

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY
ГРУЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ISSN 1512-0996

უ რ ტ მ ე ბ ი
TRANSACTIONS
Т Р У Д Ы

№3(493)



თბილისი – TBILISI – ТБИЛИСИ
2014

სარედაქციო კოლეგია:

ა. ფრანგიშვილი (თავმჯდომარე), ლ. კლიმიაშვილი (თავმჯდომარის მოადგილე), ზ. გასიტაშვილი (თავმჯდომარის მოადგილე), ა. აბრალავა, გ. აბრამიშვილი, ა. აბშილავა, თ. ამბროლაძე, ე. ბარათაშვილი, თ. ბაციკაძე, ჯ. ბერიძე, თ. გაბადაძე, ჯ. გახოკიძე, ო. გელაშვილი, ა. გიგინეიშვილი, აღ. გრიგოლიშვილი, ე. ელიზბარაშვილი, ს. ესაძე, ვლ. ვარდოსანიძე, უ. ზვიადაძე, ო. ზუმბურიძე, დ. თავხელიძე, ბ. იმნაძე, ი. კვესელავა, ტ. კვიციანი, ზ. კიკნაძე, თ. ლომინაძე, ი. ლომიძე, მ. მაცაბერიძე, თ. მეგრელიძე, მ. მესხი, ა. მოწონელიძე, ლ. მძინარიშვილი, დ. ნატროშვილი, ნ. ნაცვლიშვილი, შ. ნემსაძე, დ. ნოზაძე, გ. სალუკვაძე, ქ. ქოქრაშვილი, ე. ქუთელია, ა. შარვაშიძე, მ. ჩხეიძე, ზ. წვერაიძე, თ. ჯაგოდნიშვილი, თ. ჯიშკარიანი.

EDITORIAL BOARD:

A. Prangishvili (chairman), L. Klimiashvili (vice-chairman), Z. Gasitashvili (vice-chairman), A. Abzalava, G. Abramishvili, A. Abshilava, T. Ambroladze, E. Baratashvili, T. Batsikadze, J. Beridze, M. Chkheidze, E. Elizbarashvili, S. Esadze, T. Gabadadze, J. Gakhokidze, O. Gelashvili, A. Gigineishvili, Al. Grigolishvili, B. Imnadze, T. Jagodnishvili, T. Jishkariani, Z. Kiknadze, K. Kokrashvili, E. Kutelia, I. Kveselava, T. Kvitsiani, T. Lominadze, I. Lomidze, M. Matsaberidze, L. Mdzinarishvili, T. Megreliidze, M. Meskhi, A. Motzonelidze, D. Natroshvili, N. Natsvlishvili, Sh. Nemsadze, D. Nozadze, G. Salukvadze, A. Sharvashidze, D. Tavkheldze, Z. Tsveraidze, Vl. Vardosanidze, O. Zumburidze, U. Zviadadze.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А.И. Прангишвили (председатель), Л.Д. Климиашвили (зам. председателя), З.А. Гаситашвили (зам. председателя), А.Г. Абралава, Г.С. Абрамишвили, А.В. Абшилава, Т.А. Амброладзе, Е.Ш. Бараташвили, Т.В. Бацикадзе, Дж.Л. Беридзе, Вл.Г. Вардосанидзе, Т.Г. Габададзе, Дж.В. Гахокидзе, О.Г. Гелашвили, А.В. Гигинеишвили, Ал.Р. Григолишвили, Т.А. Джагоднишвили, Т.С. Джишкარიани, У.И. Звиададзе, О.Г. Зумбуридзе, Б.Л. Имнадзе, И.С. Квеселава, Т.А. Квициани, З.Г. Кикнадзе, К.А. Кокрашвили, Е.Р. Кутелия, И.Б. Ломидзе, Т.Н. Ломинадзе, 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, З.Н. Цвераидзе, М.М. Чхеидзе, А.М. Шарвашидзе, Э.Н. Элизбарашвили, С.Ю. Эсадзе.



საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2014

Publishing House “Technical University”, 2014

Издательский дом “Технический Университет”, 2014

<http://www.gtu.ge/publishinghouse/>



Verba volant,
scripta manent

ჯემალ ბერიძე



დაბადებიდან 70 წელი და სამეცნიერო-პედაგოგიური მოღვაწეობიდან 45 წელი შეუსრულდა პროფესორ ჯემალ ბერიძეს.

ცოტა თუ მოიძებნება საქართველოს ტელეკომუნიკაციის სფეროში ისეთი პიროვნება, რომელსაც რამდენიმე თაობის სპეციალისტები ისეთი დამსახურებული პატივისცემით და სიყვარულით ეკიდებოდნენ, როგორც ბატონ ჯემალს.

ჯემალ ბერიძე დაიბადა 1944 წლის 13 აგვისტოს აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის შუახევის რაიონის სოფელ ოლადაურში.

1951 წელს სწავლა დაიწყო სოფელ ოლადაურის საშუალო სკოლაში, რომლის სრული კურსი ოქროს მედალზე 1960 წ. დაამთავრა.

1961 წელს ჩაირიცხა საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის (ამჟამად საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი) ავტომატიკისა და გამოთვლითი ტექნიკის ფაკულტეტზე რადიოტექნიკის სპეციალობით, რომლის წარჩინებით დამთავრების შემდეგ რადიოტექნიკის კათედრაზე ასისტენტად დატოვეს.

ჯემალ ბერიძის სპეციალობის არჩევა განაპირობა მისი უფროსი ძმის, აკაკის რჩევამ, რომელიც იმ წლებში თბილისის სამედიცინო ინსტიტუტის სტუდენტი იყო და ხედავდა, როგორ ვითარდებოდა საქართველოში ავტომატიკა, ელექტრონიკა, რადიოტექნიკა. ბატონი ჯემალი ყოველთვის მადლიერებით იხსენებს უფროს ძმას ამ რჩევისათვის.

1970 წ. საკონკურსო გამოცდების შედეგად ჩაირიცხა ქ. ლენინგრადის (ამჟამად სანკტ-პეტერბურგი) მეტროლოგიის საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ასპირანტურაში, რომელიც 1973წ. დაამთავრა და დაიცვა დისერტაცია თემაზე: „მაგნიტური მასალების მახასიათებლების კვლევა ზებერითი სიხშირეების მძლავრ მაგნიტურ ველებში“.

1973 წლიდან ჯემალ ბერიძე მუშაობს საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში: 1982 წლამდე მრავალარხიანი ელექტროკავშირგაბმულობის კათედრის დოცენტად, 1982 წლიდან ავტომატური ელექტროკავშირგაბმულობის კათედრის გამგედ, 2009 წლიდან სატელეკომუნიკაციო ქსელებისა და სისტემების სასწავლო-სამეცნიერო მიმართულების ხელმძღვანელად, 1975–1982 წლებში კავშირგაბმულობის ფაკულტეტის დეკანის მოადგილედ სამეცნიერო დარგში. წლების განმავლობაში მოწვეულ პროფესორად მუშაობს ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საინჟინრო-ტექნოლოგიურ და ქუთაისის აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საინჟინრო-ტექნიკურ ფაკულტეტებზე.

1976 წლიდან გამოქვეყნებული აქვს 10-ზე მეტი სახელმძღვანელო და დამხმარე სახელმძღვანელო, 80-ზე მეტი სამეცნიერო-ტექნიკური ხასიათის ნაშრომი, წელს გამოდის მონოგრაფია (800 გვ.) „თანამედროვე უსადენო ქსელები: მდგომარეობა და განვითარების პერსპექტივები.“ 1995 წელს დაიცვა სადოქტორო დისერტაცია თემაზე: „გამოსახულების ციფრული სიგნალების გადაცემა საერთო სარგებლობის სატელეფონო ქსელებით“, რომელიც ამჟამად მოქმედი ტექნოლოგიების შექმნის პირველი წარმატებული მცდელობა იყო. ამ მიმართულებით მისი ხელმძღვანელობით მომზადდა 2 საკანდიდატო, 4 სადოქტორო დისერტაცია და 10-ზე მეტი სამაგისტრო ნაშრომი.

1977 წლიდან ბატონი ჯემალი არის კავშირგაბმულობის საერთაშორისო აკადემიის აკადემიკოსი, 2008 წლიდან საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის წარმომადგენლობითი საბჭოს წევრი. მონაწილეობს საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური კონფერენციების მუშაობაში.

1974 წლიდან ჯემალ ბერიძეს აქვს საქმიანი ურთიერთობები კავშირგაბმულობის დარგის ცნობილი უმაღლესი სასწავლებლების პროფესორ-მასწავლებლებთან.

საქმიანი სამეცნიერო ურთიერთობები ჰქონდა მას აგრეთვე ბუქარესტის პოლიტექნიკური ინსტიტუტის (რუმინეთი), პრადის უმაღლესი ტექნიკური სკოლის (ჩეხოსლოვაკია), ვროცლავის ტექნიკური უნივერსიტეტის (პოლონეთი) ტელეკომუნიკაციის სპეციალობების კათედრებთან და არსებობს ერთობლივი სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ამსახველი სამეცნიერო ნაშრომები.

აქტიურად მონაწილეობდა სტუდენტთა მიზნობრივი განათლების სასწავლო პროცესში (1982–1985 წწ.), რათა აეთვისებინათ საქართველოსათვის იმ დროს უახლესი ტიპის „ერიქსონის“ ფირმის საკომუნიკაციო მოწყობილობების დამონტაჟებისა და შემდგომი ექსპლუატაციის საკითხები. მობილური კავშირის დანერგვასთან დაკავშირებით გაჩნდა პრობლემები საქართველოს მაღალმთიან რეგიონებში მობილური ქსელის საბაზო სადგურებისათვის სიგნალის მიწოდებასთან დაკავშირებით. მისი უშუალო მონაწილეობით დამუშავდა აქტიური რეტრანსლატორები გიგაჰერც სიხშირულ დიაპაზონში და მომუშავე მზის ბატარეებზე, რომლებიც დამონტაჟებულ იქნა საქართველოს სხვადასხვა მაღალმთიან კუთხეში.

ჯემალ ბერიძე 1992 წლიდან ჩართულია პოლიტიკურ საქმიანობაში. 1992–1995 და 1995–1999 წლებში მე-4 და მე-5 მოწვევის საქართველოს პარლამენტის წევრია, 1992–1995 წლებში კი – პარლამენტის კავშირგაბმულობის ქვეკომისიის თავმჯდომარე. მისი ხელმძღვანელობით მომზადდა საქართველოს კანონი კავშირგაბმულობის შესახებ. 1994–1999 წლებში დსთ-ის საპარლამენტო ასამბლეის საგარეო პოლიტიკურ საკითხთა კომისიის თავმჯდომარის მოადგილეა. ამავე წლებში ჯემალ ბერიძე საერთაშორისო პროექტ „აღმოსავლეთ-დასავლეთი საპარლამენტო პრაქტიკის პროექტის (EW-PPP)“ კოორდინატორია საქართველოს პარლამენტში. 1995 წ. მონაწილეობს მსოფლიო პარლამენტთა კავშირის ყრილობის მუშაობაში (ქ. ნიუ-იორკი, გაეროს შტაბ-ბინა), რომელიც მიეძღვნა გაეროს შექმნის 50-ე წლისთავს.

ჯემალ ბერიძეს მიღებული აქვს დსთ-ის საპარლამენტო ასამბლეის უმაღლესი ჯილდო – სიგელი ხალხთა შორის მეგობრობის განმტკიცებისათვის, ასევე სახელმწიფო ჯილდოები: ღირსების მედალი (1998 წ.) და ღირსების ორდენი (2013 წ.).

ჯემალ ბერიძე გატაცებულია სამთო-სათხილამურო სპორტით, 1983 წელს გახდა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჩემპიონი პროფესორ-მასწავლებელთა შორის. საქართველოში სპორტის ამ სახეობის პოპულარიზაციისა და ხელშეწყობის მიზნით დაამზადა და დაამონტაჟა ორი საბაგრო გზა: სოფელ ოლადაურში (შუახევის რ-ონი) 2001 წ., რომელიც უსასყიდლოდ გადასცა სოფელ ოლადაურის საშუალო სკოლას და სოფელ ქედლებში (ხულოს რ-ონი) 2002 წ. ორივე საბაგრო გზა დღესაც ფუნქციონირებს.

1999წ. იყო აშშ-ის განვითარების საერთაშორისო სააგენტოს (USAID) მიერ ორგანიზებული და დაფინანსებული პროექტ „საინფორმაციო მაგისტრალის“ მონაწილე, რომლის მიზანი იყო საინფორმაციო ტექნოლოგიების განვითარების დონის შესწავლა ამერიკის შეერთებულ შტატებში.

2014 წლის პირველ სექტემბერს, სახალხო დღესასწაულ „ბათუმობასთან“ დაკავშირებით, ბათუმის მერიის გადაწყვეტილებით ჯემალ ბერიძეს მიენიჭა საპატიო ბათუმელის წოდება.

ვულოცავთ ბატონ ჯემალს, მაღალი კვალიფიკაციის სპეციალისტს, პოლიტიკურ მოღვაწეს, ინტელიგენტსა და ინტელექტუალს, ახალგაზრდობისა და სპორტის მოყვარულს, ოჯახის მამასა და ბაბუას იუბილეს.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი

შინაარსი

მშენებლობა

ს. ესაძე, შ. ურუშაძე, გ. ჯავახიშვილი, დ. ზურაბიშვილი. კინემატიკური
შეფოტების გავლენა სტატიკურად დატვირთული ღეროს დეფორმაციულ
მდგომარეობაზე.....9

ენერგეტიკა და ტელეკომუნიკაცია

ო. კილურაძე, ქ. ჩხიკვაძე, თ. ჩხიკვაძე. სატოტოს თბოუნარიანობის სანიმუშო
ნივთიერების შემწნა პენსიონის მქავეს ბაზაზე.....15

სამთო საქმე და გეოლოგია

უ. ზვიადაძე, მ. მარდაშოვა, ხ. ავალიანი. ახალი მონაცემები მუხრანის არტეზიული
აუზის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ..... 19

უ. ზვიადაძე, ხ. ავალიანი, მ. მარდაშოვა, ა. ქემოკლიძე, ნ. ქევიციანი, ქ. თბილისის
სახმელი წყალმომარაგების ერთ-ერთი ობიექტის – მუხრანის წყალამღების
სანიტარიული მდგომარეობა.....25

ქიმიური ტექნოლოგია, მეტალურგია

გ. გორდეზიანი, ა. გორდეზიანი, გ. ჯანდიერი. Ti-B სისტემის შენადნობის
თერმოდინამიკური გამოკვლევა და მათი ფაზური დიაგრამის გამოთვლა.....29

დ. ნოზაძე, პ. ეჯიბია, ს. მეზონია, ა. თუთბერიძე. ფიბროპეტრონისაგან
საბზაო-საღრენაშო მიღების წარმოება და კვლევა.....34

ც. გეგუჩაძე, ნ. ხელაძე, დ. ქირია, ნ. თევდორაძე. ლითონის რაფინირება წილის
მეშვეობით.....38

სატრანსპორტო, მანქანათმშენებლობა

მ. ზუბიაშვილი, ნ. კიკნაძე. ფსიქოლოგიური კლიმატის ფორმირება საქართველოს
სარკინიგზო ტრანსპორტის მენეჯმენტში.....42

მ. ზუბიაშვილი, ნ. კიკნაძე. ერთიანი სატრანსპორტო ევრაზიული ღეროვნის
შემამართეპელი კორილორი და „საქართველოს რკინიგზა“.....45

თ. მეგრელიძე, გ. დვარდიანი, გ. გუგუაშვილი, თ. ისაკაძე, გ. ბერუაშვილი. ახალი
კონსტრუქცია კომპრესორის მუშაობის გაუმჯობესებისათვის.....49

არქიტექტურა, ურბანისტიკა, დიზაინი

გ. როყვა, თ. ქუთათელაძე, გ. ბაგრატიონ-დავითაშვილი. დიზაინის ძირითადი
სახესხვაობანი 53

ბიზნესინჟინერინგი

ბ. ცხადაძე, ე. ყუფუნია, ქ. კვესელავა, ლ. თედეშვილი, ზ. ცხადაძე. სამენოვანი
(ქართულ-ინგლისურ-რუსული) ტექნიკური ტერმინოლოგიური ლექსიკონის შექმნის
შესახებ 57

ნ. გამყრელიძე. მკორეული ნომინაცია და სიტყვის კომპონენტური ანალიზი 60

ნ. გამყრელიძე. „ველის თეორიის“ დინამიკა ლექსიკური სისტემის ჯრილში 64

ინფორმატიკა, მართვის სისტემები

ლ. ჯიქიძე, ვ. ცუცქირიძე. ბამბარ სითხეში უსასრულო ფოროვანი ფირფიტის
ბრუნვის არასტაციონარული ამოცანა ცვლადი ბამოქონვის სინქარისა და
ელექტრობამბარებლობის შემთხვევაში მანბიტური ველისა და სითბობადაცემის
ბათვალისწინებით 67

ავტორთა საკიებელი 73

ავტორთა საჭურაღღებოდ 74

CONTENTS

BUILDING

- S. Esadze, Sh. Urushalze, G. Javakhishvili, D. Zurabishvili.** IMPACT OF KINEMATIC EXCITATION ON DEFORMATION STATE OF THE STATICALLY LOADED BAR 9

ENERGETICS AND TELEKOMMUNICATION

- O. Kiguradze, K. Chkhikvadze, T. Chkhikvadze.** ESTABLISHING OF CALORIFIC VALUE CALIBRATION SUBSTANCES BASED ON BENZOIC ACID..... 15

MINING AND GEOLOGY

- U. Zviadadze, M. Mardashova, Kh. Avaliani.** THE NEW DATA ABOUT THE HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF MUKHRANI ARTESIAN BASIN 19
- U. Zviadadze, Kh. Avaliani, M. Mardashova, A. Kemoklidze, N. Kevkhishvili.** SANITARY CONDITION ONE OF OBJECTS DRINKING-WATER SUPPLY OF TBILISI – THE MUKHRANI WATER INTAKE 25

CHEMICAL TECHNOLOGY, METALLURGY

- G. Gordeziani, A. Gordeziani, G. Jandieri.** THERMODYNAMIC STUDY OF ALLOYS OF TI-B SYSTEM AND CALCULATION OF THEIR PHASE DIAGRAM 29
- D. Nozadze, P. Ejibia, S. Mebonia, A. Tutberidze.** PRODUCTION AND RESEARCH OF ROAD AND DRAIN-PIPES FROM FIBER REINFORCED CONCRETE 34
- C. Geguchadze, N. Kheladze, D. Kiria, N. Tevdoradze.** REFINEMENT OF METAL WITH THE HELP OF SLAG 38

TRANSPORT, MECHANICAL ENGINEERING

- M. Zubiashvili, N. Kiknadze.** FORMATION OF THE PSYCHOLOGICAL CLIMATE IN THE MANAGEMENT OF THE GEORGIAN RAILWAY TRANSPORTATION 42
- M. Zubiashvili, N. Kiknadze.** EURASIAN CONNECTIVE UNITED TRANSPORT CORRIDOR AND RAILWAY OF GEORGIA 45
- T. Megrelidze, V. Gvachliani, G. Gugulashvili, T. Isakadze, G. Beruashvili.** THE NEW CONSTRUCTION FOR IMPROVEMENT OF COMPRESSOR WORKING 49

ARCHITECTURE, URBANISTICS, DESIGN

G. Rokva, T. Kutateladze, G. Bagration-Davitashvili. THE BASIC VARIETIES OF DESIGN 53

BUSINESS-ENGINEERING

**B. Tskhadadze, E. Kuphunia, K. Kveselava, L. Tedeshvili, Z. Tskhadadze. GEORGIAN – ENGLISH – RUSSIAN
DICTIONARY OF GENERAL TECHNICAL TERMINOLOGY (ELECTRONIC VERSION) 57**

N. Gamkrelidze. SECONDARY NOMINATION AND COMPONENT ANALYSIS OF WORD..... 60

N. Gamkrelidze. DYNAMICS OF FIELD THEORY IN THE ASPECT OF LEXICAL SYSTEM 64

INFORMATICS, MANAGEMENT SYSTEMS

**L. Jikidze, V. Tsutskiridze. UNSTEADY ROTATION PROBLEM ON INFINITE POROUS PLATE IN THE
CONDUCTING FLUID TAKING INTO ACCOUNT MAGNETIC FIELD AND HEAT TRANSFER IN CASE OF
VARIABLE ELECTRIC CONDUCTIVITY AND INJECTION VELOCITY 67**

AUTHORS INDEX 73

TO THE AUTORS ATTENTION 76

СОДЕРЖАНИЕ

СТРОИТЕЛЬСТВО

С.Ю. Эсадзе, Ш.Г. Урушадзе, Г.Д. Джавахишвили, Д.Г. Зурабишвили. ВЛИЯНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКОГО ВОЗМУЩЕНИЯ НА ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ СТАТИЧЕСКИ НАГРУЖЕННОГО СТЕРЖНЯ 9

ЭНЕРГЕТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

О.Д. Кигурадзе, К.Т. Чхиквадзе, Т.Д. Чхиквадзе. СОЗДАНИЕ ОБРАЗЦОВОГО ВЕЩЕСТВА ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ НА БАЗЕ БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ 15

ГОРНОЕ ДЕЛО И ГЕОЛОГИЯ

У.И. Звиададзе, М.Л. Мардашова, Х.А. Авалиани. НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ МУХРАНСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА 19

У.И. Звиададзе, Х.А. Авалиани, М.Л. Мардашова, А.М. Кемоклидзе. САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ОДНОГО ИЗ ОБЪЕКТОВ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г. ТБИЛИСИ – МУХРАНСКОГО ВОДОЗАБОРА 25

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, МЕТАЛЛУРГИЯ

Г.А. Гордезиани, А.Г. Гордезиани, Г.В. Джандиери. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Ti-V И РАСЧЕТ ИХ ФАЗОВОЙ ДИАГРАММЫ 29

Д.А. Нозадзе, П.Р. Эджибия, С.А. Мебония, А.И. Тутберидзе. ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ДОРОЖНО-ДРЕНАЖНЫХ ТРУБ ИЗ ФИБРОБЕТОНА 34

Ц.А. Гегучадзе, Н.Д. Хеладзе, Д.А. Кирия, Н.И. Тевдорадзе. РАФИНИРОВАНИЕ МЕТАЛЛА ШЛАКАМИ 38

ТРАНСПОРТ, МАШИНОСТРОЕНИЕ

М.Г. Зубиашвили, Н.Т. Кикнадзе. ФОРМИРОВАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КЛИМАТА В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТНОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ ГРУЗИИ 42

М.Г. Зубиашвили, Н.Т. Кикнадзе. СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ КОРИДОР И «ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА ГРУЗИИ» 45

Т.Я. Мегрелидзе, В.В. Гвачлиани, Г.Л. Гугулашвили, Т. Исакадзе, Г.Ш. Беруашвили. НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РАБОТЫ КОМПРЕССОРА 49

АРХИТЕКТУРА, УРБАНИСТИКА, ДИЗАЙН

Г.К. Роква, Т.Г. Кутателадзе, Г.Н. Багратион-Давиташвили. ОСНОВНЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ ДИЗАЙНА..... 53

БИЗНЕС-ИНЖЕНЕРИНГ

Б.А. Цхададзе, Е.Г. Купуния, К.И. Квеселава, Л.Г. Тедешвили, З.Б. Цхададзе.

ГРУЗИНО-АНГЛИЙСКО-РУССКИЙ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ (ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ) 57

Н.О. Гамкрелидзе. ВТОРИЧНАЯ НОМИНАЦИЯ И КОМПОНЕНТНЫЙ АНАЛИЗ СЛОВА 60

Н.О. Гамкрелидзе. ДИНАМИКА ТЕОРИИ ПОЛЯ В ПЛАНЕ ЛЕКСИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ 64

ИНФОРМАТИКА, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Л.А. Джикидзе, В.Н. Цуцкиридзе. ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ БЕСКОНЕЧНОЙ ПОРИСТОЙ

ПЛАСТИНЫ В ПРОВОДЯЩЕЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ПЕРЕМЕННОЙ СКОРОСТИ ОТСОСА И КОЭФФИЦИЕНТЕ

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ С УЧЕТОМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ 67

ПЕРЕЧЕНЬ АВТОРОВ 73

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ 78

სამშენებლო სექტორი

УДК 624.01+624.04

ВЛИЯНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКОГО ВОЗМУЩЕНИЯ НА ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ СТАТИЧЕСКИ НАГРУЖЕННОГО СТЕРЖНЯ

С.Ю. Эсадзе^{1*}, Ш.Г. Урушадзе^{2**}, Г.Д. Джавахишвили^{1***}, Д.Г. Зурабишвили^{1****}

¹Департамент промышленного и гражданского строительства, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 68^б

²Институт теоретической и прикладной механики Академии Наук Чехии

E-mail: s_esadze@gtu.ge, urushadze@itam.cas.cz, javaxa5x@yahoo.com, d.zurabishvili@mail.ru

Резюме: В работе рассматривается изменение деформированного состояния статически нагруженного конструктивного элемента, в условиях совместного воздействия кинематического возмущения и периодической динамической нагрузки. Для получения отмеченных эффектов была сконструирована экспериментальная установка и с её помощью проведены экспериментальные исследования. Из-за неоднородности деформированного состояния рассматривается качественная оценка явления/эффекта. Рассматриваемое воздействие аналогично воздействию, которое передаётся на гибкие колонны от вертикальной составляющей сейсмического ускорения.

Ключевые слова: кинематическое возмущение; динамическая нагрузка; деформированное состояние.

1. ВВЕДЕНИЕ

Постановка задачи

Под кинематическим возмущением подразумевается вынужденное смещение опорных закреплений несущих конструктивных элементов. Соответственно колебания, вызванные такими воздействиями, будут кинематически возбуждёнными. Одними из таковых являются сейсмические колебания конструкции, обусловленные изменяющимися во времени смещениями основания. В общем, разделяя последнюю на горизонтальную и вертикальную составляющие, исследуется их раздельное или совместное воздействие в зави-

симости от поставленной задачи и конструктивного решения системы элемента [1].

Возможные последствия кинематического возмущения – вертикальные сейсмические колебания основания для статически нагруженной гибкой колонны нами рассматривались в работе [2].

Для дальнейшего изучения вопроса влияния кинематического возмущения на деформированное состояние статически нагруженного стержня нами была сконструирована экспериментальная установка, создающая эффект одновременного действия кинематического возмущения и периодической динамической нагрузки, приложенной с противоположной стороны статически нагруженного стержневого элемента.

На данной установке был проведён эксперимент с созданием вышеотмеченного силового эффекта с несколькими группами характеристик из широкого спектра последних, которые могут быть воссозданы на отмеченной установке.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Экспериментальная установка

Экспериментальная установка состоит из следующих элементов: элементы крепления установки 1; удерживающие траверсы 2; опорные пружины 3; направляющие держатели 4; соединяющая плита, удерживающая траверс 5; тяги 6; плиты для крепления тяг 7; виброускоритель 8; удерживающие кольца опорных пружин 9. В виде собранной схемы установка показана на рис.1 а, б, а изготовленная - на рис. 1, в.

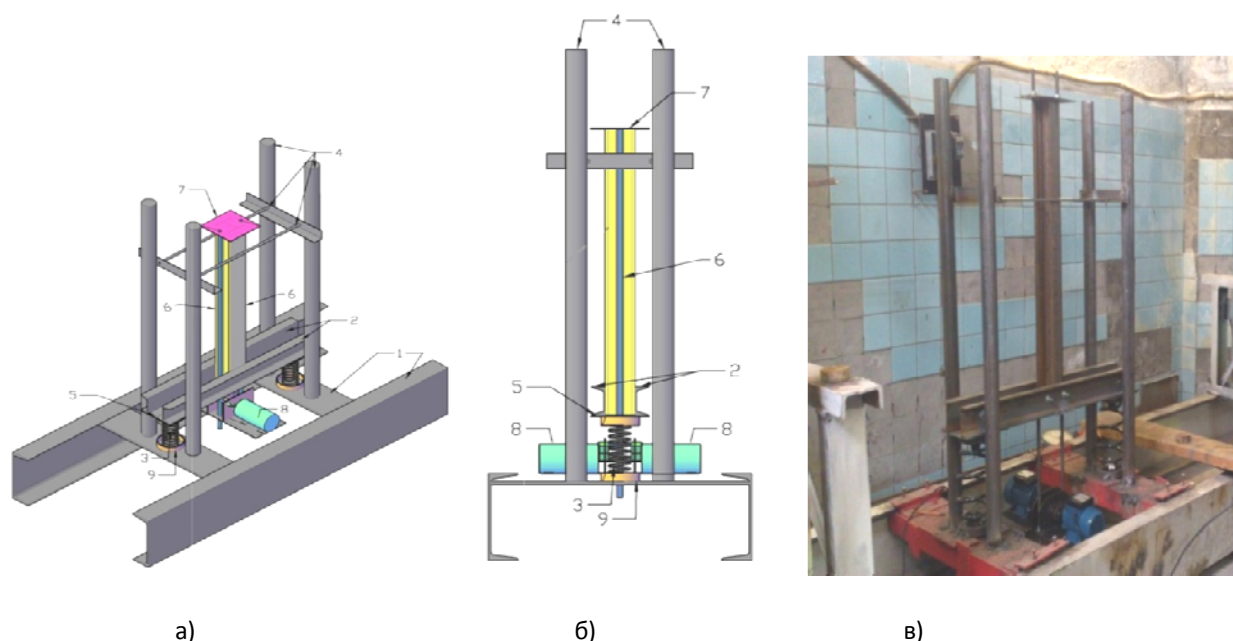


Рис. 1. Экспериментальная установка: а), б) схема; в) изготовленная

Виброускоритель представляет собой механизм, принцип работы которого основан на возбуждении вынужденных колебаний путём центридаального возмущения [3]. В данном случае механизм состоит из плиты крепления, двух двигателей, стальных листов между ними с заделанными в них подшипниками для крепления параллельных валов, на которых закреплены дебалансы. Двигатель/двигатели вращают валы с соприкасающимися специальными насадками (рис.2 а,б). Динамическую нагрузку на стержень со стороны оголовка установка передаёт со следующей последовательностью: виброускоритель → тяги → верхняя плита крепления тяг → оголовок стержня.

Кинематическое возмущение на стержень создаётся тоже виброускорителем, воздействуя на опорные пружины через поддерживающие траверсы. При формировании отмеченного воздействия совместно с виброускорителем определяющим являются механические характеристики (жёсткость/податливость) опорных пружин.

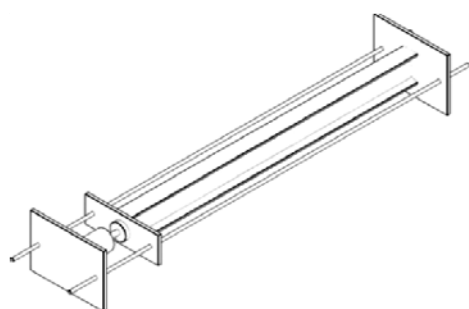
На вышепредставленной установке для стержня, а также для других типов конструктивных элементов можно получить разнообразные силовые эффекты:

- кинематическое возмущение в виде вертикально-переносного движения; в виде вращательного движения; в виде переносно-вращательного движения;

- кинематическое возмущение в виде горизонтальных сдвиговых импульсов;
- динамическое воздействие на оголовок обжатого/необжатого стержня с очень широким диапазоном изменения частоты и силы воздействия;
- динамическое воздействие на оголовок обжатого/необжатого стержня, приложенного под углом;
- совместное воздействие кинематического возмущения и динамического воздействия.

Эксперимент

Целью эксперимента является изучение влияния кинематического возмущения на деформированное состояние статически нагруженной стержневой конструкции. Последняя представляет собой двутавр (N10, $l=110\text{см}$), предварительно обжатый гидравлическим домкратом с помощью тяг ($d = 16 \text{ мм}$, $\sigma_y = 313,5 \text{ н/мм}^2$ получены испытанием образца) и плит крепления, по схеме, показанной на рис.2 а,б. После вставки и закрепления обжатой стержневой системы между удерживающими траверсами, к ней через тяги прикрепляется виброускоритель (см. рис.3 а, б). В зависимости от крепления тяг к плите можем получить совместное/раздельное кинематическое и динамическое воздействие. Мы рассматриваем совместное воздействие.



ა)



ბ)

რის. 2. Обжатие стержневого элемента: а) схема; б) процесс обжатия



ა)



ბ)

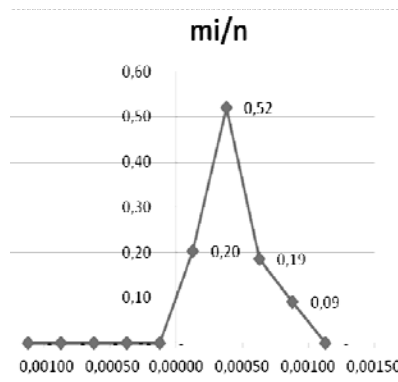
რის. 3. Виброускоритель: а) крепление к установке; б) схема работы

Есть соответствие между силовым эффектом на описанный выше конструктивный элемент и расчётной моделью, данной в [1]: жёсткая заделка в основание – обеспечивается вставкой в удерживающие траверсы и тугим зажимом болтов; жёсткая заделка оголовка относительно поворота, податливая в поперечном направлении – обеспечивается закреплением оголовка и обжатием тягами, характеризующимися большой жёсткостью в продольном направлении и податливостью в поперечном направлении.

При проведении экспериментальной/испытательной работы различают количественную и качественную оценку изучаемого фактора/явления. При получении

количественной оценки необходимо обеспечить однородное напряжённо-деформированное состояние исследуемого элемента. В тех случаях, когда исследуются местные эффекты в конструкциях, выраженные в изменении напряжённо-деформированного состояния, вызванные дополнительными силовыми эффектами к уже существующим, рассматривается качественная оценка фактора/явления. Отмеченное относится к рассматриваемой нами задаче – выявление/качественная оценка эффекта совместного действия кинематического возмущения и периодической динамической нагрузки, при разных характеристиках последних на предварительно обжатый стержневой элемент.

Деформация			N	m_i/n
0	$<S_1 \leq$	0.00025	814	0.20
0.00025	$<S_2 \leq$	0.0005	2 080	0.52
0.0005	$<S_3 \leq$	0.00075	743	0.19
0.00075	$<S_4 \leq$	0.001	363	0.09
			4000	1.00



Деформация			N	m/n
0	$<S_1 \leq$	0.00025	724	0.18
0.00025	$<S_2 \leq$	0.0005	2 065	0.52
0.0005	$<S_3 \leq$	0.00075	730	0.18
0.00075	$<S_4 \leq$	0.001	165	0.04
0.001	$<S_5 \leq$	0.00125	212	0.05
0.00125	$<S_6 \leq$	0.0015	104	0.03
			4000	1.00

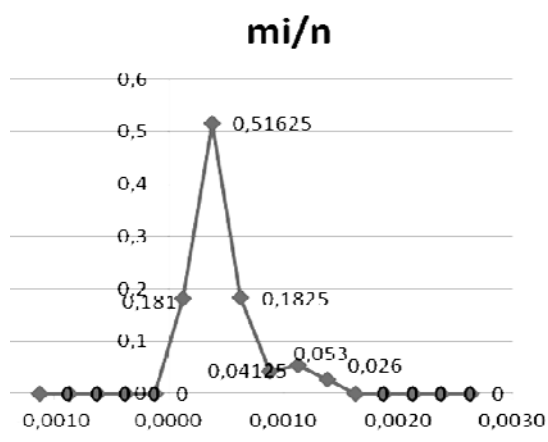


Рис. 4. Примеры группирования деформации

Деформации (единица измерения μS – микро-стрейн), на значения которых влияют возможный эксцентриситет и торцевые особенности приложения нагрузки, фиксировались в интересующей нас части (оголовка) конструктивной системы на стержне и на тросах с помощью регистрационной системы, основными элементами которой являются: системный блок - сDAQ927; приёмный модуль – NI9237; тензодатчики – KFG-5-350-C1-11. Величины деформации для каждого воздействия и для всех точек получены в оцифрованном виде. Для визуализации и дальнейшего использования информации большого объёма, значения

деформации S_i были сгруппированы по участкам; построены полигоны распределения деформации с указанием частот (m_i/n) для каждого участка. Два примера даны на рис.4.

