) emissions in the industrial sector. IV International scientific conference Energy – regional problems and development opportunities“. Proceedings. Kutaisi. 2016, 233-235 pp. (In Georgian).
1. Kipshidze M., Jishkariani T., Arabidze G., Akhalaia G. Boilers installation. Textbook. Publishing House „Technical University“. Tbilisi. 2000, 390 p. (In Georgian).

UDC 621.1

SCOPUS CODE 2102

EMISSION OF CARBON DIOXIDE IN ELECTRICITY SECTOR OF GEORGIA

Kh. Arabidze Department of Thermal Energy and Energy Efficiency, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: katia.arabidze@yahoo.com

T. Jishkariani Department of Thermal Energy and Energy Efficiency, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: tengish@yahoo.com

Reviewers:

O. Kiguradze, Professor, Department of Thermal Energy and Energy Efficiency, Faculty of Power Engineering and Telecommunication, GTU

E-mail: kiguradzeomar@gmail.com

M. Gudiashvili, Associate Professor, Department of Electric Power and Electromechanics, Faculty of Power Engineering and Telecommunication, GTU

E-mail: makagudiashvili@yahoo.com

ABSTRACT. Increased accumulation of CO₂ in the atmosphere generally represents the main reason for climate change or global warming. There is a considerable potential to reduce CO₂ emissions in electricity sector and Thermal Power Plants (TPP). The article discusses issues for defining the expected carbon dioxide emissions in Georgian electricity sector taking into account currently operating thermal power plants and TPPs to be operating in the nearest future.

There is proposed the methodology for determination of CO₂ emissions and formulas to calculate annual CO₂ emissions. It is presented dependence of CO₂ emissions level on capacity of TPP, its efficiency coefficient and operating duration. It is established that the error between CO₂ emissions calculated according to the elementary composition and CO₂ emission factor does not exceed 2% which guarantees the reliability of proposed correlation for engineering-technical estimations.

KEY WORDS: Carbon dioxide emission; carbon dioxide emission factor; specific quantity of carbon dioxide; thermotechnical properties.

UDC 621.1

SCOPUS CODE 2102

ЭМИССИЯ ДВУОКСИ УГЛЕРОДА В СЕКТОРЕ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ГРУЗИИ

Арабидзе Х.Т. Департамент теплоэнергетики и энергоэффективности, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: Katia.arabidze@yahoo.com

Джишқариани Т.С. Департамент теплоэнергетики и энергоэффективности, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: tengish@yahoo.comi

Рецензенты:

О. Кигурадзе, профессор, доктор технических наук, руководитель Департамента теплоэнергетики и энергоэффективности, факультета энергетики и телекоммуникации ГТУ

E-mail: Kiguradzeomar@gmail.com

М. Гудиашвили, ассоц. профессор Департамента электроэнергетики и электромеханики, факультета энергетики и телекоммуникации ГТУ

E-mail: makagudiashvili@yahoo.com

АННОТАЦИЯ. Основной причиной изменения климата или глобального потепления является накопление в атмосфере воздуха неограниченного количества двуокиси углерода, который образуется при сжигании органического топлива. В секторе выработки электроэнергии существует значительный потенциал снижения эмиссии двуокиси углерода. В статье рассмотрены вопросы определения предполагаемой эмиссии двуокиси углерода в секторе выработки электроэнергии Грузии в условиях полной нагрузки тепловых электрических станций, действующих в настоящее время и входящих в эксплуатацию в ближайшем будущем. Предложены методика и расчетные формулы для определения количества выбросов двуокиси углерода. Представлены зависимости показателя уровня эмиссии двуокиси углерода от мощности, коэффициента полезного действия и времени работы тепловой электрической станции. Установлено, что погрешность между показателями эмиссии, рассчитанной по элементарному составу топлива и по „фактору эмиссии двуокиси углерода“, не превышает 2%, что даёт гарантию надёжности применения предложенных корреляций для инженерно-технических расчетов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: теплотехнические показатели топлива; удельное количество двуокиси углерода; фактор эмиссии двуокиси углерода; эмиссия двуокиси углерода.

UDC 620.9

SCOPUS CODE 2102

საქართველოს ენერგეტიკის განვითარების ტენდენციები და პრობლემები

- დ. ჩომახიძე** ელექტროენერგეტიკისა და ელექტრომექანიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: demur.chomakidze@gnerc.org
- გ. კიკნაველიძე** ელექტროენერგეტიკისა და ელექტრომექანიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: g.kiknavelidze@gtu.ge

რეცენზენტები:

- გ. ამყოლაძე**, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის ელექტროენერგეტიკისა და ელექტრომექანიკის დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: g2008@boom.ge
- ო. კიგურაძე**, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის თბოენერგეტიკისა და ენერგოეფექტურობის დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: kiguradzeomar@gmail.com

ანოტაცია. სტატიაში შეფასებულია საქართველოს ენერგეტიკული კომპლექსის ორივე დარგის (ელექტროენერგეტიკა და სათბობის მრეწველობა) განვითარების ტენდენციები უკანასკნელ წლებში. ყურადღება გამახვილებულია კრებისთი ენერგეტიკული ბალანსის, მათ შორის ელექტრობალანსის დინამიკაზე. აღნიშნულია, რომ საქართველო თავის მოთხოვნილებას ენერგეტიკულ რესურსებზე საკუთარი წარმოებით იკმაყოფილებს მხოლოდ 30%-ით, ხოლო დანარჩენი (70%) – იმპორტულია. ენერგეტიკული ბალანსისგან განსხვავებით, უდევრიტოა ენერგობალანსი. ამასთან, ელექტროენერჯის გარკვეული ნაწილი ექსპორტზეც გადის.

ნაშრომში ჩამოყალიბებულია წინადადებები მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად. ამ თვალსაზრისით, აქცენტი გამახვილებულია ადგილობ-

რივი რესურსების მოპოვების გაზრდაზე, პირველ რიგში განახლებად რესურსებზე, აგრეთვე სიმძლავრეთა გამოყენების გაუმჯობესებაზე, პროდუქციის ენერგოტევადობის შემცირებაზე, მეზობელ ქვეყნებთან ენერგეტიკული კავშირების გაძლიერებაზე, სამეურნეო მექანიზმისა და მენეჯმენტის გაუმჯობესებაზე და ა.შ.

საკვანძო სიტყვები: ელექტროენერჯის წარმოება; ენერგეტიკა; ენერგეტიკის განვითარება; კაპიტალური დაბანდებები და ენერგეტიკული კრიზისი.

შესავალი

ენერგეტიკა საზოგადოების განვითარების მთავარი მამოძრავებელი ძალაა. სხვა დარგებისაგან განსხვავებით, მას აქვს მაღალი სოციალურ-ეკო-

ნომიკური მნიშვნელობა. დარგმა წარმატებულად რომ იმუშაოს, აუცილებელია ინტენსიური უწყვეტი დაფინანსება, რათა შეინარჩუნოს ფუნქციონირების უნარი. აუცილებელი ხდება მნიშვნელოვანი რაოდენობის დამატებითი ინვესტიციების მოზიდვა. ეს კი, თავის მხრივ, სხვა ობიექტური ფაქტორების ერთობლივი განვითარების შედეგად კიდევ უფრო გაზრდის, პირველ რიგში, დარგის კაპიტალტევადობას, მთლიანობაში კი – მის მნიშვნელობას.

გაანგარიშება გვიჩვენებს, რომ ენერგეტიკის განვითარებაზე დახარჯული კაპიტალური დაბანდებები 5-ჯერ უფრო მეტ ეკონომიკურ ეფექტს იძლევა, ვიდრე მისი განუვითარებლობით გამოწვეული ზარალი. საკმარისია ითქვას, რომ საქართველოში განვითარებულმა ენერგეტიკულმა კრიზისმა მხოლოდ ოთხ წელიწადში, 1990 წლის შემდეგ, ელექტროენერჯის წარმოება 26 წლის წინანდელ ნიშნულზე ჩამოიყვანა. ასეთმა უკანდახვეამ კი ეკონომიკა 36 წლით, ხოლო ზოგიერთი დარგი – ნახევარი საუკუნით და მეტად დასწია უკან.

ნაშრომში გაანალიზებულია მასალები მე-20 და 21-ე საუკუნის დასაწყისის საქართველოს ენერგეტიკის განვითარების მიზეზშედეგიანობის შესახებ. ნაშრომის მიზანია ხელი შეუწყოს შესაბამისი სამომავლო გეგმების დასახვას დარგის განვითარების ტენდენციების გათვალისწინებით.

ძირითადი ნაწილი

ქვეყნის საიმედო და მდგრადი ენერგოუზრუნველყოფა თანამედროვეობის ერთ-ერთი ყველაზე აქტუალური პრობლემაა. საქართველოში ენერგეტიკა წარმოდგენილია ელექტროენერგეტიკისა და სათბობი მრეწველობის თითქმის ყველა ძირითადი დარგით, 2015 წლის შედეგებით. საქართველოს ენერგეტიკაში ფუნქციონირებდა 66 საწარმო,

სადაც დასაქმებული იყო 17285 ადამიანი, წარმოებული იყო 1107,1 მლნ ლარის პროდუქცია, ხოლო ძირითადი აქტივების (ფონდების) ღირებულება 3500 მლნ ლარს შეადგენდა. ეს მაჩვენებლები მრეწველობის ანალოგიურ პარამეტრებში შესაბამისად უდრიდა: 2,3%, 17,0%, 14,8%, 52,8%. სათბობ-ენერგეტიკულ კომპლექსში თავმოყრილია მთელი მრეწველობის ძირითადი ფონდების ნახევარზე მეტი (52,8%), ხოლო იწარმოება პროდუქციის თითქმის 15%. პროდუქციის მიხედვით, ენერგეტიკის დარგობრივ სტრუქტურაში წამყვანია ელექტროენერგეტიკა – 75,3%. ნავთობზე მოდის – 7,3 %, გაზზე – 13,3 %, ნახშირზე – 3,9 %. პირველ ცხრილში ნახვენებია საქართველოში ელექტროენერჯის, ნავთობისა და ნახშირის წარმოების დონე და დინამიკა 1970–2016 წლებში.

2015 წლის მდგომარეობით, საქართველო საკუთარი ენერგორესურსებით მოთხოვნილებას იკმაყოფილებს მხოლოდ 28,2%-ით ანუ იმპორტულ რესურსებზე 71,8%-ია დამოკიდებული (იხ. ცხრილი 2). საკუთარი წარმოების ენერგორესურსების ფორმირებაში წამყვანია ჰიდროენერჯია – 726,9 ათასი ტპს (54,6%), მეორე ადგილზეა ბიოსაწვავი (შეშა და დანარჩენები) – 389 ათასი ტპს (30,0%), მესამეზე – ქვანახშირი 124,2 ათასი ტპს (9,3%) და ა.შ. რაც შეეხება ბალანსის ხარჯვით ნაწილს, საბოლოო მოხმარების მიხედვით, აქ პირველ ადგილზეა ბუნებრივი გაზი – 1364,5 ათასი ტპს (32,7%), მეორეზე ნავთობპროდუქტები – 1272,2 ათასი ტპს (30,5%) და მესამეზე ელექტროენერჯია – 730,3 ათასი ტპს (17,4%).

მაშასადამე, საქართველოში ყველაზე მეტად მოხმარებადი ენერგორესურსი ბუნებრივი გაზია, რომელიც მთლიანად იმპორტულია და მისი ადგილობრივით ჩანაცვლება ნაწილობრივ მაინც ქვეყნისთვის განსაკუთრებული მნიშვნელობისაა.

უმნიშვნელოვანესი ენერგორესურსების წარმოება
საქართველოში 1970–2016 წლებში

წლები	ელექტროენერჯის გამომუშავება მლნ.კვტ.სთ	ნავთობის მოპოვება, ათასი ტონა	ნახშირის მოპოვება, ათასი ტონა
1970	8964,2	24,2	2298,0
1980	14687,4	3186,0	1860,0
1990	14245,7	186,4	956,0
1995	7082,0	42,7	42,6
2000	7451,3	109,5	7,3
2001	9637,0	98,8	5,0
2002	7247,6	73,9	6,1
2003	7161,6	139,7	8,0
2004	6916,3	97,6	8,1
2005	7100	66,6	5,1
2006	7419,9	64,0	11,0
2007	8169,5	57,0	15,0
2008	8279,1	53,0	13,0
2009	8164,9	52,7	110,0
2010	9919,2	52,0	192,7
2013	9860,6	47,0	350,0
2014	10153,7	42,6	352
2015	10832,6	40,2	322,0
2016	11573,7	40,9	325,0

საქართველოს აგრეგირებული ენერგეტიკული ბალანსი
2014–2015 წწ. (ათასი ტონა პირობითი სათბობი)

მაჩვენებლები	რაოდენობა		% ჯამთან	
	2014 წ.	2015 წ.	2014 წ.	2015 წ.
წარმოება	1372	1330,4	30,63	28,2
იმპორტი	3229,4	3820,7	72,1	80,9
ექსპორტი	121,1	- 408,1	- 2,7	- 8,6
მარაგის ცვლილება	- 2,4	- 20,7	- 0,1	- 0,5
შიგა მიწოდება	4477,9	4722,3	100,0	100,0
ენერჯის გარდაქმნა, დანაკარგები და საკუთარი მოხმარება	455,1	547,7	10,1	11,6
საბოლოო მოხმარება, მათ შორის	4022,8	4174,6	89,8	88,4
მრეწველობა	612,7	592,4	13,7	12,5
მშენებლობა	40,4	21,2	0,9	0,4
ტრანსპორტი	1328,1	1449,0	29,6	30,7
სოფლის მეურნეობა	12,1	18,7	0,3	0,4
არაენერგეტიკული მიზნებისთვის	306,4	327,0	6,8	6,9
სხვა	1723,1	1745,1	38,5	37,5

შედარებით მდგრადია ელექტრობალანსი (იხ. ცხრილი 3).

საქართველოს ელექტრობალანსი 2005–2016 წლებში, მლნ.კვტ.სთ

დასახელება	2005	2010	2012	2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6	7
წარმოება (სალტიდან გაცემა)	6880,8	9919,2	9471,9	10153,7	10832,6	11573,7
მ ა თ შ ო რ ი ს						
1	2	3	4	5	6	7
ჰესი	5850,2	9263,3	7122,1	8221,1	8453,9	9329,2
თესი	1030,6	655,9	2349,8	1932,6	2378,7	2235,5
იმპორტი	1398,6	222,1	614,6	851,9	699,2	478,9
- რუსეთიდან	615,7	211,9	517,05	665,6	511,0	369,1
- სომხეთიდან	752,9	-	408,0	2,1	86,5	-
- თურქეთიდან	9,3	0,0001	629,0	-	-	-
- აზერბაიჯანიდან	20,7	4	97,54	184,2	101,7	109,8
ექსპორტი	121,8	1524,2	528,2	603,6	659,9	559,0
- რუსეთში	-	1,117	369,43	218,6	169,6	147,6
- აზერბაიჯანში	-	14,31	11,79	8,0	-	5,4
- თურქეთში	121,8	303,4	79,0	236,5	419,5	294,5
- სომხეთში	-	89,5	67,9	140,5	70,8	111,5
წმინდა მოხმარება, სულ ბალანსი	7842,8 - 96,2	8422,0 + 1477,2	9379,4 + 92,5	10402,0 - 248,3	10631,8 + 200,8	11493,5 + 80,1

2014 წელს, წინა წელთან შედარებით, ელექტროენერჯის წარმოება თითქმის 3%-ით გაიზარდა, მაგრამ დეფიციტი მოხმარების ზრდამ (7.3%) განაპირობა. ამ წელს იმპორტის საჭიროებამ 248,3 მლნ.კვტ.სთ-ით გადააჭარბა ექსპორტს. საქართველოს ელექტროენერჯეტიკისათვის მნიშვნელოვანია 2016 წელი. ამ წლის ბოლოს ექსპლუატაციაში შევიდა ქარის პირველი ელექტროსადგური 20 ათას კვტ-ზე მეტი სიმძლავრით, რომელმაც გამოიმუშავა 9 მლნ.კვტ.სთ ენერჯია.

ახლა საქართველოში ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობის „ბუშია“. ჯერ კიდევ 2012 წლიდან დაიწყო 15 ჰესის მშენებლობა, რომელთა საერთო ღირებულება იყო 3,5 მლრდ აშშ დოლარი, ხოლო სიმძლავრე – 2000 მგვტ-ზე მეტი.

დეფიციტის ზემოთ აღნიშნული ოდენობა გა-

მოხატავს ხილულ დეფიციტს. ეს ისეთი დეფიციტია, რომელიც ანგარიშგებით ან ბალანსში ნაჩვენებ ენერჯის წარმოებასა და მოხმარებას შორის სხვაობას წარმოადგენს. ანგარიშგებით ელექტრობალანსი სიმძლავრესა და ელექტროენერჯის მოთხოვნილებას აღრიცხავს ელექტროფიკაციის მიღწეული დონისა და ელექტროენერჯის მოხმარების არსებულ ტექნიკურ საშუალებათა შესაბამისად. ამასთან, ანგარიშს არ უწევს იმას, თუ რამდენად პასუხობს იგი ეკონომიკის განვითარების ამოცანებს. იგივე ითქმის ენერჯის სისტემის სიმძლავრის ბალანსზეც. ცხადია, რომ მარტო ამ ბალანსების მიხედვით არ შეიძლება ვიმსჯელოთ ელექტროენერჯით ქვეყნის ნამდვილ საჭიროებათა დაკმაყოფილების ხარისხზე. ამიტომ, მოცემულ ცხრილში ასახული ენერჯის

დეფიციტი არაფერს გვეუბნება ეკონომიკის დიდ არაპირდაპირ დანაკარგზე, რომელსაც იწვევს აღნიშნულ პერიოდში ეკონომიკის ცალკეული დარგების ხელოვნურად შენელება, ელექტროენერგეტიკული ბაზის ჩამორჩენის გამო.

რეალური ელექტრობალანსისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ფარული დეფიციტი. ეს უკანასკნელი არის ის რაოდენობა, რომელიც ფაქტობრივად წარმოებული ელექტროენერჯის ზემოთ უნდა გამოუმუშავებულიყო, მეურნეობის შიგნით აუცილებელი პროპორციების დაცვისა და ქვეყნის ეკონომიკის პროპორციულად განვითარების უზრუნველსაყოფად. ასეთივე ორი სახის დეფიციტი უნდა გავარჩიოთ ენერჯის სისტემის სიმბლავრის ბალანსშიც. ცხადია, ფარული დეფიციტი ბალანსში თავისი რაოდენობრივი მნიშვნელობით ასახავს ელექტროენერჯის განვითარების ფაქტობრივად მიღწეულ და ოპტიმალურ საჭირო დონეთა სხვაობას.

საქართველოს საგარეო-ენერგეტიკული კავშირები აქვს მეზობელ ქვეყნებთან. ამის საჭიროებას განაპირობებს შემდეგი ოთხი ფაქტორი:

1. დანახარჯების ეკონომია ელექტროენერჯის წარმოებაში

ელექტროენერჯის ექსპორტ-იმპორტი ელექტროსადგურებს საშუალებას აძლევს იმუშაოს საათობრივი დატვირთვით და ყოველწლიური მოთხოვნით იმ ვარაუდით, რომ გამოიყენოს ელექტროენერჯის წყაროების ნაკლებად ძვირად ღირებული კომბინაციები. ელექტროენერჯის ექსპორტ-იმპორტი შესაძლებლობას იძლევა ენერჯის სისტემამ დანახარჯები ელექტროენერჯის გამოუმუშავებაზე შეამციროს ნებისმიერი 12-თვიანი პერიოდის განმავლობაში. საბოლოო ჯამში დანახარჯების ეკონომია გამოვლინდება უფრო დაბალ ფასებში მყიდველისათვის ან დიდ კაპიტალურ დაბანდებათა შემცირებაში, რომელიც საჭიროა სისტემის გაუმჯობესებისათვის. ყველა შემთხვევაში, მყიდველი უნდა იყოს მომგებიან სიტუაციაში.

2. მაკროეკონომიკური უპირატესობა

ელექტროენერჯის წარმოებაში მაკროეკონომიკური უპირატესობა უფრო მცირე დანახარჯების მიმწოდებელს საშუალებას აძლევს მიიღოს ელექტროენერჯია მიაწოდოს ნაკლებ ფასებში. უფრო დაბალი ფასები ელექტროენერჯიაზე კი ხელს უწყობს რეგიონის ეკონომიკურ განვითარებას. ქვეყნები, რომლებსაც უპირატესობა აქვს ელექტროენერჯის წარმოებაში, ელექტროენერჯის ექსპორტს აწარმოებს იმ ქვეყნებში, რომლებიც უპირატესია ეკონომიკის სხვა სფეროში. ასეთი საერთაშორისო ვაჭრობა ხელს უწყობს ეკონომიკის განვითარებას იმ შემთხვევაში, თუ იმპორტული და ექსპორტული ფასები არ რეგულირდება სახელმწიფოს მიერ ხელოვნული გზით.

3. ენერგეტიკული სექტორის რეფორმის შესაძლებლობა

კონკურენტუნარიანი ელექტროენერჯის ბაზრის შექმნა უფრო ადვილია დიდ ქვეყნებში. რაც უფრო მეტია ელექტროენერჯის მწარმოებელი სადგურების რაოდენობა, მით მეტია სარგებლობა მომხმარებლებისათვის. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია პატარა ქვეყნებისათვის, სადაც ენერგეტიკული რესურსები კონტროლდება მონოპოლიური ძალაუფლების მქონე კომპანიების მიერ.

4. ევროკავშირის შიგა ბაზარში მონაწილეობის შესაძლებლობა

ექსპორტ-იმპორტის განვითარება, როგორც წესი, აჩქარებს ენერგეტიკული სექტორის რეფორმას; შედეგად ქვეყანა შეძლებს ელექტროენერჯის ექსპორტ-იმპორტს ევროკავშირის ტერიტორიაზე, ხოლო სისტემის ოპერატორები იმუშავენ ევროპული გადაცემების სისტემის ოპერატორების ქსელით და შემოღებული იქნება ურთიერთქმედების ხელსაყრელი პრინციპები.

საქართველოში ელექტროენერჯის იმპორტი ცვალებადი დინამიკით ხასიათდება. უკანასკნელი 14 წლის განმავლობაში იმპორტის მოცულობა

39,3%-ით გაიზარდა. იმპორტის მაქსიმალური ღონე აღინიშნა 2005 წელს (1398,6 მლნ.კვტ.სთ), მინიმალური – 2010 წელს (222,1 მლნ.კვტ.სთ).

საქართველოსათვის ელექტროენერჯის მთავარ იმპორტიორად კვლავ რუსეთი რჩება. ამ ქვეყნის წილი იმპორტის საერთო მოცულობაში 2000 წელს 39,0%-დან (233,9 მლნ.კვტ.სთ) 2016 წლისათვის 77,1 %-მდე გაიზარდა (369,1 მლნ.კვტ.სთ). საქართველო ელექტროენერჯიას დებულობს ყველა მეზობელი ქვეყნიდან. ამ მხრივ, 2007–2008 წლებში გამონაკლისია სომხეთი, რომელმაც ზოგიერთ წელს რუსეთსაც კი გაუსწრო (2006 წ.) ან მეორე ადგილზე იყო რუსეთის შემდეგ (2005 წ.). საბჭოთა წლებისაგან განსხვავებით, საქართველოსათვის ელექტროენერჯის იმპორტიორი სახელმწიფო აზერბაიჯანი გახდა. 2016 წელს აზერბაიჯანიდან მიღებულ იქნა 109,8 მლნ.კვტ.სთ ელექტროენერჯია, რომელიც იმპორტის საერთო მოცულობის თითქმის 30%-ს შეადგენდა.

რაც შეეხება ექსპორტს, მისი მაქსიმალური ოდენობა იყო: 2010 წელს (1,5 მლრდ. კვტ.სთ), მინიმალური – 2006 წელს (84,4 მლნ. კვტ.სთ). რუსეთი ამ სფეროშიც საქართველოსათვის ელექტროენერჯის არა მარტო მსხვილი მომწოდებელია, არამედ მნიშვნელოვანი რაოდენობით გააქვს ენერჯია საქართველოდანაც – 2010 წელს 1117,1 მლნ. კვტ.სთ ანუ ჩვენი ექსპორტის საერთო რაოდენობის 73,3%, 2016 წელს – 147,6 მლნ კვტ.სთ ანუ 26,4%.

ცნობილია, რომ ელექტროენერჯის იმპორტი საქართველოში ხორციელდება შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში, ხოლო ექსპორტი – გაზაფხულ-ზაფხულის თვეებში. საქართველოს მდიდარი ჰიდროენერჯორესურსების არსებობა საშუალებას იძლევა, რომ ქვეყანამ მნიშვნელოვნად გაზარდოს ელექტროენერჯის ექსპორტი.

საქართველოს ენერგეტიკის განვითარების ამჟამინდელი მანქანები, სხვა ქვეყნების ანალოგიურ პარამეტრებთან შედარებით, სახარბიელო

არ არის. ქვეყანა თავის მოთხოვნილებას ენერჯორესურსებზე ძირითადად იმპორტით იკმაყოფილებს. დაბალია დარგის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები.

საქართველოს მოსახლეობის ერთ სულზე ელექტროენერჯის მოხმარება ახლა 3000 კვტ.სთ-ის ფარგლებშია, მაშინ, როცა ეს მაჩვენებელი სხვა ქვეყნებში გაცილებით მაღალია. მაგ., საქართველოში თითოეული ადამიანი წლიურად მოიხმარს თითქმის 7,0-ჯერ ნაკლებ ელექტროენერჯიას, ვიდრე აშშ-ში, 3,4-ჯერ ნაკლებს, ვიდრე რუსეთში და ა.შ. საქართველო ამ მხრივ ჩამორჩება მსოფლიოს საშუალო მაჩვენებელსაც, უსწრებს მხოლოდ აფრიკას, ყირგიზეთსა და სხვა. შესაბამისად, ამ ქვეყნებში და მათ შორის საქართველოშიც დაბალია ეკონომიკური განვითარების მაჩვენებლებიც. კერძოდ, საქართველოში მშპ ერთ სულზე იწარმოება 21,6-ჯერ ნაკლები, ვიდრე აშშ-ში; 3,4-ჯერ ნაკლები, ვიდრე რუსეთში და ა.შ.

საქართველოს ეკონომიკის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის განსაკუთრებით საჭიროა ეფექტიანი ღონისძიებები გატარდეს ენერგეტიკული კომპლექსის განვითარებისათვის. ამისათვის კი აუცილებელია: 1. ბუნების დაცვის მოთხოვნათა გათვალისწინებით რაციონალურად გამოვიყენოთ ტერიტორიაზე არსებული სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების მთელი კომპლექსი – ჰიდროენერჯია, ნახშირი, ნავთობი და არატრადიციული წყაროები; 2. ჩამოყალიბდეს საქართველოს პირობებისათვის შესაფერისი სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსის ოპტიმალური სტრუქტურა. სათბობ-ენერგეტიკულ კომპლექსში, ენერგეტიკულ, ეკოლოგიურ და სოციალურ-ეკონომიკურ მოთხოვნათა გათვალისწინებით, თავისი ადგილი მიეკუთვნოს როგორც ჰიდრო-, ისე თბოსიმძლავრებს და ენერჯის სხვა ალტერნატიულ წყაროებს; 3. აუცილებელია რესპუბლიკის ენერჯორუნველყოფის საქმეში დიდი როლი შეასრულოს ამ რესურსების ეკონომიურმა და რა-

ციონალურმა გამოყენებამ; 4. საქართველომ საიმედო და ხელსაყრელი საგარეო ენერგეტიკული კავშირები უნდა დაამყაროს მსოფლიოს მოწინავე, მათ შორის მეზობელ სახელმწიფოებთან.

ენერგეტიკის განვითარება, ცხადია, მნიშვნელოვან თანხებს საჭიროებს. ეს კი ხშირად ხდება დარგის განუვითარებლობის მიზეზი. თუმცა ჩატარებულმა სპეციალურმა გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ თუ ერთმანეთს დაეუბრისპირებოთ ენერგეტიკის განვითარებისათვის საჭირო ინვესტიციების მოცულობას და ელექტროენერჯის დანაკლისით გამოწვეული ეროვნული შემოსავლის შესაძლო ზარალს, ვნახავთ, რომ ეს უკანასკნელი 5-ჯერ მეტია პირველზე. მაშასადამე, საქართველოს ელექტროენერგეტიკის განვითარებისათვის საჭირო კაპიტალდაბანდება 5-ჯერ უფრო ნაკლებია, ვიდრე ზარალი, რასაც ამ დარგის განუვითარებლობა გამოიწვევს.

ენერგეტიკის განვითარების სწორი დაგეგმვისათვის აუცილებელია გაეთვალისწინოთ დარგის თავისებურებები: პირველი – გარდა იმისა, რომ ელექტროენერჯის წარმოება და მოხმარება ერთმანეთს ემთხვევა დროში, ენერგეტიკა ეკონომიკის დარგთა შორის მაღალი ინტელექტუალური შრომატევადობითა და კაპიტალდაბანდებით ხასიათდება; მეორე – დარგი მოითხოვს ინტენსიურ და უწყვეტ დაფინანსებას, რათა შეინარჩუნოს ფუნქციონირების უნარი და, იმავედროულად, მიაღწიოს პროგრესს მაკროეკონომიკური გარემოს მოთხოვნების შესაბამისად; მესამე – სხვა დარგებისაგან განსხვავებით, ენერგეტიკას აკისრია მაღალი სოციალურ-ეკონომიკური პასუხისმგებლობა; მეოთხე – როგორც ბუნებრივი მონოპოლიის ტიპური წარმომადგენელი, საჭიროებს სახელმწიფო რეგულირებას; მეხუთე – აუცილებელია მნიშვნელოვანი რაოდენობის დამატებითი ინვესტიციების მოზიდვა. ეს კი სხვა ობიექტური ფაქტორების (ეკოლოგია, უფრო ძვირი ენერგორესურსების ათვისების აუცილებლობა და სხვა)

ერთობლივი გავლენის შედეგად კიდევ უფრო გაზრდის დარგის კაპიტალტევადობას. შესაბამისად, მაღალია საინვესტიციო რისკი – აქ მენეჯერული ცოდნა შეუცვლელია. ამ მხრივ კი საჭიროა დარგში მუშაობის გაძლიერება. მართალია, საქართველოში ახლა წარმოებს ჩვენი მდიდარი ჰიდროენერგორესურსების ათვისების ფართომასშტაბიანი პროგრამა, მაგრამ სახეზეა არსებული სიმძლავრეების არადამაკმაყოფილებელი ათვისება. გაანგარიშება გვიჩვენებს, რომ ქვეყნის მასშტაბით დადგმული სიმძლავრის გამოყენების მხოლოდ 1%-ით გაუმჯობესება ელექტროსისტემაში ერთი საშუალო სიმძლავრის ელექტროსადგურის შემომატებას ნიშნავს.

ენერგეტიკის მდგრადი განვითარებისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ენერჯის დაზოგვის ფაქტორს. საქსპერტო გათვლებით, ენერგოეფექტიანობის გამოუყენებელი ტექნოლოგიური პოტენციალი ქვეყნის მთლიანი ენერგომომარაგების დაახლოებით 20%-ის ტოლია. ამდენად, იგი შეიძლება თამამად ჩაითვალოს ახალ ენერგეტიკულ რესურსად.

ელექტროტევადობა საქართველოში მართალია ბოლო წლებში მცირდება, მაგრამ მისი დონე ჯერჯერობით მაინც არასახარბიელოა.

დასკვნა

ჩვენი ქვეყნისათვის ენერგორესურსების დაზოგვის საკვანძო მიმართულებებია: მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის დაჩქარება ენერგორესურსების წარმოებისა და მოხმარების სფეროში; ეკონომიკის დარგობრივი, ტექნოლოგიური და ტერიტორიული სტრუქტურის სრულყოფა; ენერჯის არატრადიციული (მზისა და ქარის ენერჯია, თერმული წყლები, ბიომასა, მეორეული ენერგორესურსები და სხვა) სახეობებისა და მცირე მდინარეთა ენერჯის გამოყენების გაფართოება; ენერგოდაზოგვაში სამეურნეო მენეჯმენტისა და მექანიზმის სრულყოფა.

ამჟამად არსებული რეზერვებისა და შესაძლებლობების გათვალისწინებით, ელექტროსისტემაში შეიმუშავა „საქართველოს გადამცემი ქსელის განვითარების ათწლიანი გეგმა“ 2017–2026 წლები-სათვის, რომელიც მთავრობამ დაამტკიცა. ამ გეგ-

მის მიხედვით, 2026 წელს საქართველოში ელექტროენერჯის წარმოება იქნება 28,2 მლრდ კვტ.სთ, მათ შორის ჰესებში – 24,7. გამომუშავების ასეთი ზრდა საშუალებას იძლევა ექსპორტზე გატანილ იქნეს 9,1 მლრდ კვტ.სთ-ზე მეტი ენერჯია.

ლიტერატურა

1. law of georgia on electrity and natural gas. Tbilisi. 1999. (in Georgian).
2. Samsonia N., Lomsadze-Kuchava M. Management of the energy company. Tbilisi. 2011. (in Georgian).
3. Chomakhidze D. Power Engineering of Georgia. Tbilisi. 2014. (in Georgian).
4. Chomakhidze D., Zarandia Sh. Historical, modern and forecasted balances of Georgia’s fuels and energy resources. Tbilisi. 2006. (In Georgian).
5. Georgian National Energy and Water Suppy Regulatory Commision annual report. Tbilisi. 199-2013. (in Georgian).

UDC 620.9

SCOPUS CODE 2102

HISTORICAL, MODERN AND FORECASTED BALANCES OF GEORGIAS FUELS AND ENERGY RESOURCES

D. Chomakhidze Department of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: demur.chomakhidze@gnerc.org

G. Kiknavelidze Department of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: g.kiknavelidze@gtu.ge

Reviewers:

G. Amkoladze, Professor, Department of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Faculty of Power Engineering and Telecommunication, GTU
E-mail: g2008@boom.ge

O. Kiguradze, Professor, Department of Thermal Energy and Energy Efficiency, Faculty of Power Engineering and Telecommunication, GTU
E-mail: kiguradzeomar@gmail.com

ABSTRACT. The article provides assesment of the recent year’s development trends of the both branches of the Energy complex (Electricity and Fuel Industry); attention is paid to joint energy balance dynamics, including electricity dinamics. Noted that own supplies of energy commodities are enough only for 30% of demand, rest 70 % is imported. In contrast, electricity balance is positive, moreover some electricity is exported seasonally.

The article outlines new proposals for improvement and special attention is paid on increase the local energy

commodities production, primary renewable resources. Herewith, the article considers the issues how to improve the present value, to decrease the energy content of production, as well as strengthening of energy cooperation with neighborhood countries, improve the management and etc.

KEY WORDS: Development of energy sector; electricity production; energy crisis; investment; power engineering.

UDC 620.9

SCOPUS CODE 2102

ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ ГРУЗИИ

- Чомахидзе Д.И.** Департамент электроэнергетики и электромеханики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: demur.chomakidze@gnerc.org
- Кикнавелидзе Г.Л.** Департамент электроэнергетики и электромеханики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: g.kiknavelidze@gtu.ge

Рецензенты:

- Г. Амколадзе**, профессор Департамента электроэнергетики и электромеханики факультета энергетики и телекоммуникации ГТУ
E-mail: g2008@boom.ge
- О. Кигурадзе**, профессор Департамента теплоэнергетики и энергоэффективности факультета энергетики и телекоммуникации ГТУ
E-mail: kiguradzeomar@gmail.com

АННОТАЦИЯ. Анализируются тенденции развития обеих отраслей энергетического комплекса (электроэнергетика и топливная промышленность). Внимание уделяется динамике совместного энергетического баланса, в том числе электроэнергии. Отмечено, что собственных поставок энергоресурсов хватает лишь на 30% спроса, остальные 70% импортируются. В отличие энергетического баланса энергобаланс является бездефицитным. Кроме того, некоторое количество электроэнергии экспортируется межсезонно.

В статье излагаются новые предложения по улучшению энергетического баланса. Особое внимание уделяется увеличению местного энергопроизводства, также в статье излагаются тезисы об уменьшении энергоемкости производства, энергетическом сотрудничестве с соседними странами, улучшении менеджмента и т.д.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: капитальное вложение; производство электроэнергии; развитие энергетики; энергетика; энергетический кризис.

UDC 622.647.2

SCOPUS CODE 2210

მოქნილი კაზის ღრეპადი სრიალი და ხახუნის რეზულირეპადი ადჰეზიურ-დეფორმაციული (ჰისტერეზისული) რეჟიმი

- ნ. მოლოდინი** სამთო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: normol@mail.ru
- რ. მოლოდინი** bp საქართველო, საქართველო, 0160, თბილისი, ს. ცინცაძის 24
E-mail: revazmolodini@yahoo.com
- ნ. ჯიქია** ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: jikianiaz@gmail.com

რეცენზენტები:

- ი. გუჯაბიძე**, სტუ-ის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის სამთო ტექნოლოგიების დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: i.k.gujabidze@gmail.com
- მ. შილაკაძე**, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის სამშენებლო მანქანების დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: shilakadze@gmail.com

ანოტაცია. განხილულია ლენტური კონვეიერების დღემდე არსებული ყველა კონსტრუქციის სპეციალური ვაკუუმური ამძრავების კლასიფიკაციის შედეგი, ასევე ხახუნის კვანძების მოწყობის წესი, მათი საკომპოზიციო მასალების ურთიერთქმედების ფიზიკური არსი და მუშაობის საერთო ანალიზი. კვანძებს წაყენებული აქვს სამი ძირითადი მოთხოვნა და გამოყოფილია ხახუნის სამი სახასიათო კვანძი: ნებისმიერი კონსტრუქციის კოლექტორი, ცილინდრულდგუშიანი ავტომატური ვაკუუმური მექანიზმი (ავმ) და ამძრავისა და ლენტის საკონტაქტო ზედაპირებით შექმნილი რგოლური ჭვრიტე. ნაშრომის ძირითადი მიზანია, პეტროვ-უკოვსკის კლასიკური ამოცანის გათვალისწინებით, სახასიათო კვანძების მუშაობის შეფასებით და ხახუნის ადჰეზიური მდგენელის საშუალებით, ამძრავებში დრეკადი სრიალის მინიმუმამდე დაყვანის ან საერთოდ მოსპობის შესაძლებლობის ანალიზი.

თადი მიზანია, პეტროვ-უკოვსკის კლასიკური ამოცანის გათვალისწინებით, სახასიათო კვანძების მუშაობის შეფასებით და ხახუნის ადჰეზიური მდგენელის საშუალებით, ამძრავებში დრეკადი სრიალის მინიმუმამდე დაყვანის ან საერთოდ მოსპობის შესაძლებლობის ანალიზი.

საკვანძო სიტყვები: დრეკადი სრიალის რკალი; ვაკუუმ-დოლი; ვაკუუმ-ქვეზონა; ლენტის სწრაფობის წერტილი; ლენტის ჩამოქანების წერტილი; რგოლური ჭვრიტე; შედარებითი სიმშვიდის რკალი; ჩაჭიდების კოეფიციენტი; წვევის ფაქტორი; წვევის ძალა.

შესავალი

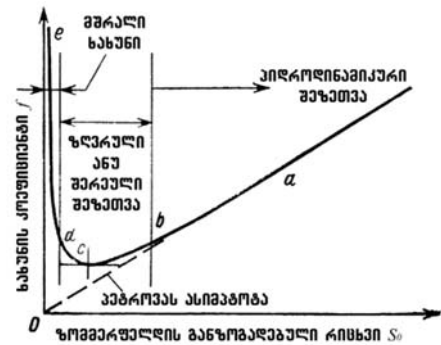
ლენტური კონვეიერის მაღალი წვეისფაქტორიანი ამძრავების შექმნა დაკავშირებულია ერთმანეთის მიმართ მოძრავი რკალური ზედაპირების ურთიერთქმედების მეცნიერული და ტექნიკური საკითხების შესწავლასთან და ტრიბოლოგიის ძირითადი ამოცანაა, რომლის შესწავლა მოითხოვს მრავალი დისციპლინის ღრმა ცოდნას. ფიზიკა, ქიმია, მათემატიკა, მექანიკა, თერმოდინამიკა, მასალათმცოდნეობა, რეოლოგია, შეხეთვა, დრეკადობა, ბლანტ-დრეკადობა, დრეკად-ჰიდროდინამიკური შეხეთვა, თბოგადაცემა და ა.შ. – ნუსხა, რომელიც საჭიროა რთული და ურთიერთდამოკიდებული სფეროს მანქანათა საიმედოობისა და ერთმანეთის მიმართ მოძრავი დეტალების და (შემადგენელი) კვანძების ხარისხიანი დაპროექტებისა და გაანგარიშებისას. თანამედროვე პირობებში მანქანა-მექანიზმების მოძრავი ნაწილების ხახუნისა და ცვეთის რეგულირების საკითხებს მნიშვნელოვანი ყურადღება ეთმობა, რადგან მოძრავი წვეილის არარეგულირებადი ხახუნის ძალები იწვევს საკონტაქტო ზედაპირების ნაადრევ დაზიანებას და აღდგენით სამუშაოებზე გაუმართლებლად დიდ ხარჯებს.

ძირითადი ნაწილი

მოცემული ნაშრომი მნიშვნელოვან დახმარებას გაუწევს ლენტური კონვეიერების ამძრავებისა და ურთიერთმოძრავი შერწყმული კვანძების ხახუნის ძალების რეგულირებას და, შესაბამისად, მანქანა-მექანიზმების დეტალებისა და კვანძების ცვეთის შემცირებას.

ამძრავების მუშაობის სრულყოფისათვის წლების განმავლობაში იხვეწებოდა მისი პარამეტრების მასტაბილიზებული კვანძები და იქმნებოდა ახალი ტიპის სპეციალური ამძრავები. მიუხედავად ჩატარებული ღონისძიებებისა, მაღალი და სტაბილური ჩაჭიდების (μ) კოეფიციენტის მიღება-შენარჩუნების საკითხი, განსაკუთრებით ატმო-

სფერული პირობების ცვალებადობისას (როდესაც იცვლება ტემპერატურა და ამძრავის საკონტაქტო ზედაპირების ხახუნი მიმდინარეობს მშრალი, ზღვრული, ჰიდროდინამიკური შეხეთვისას (სურ. 1); თიხისა და სხვა სამთო ქანების წყალხსნარებით საკონტაქტო ზედაპირების გაჭუჭყიანებისას და ა.შ. [1,2]) არ არის გადაწყვეტილი.



სურ. 1. მოხახუნე წვეილის ზედაპირების შეხეთვის რეჟიმები

ამიტომ, რეზერვები სტაბილური წვეის ფაქტორის მიღებამდე (როგორც მე-20 და 21-ე საუკუნის ბოლო წლების შრომებიც გვიჩვენებს [2,6,7,8]) ამოუწურავია; მისი გადაწყვეტის გზები მრავალნაირია, რომელთაგან ერთ-ერთი პერსპექტიული მიმართულება ვაკუუმ-ამძრავების გამოყენებაა. ამ ამძრავის კვლევისას, სხვა სპეციალური და ჩვეულებრივი ამძრავებისაგან განსხვავებით, მიღებულია წვეის ძალებისა და წვეის ფაქტორის მიღების და მისი შენარჩუნების დამაკმაყოფილებელი შედეგები. შედეგების მართებულობა დასტურდება ხახუნის კლასიკური თეორიითაც [3]. ასე, მაგალითად, ამძრავის საკონტაქტო ზედაპირების რგოლურ ჭვრიტეში ნებისმიერი სითხის (ზეთისა და კი) მოხვედრა იწვევს, მშრალ ხახუნთან შედარებით, წვეის ძალების გაზრდას, ე.ი. ვაკუუმ-ამძრავით მომუშავე ლენტური კონვეიერის ეკონომიურობის გარანტია, სხვა ამძრავებთან შედარებით, გაცილებით მაღალია. განხილული ფაქტების მიხედვით, ლენტური კონვეიერების ერთი პერსპექტიული ამძრავი არის ვაკუუმური,

რომელთა მოქმედების პრინციპი შეიძლება საფუძვლად დაედოს როგორც დოლური ტიპის სათავისა და კუდის, ისე რგოლურად შეკრულ წრფივ საწევორგანოებისა შუალედურ ამძრავებსაც. მიუხედავად ამ სფეროში მეცნიერ-მკვლევართა მრავალწლიანი მუშაობისა, შედეგები დამაჯერებელია, მაგრამ შესაძლებლობის მხოლოდ მინიმუმია გაკეთებული. ლოგიკური ანალიზისა და მეცნიერულად დასაბუთებული დებულებების მიხედვით მიზანშეწონილად მიგვაჩნია ვაკუუმ-ამძრავების რეკონსტრუქცია-სრულყოფისას გათვალისწინებულ იქნეს:

ა) რეციპიენტების ნახვრეტებამდე დაყვანით და ჰიდროაეროდინამიკის გათვალისწინებით ამძრავების საკონტაქტო ზედაპირების უფრო მეტად (არსებულთან შედარებით) გამარტივება;

ბ) ურთიერთდამოკიდებულების უზრუნველყოფა ამძრავის ვაკუუმ-დოლის კუთხურ სინქარესა (ბრუნვის სიხშირესა) და რგოლური ჭვრიტიდან სითხის (წვეთოვანის, გაზისებრის) დრენაჟის სინქარეს შორის;

გ) საკონტაქტო ზედაპირების (რგოლურ) ჭვრიტში მაღალი და თანაბრად განაწილებული გაუხშოების მიღებისა და ამძრავის საკონტაქტო ზედაპირიდან ლენტის ნარნარად (აგლეჯის გარეშე) განცალკევება.

ვაკუუმ-ამძრავების ხახუნის კვანძები წარმოდგენილია სხვადასხვა საკომპოზიციო მასალის კონსტრუქციული შეთანწყობის სახით. ამ კვანძების საკონტაქტო, ერთმანეთის მიმართ მოძრავი ზედაპირებით ხდება არხებსა (რეციპიენტებსა) და რგოლურ ჭვრიტებში ვაკუუმის შექმნა და გარკვეული პერიოდით მისი შენარჩუნებაც. დღემდე ცნობილ ვაკუუმ-ამძრავებში შეიძლება გამოიყოს ხახუნის სამი ძირითადი კვანძი:

1. ნებისმიერი კონსტრუქციის კოლექტორი, რომლითაც ხდება ვაკუუმის გარე წყაროსთან (ვაკუუმ-ტუმბოსთან) ვაკუუმ-ამძრავის მუშა რეციპიენტისა და რგოლური ჭვრიტის დაკავშირება;

2. ამძრავისა და ლენტის საკონტაქტო ზედაპირებით შექმნილი რგოლური ჭვრიტე, რომლითაც ხდება წვეთის ძალების რეალიზება. ამ კვანძში რგოლური ჭვრიტის დოლისებრ ზედაპირებში წარმოდგენილია (განხილული გვაქვს) ყველა ცნობილი საკონტაქტო ზედაპირის კონსტრუქცია, მათ შორის ჩვენ მიერ შემოთავაზებული – გრძივდარიანი, წრიული ამონაჩარხით;

3. ცილინდრულდგუშიანი ავმ (ავტომატური ვაკუუმური მექანიზმი), რომლითაც დოლის ბრუნვის თანხვედრილად, დგუშების უკუსვლით-წინსვლითი მოძრაობით მარტივი ვაკუუმ-არხებისა და ნახვრეტების საშუალებით, რგოლურ ჭვრიტეში იქმნება გაუხშოება.

განვიხილოთ თითოეული:

1. ვაკუუმ-დოლის კოლექტორის მოხახუნე ზედაპირები ლითონისაა და მისი წმინდა ხეხვით დამუშავებისას სიმქისე 2–25 მკმ-ის ზღვრებში იქნება. ამ კვანძში ლითონის ლითონზე ხახუნის კვლევისას მიღებული შეხედულებები ვრცელდება როგორც ხახუნის თეორიის შესწავლისას, ისე ზედაპირების ტექსტურის განხილვისას;

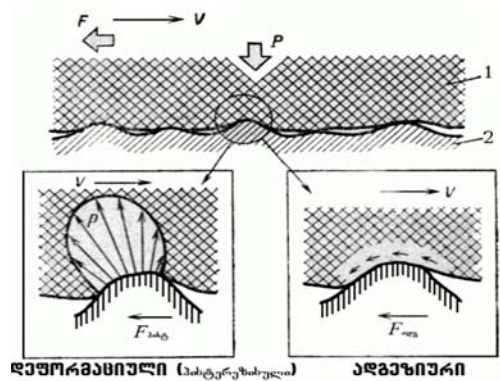
2. დოლისა და ლენტის რგოლური ჭვრიტის გომეტრიული მაკროზომები, კოლექტორის გომეტრიული ზედაპირებით შექმნილ ჭვრიტესთან შედარებით, შემდეგნაირად წარმოჩინდება: გაჩარხვით დამუშავებისას დოლის ზედაპირის სიმქისის ზღვრები 0,25–2 მმ-ის ფარგლებშია, ხოლო თუ ელასტომერებზე ხახუნის კვლევების შედეგად მიღებულ შეხედულებებს გავითვალისწინებთ, მაშინ მას მე-2–3 სურათებზე წარმოდგენილი სახე ექნება [4].

როგორც მე-2 სურათიდან ჩანს, როდესაც დოლის ზედაპირის სიმქისე (მაკროშევირებზე) დიდია, ელასტომერის დეფორმაციის ხარისხი მეტია. შედეგად დიდია „პლატო“ ზედაპირი. ამგვარად, საკონტაქტო ზედაპირზე გვექნება ერთმანეთთან კაპილარული არხებით დაკავშირებული,

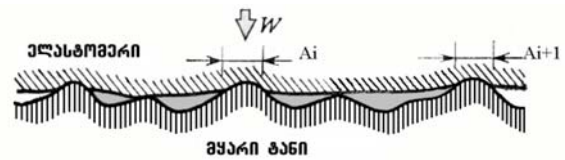
ორივე ზედაპირის სიმქისით წარმოქმნილი (ე.წ. შემზეთი) სითხის ლოკალური რეზერვუარები (სურ. 2, 3), ასევე, ელასტო-ჰიდროდინამიკური შეზეთვის თეორიის გათვალისწინებით, ვაკუუმის სისტემებს დაქვემდებარებული ზედაპირები: კოლექტორების შემთხვევაში, ლითონის ლითონთან ხახუნისას [4] მაკროსიმქისეში განუწყვეტლივ მიმდინარეობს შედუღების, წაკვეთისა და დაკაწვრის (დახვნის) პროცესები, ხოლო ლითონის ელასტომერთან ხახუნისას (სურ. 2, 3) ლითონის სიმქისეზე დეფორმირდება და მას მჭიდროდ ებჯინება ელასტომერი, შესაბამისად მიღებული ჭვრიტის კაპილარული არხები და ლოკალური რეზერვუარები კოლექტორის (ლითონის ლითონთან) ჭვრიტის მაკროსიმქისეზე მცირე იქნება. რეზერვუარიდან გაწოვისათვის კი კაპილარულ არხებში სითხის ჰიდროდინამიკური წინაღობა კოლექტორული მოწყობილობის ჭვრიტის წინაღობაზე ნაკლები უნდა იყოს, წინააღმდეგ შემთხვევაში სითხის (ჰაერის) შეწოვა ვაკუუმ-ტუმბოთი მოხდება კოლექტორს გარე სივრციდანაც (მაგ., ატმოსფეროდან) და არამარტო ამძრავი დოლისა და საკონვეიერო ლენტის რგოლური ჭვრიტიდან (რასაც ადგილი აქვს ყველა კოლექტორიანი ამძრავისას).

3. ცილინდრულდგუშიანი მუშტა მექანიზმი, რომელიც ჩვენ შრომებში მოხსენიებულია, როგორც ავტონომური ვაკუუმური მექანიზმები (აშმ) და წარმოადგენს სტანდარტული ზომის U-სებრი რეზინის (მსგავსი) სამაჯურების (მანქეტების) – დგუშების, მთლიანი ზიღული უჟანგავი მილების – ცილინდრებისა და დაკალიბრებული დეროებისაგან (დგუშის ჭოკებისათვის) შედგენილ მექანიზმებს. ამ მექანიზმების დგუშისებრი სივრცის ჰერმეტიზაციის გაუმჯობესებისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ U-სებრი სამაჯურების ერთობლიობა, ხოლო მისი მუშაობის საიმედოობის გაზრდის მიზნით (კონსტრუირებისას და ამძრავი დოლის საკონტაქტო ზედაპირების კონსტრუქციუ-

ბის კვლევისას) გავითვალისწინოთ აშმ-ის დგუშების ოპტიმალურად მცირე სგლა.