Все данные, характеризующие установку и силовое воздействие, даны в таблице. В этой же таблице в соответствии с целью задачи, выявлено и показано в [%] нарастание продольных линейных деформаций усилий от кинематического-динамического силового эффекта, относительно тех же значений только при статическом нагружении.

Таблица 1

	Характеристики воздействия 1) число оборотов виброускорителя – [об/мин] 2) податливость опорных пружин - [см/н] 3) масса дебаланса - [гр] 4) радиус вращения неуравновешенной массы - [см] 5) продолжительность и шаг фиксации - [с]	Нарастание (+), уменьшение (-) деформации статически обжатого стержня от кинемат. и динам. нагрузки $\alpha(0)$, $\alpha(1)$ – на тягах $\alpha(2)$ – на стержне		
		$\alpha(0)$	$\alpha(1)$	$\alpha(2)$
1	1) 2850 2) $0,272 \times 10^{-2}$ 3) 15 4) 1,5 5) 4; 0,001	1,0	0,5	-1,2
2	1) 2850 2) $0,272 \times 10^{-2}$ 3) 15 4) 1,5 5) 10; 0,0025	1,1	3,0	0,5
3	1) 2850 2) $0,327 \times 10^{-2}$ 3) 15 4) 1,5 5) 4; 0,001	8,4	30,4	18,6
4	1) 2850 2) $0,327 \times 10^{-2}$ 3) 15 4) 1,5 5) 10; 0,0025	13,2	36,8	30,4
5	1) 4145 2) $0,272 \times 10^{-2}$ 3) 15 4) 1,5 5) 4; 0,001	0,5	0,5	-0,5
6	1) 4145 2) $0,272 \times 10^{-2}$ 3) 15 4) 1,5 5) 10; 0,0025	0,1	2,1	1,0
7	1) 4145 2) $0,327 \times 10^{-2}$ 3) 15 4) 1,5 5) 4; 0,001	4,5	23,2	22,0
8	1) 4145 2) $0,327 \times 10^{-2}$ 3) 15 4) 1,5 5) 10; 0,0025	10,7	32,2	23,9
9	1) 4145 2) $0,272 \times 10^{-2}$ 3) 45 4) 1,5 5) 4; 0,001	6,1	8,4	2,2
10	1) 4145 2) $0,272 \times 10^{-2}$ 3) 45 4) 1,5 5) 10; 0,0025	14,3	18,3	6,8
11	1) 4145 2) $0,327 \times 10^{-2}$ 3) 45 4) 1,5 5) 4; 0,001	30,4	11,3	23,5
12	1) 4145 2) $0,327 \times 10^{-2}$ 3) 45 4) 1,5 5) 10; 0,0025	23,4	14,3	33,3

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сконструирована экспериментальная установка, с помощью которой для конструктивного элемента можно создать отдельный/совместный силовой эффект кинематического возмущения и периодической динамической нагрузки.

С помощью установки проведён эксперимент, показывающий интенсивное нарастание продольных линейных деформаций в статически нагруженных элементах при определённых соотношениях характеристик кинематического возмущения и периодической динамической нагрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. BSEN 998-1: 20004.- 232pg
2. Эсадзе С.Ю., Урушадзе Ш.Г., Пиркулашвили Л.В. Задачи динамической устойчивости колонн при вертикальных сейсмических смещениях основания // Труды, ГТУ 2014.
3. Лужин О.В., Злочевский А.Б., Горбунов И.А., Волохов В.А. Обследование и испытание сооружений. М.: Стройиздат, 1987г. – 263стр.

შპს 624.01+624.04

კინემატიკური შეშფოთების გავლენა სტატიკურად დატვირთული ღეროს დეფორმაციულ მდგომარეობაზე

ს. ესაძე¹, შ. ურუშაძე², გ. ჯავახიშვილი¹, დ. ზურაბიშვილი¹

¹სამრეწველო და სამოქალაქო მშენებლობის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ

²ჩეხეთის მეცნიერებათა აკადემიის თეორიული და გამოყენებითი მექანიკის ინსტიტუტი

რეზიუმე: განხილულია სტატიკური ზემოქმედებით დატვირთული ღეროვანი კონსტრუქციული ელემენტის დეფორმირებული მდგომარეობის ცვლილება, მასზე კინემატიკური შეშფოთებისა და პერიოდული დინამიკური დატვირთვის ერთობლივი ზემოქმედების პირობებში. აღნიშნული ეფექტების მისაღებად კონსტრუირებულია საექსპერიმენტო დანადგარი და მისი მეშვეობით ჩატარებულია ექსპერიმენტული კვლევა. არაერთგვაროვანი დეფორმირებული მდგომარეობიდან გამომდინარე, განიხილება მოვლენის/ეფექტის ხარისხობრივი შეფასება. განხილული ზემოქმედება იმ ზემოქმედების ანალოგიურია, რომლებიც მოქნილ სვეტებს სეისმური აჩქარების ვერტიკალური შემდგენისგან გადაეცემა.

საკვანძო სიტყვები: კინემატიკური შეშფოთება; დინამიკური დატვირთვა; დეფორმირებული მდგომარეობა.

UDC 624.01+624.04

IMPACT OF KINEMATIC EXCITATION ON DEFORMATION STATE OF THE STATICALLY LOADED BAR

S. Esadze¹, Sh. Urushalze², G. Javakhishvili¹, D. Zurabishvili¹

¹Industrial and civil construction, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

²Institute of theoretical and applied mechanics of academy of sciences of Czech

Resume: There is reviewed changing of the statically loaded construction elements of deformation state under joint kinematical excitation and periodical dynamic load. For the receiving the aforementioned effect of experimental facility was constructed and experimental researches were conducted with it. Due to the nonhomogeneous deformation state qualitative assessment of the phenomenon/effect was considered. The considered load is analogous to loads on flexible columns from the vertical component of seismic accelerations.

Key words: kinematic excitation; dynamic load; deformation state.

Принято к печати 17.06.14

ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის სექტორი

შპს 536.6

სატელეკომუნიკაციების ტრანსპორტირების სანიმუშო ნიმუშების შემწვა ბენზოინის მქაპას ბაზაზე

ო. კიგურაძე*, ქ. ჩხიკვაძე, თ. ჩხიკვაძე

თბო- და ჰიდროენერგეტიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75

E-mail: omar.kiguradze@hotmail.com

რეზიუმე: მყარი და თხევადი სათბობის თბოუნარიანობის გაზომვისათვის (ფარდობითი მეთოდით) შემოთავაზებულია სანიმუშო ნიმუშების „სტუ-1“, შექმნილი “STANCHEM” ბენზოინის მქაპას საფუძველზე. სანიმუშო ნიმუშების „სტუ-1“-ის ატესტაციისათვის გამოყენებულია მაღალი სისუფთავის სანიმუშო ნიმუშების – ბენზოინის მქაპა, რომლის თბოუნარიანობა სერტიფიკატის მიხედვით 26466 ჯ/გ ტოლია. გაზომვები ჩატარებულია XRY-1C ტიპის კალორიმეტრზე, გაზომვის ცდომილებით ± 60 ჯ/გ. სანიმუშო ნიმუშების „სტუ-1“, რომლის სისუფთავე ძირითადი ნიმუშების მიხედვით არის 99,24%, ხოლო თბოუნარიანობის მნიშვნელობა $26437 \text{ჯ/გ} \pm 0,78\%$, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს შედარებით დაბალი სიზუსტით კალორიმეტრიული გაზომვების ჩატარებისას, ხელსაწყო დაკალიბრებისათვის.

საკვანძო სიტყვები: სანიმუშო ნიმუშების; კალორიმეტრიული ყუმბარა; თბოუნარიანობა; ბენზოინის მქაპა; გაზომვის ცდომილება.

1. შესავალი

კალორიმეტრიული კვლევების ჩასატარებლად საჭიროა კალორიმეტრის დაგრაფირება (დაკალიბრება), რაც შეიძლება შესრულდეს აბსოლუტური მეთოდით – სითბოს რაოდენობით, რომელიც გამოიყოფა წინააღმდეგობაზე, რომელშიც გადის ელექტროდენი ან ფარდობითი მეთოდით – კარგად შესწავლილი სანიმუშო ნიმუშებით, რომლის თბოუნარიანობა ცნობილია. გაზომვების აბსოლუტური მეთოდი დიდ ექსპერიმენტულ სიძ-

ნეულებთანაა დაკავშირებული და ზოგიერთ შემთხვევაში გაზომვის სიზუსტით ჩამოუვარდება ფარდობითი მეთოდით მიღებულ შედეგებს.

კალორიმეტრიაში სანიმუშო ნიმუშების დანიშნულების მიხედვით, შეიძლება სამ ჯგუფად დაიყოს. პირველი ჯგუფის სანიმუშო ნიმუშები სითბოს რაოდენობის საზომია, გამოიყენება კალორიმეტრების დასაგრაფირებლად (თბური ეკვივალენტის დასადგენად). მეორე ჯგუფის სანიმუშო ნიმუშები გამოიყენება ქიმიური რეაქციების მიმდინარეობის და მისი დასრულების კონტროლისათვის. მესამე ჯგუფის სანიმუშო ნიმუშები გამოიყენება კალორიმეტრიული სისტემების კონტროლისა და გამოურიცხავი სისტემატური ცდომილებების გადგენის დასადგენად. სანიმუშო ნიმუშების გამოყენებით საკვლევი თბური პარამეტრის გაზომვისას შესაძლებელია შესწორების მნიშვნელობების დადგენა, რომელთა გაზომვის შედეგებში გათვალისწინება გაზომვის სიზუსტეს ამაღლებს.

სანიმუშო ნიმუშების იოლად უნდა ექვემდებარებოდეს მინარევებისაგან გაწმენდას, ხასიათდებოდეს ნაკლები ჰიგროსკოპიულობით და დაბალი აქროლადობით. მყარ სანიმუშო ნიმუშების საკვლევი ტემპერატურის დიაპაზონში არ უნდა ახასიათებდეს რამდენიმე კრისტალური მდგომარეობა.

მყარი და თხევადი სათბობის თბოუნარიანობის საზომ დანადგარს აქვს ორი ძირითადი ნაწილი – კალორიმეტრიული ჭურჭელი, რომელშიც თავსდება კალორიმეტრიული ყუმბარა საანალიზო სათბობის დასაწვავად და კალორიმეტრიული გარსაცმი, რომელიც უზრუნველყოფს კალორიმეტრიული ჭურჭლის გარემოსთან გარკვეულ თბოცვლას: თბოცვლა მუდმივი ტე-

მპერატურის გარემოსთან (იზოთერმული გარსაცმი) ან გარემოსთან “ნულოვანი” თბოცვლა (ადიაბატური გარსაცმი).

საანალიზო სათბობის დაწვა წარმოებს ჟანგბადის გარემოში (20–25 ბარი), გამოყოფილი სითბო გადაეცემა დისტილირებულ წყალს, იზომება წყლის ტემპერატურის ნახარდი და სითბური ბალანსის საფუძველზე გამოითვლება საანალიზო სათბობის თბოუნარიანობა. წინასწარ სრულდება კალორიმეტრიული მუდმივას განსაზღვრა (ტარდება კალორიმეტრის დაკალიბრება).

კალორიმეტრების დაკალიბრებისას გამოიყენება სანიმუშო ნივთიერება. 1922 წელს ლიონში საერთაშორისო ქიმიურ კონფერენციაზე ორგანული ნაერთების (სათბობის) თბოუნარიანობის გასაზომად (კალორიმეტრიული სისტემის თბური ეკვივალენტის დასადგენად) რეკომენდებულ იქნა ბენზონის მჟავა [3].

2. ძირითადი ნაწილი

ორგანული ნივთიერებების და ტექნიკური მასალების კუთრი თბოუნარიანობის გასაზომად კალორიმეტრიულ ყუმბარაში გამოიყენება ბენზონის მჟავა, რომელიც ძირითადი (პირველადი), პირველი გვარის სანიმუშო ნივთიერებაა. მეორე ჯგუფის სანიმუშო ნივთიერებად მიღებულია ქარვის მჟავა.

ძირითად სანიმუშო ნივთიერებას მაღალი მოთხოვნები წაყენება სისუფთავის მიმართ, მაგალითად, უმაღლესი თანრიგის სანიმუშო ნივთიერება – ბენზონის მჟავა უნდა შეიცავდეს 99,992% ძირითად ნივთიერებას. შესაბამისად, ასეთი სისუფთავის ნივთიერების მიღება დიდ სიძნელეებთანაა დაკავშირებული და ძვირია. ქიმიის, ნავთობქიმიის, ენერგეტიკისა და სახალხო მეურნეობის სხვა დარგებში განუხრელად იზრდება მოთხოვნა შედარებით უფრო დაბალი თანრიგის სანიმუშო ნივთიერებებზე. აღნიშნულიდან გამომდინარე, შედარებით დაბალი სიზუსტის კალორიმეტრიული კვლევების ჩასატარებლად აქტუალურია უფრო დაბალი სისუფთავის ბენზონის მჟავას გამოყენება მას შემდეგ, რაც მოხდება მისი თბოუნარიანობის გამოკვლევა და სანიმუშო ნივთიერებად ატესტაცია.

ნივთიერებათა თბოუნარიანობის შედარებით დაბალი სიზუსტის სანიმუშო ნივთიერების შესაქმნელად აღებულია ბენზონის მჟავა (C₆H₅COOH) - რუმინეთი “STANCHEM”, რომელიც ხარისხის სერთიფიკატის მიხედვით შეიცავს 99,24% ძირითად ნივთიერებას, 0,03% ტენს, მძიმე ლითონებს <10 მლგ/კგ, ფთალის ანილ-

რიდს <0,2%, 0,03% სულფოზოლს. დნობის ტემპერატურაა 121,7 °C.

ცხრილი 1

<i>i</i>	<i>q_i</i>	$\delta_i = q_i - q_1$	δ_i^2
1	26550.650	192.106	36904.638
2	26446.570	88.024	7748.174
3	26348.030	-10.507	110.404
4	26205.090	-153.447	23545.900
5	26230.070	-128.467	16503.780
6	26076.030	-282.509	79811.069
n=7	ჯამი 184509,800	ჯამი 0,000	ჯამი 251531,810
საშუალო არითმეტიკული $\bar{q} = 26358,540$			
გაზომვის I ჯგუფის დისპერსია $S^2 = 167563 \text{ჯ}^2/\text{გ}^2$ სტანდარტული გადახრა $S = \pm 409,345 \text{ჯ}/\text{გ}$			
საშუალო არითმეტიკული სიდიდის დისპერსია $S^2 = 23937,602 \text{ჯ}^2/\text{გ}^2$ სტანდარტული გადახრა $S = \pm 154,720 \text{ჯ}/\text{გ}; \pm 0,59\%$			

გაზომვები ჩატარებულია XRY-1C ტიპის კალორიმეტრზე, გაზომვის ცდომილებით $\pm 60 \text{ჯ}/\text{გ}$. კალორიმეტრიული მუდმივა განისაზღვრა სანიმუშო ნივთიერების – მაღალი სისუფთავის (99,992%) ბენზონის მჟავას გამოყენებით, რომლის თბოუნარიანობა სერთიფიკატის მიხედვით 26466 ჯ/გ ტოლია. ხუთი ნიმუშის გაზომვით მიღებული საკალიბრო მონაცემებია: 13943, 13928, 13918, 13976 და 13970, საშუალო მნიშვნელობით 13947 ჯ/გ. საშუალო სიდიდის საშუალო კვადრატული ცდომილება 0,08% შეადგენს.

“STANCHEM” ბენზონის მჟავას სანიმუშო ნივთიერებად ატესტაციისათვის პრეციზიულ კალორიმეტრზე ჩატარდა 12 ნიმუშის (ცილინდრული აბები, დიამეტრი 10 მმ, სიმაღლე 10 მმ) თბოუნარიანობის გამოკვლევა მაღალი წნევის ჟანგბადის გარემოში.

ცდის შედეგები (12 ცდა) დაყოფილია ორ ჯგუფად გაზომვის დროის ნიშნის მიხედვით. 1-ელ ცხრილში მოცემულია პირველი ჯგუფის მონაცემები და ცდის შედეგები.

იმის დასადგენად, არის თუ არა დაკვირვებათა მწკრივში უხეში შეცდომები, განისაზღვრა

$$t_{\max} = \frac{|q_i - \bar{q}|}{S} \text{ კრიტერიუმი: } t_{\max} = 0,7202. \text{ სტიუდენ-}$$

ტის კოეფიციენტი $\alpha = 0,95$ სარწმუნო აღბათობის და $7-1=6$ თავისუფლების ხარისხის პირობებში ტოლია [3]: $t_{(0,95;6)} = 2,45$. რადგან $t_{\max} < t_{(0,95;6)}$, ამიტომ I ჯგუფის მონაცემები არ შეიცავს უხეშ შეცდომებს. საშუალო არითმეტიკული სიდიდის გაზომვის ზღვრული ცდომილება $\Delta = 2,45 \times 154,72 = 379,06$ ჯ/გ ტოლია, ე.ი. თბოუნარიანობის ცვლილების ინტერვალია $25979,5 \div 26737,6$ ჯ/გ ანუ პირველი ჯგუფის საბოლოო შედეგი ზღვრული ცდომილების მიხედვით $\bar{q}_2 = 26358,5 \pm 1,44\%$ იქნება.

ცხრილი 2

i	q_i	$\delta_i = q_i - q_1$	δ_i^2
1	26373,01	-173,470	30091,89
2	26756,04	209,5519	43912,016
3	26463,22	-83,2656	6933,172
4	26776,85	230,368	53069,580
5	26363,32	-183,184	33556,553
n=5	ჯამი 132732,400	ჯამი 0,000	ჯამი 167563,214
	საშუალო არითმეტიკული $\bar{q} = 26546,480$		
გაზომვის I ჯგუფის დისპერსია $S^2 = 33512,640$ ჯ ² /გ ² სტანდარტული გადახრა $S = \pm 183,065$ ჯ/გ			
საშუალო არითმეტიკული სიდიდის დისპერსია $S^2 = 6702,528$ ჯ ² /გ ² სტანდარტული გადახრა $S = \pm 81,869$ ჯ/გ; $\pm 0,31\%$			

ანალოგიურად, მე-2 ცხრილში მოცემულია მეორე ჯგუფის მონაცემები და ცდის შედეგები: $t_{\max} = 1,2584$; $\alpha = 0,95$ სარწმუნო აღბათობის და $5-1=4$ თავისუფლების ხარისხის პირობებში სტიუდენტის კოეფიციენტი ტოლია [3]: $t_{(0,95;4)} = 2,78$; საშუალო არითმეტიკული სიდიდის გაზომვის ზღვრული ცდომილება – $\Delta = 2,78 \cdot 81,869 = 227,596$ ჯ/გ. ე.ი. თბოუნარიანობის ცვლილების ინტერვალია $26318,9 \div 26774,1$ ჯ/გ ანუ მეორე ჯგუფის საბოლოო შედეგი ზღვრული ცდომილების მიხედვით იქნება: $\bar{q}_2 = 26546,5 \pm 0,86\%$. რადგან $t_{\max} < t_{(0,95;4)}$, ამიტომ მეორე ჯგუფის მონაცემები უხეშ შეცდომებს არ შეიცავს.

პირველი და მეორე ჯგუფის მონაცემების მიხედვით თბოუნარიანობის საშუალო შეწონილი

მნიშვნელობა [1,2]:

$$q_{\text{თ}} = \frac{n_1}{n} \cdot \bar{q}_1 + \frac{n_2}{n} \cdot \bar{q}_2 = \frac{7}{12} \cdot 26358,54 + \frac{5}{13} \cdot 26546,48 = 26436,85 \text{ ჯ/გ.}$$

პირველი და მეორე ჯგუფის დისპერსიების დასაშვებ ზღვრებში არსებობის შესამოწმებლად გამოიყენება ფიშერის კრიტერიუმი [3].

პირველი და მეორე ჯგუფების დისპერსიების ფარდობა უდრის 5-ს. $k_1=7-1=6$ პირველი ჯგუფის თავისუფლების ხარისხის და $k_2=5-1=4$ მეორე ჯგუფის თავისუფლების და $\alpha = 0,95$ -ის სარწმუნო აღბათობის პირობებში ფიშერის კრიტერიუმის ქვედა ზღვრის მნიშვნელობა აიღება ცხრილიდან [3]:

$F_{\text{ფა}} = 9,2$, მაშინ ქვედა ზღვრისათვის მივიღებთ $F_{\text{ქვ}} = 1/9,2=0,109$. პირველი და მეორე განსხვავებული დისპერსიები ჩათვლება დასაშვებად, თუ სრულდება პირობა [1,2]:

$$p(F_{\text{ქვ}} < \frac{S_1^2}{S_2^2} < F_{\text{ფა}}) = \alpha.$$

კონკრეტულ შემთხვევაში $0,109 < 5 < 9,2$ ანუ პირველი და მეორე ჯგუფების მონაცემების გაბნევა დასაშვებ ზღვრებშია.

პირველი და მეორე ჯგუფების საშუალო არითმეტიკული მნიშვნელობების მონაცემების გაბნევა [3]:

$$t = |\bar{q}_1 - \bar{q}_2| \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 \cdot (n_1 + n_2 \cdot 2)}{(n_1 + n_2) \cdot (n_1 \cdot S_1^2 + n_2 \cdot S_2^2)}} = 0,877.$$

$\alpha = 0,95$ სარწმუნო აღბათობის და $k = n_1 + n_2 - 10$ თავისუფლების ხარისხისათვის სტიუდენტის კოეფიციენტი 2,23 ტოლია. რადგან $0,877 < 2,23$, ამიტომ ამ ჯგუფების საშუალო არითმეტიკული მნიშვნელობების გაბნევა დასაშვებ ზღვრებშია. ამრიგად, ორივე ჯგუფის მონაცემები თანაბრად გაბნეულია და საშუალო არითმეტიკული სიდიდის სტანდარტული გადახრა გამოითვლება ფორმულით:

$$S = \sqrt{\frac{1}{N(n-1)} \cdot \sum_{i=1}^2 n_j (\bar{q}_j - q_{\text{თ}})^2} = \sqrt{\frac{1}{12(2-1)} \cdot [7 \cdot (26358,54 - 26436,85)^2 + 5 \cdot (26546,48 - 26436,85)^2]} = 92,66 \text{ ჯ/გ.}$$

ე.ი. სანიმუშო ნივთიერების თბოუნარიანობის საშუალო არითმეტიკული სიდიდის ზღვრული ცდომილება და თბოუნარიანობის ცვლილების ინტერვალი იქნება: $\Delta q = 2,23 \cdot (\pm 92,66) = \pm 206,62$ ჯ/გ

და $26230,2 \div 26643,5$ ჯ/გ. შესაბამისად, $q = 26436,8 \pm \pm 206,6 = 26436,8 \pm 0,78\%$.

მეტრიული გაზომვების დროს (ცდომილებით $\pm 1\%$), კალორიმეტრიული მუდმივას დასადგენად.

3. დასკვნა

ჩატარებული გამოკვლევების (ატესტაციის) საფუძველზე შექმნილია კალორიმეტრიული სანიმუშო ნივთიერება „სტუ-1“, „STANCHEM“ ბენზოინის მუქას საფუძველზე. სანიმუშო ნივთიერება „სტუ-1“ სისუფთავით 99,24%, რომლის თბოუნარიანობაა $26436,8$ ჯ/გ $\pm 0,78\%$, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ფარდობითი მეთოდით, კალორი-

ლიტერატურა

1. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. Москва, 1972.-318с.
2. Долинский Е.Ф. Обработка результатов измерений по способу наименьших квадратов. Москва, 1971.-117с.
3. Олейник Б.Н. Точная калориметрия. Москва, 1964.-160 с.

UDC 536.6

ESTABLISHING OF CALORIFIC VALUE CALIBRATION SUBSTANCES BASED ON BENZOIC ACID

O. Kiguradze, K. Chkhikvadze, T. Chkhikvadze

Department of heat and hydroenergetics, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: For measuring the calorific value of solid and liquid fuel substances (relative method) exemplary substance STU-1 is introduced, created on the basis of benzoic acid brand STANCHEM. For certification of exemplary substance STU-1 there is used high purity level exemplary substance – beizoic acid, wich calorific value is equal to 26466 j/g. Measurements were performed on a calorimeter XRY-1C, with variance of ± 60 j/g. Exemplary substance STU-1, wich purity is 99,24% of the main subatance and calorific value 26437 j/g $\pm 0,78\%$, may be used with relative low accuracy for calorimeter measuring while tool calibration.

Key words: exemplary substance; calorimetric bomb; calorific; benzoic acid; measuring error.

УДК 536.6

СОЗДАНИЕ ОБРАЗЦОВОГО ВЕЩЕСТВА ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ НА БАЗЕ БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ

Кигурадзе О.Д., Чхиквадзе К.Т., Чхиквадзе Т.Д.

Департамент тепло- и гидроэнергетики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75

Резюме: Представлено образцовое вещество – “СТУ-1”, созданное на базе бензойной кислоты марки “STANCHEM”, для имерения теплотворной способности твердых и жидких топливных веществ относительным методом. Для аттестации образцового вещества “СТУ-1” использовано образцовое вещество более высокого уровня – бензойная кислота высокой чистоты, теплотворная способность которой по сертификату равна 26466 Дж/г. Измерения проведены на калориметре XRY-1C с погрешностью ± 60 Дж/г. Образцовое вещество “СТУ-1”, чистота которого по основному веществу составляет 99,24% и теплотворная способность которого равна 26437 Дж/г $\pm 0,78\%$, можно использовать для градуировки установки при сравнительно низкой точности калориметрических измерений.

Ключевые слова: образцовое вещество; калориметрическая бомба; теплотворная способность; бензойная кислота; погрешность измерений.

მიღებულია დასაბუჯდად 11.07.14

სამთო-გეოლოგიური სემცია

შპს 55149.553.7

ახალი მონაცემები მუხრანის არტეზიული აუზის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ

უ. ზვიადაძე, მ. მარდაშოვა*, ხ. ავალიანი

გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75

E-mail: m_mardashova@gtu.ge

რეზიუმე: მუხრანის წყალამღები მუხრანის არტეზიული აუზის შემადგენელი ნაწილია, რომელიც დაახლოებით 2.7კმ² ფართობზე, პროფილების მიხედვით, განლაგებული საექსპლუატაციო ჭაბურღილების ქსელით არის შედგენილი. ჭაბურღილების ექსპლუატაცია მაღალი მწარმოებლურობის ჩასაძირი ელექტროტუმბოების გამოყენებით ხდება. აღნიშნული ჭაბურღილებიდან მოპოვებული მაღალხარისხის წყალი დედაქალაქის სასმელი წყალმომარაგების მნიშვნელოვანი კომპონენტია. გასული წლის აგვისტოდან დღემდე ავტორთა მიერ ამ ობიექტზე ჩატარებული საველე საცდელ-ფილტრაციული სამუშაოების შედეგების ანალიზმა გამოავლინა მუხრანის არტეზიული აუზის ჰიდროგეოლოგიური პირობების მანამდე შეუსწავლელი თავისებურებები, რომელთა აღწერილობა ქვემოთაა მოცემული.

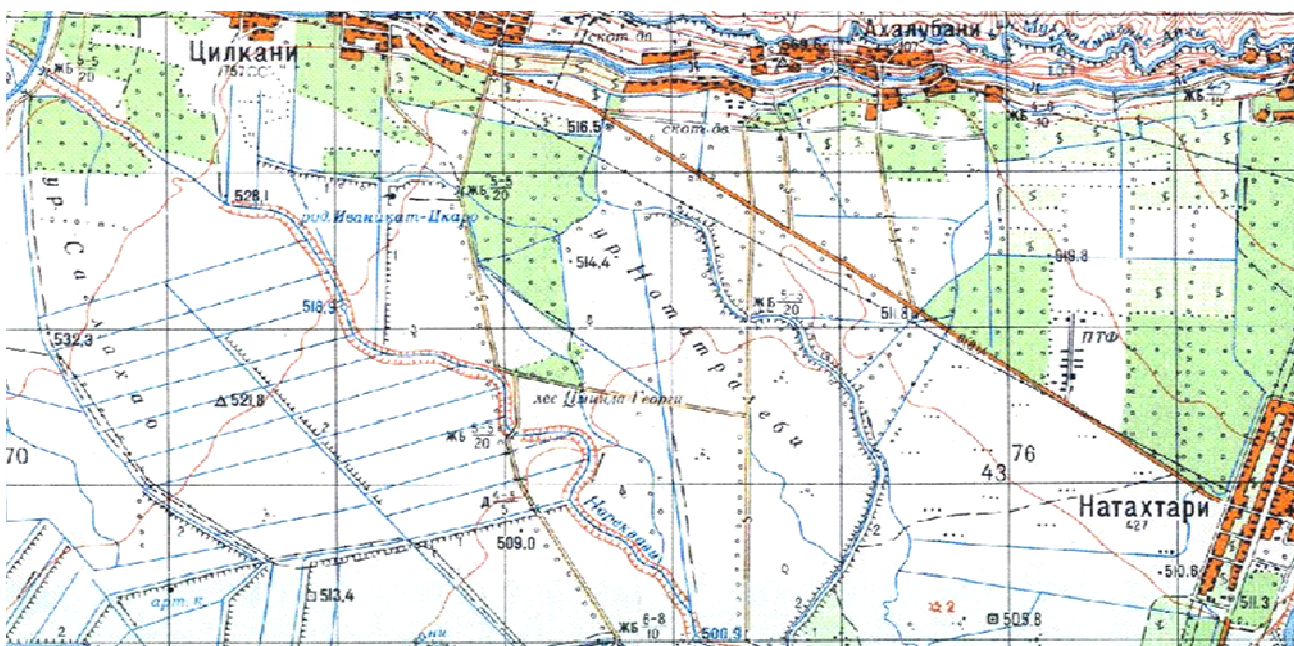
საკვანძო სიტყვები: არტეზიული აუზი; საცდელ-ფილტრაციული ამოტუმბვა; ჰიდროგეოლოგიური საანგარიშო პარამეტრები; ამოტუმბვის დებიტი; დინამიკური და სტატიკური დონეები.

1. შესავალი

ცნობილია, რომ დღეს თბილისის სასმელი წყალმომარაგების სისტემაში რამდენიმე ობიექტია გაერთიანებული – ნატახტარი, ბულაჩაური, ჭოპორტი, მისაქციელი და ა.შ. ამ ობიექტებზე

სხვადასხვა ტიპის წყალამღები საინჟინრო ნაგებობები ფუნქციონირებს – გალერეები, შახტური ჭები, სიფონური ჭაბურღილები, საინფილტრაციო მოედნები. მათ შორის მუხრანის არტეზიული აუზი წყალმომარაგების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი და თვისებრივად განსხვავებული ობიექტია. განსხვავება ისაა, რომ ეს საბადო კონდიციური მიწისქვეშა წყლების მდიდარი ბუნებრივი რესურსებით არის გამორჩეული და ეკოლოგიურადაც საიმედოდ არის დაცული, რაც მის უნიკალურობას განაპირობებს [1]. როგორც აღვნიშნეთ, კონკრეტულად მუხრანის წყალამღები მთლიანი აუზის შედარებით მცირე შემადგენელი ნაწილია, რომელიც მდ. ნარეკავსა და თბილისი – სტეფანწმინდის საავტომობილო გზას შორის მოქცეულ ტერიტორიას მოიცავს.

ზოგადად, მუხრანის არტეზიული აუზი ჰიდროგეოლოგიურად შესწავლილ სტრუქტურების რიცხვს მიეკუთვნება [1, 2, 3, 4]. აქ გაყვანილი საძიებო-საექსპლუატაციო ჭაბურღილების რაოდენობა 50-ს აღემატება და მათი ექსპლუატაცია, მარაგების დამტკიცების გარეშე, გასული საუკუნის 80-იანი წლებიდან ხდება. ექსპლუატაციის ხანგრძლივობის მიუხედავად, გეგმაზომიერი საველე ჰიდროგეოლოგიური კვლევები, საბადოს მარაგის შეფასების მიზნით, არ ჩატარებულა და სწორედ ამ სერიოზული ხარვეზის შევსებას ემსახურება ნაშრომში ასახული ინფორმაცია, რომელიც დაგროვილი მდიდარი ფაქტობრივი მასალის მხოლოდ ნაწილია.



ნახ. 1. მუხრანის წყალამდების სქემატური ტოპოგრაფიული რუკა

2. ძირითადი ნაწილი

მუხრანის ველი აღმოსავლეთ საქართველოში დელაქალაქიდან 20 კმ-ზე, ჩრდილო-დასავლეთით მდებარეობს. ველის სიგრძე 30 კმ აღწევს, ხოლო საშუალო სიგანე 10 კმ-ია. იგი ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ მცირედ დახრილი (0.006) სინკლინური დეპრესიაა, რომელიც მიოპლიოცენური ასაკის ნალექებზე გადაფარული ალუვიურ-პროლუვიური მძლავრი (>200 მ) წყებით არის ამოვსებული. საკუთრივ მუხრანის წყალამდების ტერიტორია, რომელიც მდინარეების – ნარეკავისა და არაგვის ჭალებს შორის არის მოქცეული (ე.წ. ნათათრალების ჭალა), მდ. არაგვის ჭალისხედა პირველ ტერასას უნდა მიეკუთვნოს. რელიეფის აბსოლუტური ნიშნულები აქ 500–520 მ ფარგლებშია. საკვლევი რაიონის ძირითადი ჰიდროგრაფიული ერთეულები ქსანი და არაგვია. ეს მდინარეები დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან ესაზღვრება მუხრანის ველს და მათი ფილტრატები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მუხრანის არტეზიული აუზის დაწნეითი მიწისქვეშა წყლების რესურსების ფორმირებაში [5,6]. აღსანიშნავია აგრეთვე შედარებით წყალმცირე მდინარე ნარეკავი, რომლის ვიწრო ხეობა მდინარეების – ქსან-არაგვის ხეობებს შორის არის გამომუშავებული და მუხრანის ველს დაახლო-

ბით შუაზე ჰყოფს. მდინარეების კვებაში ისეთი სხვადასხვა წყალი მონაწილეობს, როგორცაა თოვლდნობის, მიწისქვეშა და წვიმის წყლები.