სურ. 2. ელასტომერის ხახუნის ძირითადი მდგენელები: ა) დეფორმაციული (პისტრეზისული); ბ) აღპეზიური



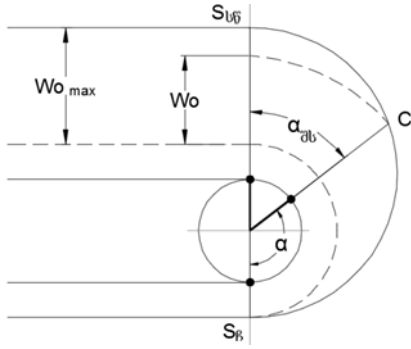
სურ. 3. მყარი ტანისა და ელასტომერის კონტაქტი

ფიზიკური და კომპიუტერული მოდელების მეშვეობით, ზემოთ განხილული ხახუნის სამივე კანძის მოხახუნე ზედაპირების მაკროსიმქისეში, ლოკალურ რეზერვუარებსა და კაპილარებში სითხის მოძრაობის თეორიული [2,3,4,6,7] და ექსპერიმენტული შესწავლა განაპირობებს ვაკუუმ-ამძრავების საკონტაქტო ზედაპირების და აშმ მექანიზმების ოპტიმალური პარამეტრების საანგარიშო მეთოდის დადგენას.

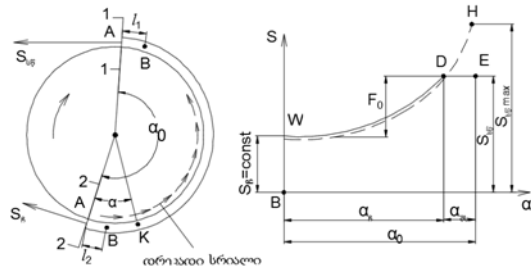
ამგვარად, კოლექტორისაგან განსხვავებით, აშმ-ები, მუშტა მექანიზმებთან ერთად, რგოლური ჭვრიტის ნებისმიერ უბანში თანაბრად განაწილებული და მაღალი ვაკუუმის მიღებისა და მისი რეგულირების რეალური საშუალებაა. აღნიშნული პროცესი საშუალებას იძლევა მოქნილი ძაფის, ამძრავზე სწრაფობის წერტილიდან ჩამოქანებად, ნაკლებად დაჭიმულ უბნებში გაიზარდოს ვაკუუმის სიდიდე და ვარგულიროთ ხახუნის გვარობა (მშრალი, ზღვრული, ჰიდროდინა-

მიკური), (იხ. სურ. 1), შესაბამისად ნორმალური ძალა და ჩაჭიდების (μ) კოეფიციენტი და დაჭიმულობათა სხვაობის კომპენსაცია მოვახდინოთ ჩაჭიდების ადჰეზიურ-დეფორმაციული (ჰისტერეზისული) მდგენელის ხარჯზე, რათა შევამციროთ ან მოვსპოთ პეტროფ-ჟუკოვსკის კლასიკური თეორიით გათვალისწინებული დრეკადი სრიალი (სურ. 4 და სურ. 5).

ზისული) მდგენელის ხარჯზე, რათა შევამციროთ ან მოვსპოთ პეტროფ-ჟუკოვსკის კლასიკური თეორიით გათვალისწინებული დრეკადი სრიალი (სურ. 4 და სურ. 5).



სურ. 4. დაჭიმულობის ეპიურა



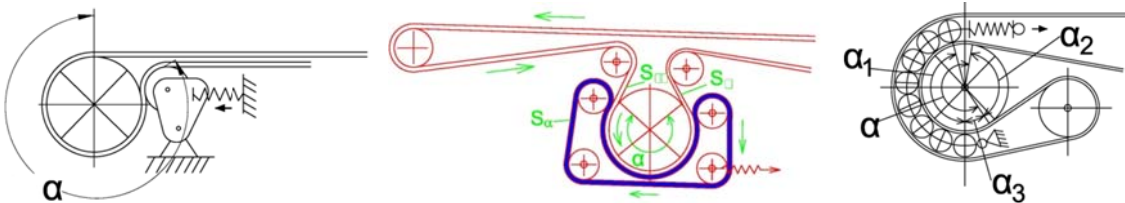
სურ. 5. წვეის ძალები მაქსიმალური (S_{Σ})-სას

მე-4 სურ-ზე წარმოდგენილია ლენტური კონვეიერის ჩვეულებრივი ამძრავი დოლის – ხახუნის მექანიზმის სწრაფობისა (S_{Σ}) და ჩამოქანების (S_{β}) წერტილებში მოქნილი ძაფის (საკონვეიერო ლენტის) დაჭიმულობები. S_{Σ} წვეის ფაქტორჯერ ($e^{\mu\alpha}$ -ჯერ) მეტია S_{β} -ზე, რომლის ჯერადობა იცვლება 2-დან 11-მდე (ამძრავი დოლების რაოდენობისა და მათზე საკონვეიერო ლენტის ჯამური შემოხვევის კუთხის მიხედვით). დაჭიმულობათა ასეთი მნიშვნელოვანი ცვლილება ამძრავი დოლების საკონტაქტო ზედაპირზე იწვევს, ლენტის შეკუმშვის გამო, მის დრეკად გადაძრავებას ამძრავის ჩამოქანების წერტილიდან სწრაფობის წერტილისაკენ ანუ დოლის (დოლების) ბრუნვის მიმართულების საწინააღმდეგოდ. ეს მოვლენა

საფუძვლად უძევს პეტროფ-ჟუკოვსკის ამოცანას, სადაც ნათქვამია, რომ გარე ხახუნით წვეის ძალების რეალიზება ხდება დრეკადი სრილის რკალზე ლენტის დრეკადი გადაძრავებით შედარებითი სიმშვიდის რკალისაკენ (ამძრავი დოლის ბრუნვის მიმართულების საწინააღმდეგოდ), რომლის განულების შემდეგ ანუ ამძრავის თითქმის მთელი შემოხვევის კუთხეზე დრეკადი სრილის განხორციელებისას ტვირთი იდგა წყდება და გაჩერებული ლენტის მიმართ დოლი (დოლები) განაგრძობს ბრუნვით მოძრაობას (ბუქსაობას).

დასკვნა

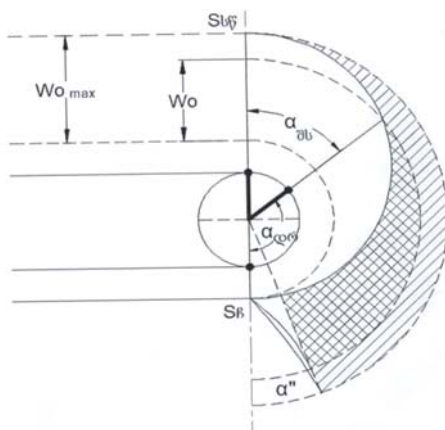
ამ მოვლენის სალიკვიდაციოდ (ანუ ეფექტის შესუსტების მიზნით) ლენტური კონვეიერების



სურ. 6 სპეციალური ამძრავები

ამძრავი სადგურების სრულყოფის ამსახველ კონსტრუქციებში მრავლადაა წარმოდგენილი სქემები, სადაც, გარდა საწყისი დაჭიმულობისა, ლენტზე დამატებითი მიმჭერი მოწყობილობების (1. მიმჭერი გორგოლაქის – $F = S_c(e^{\mu\alpha} - 1) + P\mu e^{\mu\alpha}$, 2. მიმჭერი ლენტის – $F = (S_c + S'_c)(e^{\mu\alpha} - 1)$, 3. მიმჭერი გორგოლაქიანი ბატარეის – $F = S_c(\frac{e^{\mu\alpha}}{1 + e^{\mu\alpha} - e^{\mu\alpha}} - 1)$) მეშვეობით ხორციელდება ამძრავისა და საკონვეიერო ლენტის საკონტაქტო ზედაპირების რგოლურ ჭვრიტეში დამატებული საკონტაქტო ნორმალური ძაბვების გაძლიერება (სურ. 6). სურათზე წარმოდგენილ და ყველა სხვა სახასიათო სქემებშიც ნორმალური ძაბვების გაძლიერება ხდება ამძრავის საკონტაქტო ზედაპირის მთელ ფართობზე ერთდროულად და ერთმნიშვნელოვნად, რაც არ იძლევა საკონტაქტო ზედაპირის ქვეზონებად დაყოფის და ამ ზონებში ნორმალური ძალების ლოკალურად რეგულირების საშუალებას. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ კონსტრუქციულ სქემებში ნორმალური ძალები გაზრდილია საკონტაქტო წრფეებზე და არა მთელ ზედაპირზე; ამასთან, მათ საკონტაქტო ჭვრიტეებში ხახუნის რეჟიმების (მშრალის, ზღვრული სანჰიდროდინამიკურის) შექმნა და რეგულირება შეუძლებელია. ამ სქემების ერთ-ერთ მნიშვნელოვანი ნაკლია ჩაჭიდების (μ) კოეფიციენტის სიდიდის რეგულირების შეუძლებლობაც. აღნიშნული ნაკლოვანი მხარეების გამო, დიდი წვეის ძალების მქონე ერთდოლიანი კომპაქტური ამძრავის შექმნის საკითხი, რომელშიც რამდენადმე შეიცვლება პეტროფ-ჟუკოვსკის კლასიკურ ამოცანაში აღნიშნული იდეა, რომ გარე ხახუნით წვეის ძალების რეალიზაცია ხდება მხოლოდ მოქნილი ძაფის დრეკადი სრიალის არსებობის შემთხვევაში, გადაუჭრელია.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნა. იმის გათვალისწინებით, რომ ავტონომიური ვაკუუმური მექანიზმები (იხ. საავტორო მოწმობები № 543574 და №676506 [9,10]) შეგვიძლია ვამუშაოთ მხოლოდ თავის შესაბამის ქვეზონებში [7], ამძრავის რგოლური ჭვრიტის ცალკეულ ლოკალურ უბნებში და ამდენად შესაძლებელია ხახუნის რეჟიმის (მშრალი, ზღვრული, ჰიდროდინამიკური შეხეთვა), ხახუნის კოეფიციენტის ($\mu = 1 - 5$) [1] და ზომერფედლის რიცხვის თავისუფალი რეგულირება (იხ სურ. 1 და [1,4]), ასევე ამძრავზე საკონვეიერო ლენტის დრეკადი სრიალის რეჟიმის გადაყვანა რეგულირებად ადჰეზიურ-დეფორმაციულ (პისტერეზისულ) რეჟიმში. ეს პირობა კი საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად შემცირდეს ან საერთოდ მოისპოს დრეკადი სრიალი ამძრავზე, საკონვეიერო ლენტით შემოხვევის თითქმის სრულ კუთხეში. მე-4 სურ-ზე მოცემულია ხახუნის ამძრავზე საკონვეიერო ლენტის დრეკადი სრიალის ამსახველი ეპიურა როგორც წვეის ძალების მარაგისას, ისე მისი მაქსიმალური მნიშვნელობისას; მე-7 სურ-ზე კი ვაკუუმ-ამძრავზე საკონვეიერო ლენტის დრეკადი სრიალის ლიკვიდაციის ამსახველი ეპიურა უჯრედიანი წახახული ნაწილით წვეის ძალების მარაგის და ცალხახიანით – მისი მაქსიმალური მნიშვნელობისას. აღნიშნული შედეგი მნიშვნელოვნად გაზრდის ამძრავის საიმედოობას, ლენტის სამსახურის ვადას და შეამცირებს მის აუცილებელ სიმტკიცეს (ვაკუუმ-დოლის საკუთარი წვეის $F'/P_k = (e^{\mu\alpha} - \frac{e^{\mu\alpha}}{e^{\mu\delta}}) \sum_{k=1}^n e^{-\mu[\alpha_0 + (k-1)(\beta+\delta)]}$ ფაქტორის გათვალისწინების ხარჯზე [7]). ყოველივე აღნიშნული მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ეფექტანაა დაკავშირებული.



7. ვაკუუმ-დოლზე ლენტის დოლის (დიამეტრი და სიგანე) და ლენტის დაჭიმულობის ეპიურა, (სიგანე და სიმტკიცე) საკონტაქტო ფართობი

მე-7 სურ-ზე წარმოდგენილ სქემაში გათვალისწინებულია მოქნილი ძაფის (კონვეიერის ლენტის) ამძრავზე სწრაფობის წერტილიდან ჩამოქანებამდე მისი დაჭიმულობის ცვლილების შედეგად განვითარებული მოსალოდნელი კუმშვის ხარისხი და დრეკადი სრიალის შესაძლო მნიშვნელობა. შესაბამისად, ამძრავის საჭირო სიმძლავრის მნიშვნელოვანი ცვლილებისას იცვლება მისი გეომეტრიული პარამეტრები. რო-

გორც აღვნიშნეთ, სწორედ ამ ფართობზე უნდა მოხდეს ყველა საჭირო პარამეტრის: ვაკუუმის სიდიდის, ჩაჭიდების (μ) კოეფიციენტისა და ნორმალური ძალის, ხახუნის გვარობის (მშრალი, ზღვრული, ჰიდროდინამიკური, იხ. სურ. 1), ზომერფედლის რიცხვის და ა.შ. რეგულირება. აღნიშნულის გამო, კონვეიერის მშენებლობისას მის ცალკეულ კვანძებზე მოქმედი სტანდარტები გადახედვას და დაზუსტებას მოითხოვს.

ლიტერატურა

1. Kummer H. W. Unified theory of rubber and tire friction. Issue 94. Pennsylvania State University. 1966. (in English).
2. Chugreev L.I. Yusupov S. S. Dynamics of conveyors with traction force. "Gorny zhurnal". No. 7. 1990, 72-75 pp. (in Russian).
3. Kragelski, I. V. and others. Friction and wear in vacuum. "Mashinostroenie". Moscow. 1973, 216 p. (in Russian).
4. Moore D. F. The friction and lubrication of elastomers. Pergamon Press, Oxford, New York. 1972 (in English).
5. Handbook of triboengineering. Edited by Hebdy M., Chichinadze A.V. 3 Vol. "Mashinostroenie". Moscow. 1989, 400 p. (in Russian)
6. Molodini N., Molodini R. BEARING BELT CONVEYOR WITH VACUUM-CYLINDRICAL DRIVES. "Samto zhurnali". # 1(36). 2016, 64-68 pp. (in Georgian).
7. Molodini N., Molodini R. Jikia N. Analysis of the impact on location area of vacuum traction of vacuum drum. (in Georgian).
8. Molodini N., Molodini R., Keleptrishvili Sh. Once again about Petrov-Zhukovsky. International scientific and technological internet conference "Innovative development of the mining industry". Proceedings. Krivoy Rog National University. 2016 237 p. (in Russian).
9. Discoveries, inventions, prom. Samples, trademarks . №3. 1977 (in English).
10. Discoveries, inventions, prom. Samples, trademarks. №2. 1979 (in English).

DC 622.647.2
SCOPUS CODE 2210

ELASTIC THREAD SLIDING AND CONTROLLED ADHESIVE-DEFORMATIONAL (HYSTERETIC) FRICTION REGIME

- N. Molodini** Department of Mining Technology, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: normol@mail.ru
- R. Molodini** BP Georgia, 24 S. Tsintsadze str, 0160 Tbilisi, Georgia
E-mail: revazmolodini@yahoo.com
- N. Jikia** Department of Oil and Gas Technology, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: jikianiaz@gmail.com

Reviewers:

- I. Gujabidze**, Professor, Department of Mining Technology, Faculty of Mining and Geology, GTU
E-mail: i.k.gujabidze@gmail.com
- M. Shilakadze**, Professor, Department of Building Machines, Faculty of Civil Engineering, GTU
E-mail: shilakadze@gmail.com

ABSTRACT. The article deals with all the known classification results of specific vacuum drives constructions of belt conveyors; the rules for arranging friction knots; principles of appropriate composite materials interaction and a general analysis of the performance. Three main requirements of friction knots are given and three characterizing friction knots are distinguished: Collector of any design; Cylinder-piston AVM (autonomous vacuum mechanism) and ring slit created by the contact surfaces of the drive drum and belt.

The main purpose of the work is to analyze the possibility of minimizing or preventing the elastic slip with estimates characterizing the friction knots performance and adhesive components in the drives of belt conveyors based on Petrov-Zhukovsky classical problem.

KEY WORDS: Arc of elastic slip; arc of relative rest; ring slit; run-off point of the belt; run-on point of the belt; traction coefficient; tractive effort; tractive factor; vacuum drum; vacuum subzone.

UDC 622.647.2

SCOPUS CODE 2210

УПРУГОЕ СКОЛЬЖЕНИЕ ЭЛАСТИЧНОЙ НИТИ И РЕГУЛИРУЕМЫЙ АДГЕЗИОННО-ДЕФОРМАЦИОННЫЙ (ГИСТЕРЕЗИСНЫЙ) РЕЖИМ ТРЕНИЯ

- Молодини Н.Ш.** Департамент горных технологий, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: normol@mail.ru
- Молодини Р.Н.** ВР Грузия, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. Цинцадзе 24
E-mail: revazmolodini@yahoo.com
- Джикия Н.Э.** Департамент технологий нефти и газа, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: jikianiaz@gmail.com

Рецензенты:

- И. Гуджабидзе**, профессор Департамента горных технологий горно-геологического факультета ГТУ
E-mail: i.k.gujabidze@gmail.com
- М. Шилакадзе**, профессор Департамента строительных машин строительного факультета ГТУ
E-mail: shilakadze@gmail.com

АННОТАЦИЯ. Представлены итоги классификации до настоящего времени известных конструкций специальных вакуум-приводов ленточных конвейеров; рассмотрены правила устройства узлов трения, физическая сущность взаимодействия их композиционных материалов, и дается общий анализ их работы. Представлено три основных требования трущихся узлов и выделены три их характеризующих узла: коллектор любой конструкции; цилиндр – поршневой АВМ (автономно-вакуумный механизм); контактными поверхностями приводов и лентой созданы кольцевые щели. Основной целью работы является предусмотрение классической задачи Петрова – Жуковского, с оценкой характеризующими узлами трения; анализ возможности до минимума уменьшения, или совсем предотвращения упругого скольжения в приводах, с помощью адгезионных составляющих.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дуга относительного покоя; дуга упруго-скольжения; вакуум-барабан; кольцевая щель; коэффициент сцепления; точка набегания ленты; точка сбегания ленты; тяговое усилие; тяговый фактор.

UDC 621.828

SCOPUS CODE 2210

GEOMETRY AND KINEMATICS OF TRIPOD MECHANISMS

- Z. Mchedlishvili** Department of Engineering Graphics, Georgian Technical University, 68a M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: zurab.mch@mail.ru
- D. Tavkheldize** Department of Agriculture, Georgian Technical University, 17 D. Guramishvili str, 0192 Tbilisi, Georgia
E-mail: d.tavkheldize@gtu.ge

Reviewers:

T. Mchedlishvili, Professor, Department of Production Machines and Mechatronics, Faculty of Transportation and Mechanical Engineering, GTU

E-mail: tamazmchedlishvili@gtu.ge

J. Uplisashvili, Professor, Department of Polygraphy and Light Industry, Faculty of Transportation and Mechanical Engineering, GTU

E-mail: nianatpiladze@gtu.ge

ABSTRACT. The paper deals with kinematic analysis of the mechanism with sixdegrees of freedom motion such as tripod mechanism. The scheme of tripod mechanism belongs to the family of parallel manipulators and it is continuation of the scheme of Stewart mechanism, where executive link as platform has six degrees of freedom. In order to determine algorithms for controlling of platform's movement, the article considers the solutions of inverse and straight geometrical task of tripod mechanism as well. The offered scheme of tripod mechanism can be used as a wrist robotic device, as well platform for different type of training simulator. This method of determination of geometrical and kinematic parameters of tripod mechanism successfully can be used for solution of inverse and straight geometrical tasks for spatial mechanical systems with multidegree of freedom. Suggested method differs from other methods with simplicity and would be also used for conducting of dynamic force analysis researches, which extremely important for determination of structural parameters of mentioned mechanisms.

KEY WORDS: Design of multilink mechanisms; inverse geometry; multidegree of freedom; straight geometry; tripod mechanisms.

INTRODUCTION

Due to the development of technological machines using in different fields of industry, there has been an increasing demand in the field of precision engineering for fine motion of multidegree of freedom mechanical systems. Based on mentioned, in the past few years, for precision technological machines had been used the mechanical systems built on the kinematical schemes of so-call arallel manipulators. Parallel manipulators recently have become widely popular even though conventional serial manipulators possess large workspace and dexterous maneuverability. The basic problems with serial ones are their cantilever structure making them susceptible to bending at high load and vibration at high speed leading to lack of precision and many other problems. Hence, in

applications demanding high load carrying capacity and precise positioning, the parallel manipulators are the better alternatives and the last two decades point to the potential embedded in this structure that has not yet been fully exploited. The development of parallel manipulators can be dated back to the early 1960s, when Gough and Whitehall first devised a six-linear jack system for use as a universal tire testing machine. Later, Stewart developed a platform manipulator for use as a flight simulator as shown in Fig.1.

The development of the scheme of Stewart can be named tripod mechanism, which has more simple kinematic scheme, where instead of six limbs, for movement of platform are used three reciprocal or telescopic links connected with frame and platform (see Fig.2).



Fig.1 Stewart platform used for flight simulator

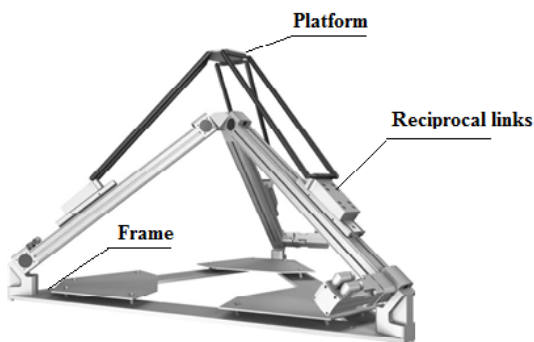


Fig.2 One of the scheme of tripod mechanism

Tripod mechanisms can be used for different purposes: as mining machines, walking machines, both terrestrial and space applications including areas such as high speed manipulation, material handling, motion platforms, machine tools, medical fields, planetary exploration, satellite antennas, vehicle suspensions, variable-geometry trusses, cable-actuated cameras, and telescope positioning systems and pointing devices. Tripod mecha-

nisms have the following advantages: high stiffness and structural frequency, precision, mobility and compactness, fixed actuators and uniform distribution of the load. Here also have to be emphasized that simple structure of the tripod mechanism allows building of more complicated structures for different purposes (see Fig.3 and 4). At the same time, despite the structural complexity, such systems' geometrical and kinematic parameters can be calculated by those formulas which are given bellow.



Fig.3 Structure of paired tripod mechanism

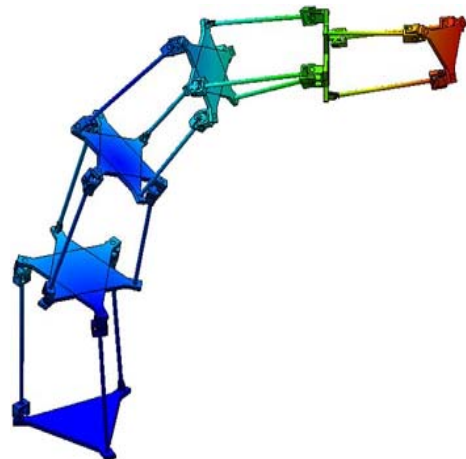


Fig.4 Multilink tripod mechanism

Because of complicated structures, design of parallel actuated mechanisms is facing with difficulties in determination of kinematic and dynamic parameters of these types of mechanisms. In the given article, based on the example of tripod mechanism is solved the inverse

and straight geometrical tasks that would be base for solution of more complex tasks, as determination of velocities and accelerations of platform and reciprocal links of such mechanisms. The mentioned problem is very important for multilink mechanisms, which during operation would change movement of trajectory of the executive links, which means that based on the given researches can be written algorithms for controlling of reciprocal links of the mechanism. Here is necessary to differentiate two tasks – inverse and straight geometrical problems. The first means that we should determine location of the platform in the case when position of reciprocal links is known. The second task – straight problem means determination of location of reciprocal links, when position of platform is preliminary known. This paper highlights the solution of both - inverse and straight geometrical and kinematic analysis problems for tripod mechanisms.

MAIN PART

2.1 Solution of inverse geometrical task

As it has been mentioned above a parallel manipulator is made of moving platform that is connected to a fixed base by several limbs. The scheme of one of the parallel mechanisms (tripod) with platform and three limbs with changeable lengths is given in the Fig 5.

The given mechanical system consists of the central triangle platform, which with three limbs is connected by spherical kinematic pairs. At the same time the controlled limbs with variable lengths are connected with base of the mechanism by rotating kinematic pairs. Taking into account kinematic pairs movement facilities the degree of freedom of the given mechanical system is equal to six.

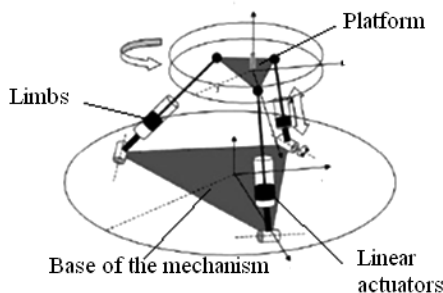


Fig.5. Scheme of the tripod mechanism

In order to calculate kinematic parameters of the given mechanical system examine the design drawing given on the Fig.6.

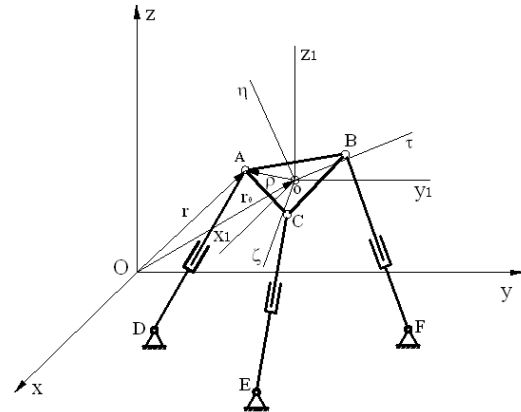


Fig.6. Design drawing

The core task of our problem is determination of AD, BE and CF links angular velocities and accelerations and also calculation of rotating velocities and accelerations of the points of D, E and F located on the mentioned links, when are given values of displacements, velocities and accelerations of the points A, B and C of the central platform. In order to obtain the solution of said task, firstly it's necessary to write down six equations of motion depicted displacement of the points of A, B and C of the central link. Conditionally these equations can be written as:

$$\begin{aligned} X_0 &= f_1(t); Y_0 = f_2(t); Z_0 = f_3(t); \\ \psi &= f_4(t); \vartheta = f_5(t); \varphi = f_6(t) \end{aligned} \quad (1)$$

In these equations X_0 , Y_0 and Z_0 are the Cartesian coordinates of gravity center of the base link and ψ , ϑ and φ are Euler angels between axes of the X' , Y' and Z' coordinate system fixed on the platform and base coordinate system X , Y , and Z that are parallel of ξ , ζ and η axes.

The equation that determines location of the point A of the link (see Fig.6.) will be written as:

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{r}'; \quad (2)$$

Here: $\vec{r} = \vec{OA}$; $\vec{r}_0 = \vec{OO'}$ and $\vec{r}' = \vec{O'A}$.

The time derivative of (2) will give the equation of velocity of the point A of the platform.

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{d\vec{r}_0}{dt} + \frac{d\vec{r}'}{dt}; \quad (3)$$

Because the members of the right part of the given equation are depicted, the sum of peripheral velocities of vectors of \vec{r}_0 and \vec{r}' then in (3) would be written as:

$$\vec{V}_A = \vec{V}_0 + \vec{\omega} \times \vec{r}'; \quad (4)$$

Here: $\vec{\omega}$ - angular velocity of the point A in respect of coordinate system fixed on the platform.

In case of time derivation of the last equation will be obtained the meaning of point A acceleration.

$$\vec{W}_A = \vec{W}_O' + \frac{d\vec{\omega}}{dt} \times \vec{r}' + (\vec{\omega} * \vec{r}') \vec{\omega} - \vec{\omega}^2 \vec{r}'; \quad (5)$$

The meanings of radius vectors written with the aid of unit vectors will have the following forms:

$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}; \vec{r}_0 = a\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k};$$

$$\vec{r}' = (x-a)\vec{i} + (y-b)\vec{j} + (z-c)\vec{k}; \quad (6)$$

On the basis of obtained expressions it's possible to get the equations of velocities and accelerations written in the projections of the axes of the base Cartesian coordination system. Hence, the velocities would be written as:

$$V_x = (V_0')_x + \omega_y(z-c) - \omega_z(y-b);$$

$$V_y = (V_0')_y + \omega_z(x-a) - \omega_x(z-c); \quad (7)$$

$$V_z = (V_0')_z + \omega_x(y-b) - \omega_y(x-c);$$

Based on received equations the projections of acceleration of point A would be written as:

$$W_x = (W_0')_x + \frac{d\omega_y}{dt}(z-c) - \frac{d\omega_z}{dt}(z-b) + [\omega_x(x-a) + \omega_y(y-b) + \omega_z(z-c)]\omega_x - \omega^2(x-a);$$

$$W_y = (W_0')_y + \frac{d\omega_z}{dt}(x-a) - \frac{d\omega_x}{dt}(z-c) + [\omega_x(x-a) + \omega_y(y-b) + \omega_z(z-c)]\omega_y - \omega^2(y-b); \quad (8)$$

$$W_z = (W_0')_z + \frac{d\omega_x}{dt}(y-c) - \frac{d\omega_y}{dt}(x-a) + [\omega_x(x-a) + \omega_y(y-b) + \omega_z(z-c)]\omega_z - \omega^2(z-c);$$

As shown on the Fig.5 and Fig.6 spatial displacement of the link ABC – platform depends on movement of the limbs connecting with base of the mechanical system. At the same time motion capabilities of each limb are determined by design of these links. Each limb, let's say AD link, has three degrees of freedom, which achieved by placing of rotating kinematic pair with two degrees of freedom on the place of connection of the limb with the base (see Fig.7a). At the same time, each limb is designed as telescopic link, were mounting actuators permit to perform controllable linear displacements. Because of identical design of each limb, it is possible to calculate the kinematic parameters for one of it, let's say AD link.

In order to determine rotating and linear velocities and accelerations of the link AD at the point of base origin has to be drawn the subsidiary $O_1X_1Y_1Z_1$ coordinate system, rotation of which relatively to the base coordinate system determined by two ϕ and θ angles (see Fig.7b), which with variable radius vector \vec{r} , that defines linear movement of the link AD, are forming spherical coordinates of the point A.

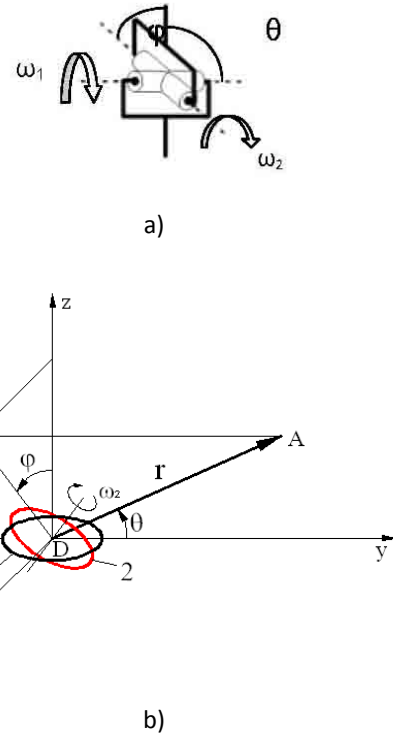


Fig. 7 The subsidiary coordinate system

In order to simplify the calculations the Cartesian coordinates have to be expressed by spherical coordinates and accordingly we will have:

$$x = r \sin\theta \sin\phi; y = r \cos\theta; z = r \sin\theta \cos\phi; \quad (9)$$

After time derivation it will be obtained:

$$\dot{x} = \dot{r} \sin\theta \sin\phi + r \dot{\theta} \cos\theta \sin\phi + r \dot{\phi} \sin\theta \cos\phi;$$

$$\dot{y} = \dot{r} \cos\theta - r \dot{\theta} \sin\theta;$$

$$\dot{z} = \dot{r} \sin\theta \cos\phi + r \dot{\theta} \cos\theta \cos\phi - r \dot{\phi} \sin\theta \sin\phi. \quad (10)$$

The given expressions are permitted to determine the meanings of \dot{r} , $\dot{\theta}$ and $\dot{\phi}$

$$\dot{\theta} = \frac{(\dot{X}-\dot{Y}tg\theta\sin\varphi)(\cos\varphi ctg\varphi+\sin\varphi)-(\dot{X}ctg\varphi-\dot{Z})\cos\varphi}{r\sin\varphi(tg\theta\sin\theta+\cos\theta)(\cos\varphi ctg\varphi+\sin\varphi)}; \tag{11}$$

$$\dot{\varphi} = (\dot{X}ctg\varphi - \dot{Z}) / (r\sin\theta(\cos\varphi ctg\varphi + \sin\varphi));$$

$$\dot{r} = \frac{\dot{Y}}{\cos\theta} + tg\theta \frac{(\dot{X} - \dot{Y}tg\theta\sin\varphi)(\cos\varphi ctg\varphi + \sin\varphi) - (\dot{X}ctg\varphi - \dot{Z})\cos\varphi}{\sin\varphi(tg\theta\sin\theta + \cos\theta)(\cos\varphi ctg\varphi + \sin\varphi)};$$

In case of derivation in time of (11) it is possible to obtain meanings of acceleration of the mentioned kinematic parameters.

$$\ddot{\theta} = \frac{\ddot{X}ctg\varphi + \ddot{Y}tg\theta(\cos\varphi - ctg\varphi(\sin\varphi + \cos\varphi ctg\varphi)) + \ddot{Z}(ctg^2\varphi - 1)}{r\sin\theta\cos\varphi} +$$

$$+ \frac{2\dot{r}\dot{\theta}(tg\theta\sin\theta + \cos\theta)(\cos\varphi - (\sin\varphi + \cos\varphi ctg\varphi)ctg\varphi)}{r\sin\theta\cos\varphi} +$$

$$+ \frac{r\dot{\theta}(\sin\theta\cos\varphi - 2\dot{\varphi}\cos\theta\sin\varphi - \sin\theta\sin\varphi - \sin\theta\cos\varphi ctg\varphi)}{r\sin\theta\cos\varphi}; \tag{12}$$

$$\ddot{\theta} = \frac{\ddot{X} + \ddot{Z}ctg\varphi - \ddot{Y}tg\theta(\sin\varphi + \cos\varphi ctg\varphi) - 2\dot{r}\dot{\theta}(tg\theta\sin\theta + \cos\theta)(\sin\varphi + \cos\varphi ctg\varphi)}{r\sin\varphi(tg\theta\sin\theta + \cos\theta)} -$$

$$- \frac{r\dot{\theta}(\sin\theta\sin\varphi + \sin\theta\cos\varphi ctg\varphi) + 2\dot{r}\dot{\varphi}\sin\theta\cos\varphi(1 + ctg\varphi) - r(\dot{\theta}^2 + \dot{\varphi}^2)\sin\theta(\sin\varphi + \cos\varphi)}{r\sin\varphi(tg\theta\sin\theta + \cos\theta)} \tag{13}$$

$$\ddot{r} = \frac{\ddot{Y}}{\cos\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta}tg\theta + r\ddot{\theta} + \frac{\ddot{X}tg\theta + \ddot{Z}ctg\varphi tg\theta - \ddot{Y}tg^2\theta(\sin\varphi + \cos\varphi ctg\varphi)}{\sin\varphi(tg\theta\sin\theta + \cos\theta)} +$$

$$+ \frac{\ddot{X}tg\theta + \ddot{Z}ctg\varphi tg\theta - \ddot{Y}tg^2\theta(\sin\varphi + \cos\varphi ctg\varphi)}{\sin\varphi(tg\theta\sin\theta + \cos\theta)} -$$

$$- \frac{2\dot{r}\dot{\theta}tg\theta(tg\theta\sin\theta + \cos\theta)(\sin\varphi + \cos\varphi ctg\varphi) + r\dot{\theta}(\sin\theta\sin\varphi + \sin\theta\cos\varphi ctg\varphi)tg\theta}{\sin\varphi(tg\theta\sin\theta + \cos\theta)} -$$

$$- \frac{2\dot{r}\dot{\varphi}\sin\theta tg\theta\cos\varphi(1 + ctg\varphi) - r(\dot{\theta}^2 + \dot{\varphi}^2)\sin\theta tg\theta(\sin\varphi + \cos\varphi)}{\sin\varphi(tg\theta\sin\theta + \cos\theta)}. \tag{14}$$

Hence, obtained equations can determine the kinematic parameters of tripod mechanism, that allow defining position, velocity and acceleration of the platform by controllable actuators mounted in the limbs of mechanism. At the same time the obtained equations could be used as algorithms for controlling the actuators of the limbs. The next step of these researches is solution of the straight geometrical problem.

1.2 Solution of straight geometrical problem

As it has been mentioned above, in order to solve the task of kinematic analysis fully it is necessary to solve the straight geometrical problem, when the position of the platform is known and required determination of position of limbs with facilities of reciprocal motion. For solution of mentioned problem, let's use design diagrams given in Fig. 8, where kinematic scheme of tripod mecha-

nism has to be detached into two OABCO and OADEO contours and make these contours' analyze as spatial four-link mechanisms.

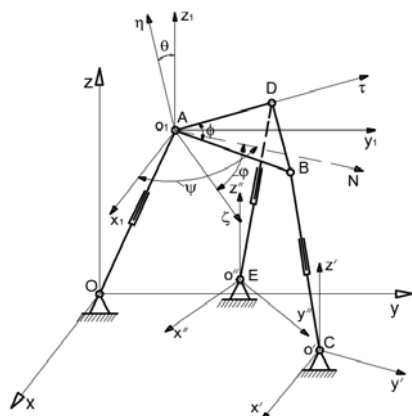


Fig. 8 Design diagram for solution of straight geometrical task

At the same time, in order to write down the vector equations we will use three coordinate systems. One basic coordinate system in point O is connected to joints of limb's supports and two assisting coordinate systems with origins in points C and E. Hence, for OABCO contour the vector formula can be written as:

$$\vec{l}_{OA} + \vec{l}_{AB} - \vec{l}_{CB} - \vec{l}_{OC} = 0 \quad (15)$$

This equation written in projections on OX, OY and OZ axes will have the following view:

$$\begin{aligned} l_{OA}x_{OA} + l_{AB}x_{AB} - l_{CB}x_{CB} - l_{OC}x_{OC} &= 0 \\ l_{OA}y_{OA} + l_{AB}y_{AB} - l_{CB}y_{CB} - l_{OC}y_{OC} &= 0 \\ l_{OA}z_{OA} + l_{AB}z_{AB} - l_{CB}z_{CB} - l_{OC}z_{OC} &= 0 \end{aligned} \quad (16)$$

The directing cosines of OA link due to its junction construction with the frame, will be:

$$x_{OA} = \sin \theta \sin \varphi, \quad y_{OA} = \cos \theta, \quad z_{OA} = \sin \theta \cos \varphi, \quad (17)$$

If the origin of coordinate system $O'X'Y'Z'$ is connected to BC link in point C, then projections of unit vectors' or directing cosines of this link will be $x'_{CB}, y'_{CB}, z'_{CB}$, which in the base coordinate system can be expressed by the following formulas:

$$\begin{aligned} x_{CB} &= x'_X x'_{CB} + x'_Y y'_{CB} + x'_Z z'_{CB}, \\ y_{CB} &= y'_X x'_{CB} + y'_Y y'_{CB} + y'_Z z'_{CB}, \\ z_{CB} &= z'_X x'_{CB} + z'_Y y'_{CB} + z'_Z z'_{CB}, \end{aligned} \quad (18)$$

In this system of equation:

$$x'_{CB} = \sin \theta' \sin \varphi' y'_{CB} = \cos \theta' z'_{CB} =$$

$$= \sin \theta' \cos \varphi' \quad (19)$$

At the same time, based on system of equation (16) can be calculated directing cosines for AB link by following formulas:

$$\begin{aligned} x_{OA} &= \sin \theta \sin \varphi, \quad y_{OA} = \cos \theta, \quad z_{OA} = \sin \theta \cos \varphi, \\ y_{AB} &= \frac{1}{l_{AB}} (l_{CB} y_{CB} + l_{OC} y_{OC} - l_{OA} y_{OA}) \\ z_{AB} &= \frac{1}{l_{AB}} (l_{CB} z_{CB} + l_{OC} z_{OC} - l_{OA} z_{OA}) \quad (20) \\ x_{AB}^2 + y_{AB}^2 + z_{AB}^2 &= 1 \end{aligned}$$

The vector equation describing OADEO contour will be written as:

$$\vec{l}_{OA} + \vec{l}_{AD} - \vec{l}_{DE} - \vec{l}_{OE} = 0, \quad (21)$$

Hence, the projections of here given equation on the base coordinate system OXYZ will have the view:

$$\begin{aligned} l_{OA}x_{OA} + l_{AD}x_{AD} - l_{ED}x_{ED} - l_{OE}x_{OE} &= 0 \\ l_{OA}y_{OA} + l_{AD}y_{AD} - l_{ED}y_{ED} - l_{OE}y_{OE} &= 0 \\ l_{OA}z_{OA} + l_{AD}z_{AD} - l_{ED}z_{ED} - l_{OE}z_{OE} &= 0 \end{aligned} \quad (22)$$

Where:

$$x_{OA} = \sin \theta \sin \varphi, \quad y_{OA} = \cos \theta, \quad z_{OA} = \sin \theta \cos \varphi, \quad (23)$$

As can be seen from the figure 8, the $O''X''Y''Z''$ coordinate system in point E is connected to ED link and thereafter the directing cosines of the mentioned link expressed in basic coordinate system can be written as:

$$\begin{aligned} x_{ED} &= x''_X x''_{ED} + x''_Y y''_{ED} + x''_Z z''_{ED}, \\ y_{ED} &= y''_X x''_{ED} + y''_Y y''_{ED} + y''_Z z''_{ED}, \\ z_{ED} &= z''_X x''_{ED} + z''_Y y''_{ED} + z''_Z z''_{ED}, \end{aligned} \quad (24)$$

Where: $x''_{ED}, y''_{ED}, z''_{ED}$ are directing cosines of the ED link, which can be written as:

$$\begin{aligned} x''_{ED} &= \sin \theta'' \sin \varphi'', \\ y''_{ED} &= \cos \theta'', \quad z''_{ED} = \sin \theta'' \cos \varphi'' \end{aligned} \quad (25)$$

Taking into account (22), (23) and (24) can be obtained the set of equations for determination of AD link's directing cosines.

$$\begin{aligned} x_{AD} &= \frac{1}{l_{AD}} (l_{ED} x_{ED} + l_{OE} x_{OE} - l_{OA} x_{OA}) \\ y_{AD} &= \frac{1}{l_{AD}} (l_{ED} y_{ED} + l_{OE} y_{OE} - l_{OA} y_{OA}) \\ z_{AD} &= \frac{1}{l_{AD}} (l_{ED} z_{ED} + l_{OE} z_{OE} - l_{OA} z_{OA}) \\ x_{AD}^2 + y_{AD}^2 + z_{AD}^2 &= 1 \end{aligned} \quad (26)$$

To find the central link location in space to $O_1\zeta\tau\eta$ coordinate system it is necessary to connect to this link the $O_1\zeta\tau\eta$ moving coordinate system, which origin is coincided to point A, and $O_1\tau$ coordinate axe is parallel to AD link. Here, $O_1\zeta$ axis is located in plane of ADB, drawn perpendicularly to $O_1\tau$ axis. At the same time $O_1\eta$ axis is perpendicular to ADB link's plane. In order to find location of ADB link in space it is necessary to

determine $O_1\zeta\tau\eta$ system axes directing cosines in basic OXYZ coordinate system. That is why $O_1\zeta\tau\eta$ system must be connected to the bases of unit vectors and find these vectors' projection in OXYZ coordinate system. In order to find perpendicular vector drawn relatively to ADB link, it's necessary to use equation (27), which can be expressed by vector multiplication of unit vectors directing in the line of AB and AD sections.

$$\vec{n} = \vec{e}_{AB} \times \vec{e}_{AD} = (y_{AB} z_{AD} - z_{AB} y_{AD}) \vec{i} + (z_{AB} x_{AD} - x_{AB} z_{AD}) \vec{j} + (x_{AB} y_{AD} - y_{AB} x_{AD}) \vec{k} \quad (27)$$

based on (27) can be found the expression of O_1Z_1 and O_1Y_1 unit vectors given by (28) and (29).

$$\vec{e}_3 = \frac{1}{\sin \phi} \left((y_{AB} z_{AD} - z_{AB} y_{AD}) \vec{i} + (z_{AB} x_{AD} - x_{AB} z_{AD}) \vec{j} + (x_{AB} y_{AD} - y_{AB} x_{AD}) \vec{k} \right), \quad (28)$$

$$\vec{e}_2 = x_{AD} \vec{i} + y_{AD} \vec{j} + z_{AD} \vec{k}. \quad (29)$$

In case of multiplication of above given vectors we shall obtain the formula for calculation of O_1X_1 axis unit vector expressed in its projections (see (30)).

$$\begin{aligned} \vec{e}_1 = \vec{e}_2 \times \vec{e}_3 = & (y_{AD} (x_{AB} y_{AD} - y_{AB} x_{AD}) - z_{AD} (z_{AB} x_{AD} - x_{AB} z_{AD})) \vec{i} + \\ & + (z_{AD} (y_{AB} z_{AD} - z_{AB} y_{AD}) - x_{AD} (x_{AB} y_{AD} - y_{AB} x_{AD})) \vec{j} + \\ & + (x_{AD} (z_{AB} x_{AD} - x_{AB} z_{AD}) - y_{AD} (y_{AB} z_{AD} - z_{AB} y_{AD})) \vec{k}. \end{aligned} \quad (30)$$

At the same time for calculation of O_1Z_1 axis directing cosines can be used the following equations:

$$\begin{aligned} e_{3X} = \frac{y_{AB} z_{AD} - z_{AB} y_{AD}}{\sin \phi} = \frac{1}{l_{AB} l_{AD} \sin \phi} & [l_{CB} l_{ED} (y_{CB} z_{ED} - z_{CB} y_{ED}) + l_{OC} l_{ED} (y_{OC} z_{ED} - z_{OC} y_{ED}) - \\ & - l_{OA} l_{ED} (y_{OA} z_{ED} - z_{OA} y_{ED}) + l_{CB} l_{OE} (y_{CB} z_{OE} - z_{CB} y_{OE}) + l_{OC} l_{OE} (y_{OC} z_{OE} - z_{OC} y_{OE}) - \\ & - l_{OA} l_{OE} (y_{OA} z_{OE} - z_{OA} y_{OE}) - l_{CB} l_{OA} (y_{CB} z_{OA} - z_{CB} y_{OA}) - l_{OC} l_{OA} (y_{OC} z_{OA} - z_{OC} y_{OA})]; \end{aligned} \quad (31)$$

$$\begin{aligned} e_{3Y} = \frac{z_{AB} x_{AD} - x_{AB} z_{AD}}{\sin \phi} = \frac{1}{l_{AB} l_{AD} \sin \phi} & [l_{CB} l_{ED} (z_{CB} x_{ED} - x_{CB} z_{ED}) + l_{OC} l_{ED} (z_{OC} x_{ED} - x_{OC} z_{ED}) - \\ & - l_{OA} l_{ED} (z_{OA} x_{ED} - x_{OA} z_{ED}) + l_{CB} l_{OE} (z_{CB} x_{OE} - x_{CB} z_{OE}) + l_{OC} l_{OE} (z_{OC} x_{OE} - x_{OC} z_{OE}) - \\ & - l_{OA} l_{OE} (z_{OA} x_{OE} - x_{OA} z_{OE}) - l_{CB} l_{OA} (z_{CB} x_{OA} - x_{CB} z_{OA}) - l_{OC} l_{OA} (z_{OC} x_{OA} - x_{OC} z_{OA})]; \end{aligned} \quad (32)$$

$$\begin{aligned} e_{3Z} = \frac{x_{AB} y_{AD} - y_{AB} x_{AD}}{\sin \phi} = \frac{1}{l_{AB} l_{AD} \sin \phi} & [l_{CB} l_{ED} (x_{CB} y_{ED} - y_{CB} x_{ED}) + l_{OC} l_{ED} (x_{OC} y_{ED} - y_{OC} x_{ED}) - \\ & - l_{OA} l_{ED} (x_{OA} y_{ED} - y_{OA} x_{ED}) + l_{CB} l_{OE} (x_{CB} y_{OE} - y_{CB} x_{OE}) + l_{OC} l_{OE} (x_{OC} y_{OE} - y_{OC} x_{OE}) - \\ & - l_{OA} l_{OE} (x_{OA} y_{OE} - y_{OA} x_{OE}) - l_{CB} l_{OA} (x_{CB} y_{OA} - y_{CB} x_{OA}) - l_{OC} l_{OA} (x_{OC} y_{OA} - y_{OC} x_{OA})]. \end{aligned} \quad (33)$$

Herewith, for O_1X_1 axis directing cosines equations can be written as:

$$\begin{aligned}
 e_{1X} &= y_{AD} \frac{x_{AB}y_{AD} - y_{AB}x_{AD}}{\sin \phi} - z_{AD} \frac{z_{AB}x_{AD} - x_{AB}z_{AD}}{\sin \phi} = \\
 &= \frac{y_{AD}}{l_{AB}l_{AD} \sin \phi} [l_{CB}l_{ED} (x_{CB}y_{ED} - y_{CB}x_{ED}) + l_{OC}l_{ED} (x_{OC}y_{ED} - y_{OC}x_{ED}) - \\
 &- l_{OA}l_{ED} (x_{OA}y_{ED} - y_{OA}x_{ED}) + l_{CB}l_{OE} (x_{CB}y_{OE} - y_{CB}x_{OE}) + l_{OC}l_{OE} (x_{OC}y_{OE} - y_{OC}x_{OE}) - \\
 &- l_{OA}l_{OE} (x_{OA}y_{OE} - y_{OA}x_{OE}) + l_{CB}l_{OA} (x_{CB}y_{OA} - y_{CB}x_{OA}) - l_{OC}l_{OA} (x_{OC}y_{OA} - y_{OC}x_{OA})] - \\
 &- \frac{z_{AD}}{l_{AB}l_{AD} \sin \phi} [l_{CB}l_{ED} (z_{CB}x_{ED} - x_{CB}z_{ED}) + l_{OC}l_{ED} (z_{OC}x_{ED} - x_{OC}z_{ED}) - \\
 &- l_{OA}l_{ED} (z_{OA}x_{ED} - x_{OA}z_{ED}) + l_{CB}l_{OE} (z_{CB}x_{OE} - x_{CB}z_{OE}) + l_{OC}l_{OE} (z_{OC}x_{OE} - x_{OC}z_{OE}) - \\
 &- l_{OA}l_{OE} (z_{OA}x_{OE} - x_{OA}z_{OE}) - l_{CB}l_{OA} (z_{CB}x_{OA} - x_{CB}z_{OA}) - l_{OC}l_{OA} (z_{OC}x_{OA} - x_{OC}z_{OA})]; \tag{34}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e_{1Y} &= z_{AD} \frac{y_{AB}z_{AD} - z_{AB}y_{AD}}{\sin \phi} - x_{AD} \frac{x_{AB}y_{AD} - y_{AB}x_{AD}}{\sin \phi} = \\
 &= \frac{z_{AD}}{l_{AB}l_{AD} \sin \phi} [l_{CB}l_{ED} (y_{CB}z_{ED} - z_{CB}y_{ED}) + l_{OC}l_{ED} (y_{OC}z_{ED} - z_{OC}y_{ED}) - \\
 &- l_{OA}l_{ED} (y_{OA}z_{ED} - z_{OA}y_{ED}) + l_{CB}l_{OE} (y_{CB}z_{OE} - z_{CB}y_{OE}) + l_{OC}l_{OE} (y_{OC}z_{OE} - z_{OC}y_{OE}) - \\
 &- l_{OA}l_{OE} (y_{OA}z_{OE} - z_{OA}y_{OE}) - l_{CB}l_{OA} (y_{CB}z_{OA} - z_{CB}y_{OA}) - l_{OC}l_{OA} (y_{OC}z_{OA} - z_{OC}y_{OA})] - \\
 &- \frac{x_{AD}}{l_{AB}l_{AD} \sin \phi} [l_{CB}l_{ED} (x_{CB}y_{ED} - y_{CB}x_{ED}) + l_{OC}l_{ED} (x_{OC}y_{ED} - y_{OC}x_{ED}) - \\
 &- l_{OA}l_{ED} (x_{OA}y_{ED} - y_{OA}x_{ED}) + l_{CB}l_{OE} (x_{CB}y_{OE} - y_{CB}x_{OE}) + l_{OC}l_{OE} (x_{OC}y_{OE} - y_{OC}x_{OE}) - \\
 &- l_{OA}l_{OE} (x_{OA}y_{OE} - y_{OA}x_{OE}) - l_{CB}l_{OA} (x_{CB}y_{OA} - y_{CB}x_{OA}) - l_{OC}l_{OA} (x_{OC}y_{OA} - y_{OC}x_{OA})]; \tag{35}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e_{1Z} &= x_{AD} \frac{z_{AB}x_{AD} - x_{AB}z_{AD}}{\sin \phi} - y_{AD} \frac{y_{AB}z_{AD} - z_{AB}y_{AD}}{\sin \phi} = \\
 &= \frac{x_{AD}}{l_{AB}l_{AD} \sin \phi} [l_{CB}l_{ED} (z_{CB}x_{ED} - x_{CB}z_{ED}) + l_{OC}l_{ED} (z_{OC}x_{ED} - x_{OC}z_{ED}) - \\
 &- l_{OA}l_{ED} (z_{OA}x_{ED} - x_{OA}z_{ED}) + l_{CB}l_{OE} (z_{CB}x_{OE} - x_{CB}z_{OE}) + l_{OC}l_{OE} (z_{OC}x_{OE} - x_{OC}z_{OE}) - \\
 &- l_{OA}l_{OE} (z_{OA}x_{OE} - x_{OA}z_{OE}) - l_{CB}l_{OA} (z_{CB}x_{OA} - x_{CB}z_{OA}) - l_{OC}l_{OA} (z_{OC}x_{OA} - x_{OC}z_{OA})] - \\
 &- \frac{y_{AD}}{l_{AB}l_{AD} \sin \phi} [l_{CB}l_{ED} (y_{CB}z_{ED} - z_{CB}y_{ED}) + l_{OC}l_{ED} (y_{OC}z_{ED} - z_{OC}y_{ED}) - \\
 &- l_{OA}l_{ED} (y_{OA}z_{ED} - z_{OA}y_{ED}) + l_{CB}l_{OE} (y_{CB}z_{OE} - z_{CB}y_{OE}) + l_{OC}l_{OE} (y_{OC}z_{OE} - z_{OC}y_{OE}) - \\
 &- l_{OA}l_{OE} (y_{OA}z_{OE} - z_{OA}y_{OE}) - l_{CB}l_{OA} (y_{CB}z_{OA} - z_{CB}y_{OA}) - l_{OC}l_{OA} (y_{OC}z_{OA} - z_{OC}y_{OA})]. \tag{36}
 \end{aligned}$$