საქართველოს ტერიტორიის გეოტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით [2], საკვლევი ტერიტორია საქართველოს ბელტის აღმოსავლეთ (მოლასური) დაძირვის მუხრან-ტირიფონის ქვეზონას (III₃¹) მოიცავს.

ჭაბურღილების ექსპლუატაცია ამოტუმბვის რეჟიმში ხდება და თითოეული ჭაბურღილის დებიტი 4000–5000 მ³/დღ. დიაპაზონში იცვლება. მუხრანის წყალამდების ჭაბურღილებიდან ამოტუმბული წყალი ნატახტის წყალამდების შევსებას ხმარდება და, საბოლოოდ, ქალაქის წყალმომარაგების ქსელში ხვდება. ამოტუმბვის მაღალი მწარმოებლურობის გამო, საჭიროების მიხედვით, მუხრანის წყალამდებზე პერიოდულად და მონაცვლეობით 10–12 ჭაბურღილია ჩართული თბილისის წყალმომარაგების ქსელში. მოგვეპოვება მონაცემები ჭაბურღილებში წყლის დონეების განაწილების შესახებ, ერთ შემთხვევაში, როდესაც ყველა ჭაბურღული გამორთულია და, მეორე შემთხვევაში, როდესაც ყველა მოქმედი ჭაბურღილი ჩართულია. ექსპერიმენტი ჩატარდა ზამთრის წყალმცირობის პერიოდში (დეკემბერში). ანალოგიური ექსპერიმენტი ჩატარდა გაზაფხულის წვიმიან პერიოდში (მარტში).

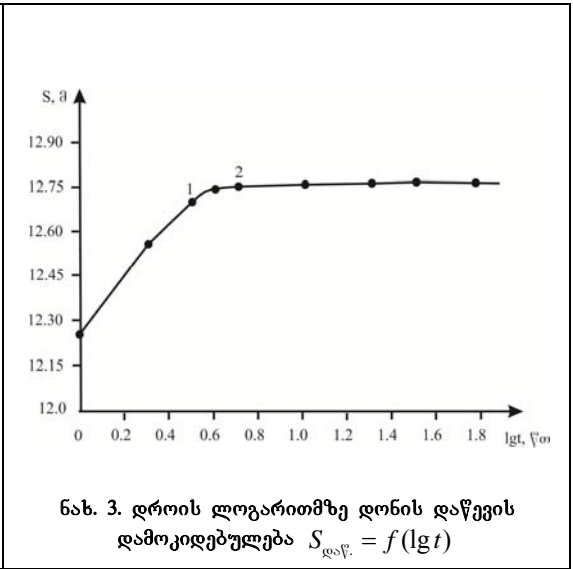
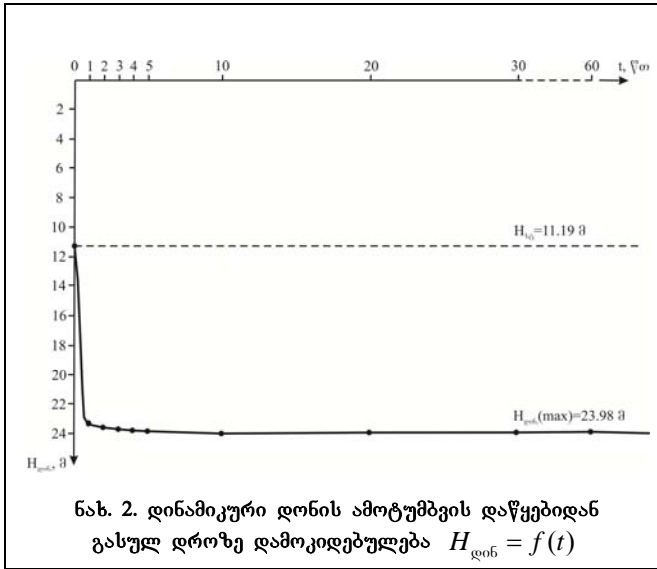
ჭაბურღილების გამორთვა-ჩართვის პირობებში წყლის სტატიკური და დინამიკური დონეების გასაშუალებელი სიდიდეების შედარებით წყალამლების მთლიან ტერიტორიაზე ვგებულობთ დონის მაქსიმალური დაწვევის (რეგიონალური დეპრესიის) სიდიდეს, რომელიც უმნიშვნელოვანესი პარამეტრია მუხრანის წყალამლებზე მიწისქვეშაწნევიანი წყლების საექსპლუატაციო მარაგების შესაფასებლად. საინტერესოა, რომ როგორც ზამთრის, ასევე გაზაფხულის ექსპერიმენტმა ერთი და იგივე შედეგი მოგვცა, კერძოდ, ორივე შემთხვევაში წყალამლებზე რეგიონალური დეპრესიის (დონის დაწვევის) მაქსიმალური სიდიდე 10 მეტრზე ნაკლებია, რაც ლითოლოგიურ ჭრილში წარმოდგენილი სამწნევიანი ჰორიზონტიდან სულ ზედა ჰორიზონტის ბუნებრივი ჰიდროსტატიკური დაწვევის მხოლოდ მესუთედ ნაწილს შეადგენს. ეს გარემოება მიუთითებს, რომ მუხრანის არტეზიული აუზი დაწვევითი მიწისქვეშა წყლების მართლაც უნიკალური ჰიდროგეოლოგიური სტრუქტურაა, გამორჩეული უმდიდრესი ბუნებრივი რესურსებით და სრულიად განსხვავებული ჰიდროდინამიკური მახვენებლებით. თუ მხოლოდ გაერცვლების ფართო-

ბით ვიმსჯელებთ (დაახლოებით 300 კმ²), მუხრანის არტეზიული აუზი მცირე აუზების რიცხვს მიეკუთვნება, მაგრამ გასათვალისწინებელია ერთი მნიშვნელოვანი გარემოება, აქ შედარებით მცირე ფართობზე მიწისქვეშაწნევიანი წყლების უდიდესი მარაგია თავმოყრილი, მიზეზი კი ისაა, რომ მოცემულ შემთხვევაში დაწვევითი ჰორიზონტების კვების ფართობი შეუდარებლად უფრო დიდია ჰორიზონტების გაერცვლების ფართობზე, რაც საბოლოოდ არტეზიული აუზის ანომალიურად მაღალ წყალსიხვევს განაპირობებს. სტატიის ლიმიტი არ იძლევა ფართო ინფორმაციის წარმონიშნების საშუალებას, ამიტომ საკითხის ნათელსაყოფად დავკმაყოფილებთ ერთ-ერთი ტიპური საექსპლუატაციო ჭაბურღილის (ჭაბურღილი №18) ჰიდროგეოლოგიური გამოცდის შედეგების აღწერით. აღნიშნულ ჭაბურღილში საცდელ-ფილტრაციული ამოტუმბვა 2013 წლის 25 ნოემბერს ჩატარდა. ქვემოთ მოცემულია დონის დაწვევის და დონის აღდგენის შედეგების ფაქტობრივი სიდიდეების ამსახველი ცხრილები და გრაფიკები სათანადო გაანგარიშებით.

ცხრილი 1

დინამიკური დონის აღდგენის და დონის დაწვევის დამოკიდებულება დროზე

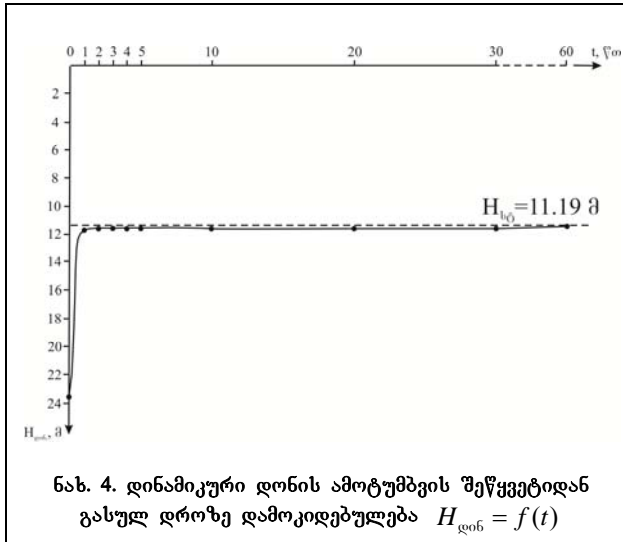
NN	სტატიკური დონე, $H_{სტ.} (მ)$	ამოტუმბვის მაქსიმალური დეპტო, $Q (მ^3/დღ.)$	ამოტუმბვის დაწვევიდან გასული დრო, $t (წთ)$	დროის ლოგარითმი, lgt	დინამიკური დონეები დროის მოცემულ მომენტში, $H_{დინ} (მ)$	დონის დაწვევის სიდიდე დროის მოცემულ მომენტში, $S_{დაწ.} (მ)$	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6	7	8
18	11.19	4752	1	0	23.45	12.26	საცდელი ამოტუმბვა ჩატარდა 25.11.2013
			2	0.30	23.77	12.58	
			3	0.48	23.90	12.71	
			4	0.60	23.94	12.75	
			5	0.70	23.95	12.76	
			10	1.0	23.96	12.77	
			20	1.30	23.97	12.78	
			30	1.48	23.98	12.79	
			60	1.78	23.98	12.79	



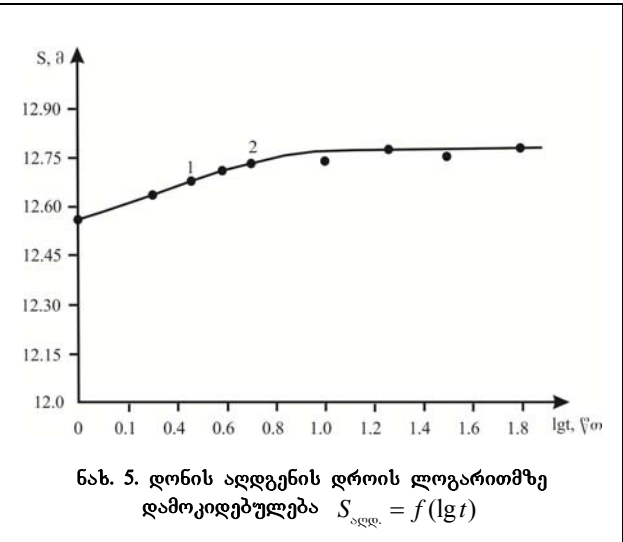
ცხრილი 2

დინამიკური დონის დაწვევის და დონის აღდგენის დროზე დამოკიდებულება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
NN	სტატისტიკური დონე ამოტუმბვის დაწყებამდე, $H_{სტ.} (მ)$	დინამიკური დონე ამოტუმბვის შეწყვეტის მომენტში, $H_{დინ} (მ)$	ამოტუმბვის მაქსიმალური დეჰბეტი, Q (მ ³ /დღ.დ.)	ამოტუმბვის შეწყვეტიდან გასული დრო, t, წთ	დროის ლოგარითი, lgt	დინამიკური დონეები დროის მოცემულ მომენტში, $H_{დინ} (მ)$	დონის აღდგენის სიდიდე, $S_{აღდ.} (მ)$	შენიშვნა
18	11.19	23.98	4752	1	0	11.40	12.58	საცდელი ამოტუმბვა ნაბარდა 25.11.2013
				2	0.30	11.35	12.63	
				3	0.48	11.30	12.68	
				4	0.60	11.27	12.71	
				5	0.70	11.26	12.72	
				10	1.0	11.24	12.74	
				20	1.30	11.22	12.76	
				30	1.48	11.21	12.77	
				60	1.78	11.19	12.79	



ნახ. 4. დინამიკური დონის ამოტუმბვის შეწყვეტიდან გასულ დროზე დამოკიდებულება $H_{დინ} = f(t)$



ნახ. 5. დონის აღდგენის დროის ლოგარითზე დამოკიდებულება $S_{აღდ.} = f(\lg t)$

აქ წარმოდგენილი დოკუმენტაციდან განსაკუთრებით საყურადღებოა დონის დაწვეის (ამოტუმბვის პროცესში) და დონის აღდგენის (ამოტუმბვის შეწყვეტის შემდეგ) დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები. ორივე შემთხვევაში დონეების სტაბილიზაციას პრაქტიკულად პირველი 5 წუთის განმავლობაში აქვს ადგილი. შემდგომი ამოტუმბვა, თუნდაც ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, სურათს აღარ ცვლის. ამის დასტურია განსახილველ ჭაბურღილში მომდევნო 10 დღე-ღამის განმავლობაში უწყვეტ რეჟიმში მუდმივი მაქსიმალური დებიტით (4752 მ³/დღ.დ.) ჩატარებული ამოტუმბვა, როდესაც დინამიკური დონე უცვლელი რჩებოდა – 23.98 მ. ეს ფაქტი, დონის აღდგენის პროცესთან ერთად, მიუთითებს, რომ მუხრანის წყალამღების შედარებით შეზღუდულ ფართობზე მიწისქვეშა დაწვეითი წყლების დაუჯერებლად მაღალი განახლებადი ბუნებრივი რესურსია თავმოყრილი. ფიგურალურად რომ ვთქვათ, როდესაც მუხრანის ველზე დგახარ, შენს ფეხქვეშ მტკნარი სასმელი წყლის ზღვა ირწევა, რაც ღმერთის წყლობად უნდა მივიჩნიოთ.

ერთობლივი გამოცდის პირობებში დაწვეითი წყალშემცველი ჰორიზონტების ფილტრაციული თვისებების დასახასიათებლად ვიყენებთ დონის დაწვევა/აწვეის დროის ლოგარითზე დამოკიდებულების მონაცემებს (იხ. ცხრილები და ნახაზები). აქ არ არსებობს ჰიდროგეოლოგიური საანგარიშო პარამეტრების გამოთვლის მეთოდის აღწერის საჭიროება, ამიტომ დავკმაყოფილებით მხოლოდ ანგარიშით მიღებული რიცხვითი სიდიდეების ჩვენებით:

წყალგამტარობა – $T = 4831.2$ მ²/დღ.დ.;

ფილტრაციის კოეფიციენტი - $K = 96.6$ მ/დღ.დ.;

პიეზოგამტარობის კოეფიციენტი - $a \approx 3.2 \cdot 10^4$ მ²/დღ.დ.

მიღებული შედეგი თვალნათლივ მიუთითებს, თუ რაოდენ მაღალი ფილტრაციული თვისებებით

ხასიათდება მუხრანის არტეზიული აუზის დაწვეითი წყალშემცველი ჰორიზონტები, რაც ლოგიკურ ასახვას წყალსიუხვეში პოულობს.

3. დასკვნა

მუხრანის წყალამღების ჭაბურღილებში ჩატარებული საველე საცდელ-ფილტრაციული ამოტუმბვების მონაცემებით ირკვევა, რომ მუხრანის არტეზიული აუზისწვეიანი წყალშემცველი ჰორიზონტები მაღალი ფილტრაციული პარამეტრებით (ფილტრაციის კოეფიციენტი, წყალგამტარობა, პიეზოგამტარობის კოეფიციენტი) ხასიათდება. აღნიშნულ ფაქტორს თან ერთვის აუზის ერთგვარად ჩაკეტილი, ფართობრივად არცთუ დიდი ჰიდროგეოლოგიური სტრუქტურის ინტენსიური კვება არა მხოლოდ მდინარეების – ქსნისა და არაგვის მძლავრი ფილტრატების ხარჯზე, არამედ ჩრდილოეთიდან და სამხრეთიდან შემომსახდრეულ ქედებზე ფორმირებული მნიშვნელოვანი მიწისქვეშა ჩამონადენების ხარჯზეც. ბუნებრივი ფაქტორების ამგვარი ხელსაყრელი შერწყმა აუზის ფარგლებში განაპირობებს მიწისქვეშაწვეიანი წყლების ასეთი სტრუქტურისთვის, შეიძლება ითქვას, კოლოსალური რესურსის ჩამოყალიბებას, რაც მუხრანის არტეზიული აუზის წყლებს დედაქალაქის (და არა მხოლოდ დედაქალაქის) სასმელი წყალმომარაგების უალტერნატივო წყაროდ აქცევს.

ლიტერატურა

1. ლ. ხარატიშვილი. ჰიდროგეოლოგიური ანგარიში მუხრანის ველისა და საინფილტრაციო მოედნების მიწისქვეშა წყლების რესურსების ფორმირების, კომპლექსური შესწავლის, რაციონალური ათვისების, ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასებისა და დაცვის შესახებ (ორ წიგნად). თბილისი, 2004.

2. Гидрогеология СССР. Том X. Грузинская ССР. / под ред. Буачидзе И.М. Москва: Недра, 1970.
3. Хорбаладзе Т.А., Колесникова С.Н. Отчет по предварительной разведке подземных вод четвертичных и плиоценовых отложений Мухранской депрессии для водоснабжения Мцхетского и Душетского районов ГССР (по работам 1974 – 1976 г.г. Фонды Грузгеологии), Тбилиси, 1977.
4. ლ. თოდუა. საინფორმაციო ანგარიში მუხრანის ველის მიწისქვეშა წყლებზე ძებნითი სამუშაოების შედეგების შესახებ (1990 – 1993 წწ.). გეოლოგიური ფონდები. თბილისი, 1994.
5. ვ. მიქაშავიძე, ს. ზედგინიძე. მუხრანის ველის მიწისქვეშა წყლების რეგიონალური (პროგნოზული) საექსპლუატაციო მარაგების გამოთვლა. გეოლოგიური ფონდები. თბილისი, 1975.
6. Георгадзе Дж. Ш. Подземные воды бассейна р. Арагви и перспектива их использования. (кандидатская диссертация). Фонды Грузгеологии, Тбилиси, 1971.

UDC 551.49:553.7

THE NEW DATA ABOUT THE HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF MUKHRANI ARTESIAN BASIN**U. Zviadadze, M. Mardashova, Kh. Avaliani**

Department of applied geology, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: The Mukhrani water intake is component of Mukhrani artesian basin. It consists of the net of exploitation boreholes, situated along profiles on the territory with square approximately 2.7 km². Exploitation of boreholes is made with high capacity plunged electrical pumps. Produced from mentioned boreholes high quality water is significant component of capital's drinking water supply. Analysis of results of field task-filtration works, carried out by authors beginning from August of last year to present day, revealed not studied earlier peculiarities of Mukhrani artesian basin described in present information.

Key words: artesian basin; task-filtration pumping; hydro- geological calculation parameters; pumping flow rate; dynamic and static levels of water.

УДК 551.49:553.7

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ МУХРАНСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАСЕЙНА**Звиададзе У.И., Мардашова М.Л., Авалиани Х.А.**

Департамент прикладной геологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75

Резюме: Составной частью Мухранского артезианского бассейна является Мухранский водозабор, состоящий из сети эксплуатационных скважин, рассредоточенных по профилям на территории с площадью приблизительно 2.7 км². Эксплуатация скважин производится с использованием высокопроизводительных погружных электрических насосов. Добываемая из отмеченных скважин высококачественная вода является важным компонентом питьевого водоснабжения столицы. Анализ результатов полевых опытно-фильтрационных работ, проведенных авторами с августа прошлого года по сегодняшний день, выявил ряд не изученных ранее гидрогеологических особенностей Мухранского артезианского бассейна, описание которых содержит настоящая информация.

Ключевые слова: артезианский бассейн; опытно-фильтрационная откачка; гидрогеологические расчетные параметры; дебит откачки; динамические и статические уровни.

მიღებულია დასაბეჭდად 16.06.14

შპს 551.49.553.7

ქ. თბილისის სასმელი წყალმომარაგების ერთ-ერთი ობიექტის – მუხრანის წყალამღების სანიტარიული მდგომარეობა

უ. ზვიადაძე*, ხ. ავალიანი, მ. მარდაშოვა, ა. ქემოკლიძე, ნ. ქვეციშვილი

გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75

E-mail: u_zviadadze@gtu.ge

რეზიუმე: მუხრანის ველზე განლაგებული საექსპლუატაციო ჭაბურღილებით წარმოდგენილი წყალამღები, სხვა ობიექტებთან ერთად (ნატახტარი, ბულაჩაური და სხვა), მნიშვნელოვანია ჩვენი დედაქალაქის სასმელი წყალმომარაგების საქმეში. დღეს მუხრანის წყალამღების სანიტარიული მდგომარეობა კრიტიკას ვერ უძლებს. სტატიაში დახასიათებულია მუხრანის ველის დაწნეით მიწისქვეშა წყლების გამაჭუჭყიანებელი ფაქტორები, გაანგარიშებულია სანიტარიული დაცვის ზონის საზღვრები, შემუშავებულია რეკომენდაციები ტერიტორიის უსაფრთხო სანიტარიულ მდგომარეობაში მოსაყვანად.

საკვანძო სიტყვები: წყალამღები; საექსპლუატაციო ჭაბურღილი; წყლის გაჭუჭყიანება; სანიტარიული დაცვის ზონა; გაჭუჭყიანების ფაქტორები.

1. შესავალი

წყალამღების ფართობსა და მომიჯნავე ტერიტორიაზე მიწისქვეშა წყლების გაჭუჭყიანების თავიდან ასაცილებლად უმნიშვნელოვანესი ღონისძიება სანიტარიული დაცვის ზონების მოწყობაა [1]. შეზღუდვა განსაკუთრებით გამკაცრებულია, როდესაც საკითხი სასმელ წყალმომარაგებას ეხება, როგორც ამას განსახილველ შემთხვევაში აქვს ადგილი. თუ თავს ავარიდებთ გამაჭუჭყიანებელი ცალკეული კომპონენტების დახასიათებას, უნდა აღინიშნოს, რომ ამა თუ იმ მავნე კომპონენტის კონცენტრაცია დამოკიდებულია წყალშემცველი პორიზონტის ლითოლოგიაზე, ფილტრაციის სიჩქარესა და მანძილზე, როგორც ფილტრაციული ნაკადის თვითგაწმენდის განმსაზღვრელ ფაქტორზე [2].

მანძილი, რომელზეც მიკროორგანიზმებს გრუნტებში გადაადგილება შეუძლია

გაჭუჭყიანების სახეობა	წყალშემცველი პორიზონტის ლითოლოგია	მანძილი, მ
ბაქტერიული	კენჭნარი ნაპრალოვანი კირქვები კენჭნარ-ხრეშოვანი ნალექები ქვიშნარ-ხრეშოვან- კენჭნარი ნალექები წვრილმარცვლოვანი ქვიშები	850 <1000 30 – 200 >200 <15 - 20
ნაწლავის ჩხირი	0.13 მმ მარცვლების ზომის ქვიშები ქვიშები	<20 – 70 <50

ამ თვალსაზრისით, მუხრანის ე.წ. მესამე რიგის არტეზიული აუზი მართლაც უნიკალური ჰიდროგეოლოგიური სტრუქტურაა, სადაც შედარებით მცირე (არაუმეტეს 300 კმ²) ფართობზე ჩამოყალიბებულია მიწისქვეშა დაწნეითი წყლების კოლოსალური ბუნებრივი რესურსი [3,4,5].



სურ. 1. მუხრანის წყალამღების ერთ-ერთი უხვდებიტიანი ჭაბურღილი

მუხრანის წყალამღებზე საექსპლუატაციო დაწესებულებით ჰორიზონტების ბუნებრივი ეკოლოგიური დაცულობის ხარისხი საკმაოდ მაღალია, რაც ვერტიკალური ლითოლოგიური ტრისის თავისებურებიდან გამომდინარეობს, ხოლო ექსტრემალური სიტუაცია მხოლოდ ექსპლუატაციის პირობების უხეში დარღვევით შეიძლება წარმოიქმნას.

2. ძირითადი ნაწილი

ამჟამად, მუხრანის წყალამღების ტერიტორიაზე არსებული 56 ჭაბურღილიდან მიწისქვეშა წყლების მოპოვება 38 საექსპლუატაციო ჭაბურღილიდან ხდება, რომლებიც ელექტროფიცირებულია და აღჭურვილია მაღალი მწარმოებლურობის (იხ. სურ. 1) ჩასადირი ელექტროტუმბოებით. მუშა მდგომარეობაში მყოფი ჭაბურღილებიდან პერიოდულად და მონაცვლეობით 10 – 12 ჭაბურღილი ჩართულია წყალმომარაგების ქსელში და წყალს ნატახტრის წყალამღებს აწვდის, იქიდან კი საქალაქო წყალსადენის ქსელს. სხვადასხვა ტექნიკური მიზეზის გამო, 18 ჭაბურღილი დროებით უმოქმედოა. მოქმედი ჭაბურღილების მაღალი დებიტიდან გამომდინარე, წყალმიწოდების დეფიციტს ადგილი არ აქვს. რამდენიმე უმოქმედო დიდდიამეტრიანი ჭაბურღილი სახურავის გარეშეა, რაც ყოველად მიუღებელია წყალამღების ნორმალურ პირობებში ექსპლუატაციისთვის. მუხრანის ველის ტერიტორიაზე სხვადასხვა სახეობის მინდვრის მდრღნელები, ქვეწარმავლები, ფრინველ-ცხოველები ბინადრობენ. შესაბამისად, მაღალია ალბათობა, რომ ისინი ჭაბურღილში აღმოჩნდეს და გაიხრწნას. წყალამღების ტერიტორიის მეტი ნაწილი ამ რეგიონისთვის დამახასიათებელი ნახევრად სტეპური, მაღალი “გადაღებული” ბალახეულით და ეკალ-ბარდებით იმდენად არის გადაფარული, რომ ჭაბურღილთან მიღწევა და გაზომვების ჩატარება ძლიერ გართულებულია (სურ. 2).



სურ. 2. ეკალბარდების ბუნებრივი ჭაბურღილის პირზე

ცალკე საკითხია ჭაბურღილების ერთმანეთთან დამაკავშირებელი ოდროლოგიური გრუნტის გზები, ზოგან კი საერთოდ უგზობაა. ესთეტიკურ მხარეზე რომ არაფერი ვთქვათ, ტექნიკურადაც ეს მდგომარეობა აუცილებლად გამოსასწორებელია. გარდა ამისა, წყალამღების პერიმეტრზე შემოვლელულ ბეტონისპანელებიანი ღობე (სანიტარიული დაცვის I ზონა) ზოგან იმდენად არის დაზიანებული, რომ მასში თავისუფლად გაეტევა ადამიანი (მათ შორის, ავის მზრახველიც).

დასახელებული ფაქტები ნაწილია წყალამღებზე არსებული შეუწყნარებელი სანიტარიული მდგომარეობისა.

ჩვენს ხელთ არსებული ფაქტობრივი მონაცემების ანალიზის საფუძველზე შესრულებულია სანიტარიული დაცვის მეორე ზონის საზღვრების ანგარიში იმ შემთხვევაში, როდესაც წყალამღებს (კონკრეტულად, წნევიანი წყალშემცველი ჰორიზონტების საექსპლუატაციო ჭაბურღილს) არ აქვს ჰიდრაულიკური კავშირი ზედაპირულ წყაროებთან (მდინარე, ტბა, წყალსაცავი და ა.შ.).

განგარიშებისას ვიყენებთ №18 ჭაბურღილის საწყის მონაცემებს იმ მოსაზრებიდან გამომდინარე, რომ ჭაბურღილი მუხრანის წყალამღების ჩრდილოეთ პერიფერიაზე მდებარეობს, კვების არესთან შედარებით ახლოს, ამიტომ მომატებულად სენსიტიურია გაჭუჭყიანების რისკის თვალსაზრისით.

საწყისი მონაცემები:

1. ამოტუმბვის რეჟიმში ჭაბურღილის ფაქტობრივი მწარმოებლურობა (დებიტი) – 4752 მ³/დღ.დ.;
2. წყალშემცველი ქანის აქტიური ფორიანობა, $\mu = 0.024$;
3. წყალშემცველი ჰორიზონტების საშუალო ჯამური სიმძლავრე, $m = 100$ მ;
4. დონის დაწვევის სიდიდე, $S = 12.8$ მ;
5. მიწისქვეშა წყლების ბუნებრივი ნაკადის ქანობი: ნაკადის აღმა – $i = 0.005$; ნაკადის დაღმა – $i = 0$ (“გაუმდინარე აუზის” პირობებში):
 - ა) ნაკადის მოძრაობის მიმართულებით ზედა საზღვრის გამოსათვლელად უნდა შეირჩეს ქანობის დამახასიათებელი დიაპაზონის ($i = 0.001 \div 0.005$) მაქსიმალური სიდიდე – $i = 0.005$;
 - ბ) ქვედა საზღვრის გამოსათვლელად, პირიქით, სიდიდის მაქსიმალური სანდობის მარაგს შეესაბამება “გაუმდინარე აუზის” პირობა ანუ $i = 0$, როდესაც $B = 0$.

- გ) საცდელი ამოტუმბვის მონაცემებით, წყალ-შემცველი ჰორიზონტის ფილტრაციის კოეფიციენტი $K = 30$ მ/დღ.დ;
- დ) მიწისქვეშა წყლის ნაკადის ბუნებრივი ხარჯი $q = Kmi = 30 \times 40 \times 0.005 = 6.0$ მ³/დღ.დ;
- ე) გაჭუჭყიანებული წყლის თვითგაწმენდისთვის საჭირო დროის ხანგრძლივობა $T = 200$ დღ.დ;
- ვ) განესაზღვროთ β და C პარამეტრები

$$\text{ფორმულებით: } \beta = \frac{q}{Q}; \quad C = \frac{T \cdot Q}{\mu \cdot m}.$$

ფორმულებში რიცხვითი სიდიდეების შეტანით მივიღებთ:

$$\beta = \frac{6}{4752} = 0.0013;$$

$$C = \frac{200 \cdot 4752}{0.024 \cdot 100} = \frac{850400}{2.4} =$$

$$= 396000 = 3.96 \cdot 10^5 \approx 4 \cdot 10^5; \quad C \approx 4 \cdot 10^5.$$

ლიტერატურულ წყაროში [2] მოცემული მე-7 გრაფიკის გამოყენებით ვპოულობთ სანიტარიული დაცვის მეორე ზონის საზღვრებს:

- ა) ნაკადის მოძრაობის მიმართულებით ზედა საზღვარი – $R = 500$ მ;
- ბ) ნაკადის მოძრაობის მიმართულებით ქვედა საზღვარი – $r = 180$ მ;
- გ) წყალამღების გვერდითი საზღვრები – $d = 370$ მ.

ზემომოყვანილი გაანგარიშებიდან ირკვევა, რომ მუხრანის წყალამღების კონკრეტულ შემთხვევაში, სადაც მიწისქვეშა ნაკადის მოძრაობის მიმართულება ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენაა, გაჭუჭყიანების რისკის შემცველი საწარმო, ფერმა, ნათესი ან სხვა რაიმე დანიშნულების ნაგებობა დაშორებული უნდა იყოს წყალამღების ჩრდილოეთ პერიფერიაზე გამავალი ღობიდან არანაკლებ 500 მეტრით, სამხრეთ პერიფერიაზე გამავალი ღობიდან არანაკლებ 180 მეტრით, ხოლო დასავლეთ და აღმოსავლეთ კიდეებიდან არანაკლებ 370 მეტრით.

3. დასკვნა

სტატიის შეზღუდული მოცულობის ფარგლებში გადმოცემული არასრული ფაქტობრივი ინფორმაციის ანალიზი გარკვეული დასკვნის გამოტანის და რეკომენდაციების შემუშავების საშუალებას იძლევა:

1. საექსპლუატაციო ჰორიზონტების სანიტარიული დაცულობის თვალსაზრისით, წყალამღებზე არსებული ფაქტობრივი მდგომარეობა ოდნავადაც ვერ პასუხობს

ნორმატიული აქტებით დადგენილ მოთხოვნებს და საჭიროებს მოკლე დროში გამოსწორებას;

2. ყველა დროებით უმოქმედო დიდდიამეტრიანი თავლია ჭაბურღილი უნდა დაიფაროს ლითონის მჭიდრო სახურავით, რომელშიც დატანებული იქნება 3 სმ დიამეტრის წრიული ღრეხო ელექტრული დონემზომის ჩასაშვებად, პერიოდულად ჭაბურღილში წყლის დონის გაზომვის მიზნით;
3. ტერიტორია პერიოდულად უნდა გაიწმინდოს ხშირი, ეკლიანი ბუჩქნარისგან, განსაკუთრებით ჭაბურღილების განლაგების ადგილებში;
4. უნდა მოწესრიგდეს გრუნტის გზების საფარი, რათა ჭაბურღილებს შორის გადაადგილება გაიოლდეს;
5. რესტავრირებული უნდა იქნეს წყალამღების პერიმეტრის შემომსაზღვრელი ბეტონისპანელებიანი ღობის დაზიანებული მონაკვეთები;
6. სანიტარიული დაცვის მეორე ზონის ფარგლებში აუცილებელია ანგარიშით მიღებული მანძილების დაცვა საწარმოებთან, კვების ობიექტებთან, ბენზინგასამართ სადგურებთან, სასოფლო-სამეურნეო ნათესებსა და სხვა ობიექტებთან დაკავშირებით.

ლიტერატურა

1. Поиски и разведка подземных вод для крупного водоснабжения. (Методическое пособие). Москва: Недра, 1969.
2. Солонин Б.Н. Краткий справочник по проектированию и бурению скважин на воду. Москва: Недра, 1983.
3. Гидрогеология СССР. Том X. Грузинская ССР / Под ред. Буачидзе И.М. Москва: Недра, 1970.
4. ლ. ხარატიშვილი. ჰიდროგეოლოგიური ანგარიში მუხრანის ველისა და საინფილტრაციო მოედნების მიწისქვეშა წყლების რესურსების ფორმირების, კომპლექსური შესწავლის, რაციონალური ათვისების, ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასებისა და დაცვის შესახებ (ორ წიგნად). თბილისი, 2004.
5. Хорбаладзе Т.А., Колесникова С.Н. Отчет по предварительной разведке подземных вод четвертичных и плиоценовых отложений Мухранской депрессии для водоснабжения Мцхетского и Душетского районов ГССР (по работам 1974 – 1976 г.г. Фонды Грузгеологии). Тбилиси, 1977.

UDC 551.49:553.7

SANITARY CONDITION OF ONE OF OBJECTS DRINKING-WATER SUPPLY OF TBILISI – THE MUKHRANI WATER INTAKE

U. Zviadadze, Kh. Avaliani, M. Mardashova, A. Kemoklidze, N. Kevkhishvili

Department of applied geology, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: Placed within the Mukhrani valley water intake, consisted from distributed on square exploitation boreholes, side by side with other objects (Natakhtari, Bulachauri etc.), plays significant role in drinking - water supply of our capital city. At present the sanitary condition of Mukhrani water intake doesn't stand critic. In the article there are characterized pollution factors of Mukhrani valley pressure ground waters, the borders of sanitary protect zone are calculated, the recommendations are developed for the purpose to bring the water intake territory in normal sanitary condition.

Key words: water intake; exploitation borehole; water pollution; sanitary protect zone; factors of pollution.

УДК 551.49:553.7

**САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ОДНОГО ИЗ ОБЪЕКТОВ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ
Г. ТБИЛИСИ – МУХРАНСКОГО ВОДОЗАБОРА**

Звиададзе У.И., Авалиани Х.А., Мардашова М.Л., Кемоклидзе А.М.

Департамент прикладной геологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75

Резюме: Расположенный в пределах Мухранской долины водозабор, состоящий из размещенных по площади эксплуатационных скважин, наряду с другими объектами (Натахтари, Булачаури и др.) играет значительную роль в деле питьевого водоснабжения нашей столицы. На сегодняшний день санитарное состояние Мухранского водозабора критику не выдерживает. В статье охарактеризованы загрязняющие факторы напорных подземных вод Мухранской долины, рассчитаны границы зоны санитарной охраны, разработаны рекомендации с целью приведения территории в безопасное санитарное состояние.

Ключевые слова: водозабор; эксплуатационная скважина; загрязнение воды; зона санитарной охраны; факторы загрязнения.

მიღებულია დასაბუჯდად 16.06.14

ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის სექცია

შპს 620.22: 669.01

Ti-B სისტემის შენადნობთა თერმოდინამიკური გამოკვლევა და მათი ფაზური დიაგრამის გამოთვლა

გ. გორდეზიანი^{1*}, ა. გორდეზიანი^{1**}, გ. ჯანდიერი^{2***}

¹მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 69

²სსიპ-ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი, 0160, თბილისი, აღ. ყაზბეგის გამზირი 15

E-mail: g.gordeziani@gtu.ge, a.gordeziani@gtu.ge, gigo.jandieri@yahoo.com

რეზიუმე: Ti-B სისტემის შენადნობთა თერმოდინამიკური გამოკვლევა შესრულდა არარეგულარული ბინარული ხსნარების თერმოდინამიკური ფუნქციის და სტექიომეტრიულ შედგენილობათა თავისუფალი ენერგიების გამოსახველი განტოლებების გამოყენებით. თერმოდინამიკური მახასიათებლების გამოსათვლელად შემუშავებული მოდელი შედგება ქიმიური პოტენციალებისგან და მიღებულია შესაბამისი შედგენილობის მქონე ნაერთების და ხსნარების თავისუფალი ენერგიების მინიმუზაციით, ფაზური წონასწორობის პრინციპიდან გამომდინარე. სტანდარტული თერმოდინამიკური ფუნქციების რიცხვითი მნიშვნელობები და წონასწორობის კონცენტრაციები გაანგარიშებულია ფაზური გარდაქმნების შესაბამის ტემპერატურებზე. გამოთვლების შედეგად აგებულია Ti-B სისტემის შენადნობთა ფაზური მდგომარეობის დიაგრამა.

საკვანძო სიტყვები: გიბსის პოტენციალი; თერმოდინამიკური მოდელი; კატასტროფების თეორია; ფაზური გარდაქმნა; სტექიომეტრიული შედგენილობა; არარეგულარული ხსნარი.

1. შესავალი

Ti-ისა და B-სგან დამზადებული მასალები დღეს დიდი წარმატებით გამოიყენება საიარაღო (ლითონსაჭრელ), თბოსაიზოლაციო, ცვეთა-გამძლე, მუავამდეგ, დარტყმაგამძლე, რადიაციამდეგ და სხვა ნაკეთობებსა და რთულ მექანიკურ კვანძებში. ეს მასალები ასევე შეუც-

ვლელ კომპონენტად გვევლინება სამხედრო-თავდაცვით სფეროში, როგორც საუკეთესო ხარისხის (მაღალი მედეგობისა და სიმსუბუქის) ჯავშანნაკეთობები.

Ti-B ნამზადის ხარისხი ძირითადად დამოკიდებულია მასალის თვისებებზე, მისი დამზადების ტექნოლოგიასა და თავისებურებებზე. ამ თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება TiB შენადნობების მიღებას სასურველი საექსპლუატაციო დანიშნულებით, რაც წინასწარ მოითხოვს სისტემის სრულფასოვან თეორიულ შესწავლას. აღნიშნულიდან გამომდინარე, აუცილებელი პირობაა Ti-B სისტემის შენადნობებში მიმდინარე ფაზური გარდაქმნების თერმოდინამიკური მოდელირება ფართო ტემპერატურულ-კონცენტრაციულ ზღვრებში.

2. ძირითადი ნაწილი

Ti-B სისტემის შენადნობებში მიმდინარე ფაზური გარდაქმნების თეორიული შესწავლისა და პეტეროგენული წონასწორობის სათანადო სიზუსტით გამოსათვლელად კვლევის I ეტაპზე პროგრამა "Thermo-Calc"-ის კლასიკურ ვერსიაში (TCC) [1] განხორციელდა შემავალი Ti და B ლითონურ მონაცემთა ბაზების ოპტიმიზაცია. აღნიშნული პროცედურა მოიცავს საწყისი პოტენციალების და მათ შორის თერმოდინამიკური ურთიერთქმედების პარამეტრების შერჩევას Ti-B სისტემისთვის დამახასიათებელი თხევადი და მყარი (სივრცითდაცენტრებული კუბური და პექსაგონური მჭიდრო წყობის კრისტალური აგებულების) ხსნარებისათვის, აგრეთვე შესაბამისი

სტექიომეტრიული შედგენილობის ლითონური ნაერთებისათვის (TiB, TiB₂, Ti₃B₄).

კვლევის II ეტაპზე გამოყვანილ იქნა გიბსის თავისუფალი ენერჯის (გიბსის პოტენციალის) და სტექიომეტრიული შედგენილობების თერმოდინამიკური ფუნქციები. მიღებული პოტენციალი (1) არარეგულარული ბინარული ხსნარების ფუნქციაა და კატასტროფების თეორიის A₅ (პეპელა) კანონიკური ფორმის [2] ეკვივალენტურია. მის ენთალპიურ ნაწილში შეყვანილ იქნა მესხეთე რიგის პოლინომი, რომელიც შეიცავს ორმაგი ურთიერთქმედების ოთხ თერმოდინამიკურ პარამეტრს, ხოლო ენთროპიული მახასიათებელი განისაზღვრა კაუფმანის სტანდარტული მოდელით [3]. ქიმიური ნაერთებისთვის შედგენილ იქნა ბინარული თერმოდინამიკური ფუნქციები (2-4), რომლებიც მიღებულია შესაბამისი სტექიომეტრიული შედგენილობების გათვალისწინებით:

$$G_{Ti-B} = xy [A_{0(Ti-B)} + A_{i(Ti-B)}T + (B_{0(Ti-B)} + B_{i(Ti-B)}T) (y-x) + (C_{0(Ti-B)} + C_{i(Ti-B)}T)(y-x)^2 + (D_{0(Ti-B)} + D_{i(Ti-B)}T)(y-x)^3] + RT[x \ln(x) + y \ln(y)] + {}^0G_B x + {}^0G_{Ti} y; \quad (1)$$

$$F_{TiB} = 1/5 {}^0F_B + 3/5 {}^0F_{Ti} + (RT/5) \ln(y) x^5 + (M_{TiB}/5)(5 - 10x + 5x^2); \quad (2)$$

$$F_{Ti_3B_4} = 2/9 {}^0F_B + 1/3 {}^0F_{Ti} + (RT/3) \ln(y) x^3 + (N_{Ti_3B_4}/3)(3 - 6x + 3x^2); \quad (3)$$

$$F_{TiB_2} = 1/4 {}^0F_B + 1/2 {}^0F_{Ti} + (RT/2) \ln(y) x^2 + (P_{TiB_2}/2)(2 - 4x + 2x^2); \quad (4)$$

სადაც A, B, C, D ტიტანის და ბორის ურთიერთქმედების პარამეტრებია არარეგულარულ

ბინარულ ხსნარში და შედგება ტემპერატურაზე წრფივად დამოკიდებული A_{i(Ti-B)}T... და დამოუკიდებელი წევრებისაგან: A_{0(Ti-B)}...; M, N, P ტიტანის და ბორის ურთიერთქმედების პარამეტრებია შესაბამის ქიმიური ნაერთებში: TiB, Ti₃B₄, TiB₂; x – ბორის მოლური წილი, y – ტიტანის, x+y=1; R – ბოლცმანის მუდმივა და 8,31 ჯოჯის ტოლია; T – ტემპერატურა კელვინებში; ⁰G_B, ⁰G_{Ti} – ბორის და ტიტანის საწყისი ენერჯიები შესაბამის ბინარული ხსნარებში; ⁰F_B, ⁰F_{Ti}, ⁰F_{Ti}, ⁰F_{Ti} – ბორის და ტიტანის საწყისი ენერჯიები შესაბამის ლითონურ ნაერთებში.

ოპტიმიზაციით მიღებული პარამეტრების რიცხვითი სიდიდეების თერმოდინამიკურ ფუნქციებში (1-4) ჩასმით და მათი მინიმიზაციით კვლევის III ეტაპზე შემუშავდა კომპიუტერული თერმოდინამიკური საკვლევი მოდელი (5), რომელიც ქიმიური (მოცულობით) პოტენციალების განტოლებათა სისტემაა:

$$\begin{aligned} 1) \mu^{Liquid} - \mu^{TiB_2} &= 0; & 6) \mu^{Ti_3B_4} - \mu^{TiB} &= 0; \\ 2) \mu^{Liquid} - \mu^{Boron} &= 0; & 7) \mu^{Liquid} - \mu^{TiB} &= 0; \\ 3) \mu^{Boron} - \mu^{TiB_2} &= 0; & 8) \mu^{Liquid} - \mu^{BCC} &= 0; \\ 4) \mu^{TiB_2} - \mu^{Ti_3B_4} &= 0; & 9) \mu^{BCC} - \mu^{TiB} &= 0; \\ 5) \mu^{HCP} - \mu^{TiB} &= 0; & 10) \mu^{Liquid} - \mu^{TiB_2} - \mu^{Ti_3B_4} &= 0. \end{aligned} \quad (5)$$

შემუშავებული მოდელის (5) გამოყენებით და "Thermo-Calc"-ის პროგრამული უზრუნველყოფით გამოითვალა წონასწორული ფაზური შედგენილობების კონცენტრაციები და სტანდარტული თერმოდინამიკური ფუნქციების რიცხვითი მნიშვნელობები Ti-B სისტემისათვის. გაანგარიშებები ჩატარდა ნიუტონის იტერაციული გათვლებით, რომლის ზოგიერთი ფრაგმენტი წარმოდგენილია პროგრამული სახით:

Conditions: N=1, P=100000, T=300K, W(B)=1.2E-1

DEGREES OF FREEDOM 0

Temperature 300.00, Pressure 1.000000E+05

Number of moles of components 1.00000E+00, Mass 3.39212E-02

Total Gibbs energy -8.26043E+04, Enthalpy -8.73781E+04, Volume 0.00000E+00

Component Moles W-Fraction Activity Potential Ref. state

B 3.7655E-01 1.2000E-01 6.3877E-19 -2.1937E+05 Default

Ti 6.2345E-01 8.8000E-01 1.0000E+00 -1.7117E-15 Default

HCP Status ENTERED Driving force 0.0000E+00

Number of moles 3.7589E-01, Mass 1.1921E+01 Mass fractions:

Ti 1.00000E-00 B 2.25773E-21

TiB Status ENTERED Driving force 0.0000E+00

Number of moles 6.2411E-01, Mass 2.0128E+01 Mass fractions:

Ti 8.15812E-01 B 1.84188E-01

Conditions: N=1, P=100000, T=900K, W(B)=3.5E-1

DEGREES OF FREEDOM 0

Temperature 900.00, Pressure 1.000000E+05

Number of moles of components 1.00000E+00, Mass 2.17613E-11

Total Gibbs energy -1.00532E+05, Enthalpy -1.12454E+05, Volume 0.00000E+00

Component Moles W-Fraction Activity Potential Ref. state

B 7.0458E-01 3.5000E-01 3.5450E-01 -7.7603+03 Default

TI 2.9542E-01 6.5000E-01 2.1103E-11 -3.2179+05 Default

BORON Status ENTERED Driving force 0.0000E+00

Number of moles 3.1836E-01, Mass 1.3476E+00 Mass fractions: B 1.00000E+00

TIB2 Status ENTERED Driving force 0.0000E+00

Number of moles 6.8164E-01, Mass 2.0414E+01 Mass fractions:

TI 6.88599E-01 B 3.11401E-01

Conditions: N=1, P=100000, T=1300K, W(B)=1.2E-1

DEGREES OF FREEDOM 0

Temperature 1300.00, Pressure 1.000000E+05

Number of moles of components 1.00000E+00, Mass 3.39212E-02

Total Gibbs energy -6.68267E+04, Enthalpy -8.62968E+04, Volume 0.00000E+00

Component Moles W-Fraction Activity Potential Ref. state

B 3.7655E-01 1.2000E-01 8.0487E-08 -1.7656E+05 Default

TI 6.2345E-01 8.8000E-01 9.5070E-01 -5.4645E+02 Default

BCC Status ENTERED Driving force 0.0000E+00

Number of moles 2.4699E-01, Mass 1.1824E+01 Mass fractions:

TI 9.99955E-01 B 4.53984E-05

TIB Status ENTERED Driving force 0.0000E+00

Number of moles 7.5301E-01, Mass 2.2097E+01 Mass fractions:

TI 8.15812E-01 B 1.84188E-01

Conditions: N=1, P=100000, T=1800K, W(B)=3.5E-1

DEGREES OF FREEDOM 0

Temperature 1800.00, Pressure 1.000000E+05

Number of moles of components 1.00000E+00, Mass 2.17613E-02

Total Gibbs energy -8.85322E+04, Enthalpy -1.12381E+05, Volume 0.00000E+00

Component Moles W-Fraction Activity Potential Ref. state

B 7.0458E-01 3.5000E-01 3.4466E-01 -1.5942+04 Default

TI 2.9542E-01 6.5000E-01 2.5531E-07 -2.6166+05 Default

BORON Status ENTERED Driving force 0.0000E+00

Number of moles 2.2532E-01, Mass 1.5087E+00 Mass fractions: B 1.00000E+00

TIB2 Status ENTERED Driving force 0.0000E+00

Number of moles 7.7468E-01, Mass 2.0253E+01 Mass fractions:

TI 6.88599E-01 B 3.11401E-01

Conditions: N=1, P=100000, T=2100K, P=100000 W(B)=1.2E-1

DEGREES OF FREEDOM 0

Temperature 2100, Pressure 1.000000E+05

Number of moles of components 1.00000E+00, Mass 3.39212E-02

Total Gibbs energy -574486E+04, Enthalpy -7.72683E+04, Volume 0.00000E+00

Component Moles W-Fraction Activity Potential Ref. state

B 3.7655E-01 1.2000E-01 3.0470E-04 -1.3665E+05 Default

TI 6.2345E-01 8.8000E-01 5.6584E-01 -9.6113E+03 Default

LIQUID Status ENTERED Driving force 0.0000E+00

Number of moles 4.1928E-01, Mass 1.6880E+01 Mass fractions:

TI 9.44802E-01 B 5.51977E-02

TIB Status ENTERED Driving force 0.0000E+00
 Number of moles 5.8072E-01, Mass 1.7041E+01 Mass fractions:
 TI 8.15812E-01 B 1.84188E-01

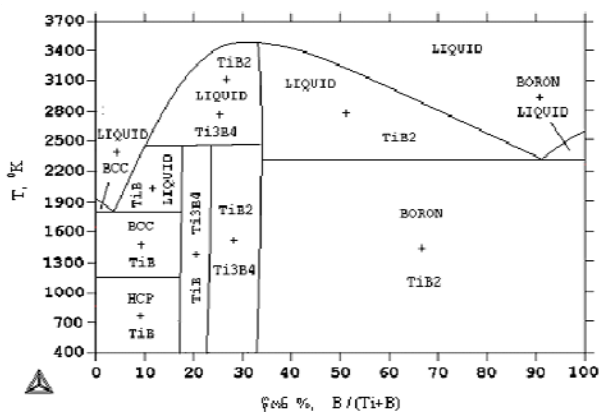
Conditions: N=1, P=100000, T=2500K, W(B)=3.5E-1
DEGREES OF FREEDOM 0

Temperature 2500.00, Pressure 1.000000E+05
 Number of moles of components 1.00000E+00, Mass 2.17613E-02
 Total Gibbs energy -7.92384E+04, Enthalpy -4.25741E+04, Volume 0.00000E+00
 Component Moles W-Fraction Activity Potential Ref. state
 B 7.0458E-01 3.5000E-01 3.3630E-01 -2.2652+04 Default
 TI 2.9542E-01 6.5000E-01 3.3476E-05 -2.1420+05 Default

LIQUID Status ENTERED Driving force 0.0000E+00
 Number of moles 2.3328E-01, Mass 1.6931E+00 Mass fractions:
 B 3.87510E-01 TI 6.12490E-01

TIB2 Status ENTERED Driving force 0.0000E+00
 Number of moles 7.6672E-01, Mass 2.0068E+01 Mass fractions:
 TI 6.88599E-01 B 3.11401E-01

გათვლებით მიღებული წონასწორული კონცენტრაციებით და შესაბამისი ტემპერატურული მნიშვნელობებით კვლევის IV ეტაპზე აგებული იქნა Ti-B სისტემის შენადნობთა ფაზური დიაგრამა.



თერმოდინამიკური გათვლებით მიღებული Ti-B სისტემის შენადნობთა ფაზური დიაგრამა

3. დასკვნა

ჩატარებულმა თეორიულმა კვლევებმა მოიცვა ფაზური დიაგრამების გამოთვლის CALPHAD (Calculation of Phase Diagrams) [4] და ჩვენი მიერ შემუშავებული რიცხვითი ანალიზის მეთოდების სინთეზი, რომელიც კატასტროფების თეორიის კანონიკურ ფორმებზეა დაფუძნებული. კვლევის აღნიშნულ მეთოდიკაში ყველაზე მნიშვნელოვანია მისი შეუზღუდავი ხასიათი, რაც მთლიანობაში განაპირობებს ფაზური საზღვრების პროგნოზირებას საკვლევ შენადნობებში და უზრუნ-

ველყოფს მდგომარეობის თეორიული დიაგრამების მაღალ სიზუსტეს.

როგორც გზამკვლევისთვისაა აუცილებელი რუკა და კომპასი, ასევე მდნობელისა და ექსპერიმენტატორისთვის საჭიროა სწორად აგებული ფაზური დიაგრამები, რაც შეამცირებს მრავალჯერადი და ძვირად ღირებული სამუშაოების ჩატარების აუცილებლობას და უზრუნველყოფს სასურველი თვისებების მქონე შენადნობთა მიღებას მინიმალური დანახარჯებით. საკითხის ამგვარი გადაწყვეტა განსაკუთრებით ეფექტურია მაშინ, როდესაც საქმე გვაქვს ისეთი ძვირად ღირებული ლითონების გამოყენებასთან, როგორებიცაა Ti და B.

ლიტერატურა

1. B. Sundman (2002), Div of Computational Thermodynamics, Dept of Materials Science and Engineering, Thermo-Calc Software (TCC), Royal Institute of Technology, SE-100, 44 Stockholm, Sweden.
2. Andras Lengyel, Zhong You (2004), Bifurcations of SDOF mechanisms using catastrophe theory, International Journal of Solids and Structures 41, Department of Engineering Science, University of Oxford, UK, Pages: 559–568.
3. L. Kaufman, H. Bernstein (1982), Computer Calculation of Phase Diagrams – ManLabs, Inc. Cambridge, Massachusetts, Academic Press. New York and London, Pages: 50-57.
4. Lukas, Hans Leo; Fries, Suzana G.; Sundman B. (2007) Computational Thermodynamics – The CALPHAD Method (Calculation of Phase Diagrams), Cambridge University Press.- 324 Pages.

UDC 620.22: 669.01

THERMODYNAMIC STUDY OF ALLOYS OF TI-B SYSTEM AND CALCULATION OF THEIR PHASE DIAGRAM

G. Gordeziani¹, A. Gordeziani¹, G. Jandieri²

¹Department of metallurgy, materials science and metal-working, Georgian Technical University, 69, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

²LEPL–Ferdinand Tavadze Institute of metallurgy and materials science, Al. Kazbegi av. №15, 0160, Tbilisi, Georgia

Resume: Theoretical investigation of the Ti-B alloys system is carried out by the use of thermodynamic function of irregular binary solutions and the help of equations expressing the free energy of stoichiometric compositions. The obtained model for computation of thermodynamic properties consists of chemical potentials and is elaborated by means of minimization of free energies of solutions and compounds. The numerical values of standard thermodynamic functions and the equilibrium concentrations are calculated at the phase transformation temperatures. As a result of calculations there was constructed the phase diagram of Ti-B alloys system.

Key words: Gibbs potential; thermodynamic model; catastrophes theory; phase transformation; stoichiometric composition; irregular solution.

УДК 620.22: 669.01

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Ti-B И РАСЧЕТ ИХ ФАЗОВОЙ ДИАГРАММЫ

Гордезиани Г.А.¹, Гордезиани А.Г.¹, Джандиери Г.В.²

¹Департамент металлургии, материаловедения и обработки металлов, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 69

²ЮЛПП– Институт металлургии и материаловедения Фердинанда Тавадзе, пр. Ал. Казбеги 15, 0160, Тбилиси, Грузия

Резюме: Проведено теоретическое исследование сплавов системы Ti-B с использованием термодинамических функций нерегулярных бинарных растворов и с помощью уравнений, выражающих свободные энергии стехиометрических составов. Полученная модель для расчета термодинамических свойств состоит из химических потенциалов и разработана путем минимизации свободных энергий соединений и растворов. Численные значения стандартных термодинамических функций и равновесные концентрации рассчитаны при соответствующих температурах фазовых превращений. В результате расчетов построен политермический разрез фазовой диаграммы сплавов системы Ti-B.

Ключевые слова: потенциал Гиббса; термодинамическая модель; теория катастроф; фазовые превращения; стехиометрический состав; нерегулярный раствор.

მიღებულია დასაბუჯად 10.07.14

შპს 621. 04**ფიბრობეტონისაგან საგზაო-სადრენაჟო მილების წარმოება და კვლევა**

დ. ნოზაძე*, პ. ეჯიბია, ს. მეზონია, ა. თუთბერიძე

მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 69

E-mail: dnozadze@gtu.ge

რეზიუმე: განხილულია ფიბრობეტონის მილების დამზადების ტექნოლოგია. შემოთავაზებულია მათი ზომების განსაზღვრის მეთოდიკა. მიღზე მოქმედი დატვირთვების ანგარიში შესრულებულია კონკრეტული ზომის მილის მაგალითზე. დადგენილია, რომ აღნიშნული ტექნოლოგიით მიღებული ფიბრობეტონის მილები გამოიყენება საგზაო მშენებლობაში.

საკვანძო სიტყვები: ფიბრობეტონი; მილის განიკვეთი; დატვირთვა; ძაბვა.

1. შესავალი

საქართველოს რეგიონალური განვითარების და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს 2014 წლის გზების და წყალკანალიზაციის მშენებლობა-რეაბილიტაციაზე განსახორციელებელ პროექტებში 7 მილიონი ლარია გათვალისწინებული საგზაო-სადრენაჟო და საკანალიზაციო მილების შესაძენად. ასეთი ტიპის მილები ძირითადად უცხოური წარმოებისაა. შესაბამისად, ადგილობრივი წარმოების საგზაო-სადრენაჟო მილებზე საქართველოს ბაზარზე არსებობს მოთხოვნილება და ამ პროდუქტის მიწოდება აქტუალური პრობლემაა. აღნიშნული პრობლემის გადაწყვეტა შესაძლებელია ახალი თაობის კომპოზიციური ბეტონის ე.წ. ფიბრობეტონის გამოყენებით.

2. ძირითადი ნაწილი

განვიხილოთ მილის დამზადების ტექნოლოგია. ფიბრობეტონის კომპოზიციური კაზმის შემადგენელი კომპონენტების (ქვიშა, ცემენტი, ჰიდროფობიზატორი, პლასტიფიკატორი) და წყლის ერთმანეთში შერევა ხდება შემდეგი თანამიმდევრობით: ქვიშა-ცემენტის წყალხსნარში ემატება ჰიდროფობიზატორი და პლასტიფიკატორი. დამზადებულ კომპოზიციურ კაზმს, საჭიროების მიხედვით, ჩაემატება მოკლე ბაზალტის ბოჭკო. აღნიშნული ფიბრობეტონის კომპოზიციური კაზმი მაღალი წნევით მიესხურება წინასწარ მომზადებულ და დამუშავებულ ყალიბს, რომლის დაარმატურება ხდება სენდვიჩის პრინციპით, ბაზალტის ძაფის სხვადასხვა ნაქსოვით. შემდეგ ხდება ნიმუშის

შრობა. შემდგომ ნიმუში ფრთხილად აიღება ყალიბიდან და საბოლოო გასაშრობად საწყობში დაიდება 28 დღის განმავლობაში (აუცილებლად პოლიეთილენის პარკში, შეფუთულ მდგომარეობაში). შრობის ასეთი რთული პროცედურა აუცილებელია, რათა შრობის პროცესში არ გაუზნდეს ბზარები და არ გაუარესდეს მექანიკური თვისებები. ზემოაღნიშნული დროის გასვლის შემდეგ კომპოზიციური ბეტონი – ფიბრობეტონი იღებს ექსპლუატაციისათვის საჭირო სიმტკიცეს [1,2].

ქვემოთ (ნახ. 1) წარმოდგენილია ზემოაღწერილი ტექნოლოგიით დამზადებული მილი (ა), მილის ყალიბი (ბ) და ყალიბზე ფიბრობეტონის კომპოზიციური კაზმის დატანის პროცესი (გ).



ა)



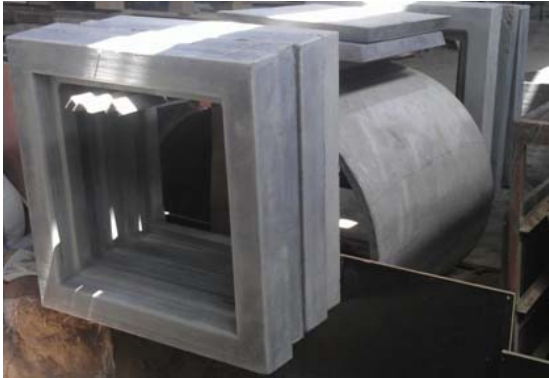
ბ)



გ)

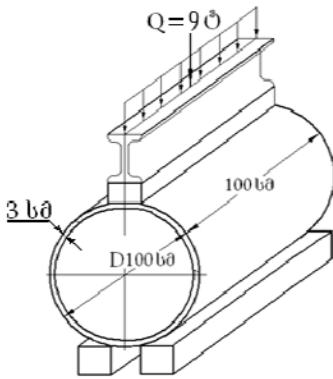
ნახ. 1. ფიბრობეტონის მილი (ა), ყალიბი (ბ), კაზმის დატანა (გ)

მე-2 ნახ-ზე მოცემულია მილის ფოტოსურათი სიმტკიცეზე გამოცდის დროს.



ნახ. 2. მილის სიმტკიცეზე გამოცდა

განვიხილოთ მილის განივკვეთის ზომების განსაზღვრის მეთოდის, რისთვისაც მივმართოთ მისი ელემენტის დატვირთვის სქემას მილის სიმტკიცეზე გამოცდის დროს (ნახ. 3). როგორც ნახ-შიდან ჩანს, გარკვეული ზომების საცდელი მილის ელემენტი მოთავსებულია ორ ძელზე და ზედა ნაწილში მთელ სიგრძეზე დატვირთულია განაწილებული დატვირთვით, რომლის ტოლქმედი 9 ტ შეადგენს.

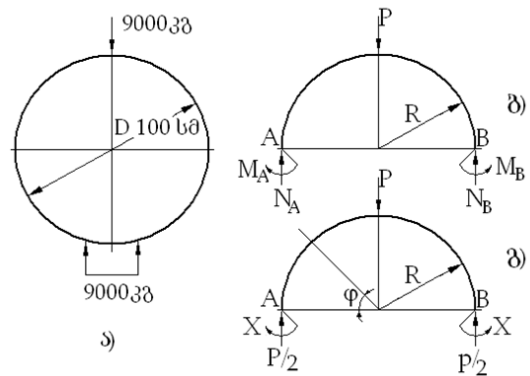


ნახ. 3. მილის ელემენტის დატვირთვის სქემა

მილის ელემენტის საორიენტაციო ანგარიში-სათვის განვიხილოთ მე-4, ა ნახ-ზე წარმოდგენილი ჩაკეტილი რგოლური ჩარჩო R რადიუსით, რომელიც ვერტიკალური დიამეტრის გასწვრივ დატვირთულია ორი ურთიერთსაპირისპიროდ მიმართული P ძალით. ასეთი სქემა, დატვირთულობის თვალსაზრისით, უფრო მკაცრია და მისი გამოყენება საშუალებას იძლევა მივიღოთ ელემენტის დაურდველობის გარანტია.

როგორც ამ ნახ-შიდან ჩანს, სისტემა სამჯერ სტატიკურად ურკვევია, რის გამოც ჩარჩოს განივკვეთში მოქმედი უცნობი შინაგანი ძალური

ფაქტორების რაოდენობაც სამია. ესენია: ნორმალური, გადამჭრელი ძალები და მღუნავი მომენტი. მიუხედავად იმისა, რომ ჩარჩო სამჯერ სტატიკურად ურკვევია, სიმეტრიის გამო (გეომეტრიულად სიმეტრიული ჩარჩოზე მოდებულია სიმეტრიული დატვირთვა) უცნობი შინაგანი ძალური ფაქტორების რაოდენობა მცირდება. თუ ჩარჩოს გავჭრით AB ვერტიკალურ დიამეტრზე (ნახ. 4, ბ), მივიღებთ, რომ A და B კვეთებში განივი ძალები ნულის ტოლია, ვინაიდან სიმეტრიული ჩარჩოსათვის, სიმეტრიული დატვირთვის პირობებში, სიმეტრიის სიბრტყეში ირიბად სიმეტრიული ძალური ფაქტორები ნულის ტოლია [3].



ნახ. 4. რგოლური ჩარჩოს საანგარიშო სქემა

ჩარჩოს სტატიკური წონასწორობის პირობებიდან გამომდინარე

$$N_A = N_B = \frac{P}{2}; \quad M_A = M_B,$$

სადაც N_A, N_B ნორმალური მკუმშავი ძალებია; M_A, M_B - მღუნავი მომენტები მოცემულ კვეთებში.

თუ მღუნავ მომენტს აღვნიშნავთ X_1 -ით, მივიღებთ ეკვივალენტურ საანგარიშო სისტემას, რომელიც მოცემულია მე-4, გ ნახ-ზე.

შევადგინოთ ძალთა მეთოდის კანონიკური განტოლება:

$$\delta_{11} X_1 + \delta_{1P} = 0,$$

$$\delta_{11} = \int_0^{\pi/2} \frac{M_1^2 R d\varphi}{EI} = \frac{\pi R}{2EI},$$

$$\delta_{1P} = \int_0^{\pi/2} \frac{M_P M_1 R d\varphi}{EI} = -\frac{PR^2}{2EI} \left(\frac{\pi}{2} - 1\right),$$

$$M_1 = -1, \quad M_P = \frac{PR}{2} (1 - \cos\varphi),$$

სადაც E არის მასალის დრეკადობის მოდული; I - ჩარჩოს განივკვეთის ინერციის მომენტი ნეიტრალური ღერძის მიმართ.

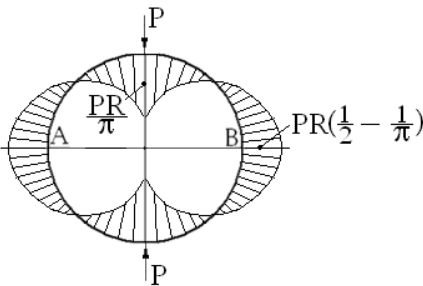
განტოლების ამოსხნით ვლებულობთ:

$$X_1 = -\frac{\delta_{1P}}{\delta_{11}} = PR\left(\frac{1}{2} - \frac{\pi}{2}\right).$$

ჩარჩოს ნებისმიერ კვეთში მღუნავი მომენტი

$$M_A = M_B = M_P - X_1 = PR\left(\frac{1}{\pi} - \frac{1}{2} \cos\varphi\right).$$

მიღებული გამოსახულების გამოყენებით შევიძლია ავაგოთ მღუნავი მომენტების ეპიურა (ნახ. 5), საიდანაც ცხადია, რომ საშიშ კვეთებს წარმოადგენს ძალების მოდების კვეთები და ღუნვის მაქსიმალური მომენტი $M_{MAX} = \frac{PR}{\pi}$.



ნახ. 5. მღუნავი მომენტების ეპიურა

განესახვდროთ განიგვეთის სისქე კონკრეტული ზომის მილის მაგალითზე, რომლის დიამეტრი 1 მეტრია.

მაქსიმალური მღუნავი მომენტი საშიშ კვეთში

$$M_{MAX} = \frac{PR}{\pi} = \frac{9000 \cdot 50}{3,14} = 143312 \text{ კგმ.}$$

ამ კვეთის ღუნვისადმი წინაღობა

$$W = \frac{M_{MAX}}{[\sigma]} = \frac{143312}{920} = 155 \text{ სმ}^3,$$

სადაც $[\sigma]$ დასაშვები ძაბვაა, რომელიც 920 კგ/სმ² -ია.

მილის კედლის სისქე გამოითვლება ფორმულით:

$$W = \frac{bh^2}{6},$$

ე.ი.

$$h = \sqrt{\frac{6W}{b}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 155}{100}} = 3,04 \approx 3 \text{ სმ; მივიღებთ, რომ}$$

$h \approx 3 \text{ სმ.}$

ვიბრობეტონის მილების მუშაობის პირობები დამოკიდებულია ჩაწყობის სიღრმეზე, რომელიც მერყეობს საკმაოდ ფართო დიაპაზონში. სტანდარტის მიხედვით 0,75 ÷ 6,0 მ შეადგენს. ექსპლუატაციის პროცესში მილი ძირითადად განიცდის საფარის (ჩაწყობილი მილი იფარება მსხვილმარცვლოვანი ქვიშით, ფრაქციების ზომით არაუმეტეს 60 მმ) დაწოლას და მოძრავი ობიექტების (ავტოსატრანსპორტო საშუალებები) გადაადგილებით გამოწვეულ დინამიკურ დატვირთვას.

ზემოაღნიშნულ მიღებზე მოქმედი დატვირთვების ანგარიშის მეთოდის განვიხილოთ კონკრეტული ზომის მილის მაგალითზე, რომლის დიამეტრი 1,0 მ და კედლის სისქე 3 სმ-ია. მილის სიგრძის 1 მეტრზე მოსული ჯამური დატვირთვა გამოვთვალოთ ორი უკიდურესი მდგომარეობისათვის – ჩაწყობის სიღრმის მინიმალური (0,75 მ) და მაქსიმალური (6 მ) მნიშვნელობებისათვის.