Thereby, the location of movable coordinate system connected to central link, which is same as ADB link's location in space is identified. In order to determine central link's A, D and B point's velocity and acceleration, it is necessary to identify Euler angles that specify central link's location and only afterwards have to be calculated

first and second derivatives of mentioned angles according to time. Using formulas of analytical geometry we will obtain:

$$\begin{aligned}
 x_A &= a_{11}x_{2A} + a_{12}y_{2A} + a_{13}z_{2A} + x_0 \\
 y_A &= a_{21}x_{2A} + a_{22}y_{2A} + a_{23}z_{2A} + y_0 \\
 z_A &= a_{31}x_{2A} + a_{32}y_{2A} + a_{33}z_{2A} + z_0
 \end{aligned} \tag{37}$$

$$\begin{aligned} \text{Here } -\cos \theta &= a_{33}; \cos \psi = -a_{23}/\sin \theta; \\ \cos \varphi &= -a_{32}/\sin \theta; \sin \psi = a_{13}/\sin \theta; \\ \sin \varphi &= a_{31}/\sin \theta. \end{aligned}$$

Because concerned mechanical system has six degrees of freedom the formulas in partial derivatives must be calculated in accordance of six generalized coordinates, which are three linear movements and three angular rotations:

$$\dot{x}_A = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial x_A}{\partial q_i} \dot{q}_i; \dot{y}_A = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial y_A}{\partial q_i} \dot{q}_i; \dot{z}_A = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial z_A}{\partial q_i} \dot{q}_i \quad (38)$$

and

$$\dot{\varphi} = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial \varphi_i}{\partial q_i} \dot{q}_i; \dot{\psi} = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial \psi_i}{\partial q_i} \dot{q}_i; \dot{\theta} = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial \theta_i}{\partial q_i} \dot{q}_i. \quad (39)$$

After that it is possible to identify central link's angular velocity projections on basic coordinate axes:

$$\begin{aligned} A\omega_x &= \dot{\varphi} \sin \psi \sin \theta + \dot{\theta} \cos \psi; \omega_y = \\ &= -\dot{\varphi} \cos \psi \sin \theta + \dot{\theta} \sin \psi; \omega_z = \dot{\varphi} \cos \theta + \dot{\psi}; \quad (40) \\ \omega &= \sqrt{\dot{\psi}^2 + \dot{\varphi}^2 + \dot{\theta}^2 + 2\dot{\varphi}\dot{\psi} \cos \theta}. \end{aligned}$$

Velocity projections of central link's different points in basic coordinate axes are determined as:

$$\begin{aligned} V_x &= \omega_y z - \omega_z y; V_y = \omega_z x - \omega_x z; V_z = \\ &= \omega_x y - \omega_y x. \quad (41) \end{aligned}$$

In order to determine accelerations of the points of the same link, in the first place, it is necessary to define angular accelerations of the mentioned points. To this effect, it is necessary to be differentiated (39) for obtaining second derivatives of angular velocities of Euler angles. Herewith will be obtained:

$$\begin{aligned} \ddot{\varphi} &= \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial q_i^2} \dot{q}_i + \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^6 \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial q_i \partial q_j} \dot{q}_i \dot{q}_j; \\ \ddot{\psi} &= \frac{d^2 \psi}{dt^2} = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial^2 \psi_i}{\partial q_i^2} \dot{q}_i + \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^6 \frac{\partial^2 \psi_i}{\partial q_i \partial q_j} \dot{q}_i \dot{q}_j; \\ \ddot{\theta} &= \frac{d^2 \theta}{dt^2} = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial^2 \theta_i}{\partial q_i^2} \dot{q}_i + \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^6 \frac{\partial^2 \theta_i}{\partial q_i \partial q_j} \dot{q}_i \dot{q}_j. \quad (42) \end{aligned}$$

After that we find link angular acceleration projections on coordinate axes:

$$\begin{aligned} \varepsilon_x &= \frac{d\omega_x}{dt} = \ddot{\varphi} \sin \psi \sin \theta + \dot{\varphi} \dot{\psi} \cos \psi \sin \theta + \\ &+ \dot{\varphi} \dot{\theta} \sin \psi \cos \theta + \ddot{\theta} \cos \psi - \dot{\theta} \dot{\psi} \sin \psi; \\ \varepsilon_y &= \frac{d\omega_y}{dt} = \ddot{\varphi} \cos \psi \sin \theta - \dot{\varphi} \dot{\psi} \sin \psi \sin \theta + \\ &+ \dot{\varphi} \dot{\theta} \cos \psi \cos \theta + \ddot{\theta} \sin \psi + \dot{\theta} \dot{\psi} \cos \psi; \quad (43) \\ \varepsilon_z &= \frac{d\omega_z}{dt} = \ddot{\varphi} \cos \theta - \dot{\varphi} \dot{\theta} \sin \theta + \ddot{\psi}. \end{aligned}$$

Just because that central link makes complex spatial action (transferring and rotation around poles) it is necessary to choose point A as original pole and identify its linear acceleration projections on basic coordinate axes according to following equations:

$$\begin{aligned} w_{Ax} &= \ddot{x} = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial^2 x}{\partial q_i^2} \dot{q}_i + \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^6 \frac{\partial^2 x}{\partial q_i \partial q_j} \dot{q}_i \dot{q}_j; \\ w_{Ay} &= \ddot{y} = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial^2 y}{\partial q_i^2} \dot{q}_i + \\ &+ \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^6 \frac{\partial^2 y}{\partial q_i \partial q_j} \dot{q}_i \dot{q}_j; \quad (44) \\ w_{Az} &= \ddot{z} = \sum_{i=1}^6 \frac{\partial^2 z}{\partial q_i^2} \dot{q}_i + \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^6 \frac{\partial^2 z}{\partial q_i \partial q_j} \dot{q}_i \dot{q}_j. \end{aligned}$$

Overall using of well known formulas of theoretical mechanics it is possible to determine main link's various point acceleration projections on basic coordinate axes:

$$\begin{aligned} w_x &= w_{Ax} + \varepsilon_y z - \varepsilon_z y + \omega_x(\omega_x x + \omega_y y + \omega_z z) - \omega^2 x; \\ w_y &= w_{Ay} + \varepsilon_z x - \varepsilon_x z + \\ &+ \omega_y(\omega_x x + \omega_y y + \omega_z z) - \omega^2 y; \quad (45) \\ w_z &= w_{Az} + \varepsilon_x y - \varepsilon_y x + \omega_z(\omega_x x + \omega_y y + \omega_z z) - \omega^2 z. \end{aligned}$$

Finally it can be said that based on above given equations can be provided full kinematic analysis of tripod mechanism, which would be used for appropriate controlling of this mechanism. Besides, the given expressions will provide calculations for determination of dynamic parameters of tripod mechanism and strength properties of structural elements of the mechanism can be defined as well.

CONCLUSION

The solution of the problems of inverse and straight geometrical tasks and accordingly solution of the problem of kinematic analysis of tripod mechanism with multidegree of freedom reveal that by calculated geometrical and kinematic parameters of motion of output links, would be easy to obtain the laws of motions of actuators mounted on the limbs of mechanism obtaining large number of requested positions of output link in form of platform of the tripod, that can be successfully used for different practical aims. The given equations could be used for kinematic and dynamic investigations of multilink mechanisms as well as for preliminary receipt of the law of motion of actuators mounted on the input links.

References

1. Tavkheldidze D., Davitashvili N. The theoretical basis of design of planar and spherical multilink lever mechanisms. "Metsniereba". Tbilisi. 1975, 208 p. (in Russian).
2. Davitashvili N. Theoretical basis of synthesis, analysis and accuracy of slide and tilt mechanism with two degrees of freedom. "Metsniereba". Tbilisi. 2000, 290 p. (in Russian).
3. Tavkheldidze D., Mchedlishvili Z., Kublashvili Z. Solution of straight geometrical problem for a five-link mechanism with two degrees of freedom. Transactions of GTU. Tbilisi. No1(479). 2011. (in English).
4. Tavkheldidze D., Mchedlishvili Z. Geometry of a five-link mechanism with two degrees of freedom. International conference "Modern algebra and its applications". Proceedings. Volume 2. Batumi. 2011, 144-153 pp. (in English).

UDC 621.828

SCOPUS CODE 2210

ტრიპოდული მექანიზმის გეომეტრია და კინემატიკა

ზ. მჭედლიშვილი საინჟინერო გრაფიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა

E-mail: zura.mch@mail.ru

დ. თავხელიძე აგრარული დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, გურამიშვილის 17

E-mail: d.tavkheldidze@gtu.ge

რეკენზენტები:

თ. მჭედლიშვილი, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის საწარმოო ტექნოლოგიური მანქანებისა და მექატრონიკის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: tamazmchedlishvili@gtu.ge

ჯ. უფლისაშვილი, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის პოლიგრაფიისა და მსუბუქი მრეწველობის ტექნოლოგიების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: nianatpiladze@gtu.ge

ანოტაცია. თანამედროვე ტექნიკაში ფართოდ გამოიყენება ე.წ. სტიუარდის პლატფორმები. ამ სახის მექანიზმები ჩაკეტილი ტიპის ექვსი თავისუფლების ხარისხის მქონე სივრცითი კინემატიკური ჯაჭვებია ცენტრალური რგოლით. ამ მექანიზმებს იყენებენ მრეწველობის სხვადასხვა დარგში, მათ შორის ავტომატურ სისტემებში, რომლებიც ცნობილია პარალელური მანიპულატორების სახელწოდებით. ასეთი მექანიკური სისტემის უმარტივესი სქემაა ტრიპოდული მექანიზმი, რომლის ცენტრალური რგოლია სამკუთხა პლატფორმა, რომელიც წვეროებზე განლაგებული სამი თავისუფლების ხარისხის მქონე სფერული კინემატიკური წყვილების საშუალებით დაკავშირებულია სამ სადავესთან და სადგარს სათითაოდ უკავშირდება ორი თავისუფლების ხარისხის მქონე კინემატიკური წყვილით. მოცემულ მექანიზმს ექვსი თავისუფლების ხარისხი აქვს.

ნაშრომში ჩატარებულია ამ მექანიზმის სრული კინემატიკური ანალიზი და, შესაბამისად, მიღებულია ცენტრალური რგოლისა და სადავეების გადაადგილების, სათანადოდ მათი წრფივი და კუთხური სიჩქარეებისა და აჩქარებების განმსაზღვრელი ფორმულები.

საკვანძო სიტყვები: კინემატიკური ანალიზი; პარალელური მანიპულატორი; პირდაპირი გეომეტრიული ამოცანა; ტრიპოდული მექანიზმი; უკუგეომეტრიული ამოცანა.

UDC 621.828

SCOPUS CODE 2210

ГЕОМЕТРИЯ И КИНЕМАТИКА ТРИПОДНОГО МЕХАНИЗМА

Мchedlishvili З.Т. Департамент инженерной графики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 68^ა
E-mail: zura.mch@mail.ru

Тавхелидзе Д.Д. Аграрный департамент, Грузинский технический университет, Грузия, 0192, Тбилиси, ул. Гурамишвили 17
E-mail: d.tavkhelidze@gtu.ge

Рецензенты:

З.Д. Мchedlishvili, профессор Департамента производственно-технологических машин и мехатроники факультета транспорта и машиностроения GTU

E-mail: tamazmchedlishvili@gtu.ge

Дж. Уплисашвили, профессор Департамента полиграфии и технологий легкой промышленности факультета транспорта и машиностроения GTU

E-mail: nianatpiladze@gtu.ge

АННОТАЦИЯ. Статья посвящена кинематическому анализу механизма с шестью степенями подвижности, каким является трипод-механизм. Кинематическая схема триподного механизма принадлежит к семейству параллельных манипуляторов и является продолжением схемы механизма Стюарта, где исполнительное звено в виде платформы имеет шесть степеней свободы. С целью определения алгоритмов управления движением платформы, в данной статье решаются как обратная, так и прямая геометрическая задача трипод-механизма. Предлагаемая схема триподного механизма может быть использована как исполнительный механизм промышленных роботов, а также как платформа для тренажеров различного типа. Предлагаемый метод определения геометрических и кинематических параметров триподного механизма успешно может быть использован для решения обратных и прямых геометрических задач для пространственных механических систем со многими степенями свободы. Предлагаемый метод отличается простотой, может быть использован для определения динамических характеристик трипод-механизмов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кинематический анализ; механизмы со многими степенями свободы; обратная геометрическая задача; параллельные манипуляторы; прямая геометрическая задача; триподный механизм.

UDC 621.73 (035)

SCOPUS CODE 2506

როტაციული ჰელვის ტექნოლოგიური პროცესები და როტაციულ საჭედ მანქანაზე ნამზადის მიწოდების მოწყობილობა

ნ. კანთელაძე საინჟინრო ფიზიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: Kanteladze.nata@yahoo.com

რეცენზენტები:

გ. ონიაშვილი, ფ. თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტის მასალათმცოდნეობის განყოფილების უფროსი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, საქართველოს ეროვნული პრემიის ლაურეატი

E-mail: Oniash@gtu.ge

ი. ქაშაკაშვილი, სტუ-ის ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: i.kashakashvili@gtu.ge

ანოტაცია. დრეკადი და პლასტიკური დეფორმაციის პროცესების ანალიზის საფუძველზე როტაციულ საჭედ მანქანებზე დადგინდა საიარაღო ლულების დამზადების სრული ტექნოლოგიური პროცესის გამოყენებისა და სრულყოფის შესაძლებლობა.

როტაციულ საჭედ მანქანებზე ჭედვით მიღებული ნამზადის ხარისხობრივი მაჩვენებლები უფრო მაღალია, ვიდრე ლულის სრული სიგრძის დეროს გახვრეტით და შემდგომ სამართულზე აღიდვით, ღარების დაკალიბრების მეოლით, მიღებული. გარდა აღნიშნული უპირატესობისა, მცირდება ლითონის ხარჯი და პროცესის ხანგრძლივობა.

ლულების დამზადებისათვის შეირჩა სტუ-ის წინვით დამუშავების კათედრაზე შექმნილი რო-

ტაციული საჭედი მანქანა, რომლისთვისაც საჭირო იყო შეგვექმნა მოწყობილობა, რომელიც უზრუნველყოფს მოცემულ მანქანაზე საღულე ნამზადის მიწოდებას ბრუნვა-წინსვლითი მოძრაობით. აღნიშნულ მანქანაზე ჭედვის პროცესის გაანალიზებით მოვახდინეთ არსებული მიწოდების მოწყობილობის კვანძის რეკონსტრუქცია-მოდერნიზება. შემუშავებული კვანძი გამოირჩევა საჭედი მანქანის საცემების მოძრაობის სისწორესთან თანხვენილი ნამზადის მექანიზებული მიწოდების მექანიზმის მოძრაობის დიდი სიზუსტით, წარმადობით და უზრუნველყოფს მაღალი ხარისხის საღულე მიღების მიღებას.

საკვანძო სიტყვები: ლულა; მაკალიბრებელი; როტაციული; სამართული; საცემი; ღარები; ძაბვა; ხრახნი.

შესავალი

პლასტიკური დეფორმაციის პროცესის განვითარებისას, გარდა ტემპერატურისა, მხედველობაში მიიღება ასევე დეფორმაციის სიჩქარის გავლენა ლითონის ფორმაცვალებაზე.

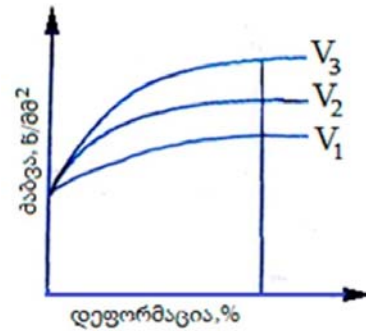
დეფორმაციის თეორიაში აღნიშნულ სიჩქარედ მიღებულია არა მანქანის სვლის სიჩქარე, რომელიც დეფორმაციას ახდენს, არამედ დეფორმაციის ხარისხის (გამოსახული მთავარი დეფორმაციით) ფარდობა დროის ერთეულთან, რომლის განმავლობაში ხდება დეფორმაცია ანუ დეფორმაციის კერის მოცულობის ტოლი ლითონის მოცულობა გაივლის დეფორმაციის კერაში.

დეფორმაციის სიდიდე განსაზღვრავს სიმტკიცის მოხსნის შესაძლებლობას და ხარისხს. როგორც გამობრუნება, ისე რეკრისტალიზაცია, რომელიც იწვევს სიმტკიცის მოხსნას, მიმდინარეობს დროში, ე. ი. მოცემულ პირობებში აქვს განსაზღვრული სიჩქარე.

დეფორმაციის სიჩქარე პლასტიკური დეფორმაციის პროცესზე ორგვარ გავლენას ახდენს. ერთი მხრივ, მას მიყვავართ პლასტიკური თვისებების შემცირებისკენ, რაც ზრდის დეფორმაციისადმი წინააღმდეგობას და, მეორე მხრივ, თბური ეფექტის გავლენით ამცირებს დეფორმაციის მიმართ წინააღმდეგობას და ზრდის სხეულის პლასტიკურ თვისებებს. მეტწილად პირველი გავლენა სჭარბობს მეორეს. ამის მაგალითი წარმოდგენილია დიაგრამაზე (სურ. 1). რა თქმა უნდა, გარკვეულ ზღვრებში სიჩქარის ცვლილებებისას მნიშვნელოვანია ასევე დეფორმაციის ტემპერატურა. მაღალი ტემპერატურის პირობებში იგივე სიჩქარის ინტერვალში შეიძლება საპირისპირო შედეგები მივიღოთ [1].

ზემოთ აღწერილიდან ჩანს, რომ პოლიკრისტალური სხეულების დეფორმაციის მექანიზმზე ტემპერატურისა და სიჩქარის გავლენის ცალკე განხილვა არასრულყოფილ სურათს მოგვცემს. საჭიროა ტემპერატურისა და სიჩქარის ფაქტორის

გავლენის ერთდროული ანალიზი. ამრიგად, კრისტალური სხეულის მდგომარეობა დეფორმაციის შემდეგ შეიძლება სხვადასხვა იყოს, იმისდა მიხედვით, თუ რომელი ხერხით, რომელ ტემპერატურაზე და როგორი სიჩქარით განხორციელდა პლასტიკური დეფორმაცია.



სურ. 1. დეფორმაციის სიჩქარის გავლენა დეფორმაციასა და ძაბვას შორის დამოკიდებულებაზე

ძირითადი ნაწილი

დრეკადი და პლასტიკური დეფორმაციის ანალიზის საფუძველზე შევიძუშავეთ საიარაღო მიღების (ლულების) წარმოების მეთოდოლოგია როტაციულ საჭედ მანქანებზე.

საიარაღო მიღების (ლულების) წარმოება ძირითადად მიმდინარეობს ორი მეთოდით: პირველი – ლულის სრული სიგრძის დეროს გახვრეტით ღრმა ბურღვის ჩარხებზე და შემდეგ მის შიგა ზედაპირზე შესაბამისი კალიბრის ღარების დატანა აღიდვით სამართულზე ან გამოჭრით; მეორე მეთოდი – დეროს გახვრეტა შესაბამის დაკალიბრებასთან შედარებით უფრო დიდ დიამეტრზე და შემდგომ როტაციული საჭედი მანქანების სამართულზე გადაჭედვით.

ექსპერიმენტებით ნაჩვენებია [2, 3], რომ როტაციულ მანქანებზე ჭედვის შედეგად მიღებული ნამზადი ხარისხობრივი მაჩვენებლებით უფრო მაღალია, ვიდრე პირველი მეთოდით. გარდა ამისა, მცირდება ლითონის ხარჯი და მთლიანი პროცესის ხანგრძლივობა.

ზემოთ აღწერილი პროცესების შესწავლამ საფუძველი მოგვცა, დაგვესაბუთებინა მაღალ-დეგრადირებული სალულე ლითონების მაღალ სინქარეებზე დამუშავება, რისი მიღწევაც შესაძლებელია როტაციულ საჭედ და საჭიმ მანქანებზე. ამ ორი ტიპის მანქანებს შორის ტექნიკური განსხვავება იმაშია, რომ როტაციულ საჭედ მანქანებზე ნამზადი (აუცილებლად მრგვალი და ღერძისმეტრიული) მიეწოდება ბრუნვის გარეშე. ამ მანქანებზე ბრუნვას ახორციელებს მანქანის თავი და საცემები, ხოლო როტაციულ საჭიმ მანქანებზე ნამზადს ბრუნვით აწოდებენ.

რადიალური ჭედვის მეთოდის გამოყენება განსაკუთრებით ხელსაყრელია მანქანათმშენებლობაში, კერძოდ ავტოტრაქტორმშენებლობაში, სანავთობე დანადგარების მშენებლობაში, სასროლი იარაღის ღულების მიღებისას და მრავალ სხვა დარგში, როული ფორმის ზომავრძელი ღერძისმეტრიული დეტალების დამუშავებისათვის. ასეთ დეტალებს მიეკუთვნება საფეხურებიანი ლილვები და ღერძები, კონუსური და შლიცებიანი (ღარობებიანი) დეტალები. აღნიშნული დეტალების მექანიკური დამუშავებით ლითონსაჭრელ ჩარხებზე დამზადება შრომატევადი და არაეკონომიურია, ვინაიდან ჭრით დამუშავების პროცესს ახასიათებს ლითონის გამოყენების კოეფიციენტის შედარებით დაბალი მნიშვნელობა, რაც დაკავშირებულია ლითონის დანაკარგთან ბურბუშელას სახით.

რადიალური ჭედვის მეთოდი, რომელიც მეტად ეფექტურია ზომავრძელი ღერძისმეტრიული დეტალების დამუშავებისათვის, უზრუნველყოფს ლითონის გამოყენების კოეფიციენტის მკვეთრ გაზრდას, ნამზადების ჭედვის ტექნოლოგიური პროცესების სრულ მექანიზაციასა და ავტომატიზაციას, შრომატევადობის შემცირებას. ამასთან, რადიალური ჭედვით მიღებულ ნაკეთობებს ახასიათებს ზომების დიდი სიზუსტე და ზედაპირის მაღალი სისუფთვე. ცხლად რადიალური

ჭედვის შედეგად მიღებული დეტალების სიზუსტე მე-4, მე-5 კლასისაა, ხოლო ზედაპირის სისუფთავე – მე-5, მე-6 კლასის, ცივად დამუშავებისას სიზუსტის მანვენებელი უფრო მაღალია – მე-2, მე-3 კლასის, შესაბამისად ზედაპირის სისუფთავე უახლოვდება მე-9, მე-10 კლასს [3]. ასეთი ხარისხობრივი მანვენებლები დამახასიათებელია სახარატო დამუშავების პროცესისათვის. მაშასადამე, რადიალური ჭედვის მეთოდი საშუალებას იძლევა ლითონური ნაკეთობა მივიღოთ საბოლოო სახით.

გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია [1, 3], რომ რადიალური ჭედვის მეთოდი უზრუნველყოფს ლითონის სტრუქტურისა და მექანიკური თვისებების გაუმჯობესებას. დატვირთვის პლასტიკური ხასიათი, რომელიც დამახასიათებელია რადიალური ჭედვისათვის, უზრუნველყოფს ლითონის პლასტიკურობის რესურსის სრულ გამოყენებას, მადეფორმირებელი ძალების შემცირებას, რაც საშუალებას გვაძლევს დეტალები ვაწარმოოთ დაბალი პლასტიკურობის მქონე ძნელად დეფორმირებადი ლეგირებული ფოლადებისა და შენადნობებისაგან.

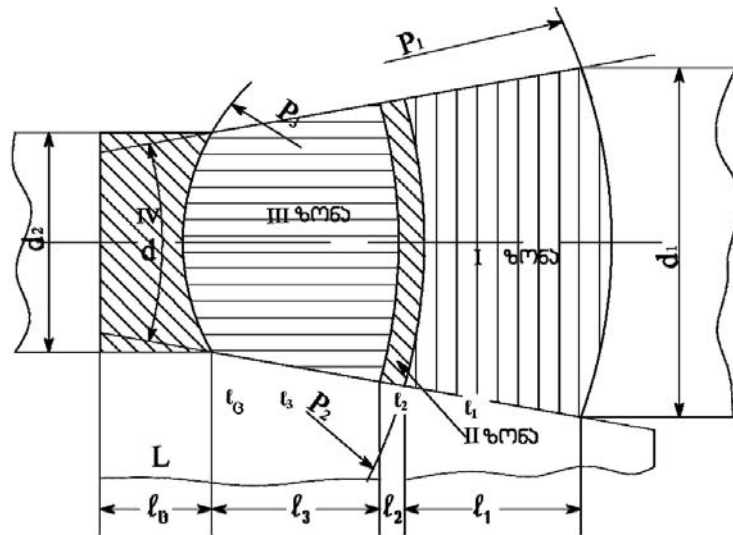
როტაციული მანქანების საცემების ფორმა შეიძლება იყოს როგორც პარალელური, ისე დახრილი (კონუსური). როტაციული ჭედვისას ლითონის მთელი მასა გადაადგილდება ღერძის მიმართულებით და პარალელური საცემები, ხახუნის გავლენით, რომელიც ნამზადისა და საცემების ზედაპირებს შორის წარმოიქმნება, ქმნის დიდ წინააღმდეგობას და იწვევს დანადგარის გადატვირთვას. ხახუნის ძალების შემცირებისა და პროცესის ნორმალურად წარმართვის მიზნით მიმართავენ საცემების დახრილად დამზადებას, სადაც დახრის კუთხე არ უნდა აღემატებოდეს ხახუნის კუთხეს, წინააღმდეგ შემთხვევაში მოხდება ნამზადის საცემიდან გამოვდება და ჭედვის პროცესის შეჩერება.