I ვარიანტი

$$h = 0,75 \text{ მ.}$$

1. მუდმივი დატვირთვა საფარის მხრიდან გამოვთვალოთ ფორმულით: $p' = \gamma \cdot h$,

სადაც γ არის მასალის კუთრი წონა; მსხვილმარცვლოვანი ქვიშისათვის

$$\gamma = 2,2 \text{ ტ/მ}^3; \text{ ე.ი. } p' = 2,2 \cdot 0,75 = 1,65 \text{ ტ/მ}^2 = 0,165 \text{ კგ/სმ}^2.$$

2. მოძრავი შედგენილობისაგან ანუ ავტომობილის ბორბლებისაგან გადმოცემული დატვირთვა (თუ ჩავთვლით, რომ ავტომობილის ღერძზე მოქმედებს 10 ტ სიდიდის ძალა, ე.ი. ერთ თვალზე მოსული ძალა $N = 5 \text{ ტ} = 5000 \text{ კგ}$, ხოლო ავტომობილის საბურავის საკონტაქტო ფართობი სავალ ნაწილთან არის 25 სმ-იანი დიამეტრის მქონე წრეწირის ტოლფასი) იქნება:

$$p'' = \frac{N}{\pi r^2} = \frac{5000}{3,14 \cdot 12,5^2} = 10,2 \text{ კგ/სმ}^2.$$

დინამიკური დატვირთვა $p_{დტ} = \alpha \cdot p''$, სადაც α

კოეფიციენტს ვპოულობთ $\frac{Z}{r}$ ფარდობიდან, რაც

$$\frac{Z}{r} = \frac{75}{12,5} = 6,0 \text{ უდრის. სამშენებლო ნორმებიდან}$$

(СНИП 2.02.01.83,ცხრ.1) მივიღებთ, რომ $\alpha = 0,040$.

$$\text{მაშასადამე, } p_{დტ} = 0,040 \cdot 10,2 \approx 0,41 \text{ კგ/სმ}^2.$$

მთლიანად დატვირთვა მიღზე $p = p' + p_{დტ} = 0,165 + 0,41 = 0,58 \text{ კგ/სმ}^2$ ტოლია.

II ვარიანტი

$$h = 6,0 \text{ მ.}$$

1. მუდმივი დატვირთვა საფარის მხრიდან გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$p' = \gamma \cdot h = 2,2 \cdot 6,0 = 13,2 \text{ ტ/მ}^2 = 1,32 \text{ კგ/სმ}^2.$$

2. მოძრავი შედგენილობისაგან ანუ ავტომობილის ბორბლებისაგან გადმოცემული დატვირთვა (თუ ჩავთვლით, რომ ავტომობილის ღერძზე მოქმედებს 10 ტ სიდიდის ძალა, ე.ი. ერთ თვალზე მოსული ძალა $N = 5 \text{ ტ} = 5000 \text{ კგ}$, ხოლო ავტომობილის საბურავის საკონტაქტო ფართობი სავალ ნაწილთან არის 25 სმ-იანი დიამეტრის მქონე წრეწირის ტოლფასი) იქნება:

$$p'' = \frac{N}{\pi \cdot r^2} = \frac{5000}{3,14 \cdot 12,5^2} = 10,2 \text{ კგ/სმ}^2.$$

დინამიკური დატვირთვა $p_{დტ} = \alpha \cdot p''$, სადაც α

კოეფიციენტს ვპოულობთ $\frac{Z}{r}$ ფარდობიდან, რაც

$$\frac{Z}{r} = \frac{600}{12,5} = 48,0 \text{ უდრის.}$$

სამშენებლო ნორმებიდან (СНИП 2.02.01.83,ცხრ.1) მივიღებთ, რომ $\alpha=0,00$.

მაშასადამე, $p_{დტ} = 0,00 \text{ კგ/სმ}^2$.

მთლიანად დატვირთვა მიღზე $p = p' + p_{დტ} = 1,32 + 0,00 = 1,32 \text{ კგ/სმ}^2$ შეადგენს.

გამოცდების შედეგები

გამოცდა ჩატარდა ГОСТ 8829-ს მიხედვით. გამოსაცდელ ნიმუშზე მოდებული ტარირებული ტვირთის წონა შეადგენდა 1500 კგ. შეხების

ფართობი კი 1000 სმ². მთლიანად მიღზე მოსული რეალური დატვირთვა $P=1,5 \text{ კგ/სმ}^2$.

3. დასკვნა

რეალური დატვირთვა გამოცდისას აჭარბებს საანგარიშო დატვირთვებს, რაც იმის საფუძველს გვაძლევს, რომ აღნიშნული ტექნოლოგიით მიღებული ფიბრობეტონის საგზაო-სადრენაჟო მიღები წარმატებით იქნეს გამოყენებული საგზაო მშენებლობაში.

ლიტერატურა

1. Баженов Ю.М. Технология бетона. М.: АСВ, 2002. – 500 с.
2. Баженов Ю.М., Алимов А.А., Воронин В.В., Магдеев У.Х. Технология бетона, строительных изделий и конструкций. М.: АСВ, 2004. – 256 с.
3. Феодосьев В.И. Сопrotивление материалов. М.: Наука, 1967.- 552 с.

UDC 621. 04

PRODUCTION AND RESEARCH OF ROAD AND DRAIN- PIPES FROM FIBER REINFORCED CONCRETE

D. Nozadze , P. Ejibia, S. Mebonia, A. Tutberidze

Department of metallurgy, materials science and processing of metals, Georgian Technical University, 69, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There are considered the manufacturing technique of pipes from fiber reinforced concrete. The technique of determination of their sizes is offered. Calculation of operating loadings is executed on the example of a pipe of the concrete sizes. There is established, that received by given technology pipes may be used in road construction.

Key words: fiber reinforced concrete; pipe section; loading; tension.

УДК 621. 04

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ДОРОЖНО-ДРЕНАЖНЫХ ТРУБ ИЗ ФИБРОБЕТОНА

Нозадзе Д.А., Эджибия П.Р., Мебония С.А., Тутберидзе А.И.

Департамент металлургии, материаловедения и обработки металлов, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 69

Резюме: Рассмотрена технология изготовления труб из фибробетона. Предложена методика определения их размеров. Расчет действующих нагрузок выполнен на примере трубы конкретных размеров. Установлено, что полученные данной технологией трубы можно использовать в дорожном строительстве.

Ключевые слова: фибробетон; сечение трубы; нагрузка; напряжение.

მიღებულია დასაბუჯდად 16.06.10

შპს 669.4

ლითონის რაფინირება წილის მეშვეობით

ც. გეგუჩაძე*, ნ. ხელაძე, დ. ქირია, ნ. თევდორაძე

აკ. წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო, ქუთაისი, თამარ მეფის 59

E-mail: ciurigeuchadze@mail.ru

რეზიუმე: სილიკომანგანუმის გამოდნობის პროცესში ნარჩენების ჭარბი რაოდენობა წარმოიქმნება, რომელიც გაცილებით მეტია, ვიდრე ძირითადი პროდუქტი, ამიტომ დიდი მნიშვნელობა აქვს მათ გამოყენებას. შესრულებული სამუშაოს მიზანია სილიკომანგანუმის გამოდნობისას არსებული ნარჩენების, კერძოდ, ციციხის ქერქის პნევმატიკური მეთოდით გამდიდრება. სილიკომანგანუმის წარმოებისას წილის სახით იკარგება 10–15% მანგანუმი, მათ შორის 7–8% ჩამოყალიბებული ლითონის სახით (ლითონის ნატეხები და წვეთები). ექსპერიმენტულად დადგინდა, რომ სილიკომანგანუმის განფოსფორებაზე წილის ქერქის ეფექტურად მოქმედი ფრაქციული შედგენილობა 5–40 მმ ფარგლებშია. 5 მმ-ზე ნაკლები წილის ქერქის ხმარებისას ხდება მათი სწრაფი ამოტივტივება ლითონის ზედაპირზე, რის გამოც იკლებს განფოსფორების ხარისხი. 40 მმ-ზე მეტი ფრაქციის წილის ქერქები ნაკლებად იხსნება თხევად ლითონში, რაც უარყოფითად მოქმედებს როგორც სილიკომანგანუმის განფოსფორების ხარისხზე, ისე ლითონური ჩანართების გადასვლაზე თხევად მდგომარეობაში.

საკვანძო სიტყვები: სილიკომანგანუმი; წილა; რაფინირება; პნევმატიკური სეპარაცია; განფოსფორება.

1. შესავალი

სილიკომანგანუმი კომპლექსური განმუხანგველია, რომელიც ფართოდ გამოიყენება ფოლადების გამოდნობისათვის. მანგანუმიანი ფეროშენადნობების ლითონთერმული წარმოებისას წარმოიქმნება დიდი რაოდენობის ნარჩენები მტვრის, აირების და წილების სახით.

ნორმალურად მიმდინარე ტექნოლოგიური პროცესის ძირითადი მაჩვენებლებია: 1) გამოდნობისას მოცემული ხარისხის შენადნობის მიღება ოპტიმალური მაჩვენებლის პირობებში; 2) ელექტროდებზე თანაბარი დენური დატვირთვა; 3) ლითონისა და წილის თანაბარზომიერი გამოსავლიანობა ყოველი გამოშვებისას ლუმელში ჩატვირთული

კაზმის წონისა და დახარჯული ელექტროენერჯის შესაბამისად.

მიუხედავად დადგენილი ტექნოლოგიური მეთოდების დაცვისა, სილიკომანგანუმის გამოდნობისას წილაში, ფუჭი ქანების გარდა, გადადის აღსადგენი ელემენტებიც – მანგანუმი და კაუბადი, ამიტომ მრავალრიცხოვანი სამუშაოა შესრულებული სილიკომანგანუმის გამოდნობისას აღსადგენი ელემენტების უდანაკარგოდ მიღებასა და უნარჩენო ტექნოლოგიების შემუშავებაზე.

მიუხედავად აღნიშნულისა, ზოგჯერ სილიკომანგანუმის წარმოება ვერ აკმაყოფილებს არსებულ მოთხოვნებს და საჭირო ხდება კაზმის შედგენილობის შეცვლა, რის გამოც სილიკომანგანუმის გამოდნობის პროცესში წარმოიქმნება ნარჩენების ჭარბი რაოდენობა, რომელიც გაცილებით მეტია, ვიდრე ძირითადი პროდუქტი, ამიტომ დიდი მნიშვნელობა აქვს აღნიშნული ნარჩენების გამოყენებას.

2. ძირითადი ნაწილი

შესრულებული სამუშაოს მიზანია სილიკომანგანუმის გამოდნობისას არსებული ნარჩენების, კერძოდ, ციციხის ქერქის პნევმატიკური მეთოდით გამდიდრება. სილიკომანგანუმის წარმოებისას წილის სახით იკარგება 10–15% მანგანუმი, მათ შორის 7–8% ჩამოყალიბებული ლითონის სახით (ლითონის ნატეხები და წვეთები).

ლითონის სახით არსებული მანგანუმის ამოღება წილიდან შესაძლებელია მაგნიტური და ჰაერის შებერვის სეპარაციის მეშვეობით. ურალის შავი ლითონების კვლევითი და მყარი საწვავების გამდიდრების ინსტიტუტმა შეიმუშავა წილიდან ლითონის ამოღების ტექნოლოგია პნევმატიკური სეპარაციით, რომელიც განხორციელდა ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხანაში [1-3].

ციციხიდან გადმოყრილ წილის ქერქს ამსხვრევნ 5–10-ტონიანი სიმძიმის ფოლადის ბირთვებით, რომელიც მაგნიტური ამწიდან ვარდება. მოედანზე დაყრილი დამსხვრეული წილების ზომა 40 მმ-ია. მიღებული მასალების პირველადი დამსხვრევა ხდება საშუალო მსხვრევის პირაპირებებიანი ტიპის მსხვრეულათი. ორი დამოუკიდებლად მოქმედი

მსხვერულს საშუალებას იძლევა, ყოველგვარი საფრთხის გარეშე, მოხდეს არამუშამდგომარეობაში მყოფი ნამსხვერვების ხვიმირში ჩატვირთვა. ხვიმირში მოთავსებული მასალების გადაშენება ხდება $\approx 60 - 70$ წთ-ში, რაც შეესაბამება 100 ათას ტ/წ. წარმადობას. მსხვერულს ტექნიკური მონაცემებისა და დასამსხვერვე მასალის მიხედვით, ებათა შორის დაცილების მანიძილი 35 მმ ხდება, რაც განაპირობებს, რომ დამსხვერული მასალის არანაკლებ 75% 0–10 მმ ზომისაა.

პირველადი დამსხვერვის შემდეგ მასალა მიეწოდება შემკრებ ლენტურ კონვეიერზე, რომლის ქვემოთ მოთავსებულია მაგნიტური სეპარატორი, რომლის დანიშნულებაა მასალიდან გამოაცალკევოს რკინის საგნები, რათა დანადგარი არ დაზიანდეს. რკინის საგნების მოცილების შემდეგ მასალის ნაკადი მიეწოდება ინერციულ საცერზე, რომელსაც ერთი დამცავი და ერთი გამცრელი ზედაპირი აქვს 40 მმ ნახვრეტებით. საცრის ზედაპირზე დარჩენილი მასალა (40 მმ ფრაქცია) მიეწოდება COD-1200-ის ტიპის კონუსურ მსხვერულს, რომლის ებებს შორის დაცილება 22–25 მმ-ია. აღნიშნულ მსხვერულში ხდება მასალის ხელახალი დამსხვერვა და მიიღება არანაკლებ 95% 35 მმ-იანი ფრაქციის მასალა. ეს დამსხვერული მასა ლენტური კონვეიერით მიეწოდება პნევმატიკური სეპარაციის ხვიმირში, რომელიც მისი სიმკვრივის მიხედვით ახდენს მასალის გამდიდრებას მექანიკური რხევისა და შემხვედრი ჰაერის ნაკადის საშუალებით. განივი მიმართულებით მასალა მიედინება 5–11⁰ დახრილობით, ხოლო განმკვეთი მიმართულებით დახრილობა – 4–7⁰-ია. ვენტილატორით სეპარატორში ჰაერი მიეწოდება 1–5 ჰ სიხშირით. მსუბუქი წილის ნამსხვერვები მიედინება ჰაერის ზემოთ, ხოლო მძიმე 70–75% მოცულობით ლითონური კონცენტრატი მიედინება ქვემო ნაწილში და მათი ჩატვირთვა ხდება სხვადასხვა ხვიმირში. მზა პროდუქცია ლითონური კონცენტრატისა და წვრილფრაქციული წილის სახით იყრება ხვიმირებში, საიდანაც ხდება მათი ჩატვირთვა რკინიგზის ვაგონებში.

ლაბორატორიულ ცდებში გამოყენებულ იქნა 3 მმ ზომის სილიკომანგანუმის წილის ქერქი 20,7% ლითონის შემცველობით. მიიღება კონცენტრატი, რომელიც 97% სილიკომანგანუმსა და 0,3% წილას შეიცავს, კონცენტრატში ლითონი 99,7%-ია. საწარმოო დანადგარზე, რომლის კუთრი წარმადობა 3,2 ტ/მ³-ია, ლითონის ამოღება წილის ქერქიდან 95,5–97,7%-ია. ლიტერატურული მონაცემებით, წილის ქერქიდან ლითონის ამოღების ზემოთ აღნიშნული ხერხი არასრულყოფილია

როგორც ლითონური ჩანართების ამოკრეფის მხრივ, ასევე მიღებული პროდუქციის სისუფთავის თვალსაზრისითაც (მიყვება წიდა). პროცესი მოითხოვს სპეციალური დანადგარის მონტაჟს და ექსპლუატაციისათვის დამატებით ხარჯებს.

ჩვენი სამუშაოსათვის ცდები, სილიკომანგანუმის რაფინირების მიზნით, ჩატარდა ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის №4 საამქროში.

სამუშაოს მიზანია, ლუმლის წარმადობის გაზრდის მიზნით, გამოშვებულ თხევად ლითონში სილიკომანგანუმის დეფოსფორიზაციის ხარისხის ამაღლება და ლითონურ კონცენტრატში არსებული სილიკომანგანუმის ჩანართების განზავება, რაც თავისთავად მიღებული ლითონის თვითღირებულების შემცირებას იწვევს.

სამუშაოს ტექნოლოგიური სქემა ასეთია: ციცხვში ადრე გამოშვებული ლითონის ჩამოსხმისთანავე ხდება ლითონური კონცენტრატის ჩატვირთვა, რომელიც წინასწარაა ფრაქციონირებული 5–40 მმ სახვრებში. ლითონური კონცენტრატი ცხელ ციცხვებში იტვირთება გადასამუშავებელი 2–10% სილიკომანგანუმის სახით.

მომზადებულ ციცხვში ხდება ლითონის გამოშვება. გამოყენებული სილიკომანგანუმის წილის ქერქის შედგენილობა %-ში შემდეგია: Mn 5-23; MnO 14-30; SiO₂ 34-47; CaO 7-17; MgO 2-3; Al₂O₃ 3-9; FeO 13-30; P 0,09-0,25; SiC 0,2-0,6.

ციცხვში ლუმლიდან გამოშვებული სილიკომანგანუმი რეაგირებს ციცხვში მოთავსებულ სილიკომანგანუმის დამსხვერულ ქერქზე, რაც იწვევს ლითონიდან ფოსფორის გადასვლას წიდაში.

ცდების შედეგად დადგენილი ეფექტურად მოქმედი ქერქის რაოდენობა გამოშვებული ლითონის რაოდენობის 2–10%-ია. 2%-ზე ნაკლები რაოდენობის გამოყენებისას არ ხდება ფოსფორის გადასვლა წიდაში, ხოლო 10%-ზე მეტი რაოდენობის შეყვანა ტექნოლოგიურად არ არის გამართლებული, ვინაიდან ხდება გამოშვებული ლითონის შესამჩნევი გაცივება, რის შედეგადაც იკლებს განფოსფორების ხარისხი და ძნელდება ლითონის ჩამოსხმა. განფოსფორებისა და ლითონური ჩანართების სილიკომანგანუმში გადასვლის ოპტიმალური პარამეტრების ძიების შედეგები მოცემულია ცხრილში (მრიცხველი – ფოსფორის რაოდენობა სილიკომანგანუმში, როცა ქერქი ჩაყრილი იყო ცხელ ციცხვში; მნიშვნელოვანი – ფოსფორის რაოდენობა სილიკომანგანუმში, როცა ქერქი ჩაყრილი იყო ცივ ციცხვში). როგორც ცხრილიდან ჩანს, ციცხვში ქერქის ჩატვირთვის ოპტიმალურ ვარიანტად შეიძლება ჩაითვალოს 5–40 მმ ზომისა და 5–10% რაოდენობის ჩატვირთვა.

**ციცხვში ლითონური კონცენტრატის
ჩატვირთვის ოპტიმალური ვარიანტის შერჩევა**

მაჩვენებლები	სილიკომანგანუმის დეფოსფორიზაცია							
	არსებული	ცდის შედეგები						
ციცხვის ფსკერზე ჩატვირთული ქერქის რაოდენობა, %	-	1,5	2,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,5
ქერქის ფრაქციული შედგენილობა	-	5,40	5,40	5,00	5,40	5,00	5,40	5,40
ფოსფორის შემცველობა სილიკომანგანუმში, %	0,38	<u>0,37</u> 0,38	<u>0,34</u> 0,37	<u>0,37</u> 0,38	<u>0,35</u> 0,36	<u>0,29</u> 0,36	<u>0,32</u> 0,36	<u>0,36</u> 0,30

3. დასკვნა

ექსპერიმენტულად დადგენილია, რომ სილიკომანგანუმის განფოსფორებაზე წილის ქერქის ეფექტურად მოქმედი ფრაქციული შედგენილობა 5–40 მმ ფარგლებშია. 5მმ-ზე ნაკლები წილის ქერქის ხმარებისას ხდება მათი სწრაფი ამოტივტივება ლითონის ზედაპირზე, რის გამოც იკლებს განფოსფორების ხარისხი. 40 მმ-ზე მეტი ფრაქციის წილის ქერქები ნაკლებად იხსნება თხევად ლითონში, რაც უარყოფითად მოქმედებს როგორც სილიკომანგანუმის განფოსფორების ხარისხზე, ისე ლითონური ჩანართების გადასვლაზე თხევად მდგომარეობაში.

აღსანიშნავია, რომ წილის ციციხვში ჩატვირთვა ხდება ციციხვიდან ლითონის ჩამოსხმისთანავე. ამ შემთხვევაში ხდება წილის ნამსხვრევების გახურება იმ დონეზე, რომ ის ეკვრება ციციხვში

ჩამოსხმის შემდეგ ჩარჩენილ ლითონს ან წიდას, რაც ხელს უწყობს მის გაღებობასა და სრულად რეაგირების პროცესს. ამ ფაქტორების მოქმედება ექსპერიმენტულად არის დადასტურებული.

ლიტერატურა

1. Хитрик С.И. и др. Электрометаллургия марганцевых ферроплавов. Киев: Техника, 1981.- 186 с.
2. Шабунув Б.А., Кунаев А.М., Илиев А.А. Термодинамические свойства фосфора в жидких металлических сплавах.- В сб. "Химия и химическая технология". Алма-Ата, вып. 13, с. 288-233.
3. Dragomiz Jonn. Short-range ordering in liquid ironphosphorus alloys. "Expert Liquid Metals". Proc 2ud Inst. Conf., Tokyo/ 1972 "London/1983, p. 507-512.

UDC 669.4

REFINEMENT OF METAL WITH THE HELP OF SLAG

C. Geguchadze, N. Kheladze, D. Kiria, N. Tevdoradze

Akaki Tsereteli State University, 59, Queen Tamaz str., Kutaisi, Georgia

Resume: During the melting process of silicon manganese there is formed a surplus amount of waste, which in some cases is much more, than the product itself, so the usage of the waste is quite important.

The aim of the performed work was enriching the waste (received during the melting process of silicon manganese) mainly the bucket crust with pneumatic method. About 10-15% of silicon manganese is lost during the production of silicon manganese by slag, among them 7-8% of formed metal (metal pieces and dribbles).

There is experimentally established, that effective fractional composition of the slag crust in phosphorus emission of silicon manganese is about 5-40mm. In case of using less, than 5mm slag crust, it rapidly floats on the metal surface. According to it, the phosphorus emission process is not very effective. More than 40mm fraction slag crust is less dissolved in the liquid metal, which has a negative influence on the phosphorus emission level of silicon manganese, as well as moving metal insertions in liquid state.

Key words: silicon manganese; slag; refinement; pneumatic separation; phosphorus emission.

УДК 669.4

РАФИНИРОВАНИЕ МЕТАЛЛА ШЛАКАМИ

Гегუჩაძე ც.ა., Хелაძე ნ.დ., Кирия Д.А., Тевдორაძე ნ.ი.

Государственный университет Акакия Церетели, Грузия, Кутаиси, ул. Царицы Тамары, 59

Резюме: В процессе выплавки силикомарганца образуются в больших количествах отходы, которые зачастую превосходят количество основного продукта, поэтому большое значение приобретает использование этих отходов.

Целью представленной работы являлось обогащение отходов, полученных при плавке силикомарганца пневматическим методом. При производстве силикомарганца в виде шлаков теряется примерно 10-15% марганца, в том числе 7-8% в виде сформированного металла (осколки и капли металла).

Экспериментально установлено, что эффективно действующий на обесфосфоривание силикомарганца фракционный состав шлаковой корки находится в пределах 5-40 мм. При использовании шлаковой корки с размерами меньше 5 мм, происходит их быстрое всплывание на поверхность металла, вследствие чего уменьшается степень обесфосфоривания. Фракции шлаковой корки выше 40 мм плохо растворяются в жидком металле, что отрицательно влияет как на степень обесфосфоривания, так и на переход металлических включений в жидкое состояние.

Ключевые слова: силикомарганец; шлаки; рафинирование; пневматическая сепарация; обесфосфоривание.

მიღებულია დასაბუჯდად 16.06.14

სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის სექცია

შპს 656.2

**ფსიქოლოგიური კლიმატის ფორმირება საქართველოს სარკინიგზო
ტრანსპორტის მენეჯმენტში**

მ. ზუბიაშვილი, ნ. კიკნაძე*

ტრანსპორტისა და მანქანათმშენებლობის მენეჯმენტის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა

E-mail: n.kiknadze@alltours.ge

რეზიუმე: პოზიტიური მუშა ატმოსფეროს დამახასიათებელი საერთო წესების ფორმულირება შეუძლებელია. ორგანიზაციის ატმოსფეროზე მოქმედი კომპონენტები უამრავია. მათ შორის მნიშვნელოვანია ფსიქოლოგიური კლიმატი. გადასახედია პრიორიტეტები და მიმართულებები, რომლებიც არასწორადაა განსაზღვრული ჩვენი ეროვნული მეურნეობის ცალკეული დარგების კომპანიებსა და სატრანსპორტო ფირმებში.

საკვანძო სიტყვები: დაწესებულება; პოზიტიური; კლიმატი; ფსიქოლოგიური; სოციალური; ტრანსპორტი; სარკინიგზო; პრიორიტეტი; მენეჯმენტი; კომუნიკაცია; ინფრასტრუქტურა; მართვის კულტურა; თანამშრომელი.

1. შესავალი

დაწესებულების მუშაკებს ყოველთვის ზუსტად შეუძლიათ შეაფასონ თავიანთი ორგანიზაციის კლიმატი. იმის ცოდნა, თუ როგორ აფასებენ თანამშრომლები სიტუაციას სამსახურში, დაწესებულების ხელმძღვანელისათვის სულერთი არ არის. ცუდი საწარმოო კლიმატი ზრდის დანახარჯებს, ხელს უშლის მწარმოებლურობის ზრდას. კეთილსასურველი კლიმატი, პირიქით, ქმნის პერსპექტივას.

პოზიტიური ატმოსფეროს დამახასიათებელი საერთო წესების ფორმულირება შეუძლებელია. ის, რაც კარგი და სწორია ერთი დაწესებულებისათვის, არ მოგვცემს იგივე შედეგს სხვა ორგანიზაციისათვის. დადასტურებულია, რომ დაწესებულება, სადაც კეთილსასურველი კლიმატია, მუშა ძალის ბაზარზე კვალიფიციური

სპეციალისტებისათვის ინტერესს იწვევს. ასეთ ორგანიზაციაში ბევრი მისწრაფვის სამუშაოდ. დაწესებულების ხელმძღვანელი უნდა ცდილობდეს შექმნას კეთილსასურველი კლიმატი. ამის მიღწევა ძალიან რთულია. ორგანიზაციის ატმოსფეროზე მოქმედი კომპონენტები ძალიან ბევრია. ჩვეულებრივ, თითოეული ჩვენთაგანისათვის ფსიქოლოგიური კლიმატი თავს იჩენს იმ დამოკიდებულებით, რომელიც მუშაობის პროცესში იქმნება თანამშრომლებს შორის, ხოლო კოლექტივის ცხოვრებაში ის სუბიექტურად გამოიხატება გრძნობით სხვადასხვა ასპექტში.

2. ძირითადი ნაწილი

მუშაკების სოციალურ-ფსიქოლოგიური კვლევის დროს გამოყოფენ მდგენელებს, რომელთა დახმარებითაც იქმნება შრომით კმაყოფილების (ან უკმაყოფილების) გრძნობა. კმაყოფილება, რომელიც მოაქვს შრომას, იმის შეგრძნება, რომ აკეთებ საჭირო, სასარგებლო საქმეს, ძალიან ბევრს იძლევა. დღეს ზოგიერთი ცდილობს გააუფასუროს საერთო ადამიანური ფასეულობები, აღნიშნავს, რომ ადამიანის შრომა შესაფერისად არ ნაზღაურდება. მაგრამ საჭირო საქმის შემსრულებელმა ადამიანებმა იციან, თუ რას აკეთებენ თავიანთი ვალდებულების შესრულების დროს.

ტრანსპორტზე დღეს სხვადასხვა პროფესიის ადამიანები შრომობენ. მათ აერთიანებთ ის, რომ აკეთებენ სასურველ საქმეს. ყველა პროფესიის ადამიანი ერთნაირად დასაფასებელია: მოლარე, სადგურის უფროსი, მძღოლი, მემანქანე, სასაუზმის თანამშრომელი. ყველა, საბოლოო ანგარიშით, მუშაობს კონკრეტული ადამიანისა და მთლიანად ქვეყნისათვის. იმის ცოდნა, რომ შენ

აკეთებ საჭირო საქმეს, თავს ართმევ სასარგებლო საქმიანობას, ცოტას არ ნიშნავს. თუ ტრანსპორტის ან ნებისმიერი დარგის მუშაობის გაუმჯობესება გსურს, ეს საქმე უნდა გიყვარდეს და გაინტერესებდეს.

კონკრეტულად, სარკინიგზო ტრანსპორტზე 13000 ადამიანია ის მთავარი ღირებულება, რომელიც ქმნის იმ პროდუქტს და მომსახურებას, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია არა მარტო რკინიგზისათვის, არამედ მთელი ჩვენი ქვეყნისათვის. ისინი სავსე პირობებში მუშაობენ, თითოეული მათგანი (მემანქანე, ლიანდაგის მუშა, სხვადასხვა პროფესიის უამრავი ადამიანი) განსაკუთრებული მოწიწებისა და პატივისცემის ღირსია.

გადასახედია პრიორიტეტები და მიმართულებები, მათ შორის ფინანსური მდგომარეობაც, რომელიც არასწორად იყო განსაზღვრული ტრანსპორტზე. ამ თვალსაზრისით, სატრანსპორტო ფირმა ჩაკეტილი ორგანიზაციიდან მთლიანად უნდა გადავიდეს თანამედროვე ბიზნესკორპორაციაზე, რომელიც გულისხმობს მარკეტინგს, კომუნიკაციას, საზოგადოებასთან ურთიერთობას. ამ მხრივ გადაიდგა სერიოზული ნაბიჯები. იყო საქართველოს რკინიგზის განვითარების სტრატეგიის პირველი პრეზენტაცია. მთავრობისა და პარლამენტის წევრების, საზოგადოებისა და მედიის წინაშე ღიად, საჯაროდ იქნა გამოტანილი კომპანიის განვითარების სტრატეგია და მიმდინარე მწვავე საკითხები. იყო დაპირებაც, რომ არ იარსებებს არც ერთი ტაბუდადებული თემა, დახურული საკითხი, რომელიც შეუვალი იქნება, თუ ის არ არის სახელმწიფო და კომერციული საიდუმლოება. რკინიგზა არის სახელმწიფო კომპანია, საზოგადოებრივი მონაპოვარი, ქვეყნის გეოპოლიტიკური ინსტრუმენტი, არტერია და ყველას აქვს უფლება, ყველაფერი იცოდეს მისი როგორც ფინანსური, ასევე ყველა სტრატეგიის შესახებ და პასუხი ჰქონდეს საჭირო კითხვებზე.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ეკონომიკურ ასპექტს. ადამიანი შრომის ანაზღაურებას იღებს, როგორც მისი შესაძლებლობის ადეკვატურ კომპენსაციას. კარგი ხელფასი და დამსახურებული ჯილდო მნიშვნელოვან როლს ასრულებს შრომისაგან მიღებულ თვითკმაყოფილებაში. ფული, ასე თუ ისე, ქმნის უნივერსალურ მოტივაციას, თუმცა ყველაფერს ვერ წყვეტს. კარგი ხელფასი არის შრომის წვლილის არა მარტო სამართლიანი შეფასება, არამედ დაცულობაც, იმედიანი ხვალისდელი დღე. დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მრავალ ისეთ ფაქტორს, როგორცაა სოციალური ინფრასტრუქტურის მდგენელები: საცხოვრებელი დაკმაყოფილება, სატრანსპორტო საშუალებები ადამიანების სამუშაო

ადგილამდე მისაყვანად, საბავშვო და სოციალური სფეროს სხვა დაწესებულებები. ორგანიზაციის შესაძლებლობები სხვადასხვაგვარია: თანამშრომლების უფასო კვება და მუზავრობა, სამედიცინო მომსახურება და დასვენებით უზრუნველყოფა.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სოციალურ-ფსიქოლოგიური ფაქტორები, მათი გავლენა ორგანიზაციის ატმოსფეროზე. გადამწყვეტ მომენტში საწარმოს კლიმატსა და ატმოსფეროს განსაზღვრავს ჯგუფის ან ქვედანაყოფის ხელმძღვანელი. თუ ის არაკომპეტენტურია, სუსტია, როგორც მმართველი, არასამართლიანია, არ შეუძლია ადამიანებთან მუშაობა, შეუძლებელია რომ მისი დაქვემდებარებულები თავს გრძობდნენ დამაჯერებლად და კომფორტულად. ამ შემთხვევაში ხელმძღვანელის ავტორიტეტი ეცემა. მისდამი დამოკიდებულება განსაზღვრავს ორგანიზაციისადმი დამოკიდებულებას.

ხელმძღვანელის მთავარი მისიაა თანამშრომელთა ეკონომიკური და სოციალური კეთილდღეობა. ფირმა, როგორც დიდი ოჯახი, ისე უნდა იმართებოდეს, რომ შეიძლებოდეს თანამშრომელთა უფლებების დაცვა, სოციალური პირობების და შრომის უსაფრთხოების გაუმჯობესება, თითოეულს თავისუფლად უნდა შეეძლოს თავისი შეხედულების გამოთქმა და ორგანიზაციაში არსებულ პრობლემებზე მსჯელობა.

რკინიგზის ახალი მენეჯმენტის ერთ-ერთი ძირითადი მიმართულებაა თანამშრომელთა სოციალურ საკითხებზე ზრუნვა. უკანასკნელ პერიოდში თანამშრომელთა მოთხოვნების გათვალისწინებით გაიზარდა ღამის, დასვენების და სადღესასწაულო დღეებში ნამუშევარი დროის ანაზღაურება, მიმდინარეობს მუშაობა სახელფასო ბაღეზე, ძირითად პროფესიებზე მოხდა ხელფასების მატება, არსებულ სადაზღვევო პაკეტთან ერთად ამოქმედდა კრიტიკული დაავადებების (კარდიოქირურგია, ონკოლოგია) დაფინანსების პროგრამა. ხაშურსა და სამტრედიის სასწავლო ცენტრებში განხორციელდა აბიტურიენტთა უფასო სწავლება უნარებსა და უცხო ენებში, მოქმედებს პროფესიული განათლების უწყვეტობის წამახალისებელი პროგრამა, რკინიგზის თანამშრომლებს უფინანსდებათ მაგისტრატურასა და დოქტორანტურაში სწავლების საფასური როგორც საქართველოს, ასევე უცხოეთის წამყვან უნივერსიტეტებში. ღლიალობის პროგრამით, საიუბილეო თარიღთან დაკავშირებით გაიცემა 200-ლარიანი, ბავშვის დაბადებისას 500-ლარიანი, ხოლო პირველ კლასში წასვლისას 50-ლარიანი ფულადი დახმარება. შეგებულებაში და პირველად პენსიაზე გასვლისას გაიცემა დამატებები შრომითი სტაჟის მიხედვით. ასევე, გაიცემა ყოველთვიური დახ-

მარება ვეტერან რკინიგზელებზე. ამოქმედდა რკინიგზელთა შვილების წახალისების პროგრამა – თითოეულ წარჩინებით სკოლადამთავრებულს გადაეცემა ჯილდო 500 ლარი. სტრუქტურულ ერთეულებში მიმდინარეობს შრომის პირობების (საკვანძოები, საშხაპეები) მოწესრიგების პროცესი. კომპანია მუშაობს არსებული სამუშაო იარაღებისა და სპეცტანსაცმლის ხარისხის გაუმჯობესებაზე. საქართველოს სარკინიგზო ტრანსპორტის მენეჯმენტი მომავალშიც გააგრძელებს მუშაობას სოციალური, შრომის ანაზღაურებისა და სამუშაო პირობების გასაუმჯობესებლად.

საწარმო-ჰიგიენური პირობები პირდაპირ მოქმედებს პერსონალის შრომისუნარიანობაზე (განათება, ხმაური, ჰაერის დაბინძურება და სხვა ფაქტორები). საოფისე ავეჯი, საყოფაცხოვრებო სათავსების სისუფთავე, აღჭურვილობა გავლენას ახდენს თანამშრომლების განწყობაზე. შრომის პირობებს მიეკუთვნება აგრეთვე დანადგარები, სამუშაო ადგილების მოწყობილობანი და სხვა საშუალებანი. ხშირად ეს იწოდება, როგორც ერგონომიკული პირობები. თუ სამუშაო პირობები არაადაპტაციონული და ადამიანები ფლობენ მაღალ მოტივაციას, ისინი გარკვეული დროით შეიძლება დათანხმდნენ ცუდ პირობებს, მაგრამ მათი ენთუზიაზმით დაკავება მხოლოდ დროებითია.

საწარმო ატმოსფეროს განმსაზღვრელი მნიშვნელოვანი კომპონენტი ხელმძღვანელობის სტილი და მართვის კულტურის დონეა. სურვილითა და შესაბამისი ძალისხმევით ხელმძღვანელს კოლექტივში შეუძლია შექმნას საუკეთესო ატმოსფერო ან თანამშრომლების ცხოვრება გახადოს აუტანელი. ხელმძღვანელზე ბევრია დამოკიდებული, მაგრამ არა ყველაფერი. კოლექტივი შედგება არა მარტო ხელმძღვანელის, არამედ რიგითი თანამშრომლებისგანაც, რომელთაც კეთილსასურველი ატმოსფეროს შექმნით, ხელმძღვანელთან ერთად, შეუძლიათ გააუმჯობესონ შრომითი ატმოსფერო. ეს შესაძლებელია, თუ

თანამშრომლები ფლობენ ურთიერთშორის დამოკიდებულების ხელოვნებას.

3. დასკვნა

მსოფლიო გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ კოლექტივში ფსიქოლოგიურ კლიმატს ძირითადად პროფესიონალი მენეჯერი ქმნის. ორგანიზაციის წარმატებული მუშაობა მის გარეშე წარმოუდგენელია. მენეჯერის მომზადება საკმაოდ რთული და შრომატევადი პროცესია, რადგან იგი მრავალმხრივ განათლებული უნდა იყოს, კარგად იცოდეს იმ დარგის ეკონომიკა, ტექნიკური მდგომარეობა, ტექნოლოგიური პროცესები, საფინანსო და საკრედიტო საკითხები, რომელსაც ემსახურება. ღრმად უნდა ერკვეოდეს პიროვნებათა შორის ურთიერთობებში, ფლობდეს უცხო ენებს, პერსონალურ კომპიუტერზე მუშაობის ნიუანსებს.

ახალ პირობებში მენეჯერთა მომზადება სერიოზულ მიდგომას მოითხოვს. წარმატების მიღწევა ახლებურად აზროვნებას საჭიროებს. მმართველობით საქმიანობაში ჩაბმული ნებისმიერი პირი ახალი მოთხოვნების შესაბამის ჩვევებს უნდა ფლობდეს, ინფორმაციის ანალიზი და შეფასება უნდა შეეძლოს.

საჭიროა დაინერგოს ხელმძღვანელობის ის სტილი, რომელიც გადაწყვეტილების მიღებაში ხელქვეითების ჩაბმას გულისხმობს, ავტორიტარული ხელმძღვანელობის სტილი მიუღებელია.

ლიტერატურა

1. Лякишева О.М. Менеджмент на железнодорожном транспорте. Учебное пособие. Москва, 2002.
2. მ. ტულუში, ნ. ყირიმლიშვილი. მენეჯმენტის საფუძვლები. ლექციების კურსი. თბილისი, 2003.
3. საქართველოს რკინიგზა // გაზეთი სს „საქართველოს რკინიგზის“ თანამშრომლებისათვის. პირველი და მეორე გამოცემა.

UDC 656.2

FORMATION OF THE PSYCHOLOGICAL CLIMATE IN THE MANAGEMENT OF THE GEORGIAN RAILWAY TRANSPORTATION

M. Zubiashvili, N. Kiknadze

Department of transport and mechanical engineering management, Georgian Technical University, 68^a, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: The general rules applicable to a positive work atmosphere are impossible to formulate. There are a lot of components affecting an atmosphere of the organization, including psychological climate.

Many priorities and goals, which incorrectly were and are determined in several companies of the national economy including transportation companies, need to be revised.

Key words: institution; positive; climate; psychological social; transport; railway; priority management; communication; infrastructure; management culture; collaborator.

УДК 656.2

ФОРМИРОВАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КЛИМАТА В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТНОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ ГРУЗИИ

Зубиашвили М.Г., Кикнадзе Н.Т.

Департамент менеджмента транспорта и машиностроения, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^ა

Резюме: Формулирование характеризующих общих законов позитивной рабочей среды невозможно. На атмосферу организации действует масса факторов. Среди них значительный – психологический климат.

Требуется пересмотра ряд приоритетов и направлений, которые неправильно определены в отдельных отраслевых компаниях национального хозяйства и среди них в транспортных фирмах.

Ключевые слова: предприятие; позитивный; климат; психологический; социальный; железнодорожный транспорт; коммуникация; инфраструктура; культура управления; сотрудник.

მიღებულია დასაბუჯდად 11.07.14

შპს 565.2

ერთიანი სატრანსპორტო ევრაზიული დერეფნის შემავრთველი კორიდორი და „საქართველოს რკინიგზა“

მ. ზუბიაშვილი, ნ. კიკნაძე*

ტრანსპორტისა და მანქანათმშენებლობის მენეჯმენტის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა

E-mail: n.kiknadze@alltours.ge

რეზიუმე: სახელმწიფოს მშენებლობის სრულად განსხვავებულმა პროცესებმა და ახალმა მოთხოვნებმა ურთულესი სოციალურ-ეკონომიკური და პოლიტიკური ამოცანები დაუსახა საქართველოს, რომელიც წარმატებული როლის დამკვიდრებას აგრძელებს მსოფლიოს ქვეყანათა თანამეგობრობაში. წარმოდგენილია წინადადება, რომ ამ მიმართულებით სატრანსპორტო კომპანიის წარმატებული და ეფექტიანი საქმიანობისათვის მნიშვნელოვანია ახალი ტვირთის მოზიდვა, სატრანსპორტო ხარჯის მინიმუმამდე დაყვანა და სატარიფო პოლიტიკის კორექტირება, რათა ის იყოს უფრო მოქნილი და მიესადაგებოდეს მსოფლიოს და რეგიონის ეკონომიკურ კონიუნქტურას.

საკვანძო სიტყვები: ტრასეკა; სტრატეგია; ინტეგრირება; კორიდორი; პოტენციალი; გლობალური; ინფრასტრუქტურა; მაგისტრალი; ტრანსპორტი

სფორმირება; მულტიმოდალური; ტვირთნაკადი; ალტერნატიული; ტერმინალი; ბილინგვის სისტემა; ბიუჯეტი; გეოპოლიტიკური.

1. შესავალი

ტრასეკას საქართველოს მონაკვეთის მიმდინარე და პერსპექტიული განვითარების შეფასებით შეიძლება ითქვას, რომ საერთაშორისო სატრანსპორტო სისტემაში ინტეგრირების სტრატეგიამდე მივყავართ.

რკინიგზა, როგორც სატრანსპორტო დერეფნის ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი ნაწილი, მზად უნდა იყოს იმისათვის, რომ თავისი სატრანსპორტო ფუნქცია შეასრულოს.

რკინიგზის ტრანსპორტი, როგორც ეკონომიკის ერთ-ერთი დარგი, მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ეროვნული მეურნეობის განვითარების ეფექტურობას.

იმისათვის, რომ სარკინიგზო ტრანსპორტის საქმიანობა უფრო წარმატებული იყოს, ახალი ტვირთის მოზიდვის მიზნით სისტემატურად წარმოებს მოლაპარაკება სხვადასხვა ქვეყანასთან. მიმდინარე წელს, გასული წლის შესაბამის პერიოდთან შედარებით, 13%-ით მოიმატა შემოსავალმა და მნიშვნელოვნად გაიზარდა წმინდა მოგება.

2. ძირითადი ნაწილი

საქართველოს ახალ სოციალურ-პოლიტიკურ გარემოში საზოგადოებრივი განვითარების პრიორიტეტულად განსხვავებული პირობები შეექმნა. ქვეყანას შესაძლებლობა მიეცა მაქსიმალურად გამოიყენოს საკუთარი ბუნებრივი და პოლიტიკური პოტენციალი.

საქართველო აგრძელებს ახალი როლის დამკვიდრებას მსოფლიოს ქვეყანათა თანამეგობრობაში. ცვლილებათა ამ ფონზე მიმდინარეობს სახელმწიფოს პოლიტიკურ და აღმასრულებელ სისტემათა ფუნქციების გადანაწილება, მართვის სრულიად განსხვავებული სისტემის ჩამოყალიბება. პოლიტიკური და ეკონომიკური თავისუფლების ახალ გარემოში მიმდინარეობს ქვეყნის მეურნეობის სტრუქტურის რეორგანიზაცია. ეკონომიკურ ურთიერთობათა ახალი ფორმები სრულიად განსხვავებული ხასიათის მოთხოვნებს უყენებს ქვეყნის სატრანსპორტო სისტემას.

აღსანიშნავია, რომ გეოგრაფიულმა მდებარეობამ საქართველო მსოფლიოს გლობალურ გეოსტრატეგიულ ინტერესთა სფეროში მოაქცია. მას შესაძლებლობა მიეცა ეფექტურად ჩაერთოს საერთაშორისო შრომის დანაწილებაში, რაც ქვეყნის განვითარებისათვის გადამწყვეტია. სახელმწიფოს მშენებლობის სრულიად განსხვავებულმა პროცესებმა საქართველოს ურთულესი

სოციალურ-ეკონომიკური და პოლიტიკური ამოცანები დაუსახა. იგი აგრძელებს საზოგადოებრივი სისტემის რადიკალურ გარდაქმნას, აყალიბებს ახალი ტიპის პოლიტიკურ წყობას და ეკონომიკურ სისტემას. ამ ფუნდამენტური მიზნების რეალიზაციაში საქართველოს სატრანსპორტო სისტემას განსაკუთრებული როლი ენიჭება.

ტრანსპორტს, როგორც ეკონომიკური ინფრასტრუქტურის უაღრესად მწარმოებლურ დარგს, უდიდესი წვლილი შეაქვს ეროვნული პროდუქტის შექმნაში, იგი ქვეყნის ეკონომიკისა და სოციალური ყოფის ინტეგრაციის უმნიშვნელოვანეს პირობას ქმნის.

საქართველო, როგორც სატრანსპორტო დერეფანი, დღემდე წარმოდგებოდა საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტით, რომლის ძირითადი მაგისტრალი ფოთიდან აზერბაიჯანის საზღვრამდე აღჭურვილი იყო თანამედროვე სარკინიგზო მოწყობილობებით.

მაგისტრალი მიხნეულია დასავლეთ-აღმოსავლეთის შემადგენელ ნაწილად. „საქართველოს რკინიგზა“ მთელი სატრანსპორტო დერეფნის ერთი კომპონენტია. ეს დერეფანი იწყება შუა აზიიდან, მოიცავს ბუნებრივი რესურსებით მდიდარ ქვეყნებს – ყაზახეთს და თურქმენეთს და სხვა სახელმწიფოებს. ამ დერეფნით (კასპიის ზღვის გავლით) ეს რესურსი მოძრაობს სამხრეთ კავკასიაში და შავი ზღვის გავლით მიეწოდება ევროპულ ბაზრებს, დასავლური და თურქული პროდუქტი კი ამავე დერეფნით მიემართება შუა აზიის ქვეყნებისაკენ. ერთიანი სატრანსპორტო ევრაზიული დერეფნის აღმოსავლეთ-დასავლეთის შემადგენელი კორიდორის ერთ-ერთი მთავარი კომპონენტი რკინიგზაა. ყველა ეს პრიორიტეტი უნდა ემსახურებოდეს იმ მთავარ მიზანსა და დანიშნულებას, რომ ჩვენი დერეფანი მიმზიდველი და კონკურენტუნარიანი იყოს სხვა ევრაზიულ დერეფნებთან შედარებით. საქართველოს დერეფანი ყველაზე მოკლე, სწრაფი და კომფორტულია.

„საქართველოს რკინიგზამ“ აირჩია განვითარების სტრატეგია და მოკლე ვადაში მულტიმოდალური გადაზიდვის კომპანიად ჩამოყალიბდა. ის აქტიურად განიხილავს შესაძლებლობას, განახორციელოს ინტეგრაცია საბორნე გადასასვლელის სექტორში, დამტკიცებული აქვს სატერმინალო ბიზნესში შესვლის გეგმაც, რათა გააძლიეროს რკინიგზის კონკურენტული უპირატესობა. „საქართველოს რკინიგზა“ გეგმავს, რომ მომავალ წელს მკვეთრად გაიზარდება ტვირთ-ნაკადი, ნაწილობრივ შეიცვლება სატარიფო პოლიტიკა, მოხდება მოდერნიზაცია და ჩვენი დერეფანი გაცილებით მიმზიდველი გახდება გადამზიდი კომპანიებისთვისაც.

რკინიგზა, როგორც სატრანსპორტო დერეფნის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილი, მზად უნდა იყოს იმისათვის, რომ დერეფანმა სატრანსპორტო

ფუნქცია შეასრულოს. ეს მისია უნდა შეასრულოს პორტებმაც, რადგან წინააღმდეგ შემთხვევაში გადამზიდ კომპანიებს გაურთულდება საქმიანობა. იგივე უნდა ითქვას საავტომობილო და ავიაგადაზიდვების შესახებაც, რაც რკინიგზას პერსპექტიულს გახდის და ბიზნესსა და გადამზიდ კომპანიებს შეუქმნის პირობებს, რათა მათთვის ტვირთის გადაზიდვა კომფორტული, სწრაფი და იაფი გახდეს. სატრანსპორტო პოტენციალის ზრდისა და განვითარების საქმეში მთავარი ძალა უნდა იყოს „საქართველოს რკინიგზა“, მისი ინფრასტრუქტურა, მოძრავი შემადგენლობის განვითარება და სწორი და ადეკვატური სტრატეგია. ამასთან, საჭიროა კორექტირება სატარიფო პოლიტიკაში ისე, რომ ის იყოს მოქნილი და მიესადაგებოდეს მსოფლიოს და რეგიონის ეკონომიკურ კონიუნქტურას.

ეაზახეთთან მუშაობა მიმდინარეობს მშრალი ტვირთის მოსაზიდად. საქმე ეხება ხორბლის გადაზიდვას ალტერნატიული კორიდორის (ტრასეკას) მიმართულებით. ამ მარცვლეულს გადაზიდვენ ფოთის პორტის გავლით, სადაც გაიხსნა მე-15 ნავმისადგომი, რომელიც მოემსახურება ხორბლის გადამზიდებს. მუშაობენ უზბეკეთიდან ბამბის შემოტანის განახლებისთვის, ასევე სომხეთიდან ისეთი ტვირთის გადაზიდვის საკითხზე, როგორცაა რკინის მადანი და ფერადი ლითონის კონცენტრატი.

2014 წლისათვის გაიზრდება როგორც თხევადი, ისე მშრალი ტვირთის რაოდენობა. პარალელურად მიმდინარეობს მოლაპარაკება აზერბაიჯანთან გამჭოლი ტარიფის დაწესებაზე ისეთი ტვირთისათვის, როგორცაა ავღანეთიდან სამხედრო ტექნიკა, უზბეკეთიდან – ბამბა, ხორბალი, ნახშირი. მოლაპარაკების წარმატებით დასრულების შემთხვევაში სარკინიგზო გადაზიდვები საგრძნობლად გაიზრდება. ამ წლის გეგმა ასევე ითვალისწინებს ბათუმის სადგურის სატვირთო ეზოში საბაჟო ტერმინალის მოწყობას თურქეთიდან (სარფის საბაჟო) შემოსული საავტომობილო ტვირთის ვაგონებში გადასატანად. ყოველივე ეს რამდენიმე ასეული ტონით გაზრდის რკინიგზის გადაზიდვებს.

„საქართველოს რკინიგზამ“ საკუთარი, ინფრასტრუქტურის ფილიალისა და საინფორმაციო ტექნოლოგიების სააგენტოს რესურსით დაიწყო ელექტრომომარაგების ბილინგის სისტემის დანერგვა. ეს არის ერთ-ერთი სტრატეგიული პროექტი რკინიგზისათვის და სამ ფაზას მოიცავს. პროექტი, რომელიც გაამარტივებს სამატარებლო მუშაობას, არის გარკვეული ინფრასტრუქტურული შეზღუდვების ელექტრონული სისტემის შექმნა. პირველ ეტაპზე ეს, გაფრთხილების გაცემის წესში, მნიშვნელოვან ცვლილებებს მოიცავს. ამჟამად ეს პროცედურა საკმაოდ რთულია და სამატარებლო მუშაობაში დროისა და შრომის დანაკარგებს იწვევს.

გარდა ამისა, წელსვე დაიწყო ლიანდაგის პასპორტის ელექტრონული სისტემის შექმნაზე მუშაობა, რომელიც სამომავლოდ სინქრონიზებული იქნება სატვირთო გადაზიდვების სისტემასთან. ეს უზრუნველყოფს კონკრეტულ ინფრასტრუქტურულ მონაკვეთზე გატარებული კონკრეტული ტვირთის რაოდენობის ზუსტ აღრიცხვას, რაც, თავის მხრივ, ხელს შეუწყობს ინფრასტრუქტურის კომპონენტების კაპიტალური და მიმდინარე რემონტის სწორ დაგეგმვას.

მუშაობა დაწყებულია ქსელის განაწესის შექმნაზე. ეს არის დოკუმენტი, რომელშიც თავმოყრილია ინფორმაცია სარკინიგზო ქსელის შესახებ (მანძილის, გამტარუნარიანობის, სატვირთო და სამგზავრო მოძრაობის მოცულობის და სიმძლავრეების შესახებ და ა.შ.) და წარმოდგენას უქმნის პოტენციურ კლიენტს, თუ როგორ რკინიგზასთან ექნება შეხება.

გასული წლის შესაბამის პერიოდთან შედარებით (პირველი და მეორე კვარტალი), წელს მნიშვნელოვნად მოიმატა „საქართველოს რკინიგზაზე“ მიმდინარე სატვირთო გადაზიდვებიდან მიღებულმა შემოსავალმა და 84 მლნ ლარზე მეტი შეადგინა. აღნიშნული დინამიკა გამოწვეულია ტარიფების ზრდითა და მთლიანად გადაზიდულ ტვირთში ნავთობის და ნავთობპროდუქტების წილის მატებით. შემცირდა მოძრავი შემადგენლობის იჯარიდან მიღებული შემოსავალი. ამის მიზეზია თურქმენეთის მიერ ლოკომოტივების შეძენა და „საქართველოს რკინიგზის“ ვაგონების მათ ტერიტორიაზე ბრუნვის დაჩქარება.

ახალი მენეჯმენტის კონტროლით შემცირდა ისეთი მნიშვნელოვანი ხარჯები, როგორცაა ელექტროენერჯის, საწვავისა და საოპერაციო, რაც გამოწვეულია ოპტიმალური გადაზიდვების დაგეგმვით.

3. დასკვნა

იმისათვის, რომ უფრო წარმატებული და შედეგიანი გახდეს კომპანიის საქმიანობა, მნიშვნელოვანია ახალი ტვირთის მოზიდვა და ხარჯების ოპტიმიზაცია, რისთვისაც კომპანიის მენეჯმენტი აქტიურად მუშაობს.

გასათვალისწინებელია აგრეთვე ის რეალობა, რომელიც მალე დადგება ახალი გეოპოლიტიკური ცვლილებების შედეგად. სახელდობრ, 2015 წლისათვის დაგეგმილი სომხეთ-ირანის დამაკავშირებელი გზის მშენებლობა (ამ პროექტის მთავარი მონაწილე მხარეა რუსეთის ფედერაცია. მის ოპერატიულ მმართველობაშია სომხეთის რკინიგზა სპარსეთის ყურის ანდარ ბასის პორტამდე – ისტორიულად არსებული პირდაპირი გასასვლელი ინდოეთის ოკეანეზე) და მარაბდაკრწანისის გადასარბენი ქალაქ ყარსამდე, რომლის დამთავრება 2014 წლისთვისაა ნავარაუდელი.

ლიტერატურა

1. ლ. ზაალიშვილი. საქართველო საერთაშორისო სატრანსპორტო გადაზიდვების სისტემაში. ავტორეფერატი. თბილისი, 2003.
2. საქართველოს კანონი ტრანსპორტის სახელმწიფო სფეროს და კომუნიკაციის მართვისა და რეგულირების შესახებ.
3. საქართველოს რკინიგზა // გაზეთი სს „საქართველოს რკინიგზის“ თანამშრომლები-სათვის. პირველი გამოცემა.

UDC 565.2**EURASIAN CONNECTIVE UNITED TRANSPORT CORRIDOR AND RAILWAY OF GEORGIA****M. Zubiashvili, N. Kiknadze**

Department of transport and mechanical engineering management, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: Quite different process and new demands of the state construction complicated the social – economic and political tasks for Georgia. It continues consolidation of its successful role within the world countries collaboration.

There is presented the collaboration proposal that in this direction it is important for the transport company successful and efficacious activity to draw new loads, minimizing the expenditure and correct the tariff politics. As a result it becomes more elastic and adequate to the world and regional economic conjuncture.

Key words: traceca; strategy; integration; corridor potential; global; infrastructure; main transformation; multi-modal; goods traffic alternate; terminal; bibing system; budget; geopolitcal.

УДК 565.2**СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ КОРИДОР И «ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА ГРУЗИИ»****Зубиашвили М.Г., Кикнадзе Н.Т.**

Департамент менеджмента транспорта и машиностроения, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77

Резюме: Совершенно разнообразные процессы и новые требования в государственном строительстве поставили перед Грузией тяжелые социально-экономические и политические задачи. Она продолжает утверждать свою успешную роль в мировом содружестве стран.

Для успешной и эффективной работы компании важны привлечение новых грузопотоков, минимализация и корректировка расходов в тарифной политике, чтобы она была более гибкой и соответствовала мировой и региональной экономической конъюнктуре.

Ключевые слова: Трасека; стратегия; интегрирование; потенциал; глобальный; инфраструктура; магистраль; трансформация; грузопоток; мультимодальный; альтернативный; терминал; система билинга; бюджет; геополитический.

მიღებულია დასაბუქდად 02.07.10

შპს 621.512/513**ახალი კონსტრუქცია კომპრესორის მუშაობის გაუმჯობესებისათვის**

თ. მეგრელიძე*, გ. ღვინჯიანი, გ. გუგულაშვილი, თ. ისაკაძე, გ. ბერუაშვილი

კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა

E-mail: tmegrelidze@yahoo.com

რეზიუმე: განხილულია დგუშიანი კომპრესორების ნაკლოვანი მხარეები. აღნიშნული ნაკლოვანებების აღმოფხვრის მიზნით შემოთავაზებულია ახალი კომპრესორის პრინციპული სქემა, რომლის კორპუსის ორ დრეკად მემბრანას შორის მოთავსებულია მაგნიტური სითხე. ახალი კონსტრუქცია უზრუნველყოფს კომპრესორის მუშა მუქანიზმების გამარტივებას და მუშაობის ხანგრძლივობის გადიდებას.

საკვანძო სიტყვები: დგუშიანი კომპრესორი; პრინციპული სქემა; კონსტრუქცია; მუშაობის ხანგრძლივობა; მაგნიტური სითხე.

1. შესავალი

მაცივარ მანქანებში ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის კომპრესორები (დგუშიანი, როტაციული, ხრახნული და სხვა). შეიძლება ითქვას, რომ კომპრესორებს შორის ყველაზე ფართო გავრცელება დგუშიანმა კომპრესორებმა პოვა. ეს განპირობებულია დგუშიანი კომპრესორებისათვის დამახასიათებელი ისეთი დადებითი მხარეებით, როგორცაა კონსტრუქციის სიმარტივე, ძირითადი მუშა პარამეტრების (სიცივის მწარმოებლურობა, დაჭირხნის წნევა) მარტივად რეგულირების შესაძლებლობა. მიუხედავად ამისა, დგუშიანი კომპრესორები ჯერ კიდევ შორსაა სრულყოფილებისგან. ამიტომ, მათი კონსტრუქციის დახვეწა და სრულყოფა ჯერ კიდევ ინტენსიურად მიმდინარეობს.

2. ძირითადი ნაწილი

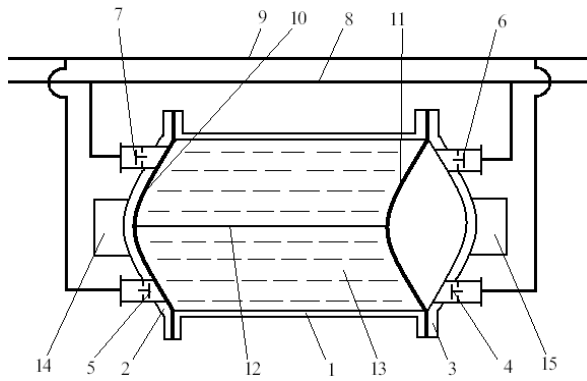
თანამედროვე პირობებში კონსტრუქტორებისა და მეცნიერების მიზანია დგუშიანი კომპრესორების ისეთი ნაკლოვანებების აღმოფხვრა, როგორცაა შედარებით დიდი გაბარიტები და წონა, დგუშობარბაცა მექანიზმის წინსვლით-უკუსვლითი მოძრაობით გამოწვეული ინერციის ძალის სრული გაწონასწორების შეუძლებლობა, დეტალების

მოძრაობით გამოწვეული ინტენსიური ცვეთა, რაც განპირობებს მომსახურების სირთულეს და ექსპლუატაციაში მანქანის არასაიმედოობას, დეტალების მორგებისას დიდი სიზუსტის დაცვის აუცილებლობას, რაც დამზადების და რემონტის სირთულეს განაპირობებს. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ისეთი ნაკლი, როგორცაა კომპრესორის მუხლა ლილვის ბრუნვის სისწირის გაზრდის შეუძლებლობა. მუხლა ლილვი დაკავშირებულია დგუშობარბაცა მექანიზმთან, რის გამოც მისი ბრუნვის სისწირის გაზრდა პირდაპირაა დაკავშირებული წინსვლით-უკუსვლითი მოძრაობით გამოწვეული ინერციის ძალების ზრდასთან; იზრდება აგრეთვე დეტალების ხახუნით გამოწვეული ცვეთა და მოხახუნე ზედაპირების ტემპერატურა. მუხლა ლილვის ბრუნვის სისწირის ნებისმიერად გაზრდის შეუძლებლობა შესაბამისად ზღუდავს კომპრესორის მწარმოებლურობას.

გარდა ამისა, დგუშიანი კომპრესორის ცილინდრსა და დგუშს შორის აუცილებელი ხდება კომპრესიული და ზეთის მომცილებელი რგოლების დაყენება. მაგრამ ეს რგოლები მაინც ვერ გამორიცხავს დაჭირხნული მუშა აგენტის გაპარვას ცილინდრსა და დგუშს შორის არსებული ღრეწოს გავლით კარტერში. მეორე მხრივ, ადგილი აქვს ზეთის ხშირ მოხვედრას ცილინდრის შიგა ზედაპირიდან დაჭირხნულ მუშა აგენტში. საჭიროა მუშა აგენტის კონტურში ზეთის მომცილებელი დამატებითი სისტემების მოწყობა, რაც აძვირებს კონსტრუქციას და დამატებით წინააღმდეგობებს ქმნის მუშა აგენტის კონტურში.

აღნიშნული ნაკლოვანი მხარეების გამოსასწორებლად დამუშავებულია კომპრესორის ახალი კონსტრუქცია [1], რომელიც გამოიყენება სამაცივრო მანქანებსა და დანადგარებში სხვადასხვა მუშა აგენტის, აგრეთვე ჰაერის და სითხეების შეკუმშვისა და გადაადგილებისათვის.

კომპრესორის პრინციპული სქემა წარმოდგენილია 1-ელ ნახ-ზე.



ნახ. 1. კომპრესორის პრინციპული სქემა

კომპრესორი შეიცავს ცილინდრს 1, რომელიც ორივე ტორსული მხრიდან დახურულია სახურავებით 2,3. ცილინდრი 1 დამზადებულია არამაგნიტური მასალისგან, ხოლო სახურავები 2,3 ისეთი მასალისგან, რომელსაც არ ახასიათებს ნარჩენი მაგნიტიზმი. ორივე სახურავი 2 და 3 აღჭურვილია შემწოვი 4,5 და დამჭირხნი 6,7 სარქველებით. აღნიშნული დამჭირხნი სარქველების 6,7 გავლით სახურავები 2,3 დაკავშირებულია დამჭირხნი მილგაყვანილობასთან 8. შემწოვი სარქველების 4,5 გავლით სახურავები 2,3 დაკავშირებულია შემწოვ მილგაყვანილობასთან 9. ცილინდრს 1 და სახურავებს 2,3 შორის ორივე მხრიდან განლაგებულია დრეკადი მემბრანები 10,11, რომლებიც ცილინდრის 1 შიგნით ერთმანეთთან დაკავშირებულია სახსრულად, მაგალითად, ბაგირით 12. მემბრანები 10,11 დამზადებულია დრეკადი მასალისგან, მაგალითად, რეზინისგან. მემბრანებს 10,11 შორის სივრცე 13 შევსებულია მისი მოცულობის 50–60% მოცულობის მაგნიტური სითხით. ორივე სახურავის 2,3 შიგა ზედაპირების პროფილი გაღუნულ მდგომარეობაში მყოფი მემბრანების 10,11 გარე ზედაპირების პროფილის კოაქსიალურია. ამასთან, მანძილი სახურავების 2,3 შიგა ზედაპირებსა და გაღუნულ მდგომარეობაში მყოფი მემბრანების 10,11 გარე ზედაპირებს შორის ნაკლებია ამ მემბრანების 10,11 მაქსიმალური გაღუნვის მანძილზე. სახურავების 2,3 გარე ზედაპირებზე განლაგებულია ელექტრომაგნიტის სხვადასხვა დასახელების პოლუსები 14,15, რომლებიც ელექტრული კვების წყაროსთანაა მიერთებული (ნახაზზე პირობით ნაჩვენები არაა).

კომპრესორი შემდგენიარად მუშაობს: ელექტრული კვების წყაროსგან (ნახაზზე პირობით ნაჩვენები არაა) ელექტრომაგნიტის სხვადასხვა დასახელების პოლუსებზე 14,15 მიეწოდება დენი, რომელიც იწვევს მათში თანამიმდევრობით, პერიოდული მიზიდულობის ძალების აღძვრას. როდესაც მიზიდულობის ძალა აღიძვრება პოლუსზე 14,

მეორე პოლუსზე 15 მიზიდულობის ძალა არ გვაქვს. ამის შედეგად ხდება სივრცეში 13 არსებული მაგნიტური სითხის მიზიდვა პოლუსისაკენ 14 და, შესაბამისად, სახურავისკენ 2. ამის გამო, მაგნიტური სითხე მიაწვება მემბრანას 10, გაღუნავს მას და მიაჭერს სახურავის 2 შიგა ზედაპირზე. რადგან მემბრანის 10 გარე ზედაპირი კოაქსიალურია, მანძილი სახურავის 2 შიგა ზედაპირსა და გაღუნულ მდგომარეობაში მყოფი მემბრანის 10 გარე ზედაპირს შორის ნაკლებია ამ მემბრანის 10 მაქსიმალური გაღუნვის მანძილზე, ამიტომ მემბრანა 10 მთლიანად მიეჭირება სახურავის 2 შიგა ზედაპირს ისე, რომ მათ შორის აირის დარჩენას გამოირიცხავს.

როდესაც მიზიდულობის ძალა აღიძვრება მეორე პოლუსზე 15, ამ დროს პირველ პოლუსზე 14 მიზიდულობის ძალა გაქრება. შედეგად სივრცეში 13 არსებული მაგნიტური სითხე უკვე მიიზიდება მეორე პოლუსისკენ 15 და, შესაბამისად, მეორე სახურავისკენ 3. მაგნიტური სითხე ამ შემთხვევაში მიაწვება მეორე მემბრანას 11, გაღუნავს მას და მიაჭერს სახურავის 3 შიგა ზედაპირზე ისე, რომ მათს შორის აირის დარჩენა გამოირიცხოს. მაგრამ მემბრანა 11 სახსრულად 12 დაკავშირებულია პირველ მემბრანასთან 10, ამიტომ მემბრანის 11 გაღუნვა მარცხნიდან მარჯვნივ განაპირობებს მასთან დაკავშირებული მემბრანის 10 ანალოგიურ გაღუნვას მარცხნიდან მარჯვნივ. მემბრანის 10 ასეთი გაღუნვა იწვევს ამ მემბრანასა 10 და სახურავს 2 შორის ვაკუუმის წარმოქმნას, რის ხარჯზეც იხსნება შემწოვი სარქველი 5 და შემწოვი მილგაყვანილობიდან 9 ხდება მუშა სხეულის შეწოვა სახურავსა 2 და მემბრანას 10 შორის წარმოქმნილ სივრცეში.

როდესაც მიზიდულობის ძალა კვლავ აღიძვრება პირველ პოლუსზე 14, მაგნიტური სითხე კვლავ მიიზიდება სახურავისკენ 2 და მემბრანას 10 მიაჭერს სახურავის 2 შიგა ზედაპირზე. ამის შედეგად სახურავსა 2 და მემბრანას 10 შორის არსებული სივრცე მცირდება ნულამდე და, შესაბამისად, ადგილი აქვს ამ სივრცეში არსებული მუშა სხეულის დაჭირხნას. აღძრული წნევის ძალის ზემოქმედებით შემწოვი სარქველი 5 იკეტება და სამაგიეროდ იხსნება დამჭირხნი სარქველი 7, რომლის გავლით მუშა სხეული დაიჭირხნება დამჭირხნი მილგაყვანილობაში 8. აღწერილი მემბრანის 10 გადაადგილება მარჯვნიდან მარცხნივ იწვევს მასთან სახსრულად 12 დაკავშირებული მეორე მემბრანის 11 გადაადგილებას ასევე მარჯვნიდან მარცხნივ და ამ მემბრანასა 11 და მეორე სახურავს 3 შორის ვაკუუმის გაჩენას, რაც განაპირობებს აღნიშნულ სივრცეში მუშა სხეულის შეწოვას შემწოვი

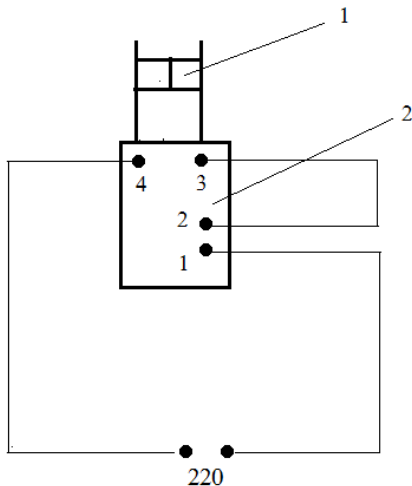
მილგაყვანილობიდან 9 შემწოვი სარქველის 4 გავლით.