კონუსური ფორმის დეფორმაციის კერაში,

რომელიც წარმოიქმნება კონუსურ საცემებს შორის ჭედვის დროს, ბრუნვის დერძის გასწვრივ ორივე მიმართულებით, ლითონი განიცდის არათანაბარ დენას, რაც გამოწვეულია კონუსურ საცემებში არათანაბარი დეფორმაციით. ნეიტრალური კვეთის ადგილმდებარეობა (კვეთი, საიდანაც იწყება ლითონის სხვადასხვა მიმართულებით გადაადგილება) აღენიშნოთ რადიუსით ρ_2 (სურ. 2), რომელიც დეფორმაციის კერას ყოფს არათანაბარი სიგრძის ზონებად (l_1 და l_2), რომელთა l_1/l_2 შეფარდება და დიამეტრების შეფარდება d_1/d_2

განსაზღვრავს ნეიტრალური კვეთის ადგილმდებარეობას და იზრდება შეტაცების α კუთხის ზრდასთან ერთად [1].

ნეიტრალური კვეთის ზუსტი გამოთვლა აუცილებელია დეფორმაციის ძალების ზუსტი განსაზღვრისათვის. დეფორმაციის კერა განისაზღვრება სამი ზონით: პირველი – შეფერხების, მეორე – დამუხრუჭების (მიკერის) და მესამე – სრიალის. ეს ზონები განისაზღვრება დეფორმაციის კერის კონუსების ფარდობით და კონტაქტურ ზედაპირზე ხახუნის კოეფიციენტების სიდიდით.



სურ. 2. დეფორმაციის კერის ზონები

დეფორმაციის სრული ძალა შედგება ძალებისაგან, რომლებიც მოქმედებს საცემის ღარების კონუსურ უბანზე P_K და მაკალიბრებელ ანუ ცილინდრულ უბანზე $P_{ცილ}$.

დეფორმაციის პროცესში მაკალიბრებელ უბანში შემოდის კონუსურ უბანში საჭირო ზომამდე უკვე მოჭიმული ნამზადი. ამიტომ, ცხელი მოჭიმვისას დაკალიბრებისთვის საჭიროა უმნიშვნელო დამატებითი ძალა, რომელიც პრაქტიკულ ანგარიშებში, როგორც წესი, არ მიიღება მხედველობაში, ხოლო ცივი დეფორმაციისას, რომელსაც თან სდევს დასამუშავებელი ლითონის დრეკადი

დეფორმაცია, მისი გადალახვისათვის საჭიროებს მნიშვნელოვან ძალას.

ცილინდრულ ანუ მაკალიბრებელ უბანზე მოსული P_K ძალების განსაზღვრისათვის გამოიყენება ფორმულა:

$$P_K = \sigma_l \cdot d_2.$$

იმ შემთხვევაში, თუ როტაციული ჭედვის დროს გამოყენებულია სამართული, მაშინ გარდა საკონტაქტო ხახუნისა, რომელიც მიიღება საცემებსა და ლითონს შორის, ასევე წარმოიქმნება ხახუნი ნამზადსა და სამართულს შორის. ამიტომ, ამ შემთხვევაში მოჭიმვის ძალის სიდიდე

განისაზღვრება ფორმულით [2, 3]:

$$P = 1,05\sigma_t \rho d_{\text{ნაშბ}} \left[1 + \mu \left(\frac{1}{\delta_{\text{ნაშბ}}} + \frac{1}{\delta_{\text{საწ}} \right) \frac{lp}{3} \right];$$

საიდანაც $\sigma_z = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}$,

სადაც σ_1 არის ლითონის მასალის დენადობის ზღვარი დეფორმაციამდე; σ_2 – ლითონის (მასალის) დენადობის ზღვარი დეფორმაციის შემდეგ.

როტაციული ჭედვისას საშუალო მოჭიმვის ძალა:

ა) მაკალიბრებელი უბნის გათვალისწინების გარეშე

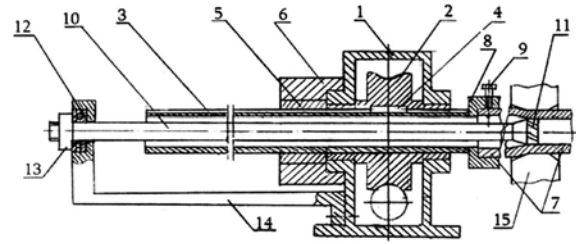
$$P_1 = \frac{P_k 4tg \frac{\alpha}{2}}{d_1^2 - d_2^2};$$

ბ) მაკალიბრებელი უბნის გათვალისწინებით

$$P_2 = \frac{P \cdot 4tg \frac{\alpha}{2}}{d_1^2 - d_2^2 + 4tg \frac{\alpha}{2} l_{\sigma} d_2}.$$

როტაციულ საჭედ მანქანებზე ჭედვის პროცესის სრულყოფილად და მაღალხარისხოვნად ჩატარებისათვის საჭიროა ნამზადის ბრუნვაწინსვლით მიწოდება, რომელიც ზუსტად უნდა იყოს დაკავშირებული საცემების მოძრაობის სისწორესთან, რასაც არსებული ფრიქციული გორგოლაჭებიანი მანქანა ვერ ასრულებს.

აღნიშნული მიწოდების მოწყობილობები ძირითადად გამოიყენება, როგორც დამხმარე საშუალებები. რაც შეეხება ლულების წარმოებას, საჭირო იყო ისეთი მოწყობილობის გამოყენება, რომელიც ტექნიკური უნივერსიტეტის ლითონთა წნევით დამუშავების კათედრაზე დააპროექტეს და ინსტიტუტის წარმოებაში დაამზადეს. აღნიშნული სპეციალური მოწყობილობის კონსტრუქციული აღწერილობა მოცემულია მე-3 სურ-ზე.



სურ. 3. ნამზადის მიწოდებელი მოწყობილობა:

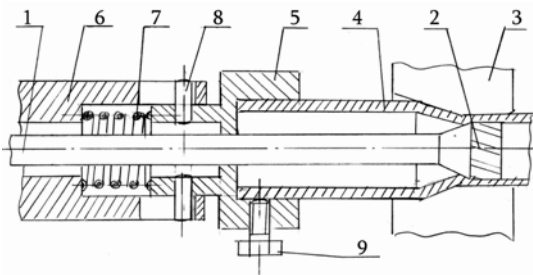
1. კორპუსი; 2. ჭიათვალი; 3. შლიცებიანი დერძი; 4. სოგმანი;
5. სოგმანიანი მილი; 6. მილისა; 7. დასამუშავებელი მილი; 8. ჩასაბმელი თავი; 9. ქანჩი; 10. დამჭერი ჭოკი (შტოკი); 11. სამართული; 12. მისაბჯენი საკისარი; 13. ქანჩი; 14. ბრჯენი (კრონშტეინი); 15. საჭედი მანქანის საჭედები

ნამზადის მიწოდების მექანიზმი შეიცავს კორპუსს 1, რომელშიც ჩასმულია ჭიათვალი 2, დასმული დრუტანიან, ხრახნიან ლილეზე 3, რომელიც სოგმანით 4 დაფიქსირებულია ჭიათვალთან 2. ხრახნიანი ლილევი 3 მოდებაშია ხრახნიან მილისასთან 5, რომელიც ხისტადაა მიმაგრებული 6 კორპუსთან 1. ხრახნიანი ლილევის 3 ერთ ბოლოზე დასმულია დასამუშავებელი მილის 7 დამჭერი თავი 8 და დასაფიქსირებელი ჭანჭიკი 9. დრუტანიან ლილეში გაყრილია გრძელი დერო 10, რომლის ერთ ბოლოზე დამაგრებულია სამართული 11. გრძელი დერო 10 მეორე ბოლოთი, მისაბჯენი საკისრით 12 და ქანჩით 13 მაგრდება კრონშტეინზე 14, რომელიც ხისტად არის მიმაგრებული კორპუსთან 1. 15 პოზიციით ნაჩვენებია საჭედი მანქანის საცემები. მიწოდების მექანიზმის (სურ. 3) მუშაობის პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს: დასამუშავებელი ნამზადი 7 ჭანჭიკით 9 ჩამაგრებულია დამჭერ თავში 8, რომელიც დამაგრებულია დრუტანიან ხრახნიან ლილეზე 3, რომელიც ჭიათვალის 2 ბრუნვასთან ერთად, სოგმანის 4 მეშვეობით, ასრულებს ბრუნვით მოძრაობას. გარდა ამისა, იმის გამო, რომ დრუტანიანი ლილევი 3 მოდებაშია ხრახნიან მილისასთან 5, რომელიც ხისტად არის მიმაგრებული კორ-

პუსთან 1, იძულებულია გადაადგილდეს ბრუნვის ღერძის მიმართულებით, რაც აიძულებს მილს შეასრულოს ბრუნვა-წინსვლითი მოძრაობა [4, 5].

როგორც დახრილ საცემებში როტაციული ჭედვის პროცესის მექანიზმის ანალიზმა დაგვანახა (სურ. 2), ნამზადის უკანა ნაწილი (I ზონა) განიცდის უკუსვლას. იმ მომენტში, როდესაც მიმდინარეობს ნამზადის ჭედვა, მისი გადაადგილება საერთოდ შეზღუდულია, რასაც საერთო ჯამში მივყავართ ნამზადის უკუსვლამდე, ე. ი. მიწოდების მოწყობილობის საპირისპიროდ, რაც გამოიწვევს მექანიზმის დაზიანებას და, ზოგ შემთხვევაში, მის გატეხას.

გათვალისწინებულ იქნა რა ზემოთ მოყვანილი რადიალური ჭედვის პროცესის ანალიზის შედეგები და ნამზადის მიწოდების მოწყობილობის (სურ. 3) უარყოფითი მხარეები, აუცილებლობამ მოითხოვა ჩაგვეტარებინა სამუშაოები აღნიშნული მოწყობილობის – საჭიმ მანქანაზე მიწოდების კვანძის რეკონსტრუქცია-მოდერნიზაციისათვის, რომელიც მოცემულია მე-4 სურ-ზე.



სურ. 4. მიწოდების კვანძი
 1. ღერო, 2. სამართული, 3. საცემები, 4. მილი,
 5. ჩასაბმელი თავი, 6. შლიცებიანი ღერძი, 7. ზამბარა,
 8. ჩასაბმელი თითები, 9. ჭანჭიკი

მიწოდების კვანძი, განსხვავებით არსებული კონსტრუქციისა (სურ. 3), დამატებით შეიცავს

ჩასაბმელ თავს 5, რომელიც ჩასაბმელი თითებით 8 დაკავშირებულია შლიცებიან ღერძთან 6; შლიცებიან ღერძსა 6 და ჩასაბმელ თავს 5 შორის მოთავსებულია საკომპენსაციო ზამბარა 7.

მუშაობის პროცესში, როდესაც ხდება საცემებით 3 ნამზადის (მილის 4) დამუხრუჭება, ზამბარა 7 შეიკუმშება და შლიცებიან ღერძს საშუალებას აძლევს 6 თავისუფლად გადაადგილდეს. საცემების 3 გახსნის შემდეგ ზამბარა 7 აწევს ჩასაბმელ თავს 5 და დამატებით შლიცებიან ღერძთან 6 ერთად ახდენს მილის 4 გადაადგილებას.

აღნიშნული მოწყობილობის შემუშავებული კვანძი უზრუნველყოფს მომჭიმავი მანქანის საცემების მოძრაობის სიხშირესთან ნამზადის მექანიზმებული მიწოდების მოძრაობის საკმაოდ დიდი სიზუსტით თანხვედრას, გამოირჩევა მაღალი ხარისხის სალულე მიღების მიღებით და მაღალი მწარმოებლურობით.

დასკვნა

დრეკადი და პლასტიკური დეფორმაციის პროცესების ანალიზის შედეგად საიარალო მიღების (ლულეების) საწარმოებლად შეირჩა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის წნევით დამუშავების კათედრაზე შექმნილი როტაციული საჭიმი მანქანა.

ლულეების მიღების სრული ტექნოლოგიური პროცესის ჩასატარებლად მოვახდინეთ შერჩეული როტაციული საჭიმი მანქანის არსებულ მოწყობილობაში ნამზადის მიწოდებელი კვანძის რეკონსტრუქცია-მოდერნიზება, რამაც უზრუნველყო ნამზადის მექანიზმებული მიწოდება ბრუნვა-წინსვლითი მოძრაობით, მაღალი წარმადობა და ნაკეთის ხარისხის გაუმჯობესება.

ლიტერატურა

1. Kostin P. P. Physical-mechanical testing of metals, alloys and nonmetallic materials. "Mashinostroenie". Moscow. 1990, 22-30 pp. (in Russian).
2. Radyuchenko Yu. S. Rotary swaging. "Mashinostroenie". Moscow. 1972, 19-35 pp. (in Russian).
3. Radyuchenko Yu. S. Rotary forging. State scientific-mechanical publishing house of machine building literature. Moscow. 1962, 35-70 pp. (in Russian).
4. Mikautadze M., Nozadze A., Mebonia S. Device for forging of pipe fronthead. Patent №631, G.B. 1, 1997. (in Georgian).
1. Mikautadze M., Mebonia S., Melkadze J. Elaboration of design of plug mill turnover mechanism. GTU journal "Energy". №4 (52) -1. Tbilisi. 2009, 72-73 pp. (in Georgian).

UDC 621.73 (035)

SCOPUS CODE 2506

ROTARY FORGING TECHNOLOGICAL PROCESSES AND DEVICE FOR BILLET SUPPLY TO ROTARY FORGING MACHINE

N. Kantelade

Department of Engineering Physics, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: Kanteladze.nata@yahoo.com

Reviewers:

G. Oniashvili, Professor, Doctor of Technical Sciences, Ferdinand Tavadze Institute of Metallurgy and Materials Science

E-mail: Oniash@gtu.ge

I. Kashakashvili, Professor, Department of Metallurgy, Material Science and Metal Processing, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, GTU

E-mail: i.kashakashvili@gtu.ge

ABSTRACT. On the basis of analysis of the processes of elastic and plastic deformations was established the possibility of application and perfection of complete technology for manufacturing of gun barrels on radial forging machines.

Carried out experiments revealed that qualitative characteristics of wares obtained after forging on rotary machines are much higher than those obtained by the method of gun drilling throughout the length with further calibrating of rifles via rod drawing.

For the barrels manufacturing was chosen the rotary clamping machine developed by GTU Department of Metal Treatment under Pressure and for its use it had to be elaborated the device providing supply and progressive rotation of billets for barrels.

Reconstruction-upgrading of billet supply assembly of available device was carried out on the basis of analysis of forging process on the abovementioned machine. The elaborated assembly is distinguished by its high accuracy of coincidence of the frequency of clamping machine panes movement to mechanical feed of billet movement as well as by its productivity and provision of getting the high-quality barreled pipes.

KEY WORDS: Barrel; calibrating; cannellure; mandrel; pane; pressure; rotary; thread.

UDC 621.73 (035)
SCOPUS CODE 2506

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ РОТАЦИОННОЙ КОВКИ И УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ ЗАГОТОВКИ НА МАШИНЫ РОТАЦИОННОЙ КОВКИ

Кантеладзе Н.В. Департамент инженерной физики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: Kanteladze.nata@yahoo.com

Рецензенты:

Г. Ониашвили, доктор технических наук, профессор, лауреат Национальной премии Грузии, начальник отдела материаловедения Института металлургии и материаловедения им. Ф. Тавадзе

E-mail: Oniash@gtu.ge

И. Кашакашвили, профессор Департамента металлургии, материаловедения и обработки металлов факультета химической технологии и металлургии Грузинского технического университета

E-mail: i.kashakashvili@gtu.ge

АННОТАЦИЯ. На основе анализа процессов упругой и пластической деформации была установлена возможность использования и совершенствования полной технологии получения стволов стрелкового оружия на радиальных ковочных машинах.

Проведенные эксперименты показали, что качественные показатели изделий, полученные после ковки на ротационных машинах намного выше, чем полученные методом сверления стволов по всей длине с последующим калиброванием нарезом волочением на оправке. Кроме того, уменьшается расход металла и продолжительность всего процесса.

С целью изготовления стволов была выбрана ротационная обжимная машина, разработанная кафедрой обработки металлов давлением ГТУ. Но для ее использования необходимо было разработать устройство, которое обеспечило бы подачу и вращательно-поступательное движение заготовок для стволов. На основе анализа процесса ковки на указанной выше машине произвели реконструкцию-модернизацию узла подачи заготовки существующего устройства. Разработанный узел выделяется: большой точностью совпадения с частотой движения бойков обжимной машины механизированной подачи движения заготовки; производительностью и обеспечением получения ствольных труб высокого качества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: боек; калибровочный; канавки; напряжение; оправка; резьба; ротационный; ствол.

UDC 62:53

SCOPUS CODE 3104

თორიუმის მყარი ხსნარების მახინჯი ტრანსფორმაცია და ელექტრონული სტრუქტურის კვლევა

ThCo₅ – ThNi₅ სისტემის მყარი ხსნარები

- ზ. ჩაჩხიანი** საინჟინრო ფიზიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: zura_chachxiani@mail.ru
- ლ. დარჩიაშვილი** საინჟინრო ფიზიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: lalidarchiashvili@yahoo.com
- ე. ზერაგია** საინჟინრო ფიზიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: zeragia77@mail.ru

რეცენზენტები:

- გ. დარსაველიძე**, სოხუმის ილია ვეკუას სახ. ფიზიკა-ტექნიკის ინსტიტუტი, ნახევარგამტარული მასალათმცოდნეობის ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, ფიზ-მათ. მეცნ. დოქტორი, პროფესორი
E-mail: g.darsaveli@gmail.com
- მ. ზვიადაძე**, სტუ-ის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის საინჟინრო ფიზიკის დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: M.Zviadadze@mail.ru

ანოტაცია. თორიუმის იზომორფული ნაერთები *3d* გარდამავალ ლითონებთან, კერძოდ *Fe*, *Co* და *Ni*-თან შეიძლება იყოს როგორც ფერომაგნეტიკები, ისე პარამაგნეტიკები. ამასთან დაკავშირებით, მნიშვნელოვანია ასეთი ნაერთების ისეთი მყარი ხსნარების შესწავლა, სადაც ერთი *3d* ლითონის ატომის მეორეთი შეცვლისას შეიძლება დავაკვირდეთ ფერომაგნიტურიდან პარამაგნიტურ მდგომარეობაში გადასვლას.

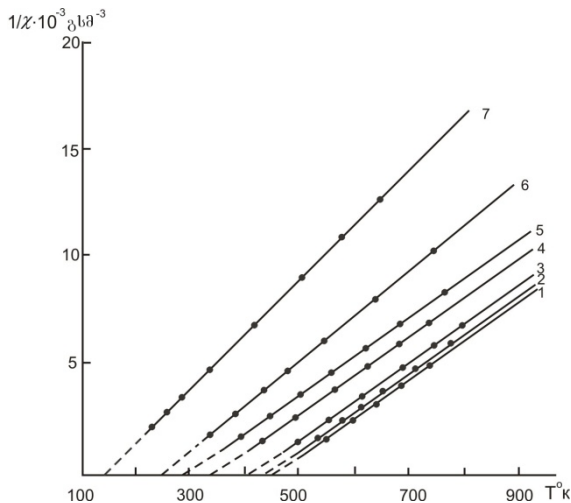
საკვანძო სიტყვები: პარამაგნეტიკები; ფერომაგნეტიკები.

შესავალი

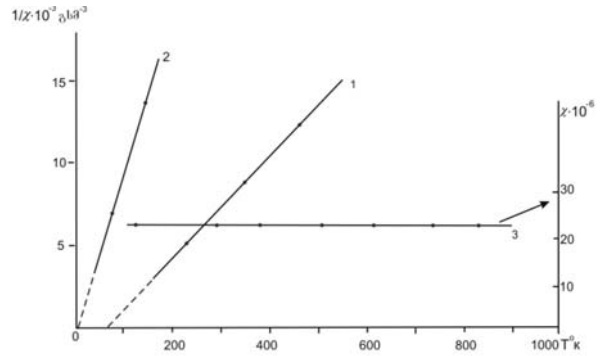
თორიუმის იზომორფული ნაერთები *3d* გარდამავალ ლითონებთან, კერძოდ *Fe*, *Co* და *Ni*-თან შეიძლება იყოს როგორც ფერომაგნეტიკები, ისე პარამაგნეტიკები. მნიშვნელოვანია ასეთი ნაერთების ისეთი მყარი ხსნარების შესწავლა, სადაც ერთი *3d* ლითონის ატომის მეორეთი შეცვლისას შეიძლება დავაკვირდეთ ფერომაგნიტურიდან პარამაგნიტურ მდგომარეობაში გადასვლას.

ძირითადი ნაწილი

ფერომაგნიტურიდან პარამაგნიტურში გადასვლისას გამოიყენეს $ThCo_5-ThNi_5$ სისტემის ნიმუშები, რომელშიც მყარი ხსნარების უწყვეტი რიგია. ამ შენაღ�ობის თვისებები გამოიკვლიეს ფართო ტემპერატურულ ინტერვალში – 78-დან 900 K. ნიმუშები, რომლებიც ტემპერატურების ამ ნაწილში ავლენდა ფერომაგნიტურ რიგს, შესწავლილი იყო მხოლოდ პარამაგნიტურ ნაწილში. ამიტომ, ყველა ნიმუშის მაგნიტური ამთვისებლობა გაიზომა სხვადასხვა ტემპერატურაზე, აიგო $1/X$ -ის T-ზე დამოკიდებულება და შეფასდა კიურის Θ_p ტემპერატურა. 1-ელ სურ-ზე მოყვანილია უკუ კუთრი პარამაგნიტური ამთვისებლობის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე ამ სისტემის შენაღ�ობებისთვის. შეიძლება ვნახოთ, რომ შესწავლილ ტემპერატურულ ინტერვალში $1/X$ -ის T-ზე დამოკიდებულება იცვლება წრფივი კანონის მიხედვით ანუ სრულდება კიურ-ვეისის კანონი, ამასთანავე იზრდება წრფის დახრილობა. $60am\%ThCo_5$ შედგენილობის შენაღ�ობის ეს დახრილობა მაქსიმალურ მნიშვნელობას აღწევს.



სურ. 1. $1/X$ -ის T-ზე დამოკიდებულება მყარი ხსნარებისთვის: 1. 100; 2. 96; 3. 92; 4. 87,5; 5. 85; 6. 82,5; 7. 75 am% $ThCo_5$



სურ. 2. $1/X$ -ის T-ზე დამოკიდებულება მყარი ხსნარებისთვის
1. 65 am% $ThCo_5$; 2. 60 am% $ThCo_5$;
3. X-ის T-ზე 50% $ThCo_5$

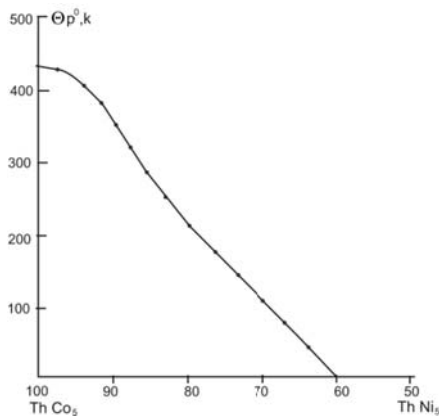
მნიშვნელოვანია, რომ 50am% $ThCo_5$ -ის (სურ. 2) შემცველი ნიმუშის მაგნიტური ამთვისებლობა ტემპერატურაზე არ არის დამოკიდებული. 40%, 20% და 10% $ThCo_5$ კონცენტრაციის მქონე შენაღ�ობების დამოკიდებულებაც ასევე არაა დამოკიდებული ტემპერატურაზე და, შესაბამისად, $12 \cdot 10^{-6}$; $7 \cdot 10^{-6}$ სმ³-ის ტოლია. რაც შეეხება Θ_p კიურის პარამაგნიტურ ტემპერატურას, რომელიც განისაზღვრა $1/X(T)$ დამოკიდებულების ტემპერატურების ღერძისადმი ექსტრაპოლაციის მეთოდით, $ThNi_5$ შემცველობის გაზრდით მცირდება (სურ. 3) და ამ ნაერთის შენაღ�ობში დაახლოებით 60am%-მდე კონცენტრაციისას Θ_p -ის მნიშვნელობა ნულს უახლოვდება. ამგვარად, ამ სისტემის მყარ ხსნარებში მაგნიტურად აქტიურ ატომებს შორის ურთიერთქმედება ქრება 60% $ThCo_5$ – 40% $ThNi_5$ შედგენილობის შენაღ�ობის არეალში [1].

რაც შეეხება ეფექტურ მაგნიტურ მომენტს, ამ სისტემის შენაღ�ობებისთვის მისი მნიშვნელობა არ განსაზღვრულა. ეს იმით არის გამოწვეული, რომ შესწავლილი შენაღ�ობები შეიცავს ორ მაგნიტურად აქტიურ ატომს და ამიტომ შეუძლებელია დასკვნის გამოტანა ამ ატომების ელექტრონული კონფიგურაციის შესახებ, იმ

შემთხვევაშიც კი, როდესაც არ არსებობს გაცვლითი ურთიერთქმედება. თუმცა 1-ელ და მე-2 სურათებზე წარმოდგენილი შედეგებიდან ჩანს, რომ შენადნობში კონცენტრაციის გაზრდით ეფექტური მაგნიტური მომენტის სიდიდე მცირდება, რადგან იზრდება $1/X(T)$ დამოკიდებულების დახრილობა. ეს მოსალოდნელიც იყო, ვინაიდან $ThNi_5$ ნაერთი ტემპერატურულად დამოუკიდებელი პარამაგნეტიკია, რომელსაც, როგორც ზემოთ ვახევენთ, $3d$ ზონა უნდა ჰქონდეს შევსებული.

განვიხილოთ ჩვენ მიერ მიღებული $ThCo_5-ThNi_5$ სისტემის მყარი ხსნარების მაგნიტური თვისებების შედეგები „ხისტი“ ზონების მოდელის პოზიციიდან, თორიუმის ბინარული ნაერთების $3d$ გარდამავალ ლითონებთან ექსპერიმენტული მონაცემების განხილვისას.

მე-3 სურათზე ნაჩვენებია Θ_p კიურის პარამაგნიტური ტემპერატურის კონცენტრაციაზე დამოკიდებულება. მისი სიდიდე ნიკელის შემცველობის გაზრდით მცირდება და Θ_p შენადნობში ამ ლითონის გარკვეული შემცველობისას ნულისკენ მისწრაფვის.



სურ. 3. Θ_p -ის $ThCo_5-ThNi_5$ მყარი ხსნარების შედგენილობაზე დამოკიდებულება

როგორც ადრე ვივარაუდეთ, $ThNi_5$ ნაერთში $3d$ ზონა სრულადაა შევსებული, ხოლო $ThCo_5$

ნაერთში – არსებობს თავისუფალი ადგილები. მაშინ სავსებით დასაშვებია, რომ კობალტის ატომების ნიკელის ატომებით შეცვლისას ხდება შენადნობის $3d$ ზონის თანდათანობით შევსება, რითაც აიხსნება $ThCo_5-ThNi_5$ მყარის ხსნარების სისტემაში Θ_p კიურის პარამაგნიტური ტემპერატურის შემცირება. ამ დროს გაცვლითი დამოკიდებულება ქრება $60\% ThCo_5 - 40\% ThNi_5$ შედგენილობის შენადნობის უბანში. მცირე გარდამავალი ნაწილის შემდეგ, რომელიც არ იყო გამოკვლეული, შესაბამისი შედგენილობის ნიმუშების არ არსებობის გამო, ნიკელის კონცენტრაციის შემდგომი ზრდისას ყველა ნაერთი ხდება ტემპერატურულად დამოუკიდებელი პარამაგნეტიკი. ეს გადასვლა დგება $50\% ThCo_5 - 50\% ThNi_5$ კონცენტრაციის შენადნობის არეალში.

როგორც ჩანს, ამ შენადნობს, როგორც $ThNi_5$ -ის დიდი შემცველობის დანარჩენ შენადნობებს, $3d$ ზონა სრულად აქვს შევსებული.

ამგვარად, $ThCo_5-ThNi_5$ სისტემის მყარი ხსნარების მაგნიტური თვისებების ცვლილების ხასიათი პარამაგნიტურ ნაწილში კიდევ ერთხელ ამტკიცებს ზონური მოდელის გამოყენების შესაძლებლობას, ამ თვისებების ასახსნელად თორიუმის $3d$ ლითონებთან ნაერთებში.

დასკვნა

ნაშრომში [2] ამავე მოდელის გამოყენებით ასევე განიმარტა ფერომაგნიტურ უბანში გამოკვლეული UFe_2-UCO_2 სისტემის მყარი ხსნარების მაგნიტური თვისებები.

ყოველივე ეს იმაზე მიუთითებს, რომ „ხისტი“ ზონების მოდელი შეიძლება წარმატებით იქნეს გამოყენებული არა მარტო თორიუმის $3d$ ლითონების ნაერთებისთვის, არამედ სხვა აქტინოიდური ლითონების ანალოგიური ნაერთებისთვისაც.

ლიტერატურა

1. Chachkhiani Z.B., Chachkhiani V.I., Chachkhiani L.G. Magnetism of alloys and Thorium compounds. "Metsniereba". 1986. (in Russian).
 2. Chachkhiani L.G., Chachkhiani Z.B. Uranium intermetallic compounds. "Metsniereba". 1990. (in Russian).
-

UDC 62:53

SCOPUS CODE 3104

STUDY OF MAGNETIC PROPERTIES AND ELECTRONIC STRUCTURE OF THORIUM SOLID

SOLUTIONS SOLID

SOLUTIONS OF $ThCo_5 - ThNi_5$ SYSTEM

- Z. Chachkhiani** Department of Engineering Physics, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: zura_chachxiani@mail.ru
- L. Darchaishvili** Department of Engineering Physics, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: lalidarchiashvili@yahoo.com
- E. Zeragia** Department of Engineering Physics, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: zeragia77@mail.ru

Reviewers:

G. Darsavelidze, Doctor of Physical and Mathematical sciences, Professor, Head of Laboratory of Semiconducting Materials Science, Ilia Vekua Sukhumi Institute of Physics and Technology (SIPT)
E-mail: g.darsaveli@gmail.com

M. Zviadadze, Professor, Department of Engineering Physics, Faculty of Informatics and Control Systems, GTU
E-mail: M.Zviadadze@mail.ru

ABSTRACT. Isomorphic compounds of Thorium 3d-transition metals, particularly of Fe, Co and Ni may be ferromagnetics and paramagnetics as well. In this regard it's important to study such solid solutions of these compounds where it can be observed the transition from ferromagnetic into paramagnetic when one atom of 3d-metal is changing by another one.

KEY WORDS: Ferromagnetic; paramagnetic.

UDC 62:53

SCOPUS CODE 3104

ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ И ЭЛЕКТРОННОЙ СТРУКТУРЫ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ ТОРИЯ

ТВЕРДЫЕ РАСТВОРЫ СИСТЕМЫ $ThCo_5 - ThNi_5$

- Чачхиани З.Б.** Департамент инженерной физики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: zura_chachxiani@mail.ru
- Дарчиашвили Л.К.** Департамент инженерной физики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: lalitadarchiashvili@yahoo.com
- Зерагия Э.М.** Департамент инженерной физики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: zeragia77@mail.ru

Рецензенты:

- Г. Дарсавелидзе**, руководитель Лаборатории полупроводникового материаловедения, доктор физико-математических наук, профессор Сухумского института физико-техники им. Ильи Векуа
E-mail: g.darsaveli@gmail.com
- М. Звиададзе**, доктор физико-математических наук, профессор Департамента инженерной физики факультета информатики и систем управления ГТУ
E-mail: M.Zviadadze@mail.ru

АННОТАЦИЯ. Изоморфные соединения тория в 3d-переходных металлах, в частности, Fe, Co и Ni, могут быть как ферромагнетиками, так и парамагнетиками. В связи с интересом к таким соединениям исследуются такие твердые растворы, где при замене одного из 3d - атомов металла другим атомом металла можем наблюдать состояние перехода из парамагнитного в ферромагнитное.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ферромагнетик; парамагнетик.

UDC 621.397.2

SCOPUS CODE 3301

ევროპის საბჭოს ფარგლებში მოქმედი ადამიანის უფლებათა ძირითადი დოკუმენტები და მექანიზმები

დ. კლიშიაშვილი საჯარო მმართველობისა და ელექტრონული ბიზნესის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: davidklimiashvili@yahoo.com

რეცენზენტები:

შ. დოღონაძე, სტუის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის საჯარო მმართველობისა და ელექტრონული ბიზნესის დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: shotad55@gmail.com

გ. ბაღათურია, სტუის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის საჯარო მმართველობისა და ელექტრონული ბიზნესის დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: g.baghaturia@gtu.ge

ანოტაცია. ევროპის სოციალური ქარტია იცავს ისეთ უფლებებს, როგორცაა: შრომისა და მასთან დაკავშირებული პირობების; გაერთიანების; პროფესიული ორიენტაციისა და მომზადების; ჯანმრთელობის; სოციალური, სამედიცინო დახმარების; დასაქმების; გადაადგილების თავისუფლების; თანაბარ პირობებში თანაბარი მოპერობის (დისკრიმინაციის აკრძალვა); ინფორმაციისა და კონსულტაციების მიღების; განათლების; სიღატაკისა და სოციალური მოწყვლადობისაგან დაცვის და სხვა.

XX საუკუნის 90-იანი წლების დასაწყისში ცხადი გახდა, რომ ევროპის სოციალურმა ქარტიამ დიდი გავლენა მოახდინა წვერი სახელმწიფოების მოქალაქეთა ეკონომიკური და სოციალური უფლებების დაცვის გარანტიებზე, თუმცა დოკუმენტს ჰქონდა ხარვეზები, რომლებიც ხელს უშლიდა ქარტიის პოტენციური შესაძლებლობების რეალიზაციას. ეს ხარვეზები წვერი სახელმ-

წიფოების ვალდებულებათა კონტროლის სისტემაზე აისახებოდა. გასათვალისწინებელი იყო ასევე ის, რომ ამ დროისათვის ევროპამ მნიშვნელოვანი სოციალურ-ეკონომიკური და პოლიტიკური ცვლილებები განიცადა. ამ გარემოებათა გათვალისწინებით, ქარტია იქცა იმ მნიშვნელოვან ორიენტირად, რომელიც ამ ქვეყნებში სოციალური პოლიტიკის ფორმირებაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენდა. ამით იყო განპირობებული ქარტიის შინაარსის დახვეწისა და კონტროლის მექანიზმის სისტემის სრულყოფის აუცილებლობა.

მოცემულ ნაშრომში განხილულია ევროპის საბჭოს ფარგლებში მოქმედი ადამიანის უფლებათა დაცვის ძირითადი დოკუმენტებისა და მექანიზმების აქტუალური საკითხები.

საკვანძო სიტყვები: ადამიანის უფლებები; ევროპის საბჭო; ეკონომიკური უფლებები; სოციალური უფლებები; სოციალური ქარტია.

შესავალი

XX საუკუნის 90-იანი წლების დასაწყისში ცხადი გახდა, რომ ევროპის სოციალურმა ქარტიამ დიდი გავლენა მოახდინა წვერი სახელმწიფოების მოქალაქეთა ეკონომიკური და სოციალური უფლებების დაცვის გარანტირებაზე, თუმცა, ამასთან ერთად, დოკუმენტს ჰქონდა ხარვეზები, რომლებიც ხელს უშლიდა ქარტიის პოტენციური შესაძლებლობის რეალიზაციას. ეს ხარვეზები წვერი სახელმწიფოების ვალდებულებათა კონტროლის სისტემაზე აისახებოდა. გასათვალისწინებელი იყო ასევე ის, რომ ამ დროს ევროპამ მნიშვნელოვანი პოლიტიკური ცვლილებები განიცადა: ეკონომიკური თვალსაზრისით, განვითარებულ ქვეყნებში შეიცვალა სოციალურ-ეკონომიკურ უფლებათა სტანდარტები, ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის სახელმწიფოებში დემოკრატიული რეფორმები დაიწყო.

ძირითადი ნაწილი

ევროპის საბჭო ევროპის რეგიონის ერთ-ერთი მძლავრი საერთაშორისო ორგანიზაციაა, რომლის ძირითადი მიზანია, ჭეშმარიტი დემოკრატიის საფუძველზე, წვერ სახელმწიფოებში სამართლის უზენაესობის დამკვიდრება. თავის საქმიანობაში ევროპის საბჭო ხელმძღვანელობს ადამიანის უფლებათა დაცვისა და სამართლის უზენაესობის პრინციპებით. ევროპის საბჭოს ეგიდით შემუშავებულია და მოქმედებს მრავალი დოკუმენტი თუ მექანიზმი, რომელთა გავლენა ევროპაში ადამიანის უფლებათა დაცვაზე მეტად მნიშვნელოვანია.

XVIII–XIX საუკუნეებში საკანონმდებლო აქტები თუ კონსტიტუციები, რომლებიც ადამიანის უფლებათა სტანდარტებს ასახავდა, ძირითადად პოლიტიკურ და სამოქალაქო უფლებებზე ამხვილებდა ყურადღებას. ეკონომიკური და სოციალური უფლებები განიხილებოდა, როგორც მათი განვითარების დამატებითი საშუალება. მხოლოდ XX საუკუნის დასაწყისში დაიწყო უფლებათა ამ ბლოკის ასახვა ეროვნულ კანონმდებლობაში.

ამავე პერიოდს მიეკუთვნება პირველი საერთაშორისო დოკუმენტებიც, რომლებიც ამ სფეროს არეგულირებს (ძირითადად ეს არის შრომის საერთაშორისო ორგანიზაციის ეგიდით მიღებული კონვენციები).

როგორც ცნობილია, 1950 წლის ადამიანის უფლებათა ევროპული კონვენცია ეხება ძირითადად სამოქალაქო და პოლიტიკურ უფლებებს, ამიტომ ევროპის საბჭოს წვერი სახელმწიფოების ინიციატივით შემუშავდა დოკუმენტი, რომელიც სოციალურ-ეკონომიკურ უფლებათა ბლოკის დაცვას უზრუნველყოფდა. ასეთ დოკუმენტად ევროპის რეგიონში ევროპის სოციალური ქარტია მოგვევლინა. ევროპის სოციალური ქარტია არის საერთაშორისო სამართლებრივი დოკუმენტი, რომელიც სოციალურ-ეკონომიკურ უფლებებს ადგენს და წვერი სახელმწიფოების მიერ ამ უფლებათა შესრულების სახედამხედველო მექანიზმს აწესებს.

უნდა აღინიშნოს, რომ ქარტია არ არის ისეთი ეფექტიანი დოკუმენტი, როგორცაა 1950 წლის კონვენცია. ეს გარკვეული ობიექტური მიზეზებით არის გამოწვეული:

- ქარტიას არ გააჩნია ისეთი მძლავრი კონტროლის მექანიზმი, როგორცაა კონვენციის მიერ დაწესებული სასამართლო;
- არ არის გათვალისწინებული ინდივიდუალური განაცხადების მექანიზმი;
- ქარტიის მონაწილე სახელმწიფოთა რაოდენობა არ ემთხვევა ევროპის საბჭოს წვერ სახელმწიფოთა რაოდენობას.

ქარტიის მიერ შემუშავებული კონტროლის მექანიზმი საკმაოდ რთულ სისტემაზეა აგებული, ხოლო გადაწყვეტილებები სარეკომენდაციო ხასიათისაა.

ყველა ეს გარემოება დაკავშირებულია არასაკმარის პოლიტიკურ ნებასთან. ქარტიის ახალი რედაქცია ექვსი ნაწილისაგან შედგება:

I ნაწილში განსაზღვრულია მიზნები, რომელთა მიღწევისაკენ ისწრაფვიან მხარეები, მოცემულია იმ უფლებათა ნუსხა, რომლებიც II ნაწილ-

ში მუხლობრივად არის მოწესრიგებული. მიუხედავად იმისა, რომ დოკუმენტის ეს თავი ქარტიის განუყოფელი ნაწილია, იგი პოლიტიკური განცხადების, და არა უშუალოდ იურიდიულ ვალდებულებათა, ხასიათს ატარებს;

II ნაწილი პირდაპირ მიუთითებს ჩამოთვლილ ვალდებულებათა იურიდიულად სავალდებულო ხასიათზე (შედეგება 31 მუხლისაგან, ნაცვლად 19-ისა, ძველი რედაქციით). მუხლები დაყოფილია ქვეპუნქტებად (სულ 83), რომლებშიც განმარტებულია უფლებათა დაცვის ძირითადი კრიტერიუმები;

III ნაწილი ასახავს ვალდებულებათა მიღების წესებს და ქარტიის ძველ რედაქციასთან ურთიერთდამოკიდებულებას;

IV ნაწილი ადგენს კონტროლის მექანიზმს;

V ნაწილი ასახავს კოლექტიური განაცხადის განხილვის უფლებამოსილებას, დებულებებს დისკრიმინაციის აკრძალვის შესახებ, ომის დროს ქარტიის დებულებათა შეზღუდვის პირობებს;

VI ნაწილი განსაზღვრავს პროცედურულ საკითხებს (ძალაში შესვლა, ტერიტორიის გამოყენება, დენონსაცია და სხვა).

ქარტიას თან ერთვის დანართი, სადაც ზოგიერთი ტერმინის განმარტებაა მოცემული.

ქარტია იცავს ისეთ უფლებებს, როგორცაა: შრომისა და მასთან დაკავშირებული პირობების; გაერთიანების; პროფესიული ორიენტაციისა და მომზადების; ჯანმრთელობის; სოციალური, სამედიცინო დახმარების; დასაქმების; გადაადგილების თავისუფლების; თანაბარ პირობებში თანაბარი მოპყრობის (დისკრიმინაციის აკრძალვა); ინფორმაციისა და კონსულტაციების მიღების; განათლების; სიდატაკისა და სოციალური მოწყვლადობისაგან დაცვის და სხვა. ქარტია განსაკუთრებულ ყურადღებას უთმობს პირთა ისეთ ჯგუფებს, როგორცაა: ბავშვები, ახალგაზრდები, ქალები, მოხუცები, შრომისუუნარო პირები, მიგრანტები. განსხვავებით 1966 წლის ეკონომიკური, სოციალური და კულტურული უფლებების საერთაშორისო პაქტისაგან, რომლის იმპლემენტაციაც სახელმწიფოს, შესაბამისი რესურსებიდან

გამომდინარე, თანდათანობით შეუძლია, ქარტიის შესაბამისად ნაკისრი ვალდებულებები სახელმწიფომ დაუყოვნებლივ უნდა შეასრულოს. სახელმწიფო, რომელიც სოციალურ ქარტიას უერთდება, ვალდებულია საერთო რაოდენობიდან 2/3 აღიაროს, თანაც „ძირითად ბირთვს“ მიკუთვნებულ 9 უფლებიდან 6 მაინც. ძირითადი ბირთვის უფლებები ასახულია შემდეგ მუხლებში: 1-ლი მუხლი – თავისუფალი შრომის უფლება; მე-5 მუხლი – გაერთიანების უფლება; მე-6 მუხლი – კოლექტიური მოლაპარაკების წარმოების უფლება; მე-7 მუხლი – ბავშვებისა და ახალგაზრდების უფლება სპეციალურ დაცვაზე; მე-12 მუხლი – სოციალური უზრუნველყოფის უფლება; მე-13 მუხლი – სოციალური და სამედიცინო დახმარების უფლება; მე-16 მუხლი – ოჯახის სოციალური, სამართლებრივი და ეკონომიკური დაცვის უფლება; მე-19 მუხლი – მიგრანტ მუშათა უფლებები; მე-20 მუხლი – დისკრიმინაციის აკრძალვა. მუხლები, რომლებიც „ძირითად ბირთვშია“ ასახული, იცავს არა ყველაზე მნიშვნელოვან უფლებებს, არამედ ქარტიაში ასახულ სხვადასხვა უფლებას შორის ბალანსის დაცვის მიზანს ემსახურება.

ქარტიის საფუძველზე უფლებების გარანტირების მექანიზმად დაწესდა ევროპული კომიტეტი (ადრე ცნობილი იყო, როგორც დამოუკიდებელ ექსპერტთა კომიტეტი). კომიტეტი შედგება 13 დამოუკიდებელი ექსპერტისაგან, რომელთაც 6 წლის ვადით ირჩევენ, ხელახალი გადარჩევის უფლებით. კომიტეტის ფუნქციებია როგორც სახელმწიფოთა მოხსენებების, ისე კოლექტიური განაცხადების განხილვა, სახელმწიფოთა მოხსენებებზე დაფუძნებული მონიტორინგის პროცედურა. კომიტეტის ეს ფუნქცია დაფუძნებულია ქარტიის 24-ე მუხლზე. ყოველი წევრი სახელმწიფო წარადგენს მოხსენებას, თუ როგორ მიმდინარეობს ქარტიის იმპლემენტაცია ეროვნულ სამართალში და როგორია სახელმწიფოში არსებული პრაქტიკა. მოხსენებების სისტემა განსხვავდება გაეროს სისტემაში არსებუ-

ლი მოხსენებების პროცედურისაგან. ორ წელიწადში ერთხელ სახელმწიფო ამზადებს მოხსენებას იმ ძირითად ბირთვს მიკუთვნებული უფლებების შესახებ, რომლებიც მან სავალდებულოდ აღიარა. ყველა დანარჩენ აღიარებულ უფლებასთან დაკავშირებით მოხსენება მზადდება დადგენილი პერიოდულობით. კომიტეტი იხილავს მოხსენებას და აფასებს, რამდენად შეესაბამება სახელმწიფოში არსებული ვითარება ქარტიის მოთხოვნებს. ამის შედეგად კომიტეტი აყალიბებს „დასკვნებს“, რომლებიც ყოველწლიურად ქვეყნდება. კომიტეტის გადაწყვეტილებათა შესრულებას ზედამხედველობს მინისტრთა კომიტეტი. იმ შემთხვევაში, თუ სახელმწიფო არ გაატარებს გარკვეულ ღონისძიებებს კომიტეტის მიერ მიღებულ გადაწყვეტილებათა შესასრულებლად, მინისტრთა კომიტეტი მიმართავს სახელმწიფოს რეკომენდაციით, შეცვალოს ვითარება. მინისტრთა კომიტეტის რეკომენდაცია მზადდება სამთავრობო კომიტეტის მიერ, რომელიც შედგება ქარტიის წევრი სახელმწიფოების მთავრობათა წარმომადგენლებისაგან, ხოლო დამკვირვებლის სტატუსით სარგებლობს ევროპის შრომის ორგანიზაცია და პროფკავშირი. კოლექტიური განაცხადის პროცედურა 1995 წლის ოქმით ჩამოყალიბდა (რომელიც 1998 წელს შევიდა ძალაში). კომიტეტი უფლებამოსილია განიხილოს მხოლოდ კოლექტიური განაცხადები, რომელთა ობიექტი სახელმწიფოს მხრიდან სოციალური ქარტიის დებულებათა დარღვევაა. კოლექტიური განაცხადით მიმართვის უფლებამოსილება მხოლოდ გარკვეულ ორგანიზაციებს აქვს. ორგანიზაციები, რომელთაც შეუძლიათ მიმართონ კომიტეტს განაცხადით:

I. საერთაშორისო ორგანიზაციები: ევროპის პროფკავშირთა კონფედერაცია, ევროპის ინდუსტრიული და დასაქმების კონფედერაციათა კავშირი, მუშა-მოსამსახურეთა საერთაშორისო ორგანიზაცია;

II. არასამთავრობო ორგანიზაციები, რომელთაც ევროპის საბჭოში საკონსულტაციო სტა-

ტუსი აქვს და „სიაში“ შეტანილია სამთავრობო კომიტეტის მიერ;

III. სახელმწიფოში მოქმედი შრომითი ორგანიზაციები და პროფკავშირები;

IV. ეროვნული არასამთავრობო ორგანიზაციები, თუ სახელმწიფო აღიარებს მათ ასეთ უფლებამოსილებას.

თუ განაცხადი დასაშვებად გამოცხადდა, მისი განხილვის პროცედურა ორ ეტაპად იყოფა: წერილობითი პროცედურა და საჯარო მოსმენა. წერილობითი პროცედურა მოიცავს მხარეებს შორის მემორანდუმების წარდგენას. კომიტეტი იღებს გადაწყვეტილებას საქმის არსებითი განხილვის საფუძველზე, რომელსაც დაინტერესებულ მხარეებს უზავნის, ხოლო მინისტრთა კომიტეტს მოხსენების სახით აწვდის ინფორმაციას. ეს უკანასკნელი 4 თვის განმავლობაში აქვეყნებს ამ გადაწყვეტილებებს. მინისტრთა კომიტეტი შეიმუშავებს რეზოლუციას, რომელშიც მითითებულია ის შესაძლებელი საშუალებები და გზები, რომლითაც მოცემული ვითარება ქარტიასთან შესაბამისობაში უნდა მოვიდეს.

დასკვნა

ამრიგად, XX საუკუნის 90-იანი წლების დასაწყისში ცხადი გახდა, რომ ევროპის სოციალურმა ქარტიამ დიდი გავლენა მოახდინა წევრი სახელმწიფოების მოქალაქეთა ეკონომიკური და სოციალური უფლებების დაცვის გარანტირებაზე, თუმცა, ამასთან ერთად, დოკუმენტს ჰქონდა ხარვეზები, რომლებიც ხელს უშლიდა ქარტიის პოტენციური შესაძლებლობის რეალიზაციას. ეს ხარვეზები წევრი სახელმწიფოების ვალდებულებათა კონტროლის სისტემაზე აისახებოდა. გასათვალისწინებელი იყო ასევე ის, რომ ამ დროს ევროპამ მნიშვნელოვანი პოლიტიკური ცვლილებები განიცადა: ეკონომიკური თვალსაზრისით, განვითარებულ ქვეყნებში შეიცვალა სოციალურ-ეკონომიკურ უფლებათა სტანდარტები, ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის სახელმწიფოებში დემოკრატიული რეფორმები დაიწყო. ამ გა-

რემოებათა გათვალისწინებით, ქარტია იქცა იმ პირობებულ ქარტიის შინაარსის დახვეწისა და მნიშვნელოვან ორიენტირად, რომელიც ამ ქვე- კონტროლის მექანიზმის სისტემის სრულყოფის ნებში სოციალური პოლიტიკის ფორმირებაზე აუცილებლობა. მნიშვნელოვან გავლენას ახდენდა. ამით იყო გან-

ლიტერატურა

1. Selected judgments of the European Court of Human Rights. Vol.1. Tbilisi. 2001 (in Georgian).
2. European Court of Human Rights and your fundamental rights. Tbilisi. 2005. (in Georgian).
3. Korkelia k., Kurdadze Ir. International human rights law by the European Convention on Human Rights. Tbilisi. 2004. (in Georgian).
4. Heraclides A. Security and co-operation in Europe: the human dimension 1972-1992. London. 1993. (in English).
5. Drzewicki K. The United Nations Charter and the Universal Declaration of Human Rights. Strasbourg. 2000. (in English).
6. Hanski R., Suksi M. An introduction to the international protection of human rights. A textbook. Turku. 2000. (in English).
7. Merrills J.G., Robertson A.H. Human Rights in Europe: A Study of the European Convention on Human Rights. Manchester University Press. 2001. (in English).
8. Cançado Trindade A. A. The inter-American system of protection of Human Rights (1948-2002): evolution, present state and perspectives at the dawn of XXIst century. Vol.2. IIDH. Strasbourg. 2002. (in English).
9. Lukashuk M. M. International law. I Vol. M., 1998, 5-10 pp. (in Russian).

UDC 621.397.2

SCOPUS CODE 3301

EUROPEAN UNION BASIC DOCUMENTS AND MECHANISMS FOR HUMAN RIGHTS PROTECTION

D. Klimiashvili

Department of Public Administration and E-Business, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: davidklimiashvili@yahoo.com

Reviewers:

Sh. Doghonadze, Professor, Department of Public Administration and E-Business, Faculty of Business Technology, GTU
E-mail: shotad55@gmail.com

G. Bagaturia, Professor, Department of Public Administration and E-Business, Faculty of Business Technology, GTU
E-mail: g.bagaturia@gtu.ge

ABSTRACT. The European social charter protects the basic social and economic rights of citizens: for labour and fair working conditions, for association, for professional orientation and training, for health protection, for social and medical care, for information and consultations, for education, for social inclusion and protection from poverty.

By the early 90s of XX century, it became clear, that the European Social Charter had a great impact on the protection of economic and social rights of citizens of the member states. However, there has been occurred a number

of gaps preventing implementation of the Charter's potential appropriately, especially in terms of control system organization.

Herewith it should be noted that Europe has undergone considerable social-economic and political changes by this time and Charter regulations became very important for the development of social policy of member countries challenging the contents of the Charter to improve the control system on human rights.