შემდეგ მიზიდულობის ძალა კვლავ აღიძვრება მეორე პოლუსზე 15 და პროცესი მეორდება. შესაბამისად, ელექტრომაგნიტურ პოლუსებზე 14,15 მიზიდულობის ძალების ცვლილება განაპირობებს მაგნიტური სითხის მიერ მემბრანებზე 10,11 პერიოდული დაწოლის შედეგად სახურავებში 2,3 ვაკუუმისა და მაღალი წნევის პერიოდულ ცვლილებას. ეს კი განაპირობებს აღნიშნულ სახურავებსა 2,3 და მემბრანებს 10,11 შორის მუშა სხეულის პერიოდულ შეწოვასა და დაჭირხნას შემწოვი 4,5 და დამჭირხნი 6,7 სარქველების გავლით, შემწოვი 9 და დამჭირხნი 8 მილგაყვანილობებში.

კომპრესორის ელექტრული კვების ბლოკის პრინციპული სქემა წარმოდგენილია მე-2 ნახ-ზე.

კომპრესორის კვების ბლოკი სოლენოიდა (ელექტრომაგნიტური რელე), რომლის შემავალი კონტაქტებია 1 და 2, ხოლო გამომავალი – 4 და 3. ჩვეულებრივ შემთხვევაში რელე ცვლადი დენის ქსელში ჩაირთვება შემავალი კონტაქტებით. რელეს ჩართვის მომენტში ელექტრომაგნიტური ინდუქციის საფუძველზე გამომავალი კონტაქტები გაითიშება.

ჩვენ შემთხვევაში რელე ჩაირთვება ქსელში კონტაქტებით 1, 4. შესაბამისად, წრედს ექნება 1-2-3-4 სახე. კონტაქტების 3, 4 განრთვისას ქსელში დენი წყდება და კონტაქტები 3, 4 მექანიკური ზემოქმედების შედეგად კვლავ აღმოჩნდება მოდებაში. ეს ისევ გამოიწვევს წრედის შეკვრას და შემდეგ პროცესი მეორდება.



ნახ. 2. კომპრესორის კვების ბლოკის სქემა 1-გამომავალი კონტაქტები, 2-რელეს კორპუსი

აღნიშნული პროცესი განაპირობებს კომპრესორის პოლუსების რიგრიგობით ჩართვას.

3. დასკვნა

კომპრესორის წარმოდგენილი კონსტრუქცია უზრუნველყოფს მუშა სხეულის შეწოვას, მისთვის მაღალი წნევის მინიჭებას და დაჭირხნას შესაბამის მილგაყვანილობაში. ამასთან, არ მოითხოვს მექანიკური გადაცემების გამოყენებას, რაც აღიძვრებს მის ცვეთამდეგობას და ამადლებს მუშაობის ხანგრძლივობას. კომპრესორი ძალზე მარტივი კონსტრუქციით ხასიათდება. ამასთან, კომპრესორი ორმაგი ქმედებისაა, რადგან პოლუსებზე დენის მიწოდების ერთი ციკლის განმავლობაში აქ ხორციელდება მუშა სხეულის შეწოვისა და დაჭირხნის ორი ციკლი, რომლებიც მიმდინარეობს პარალელურად კომპრესორის ცილინდრის ორივე სახურავში. ეს იძლევა კომპრესორის მწარმოებლურობის გადიდების შესაძლებლობას.

შეიძლება დამატებით ითქვას, რომ წარმოდგენილი კონსტრუქცია თავისუფლად შეიძლება გამოყენებული იყოს, როგორც ტუმბო, რომელიც განახორციელებს სითხეების გადატუმბვას.

ლიტერატურა

1. თ. მეგრელიძე, ზ. ჯაფარიძე, ს. სულაძე, გ. გუგულაშვილი, გ. გოლეითანი, ა. ტყეშაძე, გ. კვირიკაშვილი, ზ. ოშიაძე. მაცივარი მანქანები (დგუშინი კომპრესორები). თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2009 წ. გვ. 52-53.
2. თ. მეგრელიძე, ზ. ჯაფარიძე, გ. ბერუაშვილი, ი. ფონხიძე, გ. გოლეითანი, გ. კვირიკაშვილი, გ. გუგულაშვილი. მაცივარი მანქანების თბური გაანგარიშება. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2007. – 97 გვ.
3. თ. მეგრელიძე, ზ. ჯაფარიძე, გ. გუგულაშვილი, გ. გოლეითანი, ა. ტყეშაძე, გ. კვირიკაშვილი, ზ. ოშიაძე. სამაცივრო ტექნიკა (საყოფაცხოვრებო მაცივრები). თბილისი, 2008. – 144 გვ.
4. თ. მეგრელიძე, ვ. ღვანლიანი, თ. გუგულაშვილი, გ. მეგრელიძე, ლ. გუგულაშვილი, გ. გუგულაშვილი. სატრანსპორტო საშუალების სამაცივრო მოწყობილობა. საპატენტო სიგელი № GE P 5075 B. 09.10.2010 წ. კლასი F 25 B 27/02, B 60 P 3/20.
5. თ. მეგრელიძე, ვ. ღვანლიანი, თ. კორძახია, ლ. გუგულაშვილი, თ. ღვანლიანი, გ. მეგრელიძე, გ. გუგულაშვილი. საყოფაცხოვრებო მაცივარი. საპატენტო სიგელი № GE P 5329 B. 10.11.2011 წ. კლასი F 25 D 11/02.
6. თ. მეგრელიძე, ვ. ღვანლიანი, დ. გუგულაშვილი, გ. მეგრელიძე, ლ. გუგულაშვილი, გ. გუგულაშვილი. კომპრესორი. საპატენტო სიგელი № GE P 5663 B. 10.10.2012 წ. კლასი F 04 C 21/00.

7. გ. გუგულაშვილი. ჰერმეტიკული როტაციული კომპრესორის ექსპერიმენტული კვლევა // ქუთაისი-თბილისი: “სანძთა“. პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი, 1 (6). 2008 წ. გვ. 116-118.
8. თ. მეგრელიძე, ვ. ღვაჩლიანი, ე. სადალაშვილი, გ. გუგულაშვილი. ახალი ენერგოდამზოგი ტექნოლოგიების გამოყენება სიცივის მისაღებად // საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის “ენერგეტიკა: რეგიონული პრობლემები და განვითარების პერსპექტივები“. შრომათა კრებული. ქუთაისი, 2010 წ., გვ. 189-193.
9. თ. მეგრელიძე, ე. სადალაშვილი, გ. ბერუაშვილი, გ. გუგულაშვილი. რთული ციკლის მქონე მაგივარი მანქანების მუშაობის ოპტიმალური რეჟიმების განსაზღვრა // საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2011 წ. № 2 (480), გვ. 91-96.

UDC 621.512/.513

THE NEW CONSTRUCTION FOR IMPROVEMENT OF COMPRESSOR WORKING

T. Megrelidze, V. Gvachliani, G. Gugulashvili, T. Isakadze, G. Beruashvili

Department of food industry, Georgian Technical University, 68^ა, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There are considered the piston compressors shortcoming sides. For eradication of this shortcomings there is brought the principal scheme of new compressor. Construction of this new compressor guaranteed its working duration increase and worker mechanism simplification.

Key words: piston compressor; principal scheme; construction; working duration increase; magnetic liquid.

УДК 621.512/.513

НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РАБОТЫ КОМПРЕССОРА

Мегрелидзе Т.Я., Гвачлиани В.В., Гугулашвили Г.Л., Исакадзе Т., Беруашвили Г.Ш.

Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^а

Резюме: Рассмотрены недостатки поршневых компрессоров. С целью устранения указанных недостатков предложена принципиальная схема нового компрессора, которая обеспечивает упрощение конструкции и увеличение срока службы машины.

Ключевые слова: поршневой компрессор; принципиальная схема; конструкция; срок службы; магнитная жидкость.

მიღებულია დასაბუჯდად 15.07.14

სარქიტექტურის, ურბანისტიკისა და დიზაინის საქმის

УДК 72

ОСНОВНЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ ДИЗАЙНА

Г.К. Роква, Т.Г. Кутателадзе*, Г.Н. Багратион-Давиташвили

Департамент дизайна и архитектуроведения, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 68^ა

E-mail: tkutateladze@yahoo.com

Резюме: Дизайн возник в начале XX века и внёс коррективы в организацию искусственной «артифактной» среды. Определенные проблемы возникли в его связи с архитектурой. Сегодня дизайн существует в разных формах: промышленный, эксплуатационных систем, градостроительный, архитектурный, социальный и др. Большое значение имеют также традиционные народные формы в архитектуре и прикладном искусстве, которые определяются как этнодизайн. Эти формы отвечают основным принципам и требованиям дизайна (функциональность, конструктивность, технологичность и форма). Сегодня основной проблемой является углубление знаний специалистов в теоретических основах дизайна.

Ключевые слова: дизайн; архитектура; интерьер; экодизайн; графический дизайн.

1. ВВЕДЕНИЕ

С тех пор как произошли большие перемены в экономической и общественной жизни, изменился творческий процесс теоретических исследований в области архитектуры и дизайна. Особо надо подчеркнуть появление дизайна - универсального феномена современной цивилизации о несоответствии некоторых терминов реальности, о его связи с архитектурой. Имеет особое значение организация «артифактной» искусственной среды с чисто практической стороны.

Незнание основ дизайна вызвало то, что так называемые художники-оформители стали себя считать дизайнерами, а архитекторы только потому причисляли себя к новой профессии, что изделия и элементы интерьера строений, которые они проектировали, являлись их частью.

Дизайнер отрицает как оформительство, так и причины традиционного архитектурного формообразования. Нашей целью является определить роль и значение дизайна в художественной организации среды и его связь с архитектурой. Одно из самых главных отличительных свойств дизайна от архитектуры заключается в том, что дизайнер создает форму для серийного массового производства.

Слово «design» появилось в XVI веке и однозначно употреблялось во всей Европе. Слово "дизайн" впервые упомянул в одной из своих работ итальянец К. В. Скъер. Итальянское выражение «disegno intero» означало рожденную у художника и внушенную Богом идею — концепцию произведения искусства. Оксфордский словарь 1588 года дает следующую интерпретацию этого слова: «задуманный человеком план или схема чего-то, что будет реализовано, первый набросок будущего произведения искусства».

Дизайн (англ. design — замысел, план, намерение, цель и от лат. designare отмерять, намечать) — творческая деятельность, целью которой является определение формальных качеств промышленных изделий. Эти качества включают и внешние черты изделия, но, главным образом, те структурные и функциональные взаимосвязи, которые превращают изделие в единое целое как с точки зрения потребителя, так и с точки зрения изготовителя. Дизайн стремится охватить все аспекты окружающей человека среды, которая обусловлена промышленным производством. Дизайн — творческий процесс создания вещи, в котором эстетика определяет содержимое (суть), а технологии — форму вещи.

В сентябре 1969 года на конгрессе Международного совета организаций по дизайну (ИКСИД) было принято следующее определение: «Под термином дизайн понимается творческая деятельность, целью которой определение формальных качеств пре-

дметов, производимых промышленностью. Эти качества формы относятся не только к внешнему виду, но главным образом к структурным и функциональным связям, которые превращают систему в целостное единство с точки зрения как изготовителя, так и потребителя».

Человека, занимающегося художественно-технической деятельностью в рамках какой-либо из отраслей дизайна, называют в общем случае дизайнером (в том числе архитектором, проектировщиком, иллюстратором, дизайнера плакатной и прочей рекламной графики, веб-дизайнера).

Известный американский дизайнер Массимо Вигнелли (Massimo Vignelli) воскликнул: «Дизайн всеобщ!» И действительно, в любой области созидательной деятельности человека, будь то искусство, строительство или политика, мы сталкиваемся с понятием дизайна.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Промышленный дизайн — отрасль дизайна, область художественно-технической деятельности, целью которой является определение формальных качеств промышленно производимых изделий, а именно, их структурных и функциональных особенностей и внешнего вида.

Первые промышленные дизайнеры появились ещё в XVIII веке в Англии, что связано, прежде всего, с деятельностью Джозайи Веджвуда (Josiah Wedgwood) и развитием промышленного производства набивных тканей. Есть мнение, что огромную роль в происхождении дизайна сыграл Вальтер Гропиус. В конце 20-х годов, во время экономического кризиса в США, дизайнеры создали новые обтекаемые формы и эти изделия сыграли особенную роль в тот период.

После Второй мировой войны индустриальный дизайн получил серьёзное развитие в Скандинавии и Нидерландах. Примерно в это же время интерес к направлению высказали прагматичные американцы — с целью увеличения продаж. В 60-е годы XX века направление стало настолько популярно в США, что была организована Коллегия индустриального дизайна. В 1969 году член этой коллегии Томас Мальдонадо дал весьма ёмкое определение индустриальному дизайну: «Индустриальный дизайн — это творческая активность, имеющая цель улучшить внешние достоинства объектов, производимых в промышленности».

Промышленный дизайн, как вид деятельности, включает в себя элементы искусства, маркетинга и технологии. Он охватывает широчайший круг объектов, от домашней утвари до высокотехнологичных, наукоёмких изделий. В традиционном понимании к задачам промышленного дизайна относятся проектирование бытовой техники, производственных установок и их интерфейсов, наземного, водного и воздуш-

ного транспорта (в том числе автомобилей, поездов, кораблей, самолётов), разнообразного инвентаря. Особое место занимает дизайн мебели и элементов интерьера, сантехнического оборудования, посуды и столовых приборов, разработка форм и концептов которых имеет глубокие исторические предпосылки.

Дизайн интерьера — отрасль дизайна, направленная на обустройство интерьеров помещений с целью обеспечить удобство и эстетически приятное взаимодействие среды с людьми. Интерьерный дизайн сочетает в себе художественный и промышленный дизайн. Дизайнер выполняет оптимизацию труда в помещении, улучшает навигацию в крупных помещениях, разрабатывает оформление специализированных помещений (например, студий звукозаписи, киномонтажа, фотографии; аквапарков) согласно запросам клиентов. Дизайнер управляет всем процессом оформления интерьера, начиная с планировки помещения, освещения, систем вентиляции, акустики, отделки стен, и заканчивая размещением мебели и установкой навигационных знаков. Дизайн интерьера — это профессиональная творческая деятельность архитекторов и дизайнеров по созданию функционального, эргономического и эстетического пространства внутри помещения архитектурно-художественными средствами. В дизайне интерьера, как в части архитектуры, существует множество различных стилей, которые сформировались в различные исторические эпохи. Список интерьерных стилей шире, чем архитектурных.

Световой дизайн, светодизайн (англ. lighting design) — это направление дизайна, базирующееся на трёх основных аспектах освещения.

- Эстетическое восприятие — важное значение при проектировании и реализации освещения мест с длительным пребыванием людей: зон отдыха, парков, скверов, магазинов, общественных зон и архитектурных форм.

- Эргономический аспект — функциональность освещения, способность света влиять на работоспособность, комфорт и зрительное восприятие.

- Энергоэффективность — необходимо понимать, нет ли переосвещённых поверхностей без весомой на то причины; нет ли освещения пустых мест без определённой смысловой нагрузки; не превышают ли значения освещённости необходимые по нормативным документам или для выполнения эстетических и функциональных задач. Каждый из перечисленных аспектов должен быть учтён в работе светодизайнера. В эстетическом смысле светодизайнер должен повысить привлекательность освещаемого пространства, понять, как объект будет взаимодействовать с окружающим фоном (сливаться или выделяться из него), какие эмоции при этом будет вызывать свет. Необходимо помнить и то, что объект будет виден не только ночью, но и днём; учитывать дневной свет и требования безопасности в ночное время.

Световой дизайн, как и архитектура, не является в отдельности ни искусством, ни наукой, а скорее производной от них отраслью.

Графический дизайн — художественно-проектная деятельность по созданию гармоничной и эффективной визуально-коммуникативной среды. Графический дизайн вносит инновационный вклад в развитие социально-экономической и культурной сфер жизни, способствуя формированию визуального ландшафта современности. Его, как дисциплину, можно отнести к числу художественных и профессиональных дисциплин, фокусирующихся на визуальной коммуникации и представлении. Для создания и комбинирования символов, изображений или слов используются разнообразные методики с целью сформировать визуальный образ идей и посланий. Графический дизайнер может пользоваться типографским оформлением, изобразительным искусством и техникой верстки страниц для производства конечного результата. Графический дизайн как термин часто применяют при обозначении самого процесса дизайна, с помощью которого создаётся коммуникация, так и при обозначении продукции (результатов), которая была получена по окончании работы.

Кроме визуального образа, текста, пространства, графический дизайн осваивает такие реальности, как движение, время, интерактивность и оперирует все более разнообразными средствами экономических, маркетинговых и культурных коммуникаций. Общепринятое использование графического дизайна включает в себя журналы, рекламу, упаковку и веб-дизайн.

Информационный дизайн — отрасль дизайна, практика художественно-технического оформления и представления различной информации с учётом эргономики, функциональных возможностей, психологических критериев восприятия информации человеком, эстетики визуальных форм представления информации и некоторых других факторов. В информационном дизайне традиционные и новые принципы дизайна применяются к процессу преобразования сложных и неструктурированных данных в ценную, осмысленную информацию. С помощью картинок, символов, цвета, слов происходит передача идей, иллюстрация данных или визуализация отношений. Основной целью информационного дизайна является ясность коммуникации: сообщение должно не только быть точно передано отправителем, но и правильно понято получателем. Информационный дизайн строится на функциональных и эстетических принципах.

Ландшафтный дизайн — искусство, находящееся на стыке трёх направлений: с одной стороны, архитектуры, строительства и проектирования (инженерный аспект), с другой стороны, ботаники и растениеводства (биологический аспект), и, с третьей стороны, в ландшафтном дизайне используются сведения из истории (особенно из истории культуры) и философии. Кроме того,

ландшафтным дизайном называют практические действия по озеленению и благоустройству территорий. В отличие от садоводства и огородничества, основная задача которых имеет сельскохозяйственную направленность, ландшафтный дизайн — более общая и универсальная дисциплина. Главная задача ландшафтного дизайна — создание гармонии, красоты в сочетании с удобствами использования инфраструктуры зданий, сглаживание конфликтности между урбанизационными формами и природой, зачастую от них страдающей.

Экодизайн — направление в дизайне, уделяющее ключевое внимание защите окружающей среды на всём протяжении жизненного цикла изделия. В расчёт берутся, в комплексе, все стороны создания, использования и утилизации изделия. Экодизайн, наравне с очевидными и обыкновенными требованиями красоты, удобства и цены, уделяет особое внимание:

- Потреблению ресурсов при проектировании, изготовлении, использовании и утилизации.

- Происхождению материалов. В расчёт берётся множество аспектов, начиная с защиты окружающей среды производителем и заканчивая соблюдением прав работников на предприятиях, корректным отношением к фермерам и т.п.

- Безопасности в использовании изделия, отсутствии вреда здоровью, сведению к минимуму шумов, выбросов, излучения, вибрации и т. п.

- Простоте и безопасности утилизации, возможности повторного использования материалов с минимальным экологическим ущербом.

Футуродизайн (от англ. future design — «дизайн будущего») — направление в дизайне, превентивно разрабатывающее концепции дизайна, соответствующие смыслам будущего. Подход футуродизайна основан на футурологическом моделировании и прогнозировании эволюции технологий, социальных и культурных изменений в обществе будущего и ориентирован на проектирование инноваций, адекватных будущему и актуальных для него. В рамках футуродизайна проектирование решений является превентивным, то есть оно предназначено не для немедленного внедрения, а намечает перспективные идеи и направления в дизайне, призванные дать образы решений для продуктов, технологий и в целом среды обитания, ожидаемых в будущем. Отдаленность футуродизайна от коммерческой выгоды рассматривается как важная его особенность, которая может способствовать изменению фокуса промышленного дизайна в целом с маркетинговых (экономических, производственных, эксплуатационных) аспектов на социальные, культурные и экологические аспекты и общественное процветание в целом. Одним из критериев, по которому может оцениваться эффективность решений в футуродизайне до их воплощения, может являться критерий прироста качества жизни.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассматривая разные формы и разновидности дизайна, следует отметить, что сегодня одной из самых главных проблем является углубление знаний специалистов в теоретических основах дизайна в целом и, в частности, в Грузинском техническом университете.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дональд А. Норман. Дизайн привычных вещей // The Design of Everyday Things. М.: Вильямс, 2006.
2. Кочегаров Б. Е. Промышленный дизайн // ДВТУ. Владивосток, 2006.
3. Лакшми Бхаскарან. Дизайн и время. СПб.: Арт-родник, 2009.
4. Отт Александр. Курс промышленного дизайна. 2005.
5. И. Розенсон. Основы теории дизайна. СПб.: Питер, 2006.
6. Туэмлоу Э. Графический дизайн. Фирменный стиль, новейшие технологии и креативные идеи. М.: АСТ, 2007.
7. Щепетков Н. И. Световой дизайн города. М.: Архитектура, 2006.
8. Футуродизайн-89 // Первая всесоюзная конференция по проблемам проектного прогнозирования. Материалы конференций, совещаний / Госком СССР по науке и технике, ВНИИТЭ. М., 1990.

შპა 72

დიზაინის ძირითადი სახესხვაობანი

გ. როკვა, თ. კუთათელაძე, გ. ბაგრაციონ-დავითაშვილი

დიზაინისა და არქიტექტურათმცოდნეობის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა

რეზიუმე: დიზაინი XX საუკუნის დასაწყისში შეიქმნა და კორექტივები შეიტანა ხელოვნური „არტიფაქტურის“ გარემოს ორგანიზაციაში. გარკვეული პრობლემები შეიქმნა მის არქიტექტურასთან დამოკიდებულებაში. დღეს დიზაინი სხვადასხვა ფორმით არსებობს: სამრეწველო, საექსპლუატაციო სისტემების, ქალაქგეგმარებითი, არქიტექტურული, სოციალური და სხვა. დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ტრადიციულ, ხალხურ ფორმებს არქიტექტურასა და გამოყენებით ხელოვნებაში, რასაც დღეს ეთნოდიზაინს უწოდებენ. ეს ფორმები პასუხობს დიზაინის ძირითად პრინციპებს და მოთხოვნებს (ფუნქციურობა, კონსტრუქციულობა, ტექნოლოგიურობა და ფორმა). დღეს ძირითადი პრობლემა სპეციალისტების ცოდნის გაღრმავებაა დიზაინის თეორიულ საფუძვლებში.

საკვანძო სიტყვები: დიზაინი; არქიტექტურა; ინტერიერი; ეკოდიზაინი; გრაფიკული დიზაინი.

UDC 72

THE BASIC VARIETIES OF DESIGN

G. Rokva, T. Kutateladze, G. Bagration-Davitashvili

Department of design and history of architecture, Georgian Technical University, 68^a, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: Design was developed in the beginning of XX century and has brought corrections in artificial “artifactual” environmental organization. There were some problems, especially in its attitude to architecture. Now design exists in various forms: industrial, operating systems, urban planning, architectural, social and others. Great importance have traditional, folk forms in architecture and art, which today is called ethno-design. This forms answer the basic principles and requirements of design (functionality, constructivity, manufacturability and form). The main problem is deepening of knowledge of specialists in theoretical grounds of design.

Key words: design; architecture; interior; ecodesign; graphic design.

Принято к печати 10.07.14

ბიზნეს-ინფორმაციის სემიონი

UDC 62(038)+004(038)+81'374.26 : 62 =111=161. 1=353.1

GEORGIAN – ENGLISH – RUSSIAN DICTIONARY OF GENERAL TECHNICAL TERMINOLOGY (ELECTRONIC VERSION)

B. Tskhadadze^{1*}, E. Kuphunia¹, K. Kveselava², L. Tedeshvili², Z. Tskhadadze⁴

¹Department of social sciences, Department of the Interdisciplinary informatics, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

²Department of the Interdisciplinary informatics, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

³Department of management system, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

E-mail: zebede@rambler. ru

Resume: Our mobile group of specialists (humanities, linguistic and technical), guided by this common goal and taking into consideration the scientific-lexicographic works existing till now, proposes to create, as a result of lexicological-lexicographical, translation-comparative and specific comparative research, an updated electronic version of the technical terminological explanatory dictionary and deliver it to the Georgian and non-Georgian scientific-intellectual community. As indicated above, Georgian and foreign specialists – students, editors, publishing houses and translators, scientific communities of technical and humanities branches, internet users, wide consumer community have been waiting for the printed and electronic versions of this explanatory dictionary till now.

Key words: Georgian – English – Russian Dictionary; electronic version; English terminology.

1. INTRODUCTION

The origins of Georgian terms and terminology start from times immemorial (the pagan period), when the consolidations of Georgian tribes acquired the features of a state and cultural form.

The age-long and centuries-old Georgian literary language is rich with many original and borrowed terms. As regards the conception and development of technical terminology, it is associated with the intrusion and establishment of capitalism in Georgia from the second half of the 19th century, with the activity of the Georgian men of the sixties or “Tergdaleulni.” It was from the

period of Ilia Chavchavadze and Niko Nikoladze and their associates, through their activity, that there appeared, were conceived and introduced into Georgian language many concepts, terms, neologisms, dialectisms, poetic licenses and expressions, phraseologisms and idioms, calques, calqued word-forms (railway, rail (runway), direction, content...). Since the twenties of the 20th century the Georgian scientific terminology had reached a new phase of development. From that time on, under the leadership of academician Iv. Javakhishvili, upon the foundation of Tbilisi State University and attraction of scientific manpower notions and terms had been created characteristic for natural sciences, the research in which extended even more in the thirties of the same century (G. Gekhtman, G. Nikoladze, R. Nikoladze, N. Ketskhoeli, etc.). Worth mentioning is the fact, that the Georgian intellectuals of humanities were supported by the substantial part of the representatives of technical intelligentsia and with their direct participation during decades and by joint efforts (with the linguists) a collective work “Georgian Terminology” was created (whereas earlier the Georgian technical society published the first Georgian-Russian and Russian-Georgian Technical Dictionary (1920-1921). By basic revision of this dictionary and supplementing it with the terms of various sectors of technology a new revised version of Technical Terminology appeared in 1935, whereas in 1957 a more complete version of the Russian-Georgian section of the same dictionary was published (edited by Prof. V. Beridze, Acad. R. Dvali and Associate Prof. R. Ghambashidze) and its even more complete version came out in 1977.

2. THE BODY OF THE ARTICLE

In the first decade of the third millennium the existence of independent Georgia in open democratic space, acquaintance with the Euro-American educational and scientific culturological novelties required a new vision and treatment (handling) of and approach to Georgian terminology. The preparation and compilation-creation of a trilingual general technical special electronic dictionary, formulation-development of new principles were put on the agenda and required special consideration. The consumer space has increased several times of primarily English, as international language and of a technical explanatory electronic dictionary, taking into consideration new technologies. Therefore, in our opinion, side by side with Georgian and Russian terminology it was expedient and necessary to add corresponding English terminology. To this purpose a complex group of specialists was formed (humanities-linguistic and technical), who will ensure the creation of such translation type general special dictionary and up-grade it to the level of contemporary requirements.

In spite of the fact, that our scientists have made a great contribution to the creation and up-grading of the technical terminological dictionary (Iv. Javakhishvili, Arn. Chikobava, K. Lomtadze, I. Gigineishvili, N. Ketskhoeli, G. Nikoladze, R. Dvali, P. Tavadze, V. Gomelauri, Arch. Dzidziguri, G. Choghoshvili, V. Chavchanidze, Arch. Elia-shvili, V. Chkheidze, E. Nadiradze, G. Mikeladze, B. Sabashvili, A. Gangia, G. Chikhladze, I. Andriashvili, ets .), one major thing remained as a drawback in their joint activity during decades, namely: “The Technical Terminology (Russian-Georgian Section)” existing till now was not accompanied by any scientific-technical sectoral area of verification-usage of a lexical unit. Regrettably, due to the trilingual characteristic of the electronic explanatory dictionary in this project we can not express contextually, with nuances the meaning of this, or that term (which is not required from us by the Legal Entity of Public Law Shota Rustaveli National Scientific Fund 2013 Grant Competition and the Project Proposal directed towards the creation of Georgian electronic dictionaries; nevertheless, in the case of an updated version we will be confronted with such requirement). Whereas at the current stage our trilingual explanatory dictionary stipulates each lexicographic term with a respective sector, with no context. In spite of this Georgian and foreign technical community will be in possession of a full electronic version of a completely new type of trilingual Georgian-English-Russian general technical specific terminological dictionary. Thereby in Georgian reality such dictionary is unprecedented and unique, for no

analogue has been created (is available) till now. The more so that our trilingual explanatory dictionary will be supplemented with new terminological vocabulary and concepts-terms (television-radio technique, telecommunication, power engineering, construction, transportation machine building, metallurgy, mining and mining-geological, architecture and design, light and heavy industry, automation, informatization, computer terminology, internet, etc.).

Considering the present day requirements, following the dictates of time and in compliance with them the creation of this trilingual explanatory dictionary is unique in the sense, that it may be equally useful for all – specialists and non-specialists; it will be most helpful for the wide Georgian, Russian and English language readership.

As regards the topicality of electronic dictionary, it is defined by modern and current requirements, new technological challenges, the scientific spectrum interested in the subject, the more so that there have not been till now in Georgian educational and scientific community the electronic and printed versions of the updated Georgian-English terminological explanatory dictionary. Presently our goal is to create a version of the Georgian-English-Russian terminological explanatory electronic dictionary proposed by this project, which must replace successfully such analogous bilingual, solid, printed editions of the second half of the 20th century, as “Technical Terminology (Russian-Georgian Section)” prepared and published in 1957 and 1977, edited by V. Beridze, R. Dvali, and R. Ghambashidze and the Georgian-Russian Section of “Technical Terminology” published in 1982, edited by R. Dvali and R. Ghambashidze.

Preparation of the electronic version of trilingual Georgian-English-Russian explanatory dictionary is also of immeasurable importance in Georgian educational and scientific environment due to the fact, that the Georgian and non-Georgian technical and humanities community, as well as translation pools and publishing and university houses, particularly our country’s students and professors have been waiting for it till present.

Regrettably, the Georgian intellectual community is not spoiled with the abundance of preparation and publication of technical explanatory dictionaries, it is not spoiled with many of such printed and non-printed editions and if anything in this line has been published till now, neither of them claims to be exhaustive. The more so that following the 1990’ies the Soviet Union has ceased to exist as a monolithic state and fifteen union republics it was composed of have taken to road of independent statehood, reconstruction, national development and de-

mocracy. Therefore topical and important for the Georgian intellectual community became preparation and publication of printed and electronic versions of new (updated) general and special terminological explanatory dictionaries. The Georgian intellectual community, Georgian Academy of Sciences, universities, scientific-research institutes hold special and worldwide international lexicographic symposia (such as, for example, the second International Symposium on Lexicography held in Batumi, Georgia, on 18-20 May, 2012), but in spite of this, the present day Georgian lexicography fails to meet on a respective level of the challenges of preparation and publication of printed and electronic versions of lexicographic dictionaries. This is something we all are aware of. notwithstanding globalization processes taking place in the world and world economic crisis each country has been trying during the last twenty years to be involved in world integration processes. Our new-fledged country does not fall behind this involvement in integration processes. In the first decade of the 21th century several special and general terminological dictionaries were published, but all of them were issued on a local small scale

and in small numbers by individual technical and engineering sectors, while our joint project is of an updated, complete and general terminological character, which stipulates a new approach to neologisms, introduced into and to word-terms established currently in the Georgian literary scientific language, as well as recording synchronously the change of meaning of a respective lexical and terminological unit. To repeat, our joint project – lexicological work – will be a comprehensive and improved variation of the existing technical and information-engineering terminologies from the view-point of electronic version as well.

3. CONCLUSION

We believe that our proposed project of the electronic version of “Trilingual Georgian-English-Russian Explanatory Dictionary of Technical Terminology” will find its due place among other electronic and lexicographic works. In this context the goal set jointly by our mobile group and the expected result of its joint realization will prove to be unique and unprecedented in our scientific community and life in general.

შპს 62(038)+004(038)+81 374.26:62=111=161.1=353.1

სამეცნიერო (ქართულ-ინგლისურ-რუსული) ტექნიკური ტერმინოლოგიური ლექსიკონის შემდგომი შესახებ

ბ. ცხადაძე¹, ე. ყუფუნია¹, ქ. კვესელავა², ლ. თედეშვილი², ზ. ცხადაძე³

¹სოციალურ მეცნიერებათა დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77

²ინტერდისციპლინური ინფორმატიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77

³მართვის სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77

რეზიუმე: მსოფლიოში ახალი ტექნოლოგიების დანერგვამ გაზარდა ტექნიკური ლექსიკონების მოხმარება, რაშიც დიდი წილი ინგლისურ ენას მიუძღვის. ინგლისური ტერმინოლოგია მსოფლიოს მრავალ ენაში გამოიყენება. ჩვენი აზრით, საჭიროა შეიქმნას ტექნიკური ლექსიკონის მოდერნიზებული ქართულ-ინგლისურ-რუსული ელექტრონული ვერსია.

ქართული ტექნიკური ტერმინოლოგიის შექმნაში დიდია ქართველი მეცნიერების წვლილი.

სწორედ მათი მოსაზრებებისა და გამოცდილების საფუძველზე, ასევე ჩვენი საერთო ხედვით, შევქმნით სამეცნიერო განმარტებით ლექსიკონს, სადაც გათვალისწინებული იქნება არაერთი სპეციფიკა, მეცნიერულ-ტექნიკური სფეროების ტერმინოლოგიური სიუხვე, სამივე ენაზე ნეოლოგიური ტერმინების სხვადასხვა გზით შემოსვლა და დამკვიდრების მცდელობა.

შედგება ქართულ ტექნიკურ საზოგადოებას ხელთ ექნება სრულიად ახალი ტიპის მოდერნიზებული ქართულ-რუსულ-ინგლისური განმარტებითი ლექსიკონი (ელექტრონული ვერსია). ცხადია, მასზე მოთხოვნა ძალიან დიდია. ამ ლექსიკონით ისარგებლებს ყველა დაინტერესებული პირი.

საკვანძო სიტყვები: ქართულ-ინგლისურ-რუსული ტექნიკური ლექსიკონი; ელექტრონული ვერსია; ინგლისური ტერმინოლოგია.

УДК 62(038)+004(038)+81 374.26:62=111=161.1=353.1

ГРУЗИНО-АНГЛИЙСКО-РУССКИЙ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ (ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ)**Цхаდაдзе Б.А.¹, Купуния Е.Г.¹, Квеселава К.И.², Тедешвили Л.Г.², Цхаდაдзе З.Б.³**¹Департамент социальных наук, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 77²Департамент интердисциплинарной информатики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 77³Департамент систем управления, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 77

Резюме: Принимая во внимание новые технологии, потребность технического словаря увеличилась в мире. Английская терминология используется в мире во многих языках, включая русский. Наше намерение-создать совместную работу, модернизированный грузино - английский - русский толковый словарь' (электронную версию).

В область грузинской технической терминологии большой вклад внесли грузинские ученые.

На основе их мыслей и наше общее видение. В трехязычным толковом словаре обеспечена специфика для всех сфер. Каждая из научно-технических сфер будет заполнена на трех языках толкового словаря новой терминологии.

Грузинское техническое сообщество будет иметь совершенно новый тип словаря на трех языках: грузинском, английском, русском, который представляет собой полную электронную версию специфической технической терминологии, отвечающей требованиям широкого круга читателей.

Ключевые слова: Грузинско-английско-русский технический словарь; электронная версия; английская терминология.