The article deals with the issues of main human rights instruments and mechanisms in European Union.

KEY WORDS: Economic rights; European Union; human rights; Social Charter; social rights.

UDC 621.397.2

SCOPUS CODE 3301

ОСНОВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ПРАВ ГРАЖДАН, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В РАМКАХ ЕВРОСОЮЗА

Климиашвили Д.Л. Департамент гражданского управления и электронного бизнеса, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: davidklimiashvili@yahoo.com

Рецензенты:

Ш. Догондзе, профессор Департамента гражданского управления и электронного бизнеса, факультета бизнес-технологий ГТУ
E-mail: shotad55@gmail.com

Г. Багатурия, профессор Департамента гражданского управления и электронного бизнеса факультета бизнес-технологий ГТУ
E-mail: g.baghaturia@gtu.ge

АННОТАЦИЯ. Европейская социальная хартия защищает основные социальные и экономические права граждан: право на труд и на справедливые условия труда, право на объединение, право на профессиональную ориентацию, право на охрану здоровья, на социальную и медицинскую помощь, право на информацию и консультации, право на образование, на защиту от нищеты и социального отторжения.

К началу 90-х гг. XX века стало очевидно огромное положительное влияние Хартии на защиту экономических и социальных прав граждан государств-участников договора. Наряду с этим обнаружилось серьезные недостатки, которые мешали в полной мере реализовать потенциальные возможности Хартии, в частности, в организации системы контроля.

Необходимо было также учесть, что к этому времени в Европе произошли значительные социально-экономические и политические перемены. Нормы Хартии стали важным ориентиром при формировании их социальной политики. Все это потребовало уточнения содержания Хартии и совершенствования системы контроля за соблюдением социальных прав в государствах - участниках договора.

В этой работе рассмотрены действующие в рамках Евросоюза главные документы и механизмы защиты прав человека.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Евросоюз; права человека; социальная хартия; социальные права; экономические права.

ავტორთა საძიებელი

Author's index

Указатель авторов

აბრალავა ა. 81	პაპიაშვილი მ. 49
აბრალავა თ. 81	ტაბატაძე ნ. 36
არაბიძე ხ. 107	ქუთათელაძე რ. 75
გაგნიძე თ. 87	ჩახხიანი ზ. 153
გამყრელიძე ნ. 25, 31	ჩომახიძე დ. 116
გრიგალაშვილი ჯ. 95	ჩხეიძე მ. 75
დარჩიაშვილი ლ. 153	ჩხეიძე მ. 81
ზერაგია ე. 153	ცანავა ნ. 49
კიკნაველიძე გ. 116	წვერავა მ. 87
კლიშიაშვილი დ. 158	ჯიქია ნ. 125
მოლოდინი ნ. 125	ჯიშკარიანი თ. 107
მოლოდინი რ., 125	Mchedlishvili Z. 134
ოთხოზორია ნ. 15	Tavkheldze D. 134

ავტორთა საყურადღებოდ!

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული არის ყოველკვარტალური რეფერირებადი პერიოდული გამოცემა, რომელიც რეგისტრირებულია რამდენიმე საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში.

- სტატია (მიიღება ქართულ, ინგლისურ, რუსულ ენებზე) ქვეყნდება ორიგინალის ენაზე.
- სტატიის ავტორთა რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს სამს.
- ავტორს შეუძლია საგამომცემლო სახელში პუბლიკაციისათვის მოგვარდოს ან ელექტრონული ფოსტით sagamomcemlosakhli@yahoo.com მისამართზე გამოგვიგზავნოს ერთი ან რამდენიმე სტატია, აგრეთვე თანდართული დოკუმენტაციის დასკანერებული ფაილები, მაგრამ კრებულის ერთ ნომერში გამოქვეყნდება მხოლოდ ორი ნამუშევარი.

ელ. ფოსტით სტატიის გამოგზავნის შემთხვევაში გთხოვთ გაითვალისწინოთ შემდეგი მოთხოვნები:

- Subject ველში (თემა) მიუთითეთ კრებულის დასახელება და ავტორის (ავტორების) გვარი.
- გამოიყენეთ ფაილის მიმაგრება (Attach).
- დიდი მოცულობის ფაილის შემთხვევაში გამოიყენეთ არქივატორი (ZIP, RAR).

• სტატია შედგენილი უნდა იყოს მართლმეტყველებისა და ტერმინოლოგიის დაცვით. ავტორი (ავტორები) და რეცენზენტები პასუხს აგებენ სტატიის შინაარსსა და ხარისხზე.

• ვინაიდან საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომების კრებული არის არაკომერციული გამოცემა, ჩვენი მეცნიერი თანამშრომლებისა და დოქტორანტებისთვის სტატიის გამოქვეყნება უფასოა.

• საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აკადემიური საბჭოს № 200 დადგენილებით (22.01.2010წ.), ფიზიკურმა პირმა, რომელიც არ არის საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის თანამშრომელი, შრომების კრებულში სტატიის გამოქვეყნებისთვის წინასწარ უნდა შეიტანოს ან გადმორიცხოს საჭირო თანხა (1 გვერდი – 10 ლარი) და სტატიის დოკუმენტაციას (ორი რეცენზია და ორგანიზაციის სამეცნიერო საბჭოს მიმართვა სტატიის სტუ-ის შრომების კრებულში გამოქვეყნების შესახებ) დაურთოს გადახდის ქვითარი. გრაფაში „გადახდის დანიშნულება“ უნდა ჩაიწეროს „სტატიის გამოქვეყნების ღირებულება“.

სტუ-ის საბანკო რეკვიზიტებია: სსიპ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; საიდენტიფიკაციო კოდი 211349192; მიმღების ბანკი: სახელმწიფო ხაზინა; მიმღების დასახელება: ხაზინის ერთიანი ანგარიში; ბანკის კოდი: TRESGE22; მიმღების ანგარიში: სახაზინო კოდი 708977259.

გთავაზობთ სამეცნიერო სტატიის გაფორმების წესს:

- სტატია წარმოდგენილი უნდა იყოს ნაბეჭდი სახით A4 ფორმატის ფურცელზე, არანაკლებ 5 გვერდისა (არეები – 2 სმ, ინტერვალი – 1,5).

- სტატია შესრულებული უნდა იყოს doc ან docx ფაილის სახით (MS Word) და ჩაწერილი – ნებისმიერ მაგნიტურ მატარებელზე;
- ქართული ტექსტისთვის გამოიყენეთ შრიფტი Acadnux, ზომა 12;
- ინგლისური და რუსული ტექსტებისთვის – შრიფტი Times New Roman, ზომა 12;

სტატიას უნდა ერთვოდეს შემდეგი ინფორმაცია:

- უაკ (უნივერსალური ავტობიო კლასიფიკაცია) კოდი.
- ცნობები ავტორის (ავტორების) და რეცენზენტების შესახებ ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე:
 - ყველა ავტორის სახელი და გვარი სრულად, E-mail-ი, სამეცნიერო წოდება და საკონტაქტო ტელეფონი;
 - დეპარტამენტის დასახელება. ორგანიზაციის სრული სახელწოდება – ყოველი ავტორის მუშაობის ადგილი, ქვეყანა, ქალაქი.
 - რეცენზენტთა გვარები და სახელები სრულად, ელექტრონული ფოსტის მისამართი, სამეცნიერო წოდება, დეპარტამენტის ან სამუშაო ადგილის დასახელება.

სტატია უნდა შეიცავდეს:

- ანოტაციას ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე (100–150 სიტყვა). *უცხოელი მკითხველისათვის ანოტაცია არის სტატიის შინაარსისა და მასში გადმოცემული კვლევის შედეგების შესახებ ინფორმაციის ერთადერთი წყარო. სწორედ იგი განსაზღვრავს ინტერესს მეცნიერის ნაშრომის მიმართ და, მაშასადამე, სურვილს, დაიწყო დისკუსია ავტორთან, გამოითხოვოს სტატიის სრული ტექსტი და ა.შ.*

ანოტაცია უნდა იყოს:

- ინფორმაციული (არ უნდა შეიცავდეს ზოგად სიტყვებსა და ფრაზებს);
- ტექსტი ინგლისურ და რუსულ ენებზე უნდა იყოს ორიგინალური;
- უნდა ასახავდეს სტატიის ძირითად შინაარსსა და კვლევის შედეგებს;
- სტრუქტურირებული (მიჰყვებოდეს სტატიაში შედეგების აღწერის ლოგიკას).

უნდა შეიცავდეს:

- სტატიის საგანს, თემას, მიზანს (რომლებსაც უთითებთ იმ შემთხვევაში, თუ ეს არ არის ცხადი სტატიის სათაურიდან);
- კვლევის ჩატარების მეთოდს ან მეთოდოლოგიას (სამუშაოს ჩატარების მეთოდის ან მეთოდოლოგიის აღწერა მიზანშეწონილია იმ შემთხვევაში, თუ იგი გამოირჩევა სიახლით, საინტერესოა მოცემული ნაშრომის თვალსაზრისით);
- კვლევის შედეგებს;
- შედეგების გამოყენების არეალს;
- დასკვნას;

- საკვანძო სიტყვებს, დალაგებულს ანბანის მიხედვით (ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე);
- სტატიაში ქვესათაურებით გამოკვეთილ შესავალს, ძირითად ნაწილს და დასკვნას;
- სურათების ან ფოტოების კომპიუტერულ ვარიანტს, შესრულებულს ნებისმიერი გრაფიკული ფორმატით, გარჩევადობა – არანაკლებ 150 dpi-სა.
- ლიტერატურა
 - საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალების მონაცემთა ბაზების რეკომენდაციით, გამოყენებული ლიტერატურის რაოდენობა სასურველია იყოს არანაკლებ ათისა.

წარმოდგენთ გამოსაქვეყნებელ სტატიაში გამოყენებული ლიტერატურის გაფორმების წესს:

ყველა ავტორის გვარი და ინიციალები მოცემული უნდა იყოს ლათინური ანბანის ასოებით, ე.ი. ტრანსლიტერაციით, სტატიის სახელწოდება – თარგმნილი ინგლისურად, წყაროს (ჟურნალის, შრომების კრებულის, კონფერენციის მასალების) სახელწოდება – ტრანსლიტერაციით; გამოსასვლელი მონაცემები – ინგლისურ ენაზე (სტატიის ენა მიეთითება ფრჩხილებში).

ლიტერატურა (ნიმუში)

1. Jacques Sapir. Energy security as a common advantages.
http://www.globalaffairs.ru/rumbler/n_7780 (In Russian).
2. “Official website of the International Energy Agency:
<http://www.iea.org/topics/energysecurity/>” (In English).
3. International Energy Agency “Key World Energy Statistics” 2014 (In English).
4. Energy strategy of France McDoleg_butenko20 May, 2009 (In Russian)
5. G.G. Svanidze, V.P. Gagua, E.V. Sukhishvili “Rene-wable energy resources of Georgia”, Leningrad, Hydrometizdat, 1987, pp. 75-76 (In Russian).
6. Revaz Arveladze, Tengiz Kereselidze “The Georgian Full Independence of Electry Power Is Supported By Hydropower”. Sakartvelos Teqniki Universitetis Archil Eliashvilis Saxelobis Martvis sistemebis Institutis Proceedings. N18 2014. Tbilisi (In Georgian).

გთავაზობთ სტატიის წარმოდგენისთვის საჭირო დოკუმენტაციის ჩამონათვალს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის თანამშრომლებისა და დოქტორანტებისთვის:

- ორი რეცენზია (იხ. ნიმუში)
http://publishhouse.gtu.ge/site_files/recenziis_nimushi.docx
 - ფაკულტეტის საგამომცემლო საქმის დარგობრივი კომისიის ოქმის ამონაწერი (იხ. ნიმუში) http://publishhouse.gtu.ge/site_files/aqtis_forma.docx
დოკუმენტები დამოწმებული უნდა იყოს ფაკულტეტის ბეჭდით.
- ავტორს შეუძლია ნიმუშად გამოიყენოს კრებულის ერთ-ერთი ბოლო ნომერი.**

აქტის ნიმუში

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის _____ ფაკულტეტის

სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის _____ დარგობრივი კომისიის

აქტი № _____

„_____”

სხდომას ესწრებოდნენ:

დარგობრივი კომისიის წევრები:

(მიუთითეთ კომისიის შემადგენლობა) _____

განსახილველი სტატიის ავტორი/ავტორები: (მიუთითეთ სახელი და გვარი სრულად, სამუშაო ადგილი და სამეცნიერო წოდება, აკადემიური ხარისხი სრულად, ელ. ფოსტა, საკონტაქტო ტელეფონი).

1. _____

2. _____

3. _____

რეცენზენტები: (მიუთითეთ სახელი და გვარი სრულად, სამუშაო ადგილი და სამეცნიერო წოდება, აკადემიური ხარისხი სრულად, ელ. ფოსტა, საკონტაქტო ტელეფონი).

1. _____

2. _____

დარგის მოწვეული სპეციალისტები:

1. ნაშრომის განხილვა

2. (მიუთითეთ ფაკულტეტის დასახელება)

სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის დარგობრივი კომისიაში განსახილველად შემოვიდა ავტორის/ავტორების მიერ მომზადებული სამეცნიერო სტატია

(მიუთითეთ სტატიის სრული დასახელება)

სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის დარგობრივი კომისიის მიერ გამოყოფილია რეცენზენტები:

1. _____

2. _____

2. ნაშრომის საჯარო განხილვა

1. მოისმინეს: ავტორის/ავტორების *(მიუთითეთ)* ინფორმაცია განსახილველად წარმოდგენილი სტატიის შესახებ. _____

ნაშრომის ანოტაცია

3. მოისმინეს: რეცენზენტის/რეცენზენტების *(მიუთითეთ)* არგუმენტირებული შეფასება სტატიის აქტუალობის, სიახლის და გამოცემის მიზანშეწონილობის შესახებ. _____

4. მოისმინეს: ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის დასკვნა-რეკომენდაცია *(მიუთითეთ მომხსენებლის ვინაობა)* _____ სტატიის გამოცემის შესახებ.

აზრი გამოთქვას:

დაადგინეს:

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ფაკულტეტის

(მიუთითეთ ფაკულტეტის დასახელება)

სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის დარგობრივ კომისიაში განსახილველად შემოვიდა ავტორის/ავტორების მიერ მომზადებული სამეცნიერო სტატია

(მიუთითეთ სტატიის სრული დასახელება)

რეკომენდაციას უწევს სტატიის გამოქვეყნებას სტუ-ის შრომათა კრებულში.

ფაკულტეტის დარგობრივი კომისიის თავმჯდომარე

კომისიის მდივანი

კომისიის წევრები:

ფაკულტეტის დარგობრივი კომისიის თავმჯდომარის

ხელმოწერის სინამდვილეს ვადასტურებ

ფაკულტეტის დეკანი

(ხელმოწერა)

რეცენზიის ნიმუში

1. ნაშრომის დასახელება სრულად

2. ავტორის/ავტორების სამეცნიერო წოდება, სამუშაო ადგილი, საკონტაქტო ინფორმაცია ელ. ფოსტა

3. ნაშრომში დასმული ამოცანის მოკლე მიმოხილვა

4. გამოსაქვეყნებლად მომზადებული ნაშრომის აქტუალურობა

5. ძირითადი ასპექტები, რომლებიც განხილულია ავტორის მიერ

6. რეკომენდაცია ნაშრომის გამოქვეყნებისათვის (იმ შემთხვევაში თუ სარეცენზიო ნაშრომი სამეცნიერო სტატიაა, აუცილებელია სამეცნიერო ჟურნალის დასახელების მითითება)

7. რეცენზენტის გვარი და სახელი სრულად, სამუშაო ადგილი, სამეცნიერო წოდება, საკონტაქტო ინფორმაცია – ელ. ფოსტა (სტატიის რეცენზირების შემთხვევაში რეცენზენტის მონაცემები გამოქვეყნებული იქნება სტატიასთან ერთად)

Guidelines for Authors!

Collection of Academic Works of Georgian Technical University is a quarterly refereed periodical included in several international journal lists.

- An article (accepted in Georgian, English or Russian) is published in the original language;
- The number of authors of an article should not exceed three;
- Authors should submit original copies of one or more articles for publication to the publishing house or send scan versions to sagamomcemlosakhli@yahoo.com along with supporting documentation, but only two articles from the same author(s) will be published in one edition;

To submit scan versions via email please follow the instructions:

- *In the Subject line indicate the collection of works and the name(s) of author(s).*
- *Attach the file(s) properly;*
- *Use ZIP or RAR file compressors in case of large files to attach.*

- The article should be literal, well-structured and apply proper terminology to convey the author's constructive arguments relevant to the subject. The authors and reviewers are responsible for the content and quality of an article;
- The collection of works of GTU is a non-commercial publication and running the articles of our researchers and for PhD students is free of charge;
- According to the Resolution No.200 of GTU Academic Council (22.01.2010), authors who are not the employees at the University, should make the preliminary payment by cash or transfer to have their paper published (10 GEL per page). Copy of the payment receipt should be enclosed with the supporting documentation (two reviews and a reference by the organization's academic board on publishing the article in GTU collection of scientific papers). "Cost of article publication" shall appear as subject in the "purpose of payment" field.

GTU bank details: LEPL Georgian Technical University; organization's identification number 211349192; beneficiary bank: State Treasury; beneficiary: joint treasury account; bank code: TRESGE22; Account number: treasury code 708977259.

How to form an academic article:

- The text should be presented in print-out form (A4), no less than 5 pages (margins - 2 cm, line spacing - 1,5);
- Only MS Word versions of texts are accepted (doc or docx) presented electronically on any magnetic carrier;
- For Georgian texts: font - Acadnux, font size - 12 pt;
- For English and Russian texts: font - Times New Roman, font size - 12 pt.

The accompanying information to the article should include:

- Universal Decimal Classification (UDC)

- Information about the author(s) and reviewers in Georgian, English and Russian:
 - Full name, academic title, email and phone number of each author;
 - Department, full name of organization – place of employment of each author, area/town, country;
 - Full name, email, academic title, department or place of employment of each reviewer.

The article should include:

- An abstract in Georgian, English and Russian (100-150 words long). ***For foreign readers an abstract is the only source of information about the content of an article and results of the research conveyed by it. An abstract therefore defines the reader’s interest towards the article and possibility of further outreach to the author for the full text, etc.***

An abstract should be:

- *Informative (free of generalized terms and statements);*
- *Original (with quality translations in English and Russian with the proper application of terminology);*
- *Specific (conveying the core content of an article);*
- *Properly structured (consistent with the research results given in the article).*

An abstract should contain:

- *The subject, topic and objective of an article (indicated in case if these are not clear from the title);*
- *Method or methodology of research performed (expected to be described when and if this method or methodology are new and interesting with reference to the article);*
- *Research results;*
- *Area of application of research results;*
- *Conclusion.*

- Key words sorted by alphabet (Georgian, English and Russian);
- Sections should be outlined Introduction, Main Part and Conclusion;
- Digital version of drawings or images in any graphic format, resolution 150 dpi;

- Reference

- By the recommendations of Databases of International Scientific Journals the number of references should be no less than ten.

How to form the reference section in the article:

Name and surname of each author should be given in Latin letter initials, title of the articles – translated in English, name of the source (journal, collection of works, conference materials) – with transliteration (original language of the article should be indicated in brackets).

References (sample)

1. Jacques Sapir. Energy security as a common advantages.
http://www.globalaffairs.ru/rumbler/n_7780 (In Russian).
2. “Official website of the International Energy Agency:

<http://www.iea.org/topics/energysecurity/>” (In English).

3. International Energy Agency “Key World Energy Statistics” 2014 (In English).
4. Energy strategy of France McDoleg_butenko20 May, 2009 (In Russian).
5. Svanidze G.G., Gagua V.P., Sukhishvili E.V. “Renewable energy resources of Georgia”, Leningrad, Hydrometizdat, 1987, pp. 75-76 (In Russian).
6. Revaz Arveladze, Tengiz Kereselidze “The Georgian Full Independence of Electric Power Is Supported By Hydropower”. Sakartvelos Teqniki Universitetis Archil Eliashvilis Saxelobis Martvis sistemebis Institutis Proceedings. N18 2014. Tbilisi (In Georgian).

Requirements for the submission of articles by the employees and for PhD students of Georgian Technical University:

- Two reviews (see the sample at)
http://publishhouse.gtu.ge/site_files/recenziis_nimushi.docx
- Minutes of the sectoral committee of the faculty publishing (see the sample at)
http://publishhouse.gtu.ge/site_files/aqtis_forma.docx
Documents should be verified with the faculty stamp.

Notice to Authors

Authors may consider one of the previous editions of GTU Collection of Academic Works as an example

К сведению авторов!

Сборник научных трудов Грузинского технического университета является ежеквартальным реферируемым периодическим изданием, которое зарегистрировано в нескольких международных базах данных.

- Статьи (принимаются на грузинском, английском, русском языках) публикуются на языке оригинала.
- Количество авторов статьи не должно превышать 3.
- Автор может предоставлять для публикации в Издательском доме или по электронной почте (на следующий адрес: sagatomcemlosakhli@yahoo.com) одну или несколько статей, а также в сканированных файлах сопутствующую документацию, но в одном номере могут быть опубликованы только две работы.

- **В случае статей, присылаемых по эл. почте, просьба предусмотреть следующие требования:**

- указать в эл. Subject-е название сборника (тема) и фамилию автора (авторов);
- использовать Attach (приложить файл);
- в случае большого объема файла применить архиватор (ZIP, RAR).

- Статья должна быть составлена грамотно, с соблюдением терминологии. Автор (авторы) и рецензенты несут ответственность за содержание и качество статьи.

- Поскольку сборник трудов Грузинского технического университета является некоммерческим изданием, для сотрудников статьи публикуются бесплатно.

- Согласно постановлению академического совета №200 (22.01.2010 г.), физическое лицо, не являющееся сотрудником университета, для публикации статьи в сборнике трудов должно заранее внести или перечислить необходимую сумму (1 страница стоит 10 лари) за статью и соответствующую документацию (две рецензии и направление научного совета организации о публикации статьи в сборнике трудов ГТУ), приложив справку об оплате. В графе «Назначение оплаты» следует записать «стоимость публикации статьи».

Банковские реквизиты ГТУ: Юридическое лицо публичного права (ЮЛПП); Грузинский технический университет; идентификационный код 211349192; банк приема; государственная казна; название получателя: единый счет казны; код банка: TRESGE22; счет получателя: код казны 708977259.

Предлагаем порядок оформления научной статьи:

- статья должна быть представлена в напечатанном виде на странице формата А4, содержать не меньше 5 страниц (поля – 2 см, интервал – 1,5);
- статья должна быть выполнена в виде файла doc или docx (MS Word) и записана на любом магнитном носителе;
- для грузинского текста применять шрифт Acadnusx, размер 12;
- шрифт для английского и русского текстов Times New Roman, размер 12;

Статья должна сопровождаться следующей информацией:

- код УДК (Универсальная десятичная классификация).

Сведения об авторе (авторах) на грузинском, английском и русском языках:

- полностью имя и фамилия автора (авторов), E-mail, научная степень и контактный телефон;
- название департамента, полное название организации – место работы каждого автора – страна, город;
- полностью фамилии и имена рецензентов, адрес электронной почты, научное звание, название департамента или места работы.

К статье должны прилагаться:

- Аннотация на грузинском, английском и русском языках (100-150 слов). **Для иностранных читателей аннотация является единственным источником информации о результатах исследований, приведенных в содержании статьи. Именно это определяет интерес ученого к работе и, соответственно, желание начать дискуссию с автором, познакомиться с полным текстом статьи и т.д.**

Аннотация должна быть:

- *информационной (не должна содержать общих слов и фраз);*
- *оригинальной (перевод на английском и грузинском языках должен быть качественный, при переводе следует использовать специальную терминологию);*
- *содержательной (должна отражать основное содержание статьи и результаты исследования);*
- *структурированной (следовать в статье логике описания результатов).*

Должна содержать:

- *предмет статьи, тему, цель (которые указывают в том случае, если это не ясно из заглавия статьи);*
- *метод или методологию проведенного исследования (описание метода или методологии проведенной работы целесообразно в том случае, если они выделяются новизной, интересны с точки зрения данной работы);*
- *результаты исследования;*
- *ареал использования результатов;*
- *выводы;*

- ключевые слова, расположенные по алфавиту (на грузинском, английском и русском языках);
- в статье должны быть выделены подзаголовки: введение, основная часть и заключение (выводы);
- компьютерные варианты чертежей или фотографий должны быть выполнены в любом графическом формате, разрешением – не менее 150 dpi.

- Литература

По рекомендации базы данных международных научных журналов, число использованной литературы желательно должно быть не меньше 10.

Представляем порядок оформления в публикуемой статье использованной литературы:

Фамилия и инициалы всех авторов должны быть выполнены буквами латинского алфавита, т.е. транслитерацией; название статьи с переводом на английский язык; название источников (журнала, сборника трудов, материалов конференции) – транслитерацией (язык статьи указан в скобках).

Литература (Образец)

1. Jacques Sapir. Energy security as a common advantages.
http://www.globalaffairs.ru/rumbler/n_7780 (In Russian).
2. "Official website of the International Energy Agency:
<http://www.iea.org/topics/energysecurity/>" (In English).
3. International Energy Agency "Key World Energy Statistics" 2014 (In English).
4. Energy strategy of France McDoleg_butenko20 May, 2009 (In Russian)
5. G.G. Svanidze, V.P. Gagua, E.V. Sukhishvili "Rene-wable energy resources of Georgia", Leningrad, Hydrometizdat, 1987, pp. 75-76 (In Russian).
6. Revaz Arveladze, Tengiz Kereselidze "The Georgian Full Independence of Electry Power Is Supported By Hydropower". Sakartvelos Teqniki Universitetis Archil Eliashvilis Saxelobis Martvis sistemebis Institutis Proceedings. N18 2014. Tbilisi (In Georgian).

Для представления статьи должен быть приложен перечень необходимых документов для сотрудников и докторантов Грузинского технического университета:

- две рецензии (см. образец)
http://publishhouse.gtu.ge/site_files/recenziis_nimushi.docx
- выписка из протокола отраслевой комиссии по издательскому делу факультета (см. образец)
http://publishhouse.gtu.ge/site_files/aqtis_forma.docx
документы должны быть удостоверены печатью факультета.

Автор может использовать в качестве образца один из последних номеров издания.

რედაქტორები: ლ. მამალაძე, ნ. ყიყილაშვილი, მ. პრეობრაჟენსკაია
კომპიუტერული უზრუნველყოფა ე. ქარჩავასი

გადაეცა წარმოებას 02.10.2017. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 26.12.2017. ქალაქის ზომა
60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 12.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba voiant,
scripta manent