Submitted 10.07.14

შპს 801.55

მეორეული ნომინაცია და სიტყვის კომპონენტური ანალიზი**ნ. გამყრელიძე**

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

E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

რეზიუმე: განხილულია ენის ლექსიკურ-გრამატიკულ სისტემაში სიტყვის მეორეული ნომინაციის პრობლემა კომპონენტური ანალიზის ჭრილში. ემპირიული მასალის შეპირისპირებით კომპონენტური ანალიზის საფუძველზე განხორციელებული კვლევის შედეგად დადგენილია არქიდა დიფერენციალური სემები.

საკვანძო სიტყვები: მეტაფორული ნომინაცია; პირველადი ნომინაცია; მეორეული ნომინაცია; იდიომი; სიმბოლიზაცია; ფრეიმი; არქისემა; დიფერენციალური სემა; ასოციაციური ხატი; ნეიტრალური ეკვივალენტი.

1. შესავალი

„სიტყვები ცნების წარმოქმნის მედიუმებია, მათი შინაარსი კი კომუნიკაციური შემეცნებით პროცესის შედეგს წარმოადგენს“ [1].

ენის ლექსიკურ-სემანტიკურ სისტემაში მეტაფორული ნომინაცია მნიშვნელოვან როლს ასრულებს. თავად ლექსიკური ერთეულის მნიშვნელობა ის კონცეპტია, რომელიც უშუალოდაა დაკავშირებული ენობრივ ნიშანთან. შინაარსობრივი პლანის გარდა, მისთვის თვისებრივია ენობრივი ურთიერთმიმართების პარამეტრები, რომელსაც ენათმეცნიერები ერთი საერთო ცნების – ენობრივი მნიშვნელობის სტატუსის ფარგლებში აერთიანებენ. მნიშვნელობის სტატუსი შინაარსის პლანის

მატარებელი სხვადასხვა ნიშან-თვისების კომპლექსური მთლიანობაა, რომელიც განსაზღვრავს კონკრეტული ლექსიკური ერთეულის სემანტიკურ მხარეს ენობრივი ნომინაციის სისტემის ფარგლებში. მნიშვნელობის სტატუსი კონცეპტის შინაარსობრივი გამოხატულების ერთგვარი აღწერაა. იგი, თავის მხრივ, ადგენს ლექსიკური ერთეულის გავრცელების არეალს, ინტენსივობას, მისი კომუნიკაციური დატვირთვის ხარისხობრივ და რაოდენობრივ ინდექსებს.

2. ძირითადი ნაწილი

ენის სისტემა მოიცავს ისეთ სიტყვებს, სიტყვათშეთანხმებებს და სტრუქტურებს, რომლებიც მკვლევარს საინტერესო მასალას აწვდის დინამიკაში განვითარების გზების, მეთოდების და ტენდენციების შესახებ. ამ კუთხით მეტაფორული ნომინაციის კვლევის პროცესს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება, რადგან, ხშირ შემთხვევაში, სწორედ მეტაფორაა იდიომის წარმოშობის წინაპირობა. იგი უნივერსალური ენობრივი მოვლენაა და ვლინდება როგორც სივრცესა და დროში, ასევე ენის სტრუქტურასა და ფუნქციონირებაში. ის დამახასიათებელია ყველა ენისათვის დროის ნებისმიერ ისტორიულ ჰრილში. მოიცავს ენის სხვადასხვა ასპექტს და ვლინდება მის ფუნქციურ სახესხვაობაში. მეტაფორიზაციას საფუძვლად ცნების ბუნდოვანება უძევს. კომუნიკანტი “სარგებლობს” რა ამგვარი ბუნდოვანებით, თავის ცნობიერებაში ასახავს მუდმივად ცვალებად ექსტრალინგვისტურ ქმედებებს [2].

ლინგვისტიკაში მეტაფორული ნომინაციის პრობლემა ანუ ენობრივი გამონათქვამის ახალი მნიშვნელობის შექმნის პროცესი და მზა მეტაფორული მნიშვნელობა ითვლებოდა სტილისტურ საშუალებად ან მხატვრულ ხერხად. იგი იშვიათად განიხილებოდა სამყაროს ენობრივი სურათის შექმნის საშუალებად, რომელიც ენაში უკვე არსებული მნიშვნელობის კოგნიტური მანიპულირების შედეგად წარმოიქმნა.

საყურადღებოა, რომ კონცეპტუალური მეტაფორა ისეთი მეტაფორული პროცესის შედეგია, რომლის მიზანი დასაწყისშივე ახალი კონცეპტის შექმნაა. აღსანიშნავია, რომ ბოლო ოცდაათი წლის მანძილზე ენათმეცნიერებაში შეინიშნება მეტაფორის სახეების, ტროპების, პოეტური და ხატოვან-ენობრივი სიმბოლიკის შესწავლისადმი განსხვავებული მიდგომა (ნ. არუთინოვა, ვ. გაკი, ე. ვოლფი, გ. სტეპანოვი, ვ. თელია და ა.შ.). აღნიშნული გამოიხატებოდა ისეთ საკითხებზე,

როგორც: 1. სიტყვაში არსებული აქსიოლოგიური ანუ შინაარსობრივად ღირებული კომპონენტი და 2. კონოტაცია, როგორც მნიშვნელობის ასპექტი. საკითხისადმი ამგვარ მიდგომას შედეგად იდიომატიკის კვლევის გააქტიურება მოჰყვა.

მნიშვნელოვანია იმის აღნიშვნა, რომ მეტაფორული ნომინაციისას ენობრივ ერთეულში მნიშვნელობის ფორმირება ხდება ენობრივი გარემოების გათვალისწინებით. ერთმნიშვნელოვნად შეიძლება იმის აღნიშვნა, რომ მეტაფორულ საფუძველზე შექმნილი “ენობრივი ხატი” მდგრადი ფენომენია. იგი იდიომების წარმოქმნის საფუძველია და ენობრივი კოლექტივის არსებობის გარკვეულ ისტორიულ მომენტში აბსოლუტურად სტანდარტული მოვლენებისა და სიტუაციების ნომინაციას ახდენს. თუმცა ენათმეცნიერებაში ცნობილია ისეთი მეტაფორებიც, რომლებიც მხოლოდ ადამიანის ცნობიერებაში არსებული არარეალური საგნებისა და მოვლენების შედარების საფუძველზე აღმოცენდა [3].

ასეთ შემთხვევებში საუბარია ბუნებაში არარსებულ ცნებებზე. ამ ტიპის მეტაფორის არსებობა ენაში ენის მატარებელთა ფონურ ცოდნაზე, ინდივიდუალურ ფრემულ სემანტიკაზე აღმოცენებული სტერეოტიპია. იგი ეროვნული მსოფლხედვით განპირობებული წარმოსახვის უნარის ნაყოფია, რაც კომუნიკაციის პროცესში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ასპექტია. მაგ., “ich werde dir zeigen wo der Pfeffer waechst”, “er weiss wo Barthel den Most holt” - “კუდიტ ქვას გასროლინებ” - “შავ დღეს დაგაყრი”. საყურადღებოა, რომ ასეთი ტიპის ნომინაცია, როგორც წესი, მხოლოდ იდიომატიკაში არსებობს. მაგალითად, თუ კომუნიკანტა ცნობიერებაში არსებობს ისეთი ვირტუალური ცნებები, როგორცაა დევები, ქაჯები, ცხრათავიანი ან სამთავიანი გველეშაპები და ა.შ. ეს მეტყველებს იმაზე, რომ ამ ლექსიკური ერთეულების მიღმა სუბიექტის ცნობიერებაში ჩადებულია გარკვეული ნიშნები, ასოციაციურ-სიტუაციური მოდელები, რომლებიც კომუნიკაციის პროცესში გადატანითი მნიშვნელობით გამოიყენება. ეს ცნებები კონკრეტული ენობრივი კოლექტივის ცნობიერებაში ეროვნულ მსოფლხედვაზე დაფუძნებული ემოციური იმპულსის წარმოქმნის საწინდარია, რომელიც შესაძლოა იყოს როგორც დადებითი, ასევე უარყოფითი ელფერის მატარებელი. საყურადღებოა ის გარემოება, რომ ვირტუალური ცნების ამგვარი ნომინაცია გასაგებია კონკრეტული ენობრივი კოლექტივის უკლებლივ ყველა წევრისათვის.

ნებისმიერ ენაში მიმდინარე ლექსიკალიზაციის პროცესი გარკვეულ ენობრივ მექანიზმებთანაა კავშირში. ამგვარ მექანიზმში იგულისხმება ენობრივი ნიშნის უნარი, ჩამოაყალიბოს ენობრივი ერთეულის მოტივირებული მეორეული ნომინაცია, ენობრივი ნიშნის პირველადი მნიშვნელობის გადატანის საფუძველზე. ასეთ მოტივირებას საფუძვლად უძევს არა მარტო მეტყველების ხატოვანი ასპექტები, არამედ ისეთი ენობრივი საშუალება, როგორც **“სიმბოლიზაცია”**. იგი არ არის პირდაპირ დაკავშირებული ამა თუ იმ ცნების ხატოვან გადააზრებასთან. მისი სპეციფიკა მდგომარეობს ენობრივი ნიშნის მოტივაციაში, რომელიც დაკავშირებულია არა მარტო მნიშვნელობის გადატანასთან, როგორც ეს “ტროპების” შემთხვევაში ხდება, არამედ სამყაროს ენობრივ ხატთან, კონკრეტული ენობრივი კოლექტივის ე.წ. “ფონურ ცოდნასთან”, **ფრეიმთან**, რომელშიც ძველი აკუმულირებული ინფორმაციაა დეკოდირებული და ასევე კავშირშია ამა თუ იმ ცნების ან სტერეოტიპული სიტუაციის პრაგმატულად აღქმის უნართან. შეიძლება ითქვას, რომ სწორედ ამ პროცესში ხდება სამყაროს ვერბალური გააზრება სუბიექტისეულ ფანტაზიაზე დაყრდნობით, რაც ენობრივი ცნობიერების შემოქმედებითი ხასიათის უცილობელი დადასტურებაა.

საყურადღებოა ის გარემოება, რომ პირველადი ნომინაციისაგან განსხვავებით, რომელიც ობიექტური სინამდვილის ვერბალიზაციას გულისხმობს, მეორეული ნომინაციის პროცესის ერთგვარ პროდუქტს იდიომის შექმნა წარმოადგენს. აღნიშნული გულისხმობს, რომ ენობრივი ცნობიერების ფრაგმენტი პირველადი ნომინაციისას დაკავშირებულია არსებულ ენობრივ ერთეულთან, შერჩეულია ენობრივი ნიშანი, რომლის პრიზმაშიც მიმდინარეობს მეორეული ნომინაციის პროცესი.

აღნიშნულ საკითხზე მსჯელობისას მნიშვნელოვანია ყურადღების გამახვილება სიტყვის შემადგენელ ე.წ. “კომპონენტურ სტრუქტურაზე”. ეს უკანასკნელი შედგება მორფემებისა და სემანტიკური კომპონენტებისაგან. ენობრივი ნიშნის ლექსიკური მნიშვნელობისადმი კომბინირებული მიდგომა ფართოდ გავრცელებული მეთოდია ლექსიკოლოგიაში, ეს, თავის მხრივ, თანამედროვე ლინგვისტურ კვლევებში სემანტიკური და კომპონენტური ანალიზის ინტენსიფიკაციის საწინდარია. უფრო მეტიც, არქისემისა და დიფერენციალური სემის საფუძველზე განხორციელებული კვლევა, თანამედროვე ლინგ-

ვისტიკაში კვლევის უნივერსალურ მეთოდად არის აღიარებული. მაგალითად:

1. der Vater – მამა

არქისემა – ერთ-ერთი მშობელი;
დიფერენციალური სემა – მამაკაცი;
სემანტიკური მახასიათებელი – სქესი.

2. der Blitz – ელვა

არქისემა – ბუნებრივი მოვლენა, შეტყობინება;
დიფერენციალური სემა – განსაკუთრებით სასწრაფო;

სემანტიკური მახასიათებელი – სისწრაფის, დაჩქარების, აჩქარების ხარისხი.

სუბიექტის ლინგვოკრეაციულ აზროვნებას, რომლის დასაყრდენი ბაზა ეროვნული ენაა, ენობრივ ინვენტარში შეაქვს ეროვნულ-კულტუროლოგიური მსოფლხედვა, რომლის შეუზღუდავი ბუნება სუბიექტს აძლევს ენობრივი ერთეულის ნეიტრალური სემანტიკიდან ე.წ. ემოციური სემანტიკისაკენ გადასვლის წინაპირობას. ემოციური სემანტიკა კი, თავის მხრივ, ყოველთვის მიუთითებს შეფასებით-ემოციურ დამოკიდებულებაზე.

აღნიშნული, კომპონენტური ანალიზის საფუძველზე, კიდევ უფრო თვალსაჩინოდ ჩანს ფრაზეოლოგიზმებში:

1. Der Apfel faellt nicht weit vom Stamm

არქისემა „der Apfel“ – ხილი, კურკოვანი ნაყოფი, რომელიც ხეზე იზრდება;

დიფერენციალური სემა – შვილი, რომელიც დედას ჰგავს და მის თვისებებს ატარებს.

არქისემა “der Stamm” – ხის ან მცენარის ძირითადი ტანი;

დიფერენციალური სემა – ოჯახი.

2. Viel Krach und kein Ei

არქისემა „der Krach“ – აურზაური, ხმაური;

დიფერენციალური სემა – ინტენსიური ქმედება, ინტენსიური საქმიანობა.

არქისემა „Ei“ – აურზაური;

დიფერენციალური სემა – რაიმე ქმედების საფუძველზე მიღებული შედეგი.

3. დასკვნა

კომპონენტური ანალიზი ერთი ლექსიკური მიკროსისტემის ფარგლებში გაერთიანებული ენობრივი ერთეულების კვლევის მეთოდია. სისტემის ფარგლებში გაერთიანების საფუძველს საერთო მაკატეგორიზებული კრიტერიუმი და კონოტატური ფაქტორი განაპირობებს. კონოტატური სემები ფაქტობრივად ემსახურება იმ „ასოციაციური ხატის“ ჩამოყალიბებას, რომელიც საბოლოოდ ლექსიკუ-

რი ერთეულის შინაარსს უძევს საფუძვლად. „ასოციაციური ხატი“ ლინგვისტისათვის მნიშვნელოვანი ფენომენია, რადგან იმ ასოციაციების წარმოქმნის იმპულსს წარმოადგენს, რომელიც მკვლევარს სიტყვის ნომინაციისას ნეიტრალური ეკვივალენტის დადგენაში ეხმარება. ცხადია, „ასოციაციური ხატი“ სხვადასხვა ენობრივი კოლექტივის წარმომადგენლებისათვის სხვადასხვაა, იგი შესაძლოა ვარირებდეს ერთი ენის ფარგლებშიც კი. თუმცა მართებული იქნება თუ ვიტყვი, რომ სწორედ „ასოციაციური ხატი“ გვაძლევს ლექსიკური

ერთეულის ნეიტრალური ეკვივალენტის დადგენის შესაძლებლობას.

ლიტერატურა

1. Th. Schippan. Lexikologie der deutschen Gegenwartssprache. 2. durchgesehene Auflage. VEB Bibliographisches Institut, Leipzig. 1987, S. 90- 100, 80-90, 122.
2. Гак В.Г. Метафора, универсальное и специфическое. Москва: Наука. 1988, стр.11-12.
3. Черданцева Т.З. Метафора и символ. Метафора в языке и тексте. М.: Наука, 1988, стр. 79, 55, 64-66.

UDC 801.55

SECONDARY NOMINATION AND COMPONENT ANALYSIS OF WORD

N. Gamkrelidze

Department of liberal sciences, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is represented problem of secondary nomination in plane of component analysis of word in a lexical-grammatical system of language. In comparable plane there are elicited archesemes and differential semes.

Key words: metaphorical nomination; primary nomination; secondary nomination; idiom; symbolization; frame; archeseme; differential seme; associative icon; neutral equivalent.

УДК 801.55

ВТОРИЧНАЯ НОМИНАЦИЯ И КОМПОНЕНТНЫЙ АНАЛИЗ СЛОВА

Гамкრელიძე Н.О.

Департамент либеральных наук, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77

Резюме: В статье рассматривается проблема вторичной номинации в плане компонентного анализа слова в лексико-грамматической системе языка. В сопоставительном плане, на основе компонентного анализа слова, выявлены архисемы и дифференциальные семы.

Ключевые слова: метафорическая номинация; первичная номинация; вторичная ассоциативная икона; нейтральный эквивалент.

მიღებულია დასაბუჯდად 16.06.10

შპს 801.55

„ველის თეორიის“ დინამიკა ლემბიკური სისტემის ჰრილში

ნ. გამყრელიძე

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

E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

რეზიუმე: განხილულია „ველის თეორიის“ განვითარების დინამიკა და ძირითადი პრინციპები ლემბიკური სისტემის ჰრილში, ასევე დიფერენცირებული მარკერები, რომლებიც უზრუნველყოფს „ველის“ მთლიანობას და განსაზღვრავს ლემბიკური ერთეულის ადგილსა და ფუნქციურ დატვირთვას „სემანტიკური ველის“ საერთო სტრუქტურებში.

საკვანძო სიტყვები: ლემბიკური სისტემა; სემანტიკური ველი; ცნებითი ველი; სინტაქსური ველი; ფრეიმ; მნიშვნელობათა სტრუქტურა; სინქრონია; დიაქრონია.

1. შესავალი

ენის ლემბიკური სისტემის სემანტიკური მხარის კვლევის ყველაზე ეფექტური და დღემდე პოპულარული მეთოდი „სემანტიკური ველის“ თეორიაზე აგებული პრინციპია. აღნიშნული თეორიის კვლევას მიეძღვნა საბჭოთა და დასავლეთ ევროპის ენათმეცნიერთა კვლევები, მათი იდეები და კონცეფციები კი საგულდაგულო განხილვის და შესწავლის ობიექტს წარმოადგენდა. თუმცა „სემანტიკური ველის“ თეორიასთან დაკავშირებული ზოგიერთი საკითხი დღესაც აქტუალური და პრობლემურია. მაგალითად, ენის სემანტიკური მხარის სისტემურობის დადგენა და ლემბიკური სისტემის კვლევა „სემანტიკურ ველზე“ დაყრდნობით. ნაშრომი აღნიშნული საკითხის კვლევის მცდელობაა და ეყრდნობა სემანტიკური ველის თეორიის განვითარების დინამიკის ძირითად პრინციპებს.

2. ძირითადი ნაწილი

ლინგვისტურ კვლევებში „ველის“ ცნება პირველად გამოიყენა გ.იპსენმა, მეტყველების აღმნიშვნელ სიტყვათა ისტორიულ ასპექტში ანალიზის მიზნით [1]. სიტყვათა ერთ ველში გაერთიანების კრიტერიუმად იგი სემანტიკასთან ერთად სიტყვის ფორმასაც იღებდა და, ამდენად, მისი „ველი“ ლემბიკურ-გრამატიკულ ჯგუფს ქმნიდა. ავტორი საკვლევ ობიექტს განსაზღვრავდა, როგორც მნიშვნელობათა ერთიან ველს (Bedeutungsfeld), რომელშიც ენობრივ ელემენტთა გან-

ლაგება მოხაიკური პრინციპით ხორციელდება ანუ ცალკეული ფორმები, მნიშვნელობის კონტურების მიხედვით, ერთმანეთს უკავშირდება და ერთ მთლიანობას ქმნის. გ.იპსენის მოსაზრებით, ამ პრინციპით შექმნილი „ველი“ მნიშვნელობათა მაღალი რიგის ერთიანობაა და არ იჭრება ე.წ. „მომიჯნავე ველებში“. „ველში“ აისახება ენის ფორმალურ საშუალებათა მოწესრიგებული, ორგანიზებული მთლიანობა. უნდა აღინიშნოს, რომ ენაში მოცემული ყველა მნიშვნელობა და შინაარსი არ შეიძლება დაექვემდებაროს „ველებად“ გაერთიანებას. „ზორობრივი ველი“ მხოლოდ იმ სფეროებს გამოჰყოფს, რომლებიც, სტრუქტურის თვალსაზრისით, გამოირჩევა. აქედან გამომდინარე, მკვლევრისათვის უპირველესად განიხილება სიტყვის ფორმალურ-ფუნქციური ასპექტი, რაც საშუალებას აძლევს ერთ ველში მოათავსოს ეტიმოლოგიურად სხვადასხვა წარმოშობის სიტყვები. გ. იპსენის „ველი“ განპირობებულია ლინგვისტური კრიტერიუმებით, მისი საფუძველი ლინგვისტური მიმართებებია, ამიტომ მისმა „ველის თეორიამ“ სრულად ვერ მოიცვა ლინგვისტური კვლევები. ეს ფაქტი აისახება იმ გარემოებით, რომ ენაში იშვიათად მოიძებნება ერთდროულად სემანტიკისა და ფორმის მსგავსების საფუძველზე შექმნილი ჯგუფები. თეორიულ ჰრილში კი პირიქით, „ველის“ იდეა სწრაფად აიტაცა დასავლეთ ევროპის ლინგვისტთა უმეტესობამ და, სხვადასხვაგვარი ინტერპრეტაციის მიუხედავად, კვლევის ახალ მეთოდად აქცია. თეორიული ინტერპრეტაციები ტერმინოლოგიურადაც აისახა. გაჩნდა ისეთი ცნებები, როგორცაა: მნიშვნელობათა სემანტიკური ველი, „ცნებათა ველი“, „ენობრივი ველი“, „ლემბიკური ველი“, მნიშვნელობათა სტრუქტურა“ და ა.შ. (Bedeutungsfeld, Begriffsfeld, Sinnbezierk, Sprachfeld, Wortfeld, Bedeutungsgefuege u.s.w.).

ენის ლემბიკური სისტემის „ველის“ თეორიაზე დაყრდნობით, შესწავლის ახლებური მცდელობა ი. ტრირს ეკუთვნის [2]. სიახლე იმაში მდგომარეობდა, რომ მკვლევარი ანალიზის ობიექტად აღიარებდა „ცნებათა სისტემას“ და, ამასთან დაკავშირებით, კვლევის ძირითად ერთეულად „ცნებათა ველს“ მიიხსენებდა. ი. ტრირისე-

ული „ველი“ იქმნება იდეათა აბსტრაქტული, ფორმალურ-ლოგიკური კავშირის საფუძველზე. ის ერთი ცნების აღმნიშვნელ სიტყვათა ჯგუფია, რომელშიც მოქმედებს ურთიერთმიმართებისა და ურთიერთგანპირობებულობის პრინციპი. ამდენად ტრირის მეთოდოლოგია მჭიდროდაა დაკავშირებული ვ. ჰუმბოლდტის ენის „შინაფორმის“ და ფ. დე სოსიურის დებულებასთან ენობრივ ერთეულთა „ღირებულებების“ შესახებ. ჰუმბოლდტის მსგავსად, ი. ტრირი ენაში ხედავს ხალხის აზროვნების ჩამოყალიბების ფრემს, რომელიც გარე სამყაროსა და ადამიანს შორის შუამავლის როლს ასრულებს. ამით აიხსნება ავტორის განცხადება იმის შესახებ, რომ „ენაში არაფერია იზოლირებული და დამოუკიდებელი, არამედ ყოველი ენა თავისებურად აწესრიგებს და ანაწევრებს ობიექტურ რეალობას. ი. ტრირის „ველი“ „ცნებითი კომპლექსია“, რომელიც, თავის მხრივ, უფრო მკვეთრად შემოსაზღვრულ „ცნებით ველებად“ იყოფა. მათ ენის ფორმალურ საშუალებათა ჭრილში შეესაბამება ე.წ. „ლექსიკური“ სიტყვათა ველი (Wortfeld). მისი თეორიის თანახმად, ენის ლექსიკური სისტემა არა სიტყვათა უბრალო გროვანა, არამედ სიტყვათა ურთიერთმიმართების ბადე, რომელსაც, ტრირის მოსაზრებით, მოზაიკური სტრუქტურა აქვს. ტრირი ხაზს უსვამს სიტყვათა ურთიერთგანპირობებულობის იდეას და მიიჩნევს, რომ სიტყვა მხოლოდ „მთელში“ იღებს თავის შინაგან ცნებით განსაზღვრულობას ანუ სიტყვა მხოლოდ სიტყვათა ველის ფარგლებშია გასაგები. „ველის“ ერთიანობით განსაზღვრული სიტყვა ადგენს ე.წ. საზღვრებს „ცნებათა ველში“, რომელსაც კონკრეტული „სიტყვათა ველი“ ექვემდებარება. კვლევის ობიექტური შედეგის მისაღებად ტრირი მართებულად მიიჩნევს ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ ჭრილში განხორციელებულ შედარებით-შეპირისპირებით ანალიზს. პირველ შემთხვევაში იგი ორი ენის ერთი და იგივე ცნებითი ველის სტრუქტურას ანალიზებს, მეორეში კი ერთი და იგივე ენის გარკვეული ველის სტრუქტურას დროის სხვადასხვა მონაკვეთში. დიაქრონულ ჭრილში მიმდინარე ცვლილებებს ტრირი ველის შიგა საზღვრებით ადგენს და ამით კატეგორიზირებული მთლიანობის ფორმირებას უწყობს ხელს. მისი მოსაზრებით, „სემანტიკური ველის“ პრინციპით კვლევა დიაქრონული ხასიათისაა და, ამდენად, სიტყვის ონომასიოლოგიური კვლევის საწინდარია. მიუხედავად აღნიშნულისა, ტრირის თეორია ხასიათდებოდა ხარვეზებით, რადგან ველი, რომელიც მხოლოდ ლოგიკურ საფუძველზეა შექმნილი, არ შეიძლება

გახდეს ლინგვისტური კვლევის საგანი. ანალიზის მიღმა რჩებოდა სიტყვის სემანტიკური და ლექსიკურ-სინტაქსური მიმართებები.

ი. ტრირისგან განსხვავებული კრიტერიუმებით აგებს „ველს“ გ. მიულერი [3]. ის განასხვავებს ცნებით და ენობრივ კრიტერიუმებს, რომელთა მოქმედების შედეგია, ერთი მხრივ, ცნებითი ასოციაციები და, მეორე მხრივ, სამეტყველო ჩვევები. მის შესაბამისად, ავტორი არჩევს „სიტყვათა“ (Wortfeld) და „ენობრივ ველებს“ (Sprachfeld). სიტყვათა „ცნებითი ველი“ ეყრდნობა საენობრივ სფეროს და ანაწევრებს მას. ენობრივი ველი კი გამოდის სიტყვიდან, რომელიც მისი ბირთვია. ამ „ველს“ გ. მიულერი „სინტაქსურ ველსაც“ უწოდებს. „ბირთვული“ სიტყვის გარშემო ხდება მნიშვნელობით ახლოს მდგომი ცალკეული სიტყვების და სინტაქსური კონსტრუქციების დაჯგუფება. „ენობრივი ველი“, ამავე დროს, სიტყვის მოქმედების ერთგვარი საზღვარია, არსებობის სფერო „Lebensraum“ თავისი ცენტრითა და პერიფერიით. გ. მიულერი „სიტყვის ველის“ აგებას ახორციელებს ენობრივ ფაქტებზე დაყრდნობით. ამ ველში გაერთიანების წინაპირობა არის არა ცნება, არამედ სიტყვის ლექსიკური მნიშვნელობა. იგი წინ სწევს სინტაქსურ მიმართებათა როლს, კვლევის ცენტრში აყენებს კონტექსტის საკითხს, რაც აბსოლუტურად უარყოფილი იყო ი. ტრირის თეორიაში.

ცნებათა მიხედვით, სიტყვების გაერთიანების იდეის ჩამოყალიბებაში მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა ლ. ვაისგერბერმა, რომლის მსოფლხედვაც ეწინააღმდეგება ი. ტრირის და გ. მიულერის თეორიებს [4]. ლ. ვაისგერბერის მოსაზრებით, ენა ენობრივი კოლექტივის ცალკეული წევრის აზროვნებაში არსებული სამყაროს გამოხატვის ფორმაა და არა უბრალოდ „ენის განვითარების ისტორიული ყალიბი“, როგორც ამას ი. ტრირი და გ. მიულერი მიიჩნევდნენ. მისი თეორიის თანახმად, დაუშვებელია ველებს შორის მკაცრი საზღვრების გაკლება, რადგან „თითოეულ სუბიექტში ველი სხვადასხვა სახით შეიძლება არსებობდეს“. ლ. ვაისგერბერის მოსაზრებით, არაობიექტური იქნება „ველის“ ე.წ. „აბსოლუტიზაცია“ და მისი მკაცრ ჩარჩოში მოქცევა.

მიუხედავად ზემოაღნიშნული კრიტიკისა, ლ. ვაისგერბერისათვის, ისევე, როგორც ი. ტრირისათვის, საგულისხმოა ენობრივ მნიშვნელობათა მთლიანობის და, მისგან გამომდინარე, შინაარსობრივი ურთიერთგანსაზღვრულობის პრინციპი. „სწორედ ეს პრინციპი გვაძლევს ენობრივ მნიშვნელობათა სემანტიკური კვლევის საშუალებას,

რაც ველის კანონითაა დარეგულირებული” [5]. ისინი იზიარებენ იმ უნივერსალურ მოსაზრებას, რომელიც „ველის თეორიისათვის“ კონცეპტუალურად არის თვისებრივი. საუბარია მნიშვნელობათა სემანტიკურ მსგავსებაზე, სემანტიკურ კორელაციაზე და ველში შემაჯავლი ყველა ლექსიკური ელემენტის სემანტიკურ სტრუქტურაში მნიშვნელობის საერთო კომპონენტზე.

3. დასკვნა

„ველის თეორიის“ ზემოაღნიშნული პრინციპები, მიუხედავად არსებითი განსხვავებებისა, ერთი და იგივე ცნებით-კონცეპტუალური იდეის მატარებელია. ლექსიკურ ერთეულთა სემანტიკური მსგავსება არ შეიძლება არსებობდეს სემანტიკური კორელაციის გარეშე. მნიშვნელობის საერთო კომპონენტი „ველის“ ფარგლებში სწორედ კორელაციის მკაფიო გამოვლინებაა. ვფიქრობ, ყველა განხილულ თეორიაში დიფერენცირებულია ის ობლიგატორული ნიშნები, რომლებიც უზრუნველ-

ყოფს „ველის“ მთლიანობის პრინციპს. ისინი შესაძლებელს ხდის განისაზღვროს ლექსიკური ელემენტის ადგილი და ფუნქციური დატვირთვა საერთო „სემანტიკური ველის“ სტრუქტურაში.

ლიტერატურა

1. G. Ipsen, Der alte Orient und die Idogermanen? Stand und Aufgaben der Sprachwissenschaft. Heidelberg. 1924. S.197-237
1. Trier. Das sprachliche Feld. Eine Auseinandersetzung. `Neue Jahrbuecher fuer Wissenschaft und Jugendbildung` N 10. S. 429. 1934
2. G. Mueller. Wortfeld und Sprachfeld. Beitrage zur Einheit von Bildung und Sprache im geistigen Sinn Berlin 1957 S.157
3. L. Weisgerber, Das Menschengesetz der Sprache. Heidelberg, 1964. S.35-38
4. L. Weisgerber, Das Gesetz der Sprache als Grundlage des Sprachstudiums. Heidelberg 1951 S.21, 27, 54.

UDC 801.55

DYNAMICS OF FIELD THEORY IN THE ASPECT OF LEXICAL SYSTEM

N. Gamkrelidze

Department of liberal sciences, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: This study represents dynamics of `field` theory in aspect of lexical system. There is considered progress dynamic of semantic field and basic principle in lexical semantics system of language. There are differentiated markers, wich secure integrity of `fields` and determine funktionall meaning of lexical unit in the structure of semantic field.

Key words: lexical system; semantic field; conceptual field; syntactical field; frame; structure of meaning; synchronism; diachrony.

УДК 801.55

ДИНАМИКА ТЕОРИИ ПОЛЯ В ПЛАНЕ ЛЕКСИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Гамкrelidze Н.О.

Департамент либеральных наук, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77

Резюме: Рассматриваются динамика развития теории поля и основные принципы в лексико-семантическом плане языка. Также дифференцированы маркеры, обеспечивающие целостность поля и обуславливающие место и функциональное значение лексической единицы в общей структуре семантического поля.

Ключевые слова: лексическая семантика; семантическое поле; концептуальное поле; фрейм; структура значений; синхрония; диахрония.

მიღებულია დასაბუჯდად 16.06.10

ონფორმულობისა და მარტვის სისტემების სეპარაცია

UDC 008

UNSTEADY ROTATION PROBLEM ON INFINITE POROUS PLATE IN THE CONDUCTING FLUID TAKING INTO ACCOUNT MAGNETIC FIELD AND HEAT TRANSFER IN CASE OF VARIABLE ELECTRIC CONDUCTIVITY AND INJECTION VELOCITY

L. Jikidze^{1*}, V. Tsutskiridze^{2**}

¹Department of engineering mechanics and technical expertise of construction, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

²Department of mathematics, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

E-mail: levanjikidze@yahoo.com, b.tsutskiridze@mail.ru

Resume: By using, the method of successive approximation, there was studied the unsteady rotation problem on porous plate in the conducting fluid taking into account the magnetic field and heat transfer with variable electric conductivity $\sigma = \sigma_0 \frac{T}{T_0}$ and injection ve-

locity $v_w = v_0 \frac{T}{T_0}$.

To determine the thickness of the dynamic and thermal boundary layers, differential equations are obtained and exact solutions are found in special cases, when the injection velocity varies according to different laws and between the thicknesses of a functional dependence of the form $\delta_T(t) = \gamma \delta(t)$.

All physical characteristics of the flow are calculated.

Key words: flow, conductivity; injection velocity; magnetic field; porosity; heat transfer; boundary layer.

1. INTRODUCTION

Injection of fluid through the plate is used to reduce the growth of unstable perturbation in the boundary layer and delaying its separation. It can also serve, as an

effective means of intensifying processes, that use heat transfer [1, 2].

In [3, 4, 5] by the method of successive approximation we studied the unsteady rotation problems of a infinite porous plate in the conducting fluid; with the falling stream of the fluid on the plate and the simultaneous rotation of the plate and fluid, taking into account the magnetic field and heat transfer.

In [6] we studied a similar problem in case, when the electric conductivity is a function of temperature.

2. THE BODY OF THE ARTICLE

In this paper we studied, by means of the method of successive approximation, the unsteady problem of the motion infinite porous plate in the conducting fluid with account heat transfer and magnetic field in the case, when the electric conductivity and injection velocity are functions of temperature.

The influence of dissipative effects on the fluid flow and heat transfer are negligibly small and the intensive injection leads to a significant reduction of the radial velocity of the fluid near the plate and the temperature difference in the main stream and the plate is relatively small.

With this in mind, to solve the problem, we use the following system of equations of unsteady motion of a conducting fluid in an uniform magnetic field and the energy equation:

$$\begin{cases} \frac{\partial v_r}{\partial t} + v_r \frac{\partial v_r}{\partial r} + v_z \frac{\partial v_r}{\partial z} - \frac{v_\phi^2}{r} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial r} + \nu \left(\Delta v_r - \frac{v_r}{r^2} \right) - \frac{\sigma B_0^2}{\rho} v_r, \\ \frac{\partial v_\phi}{\partial t} + v_r \frac{\partial v_\phi}{\partial r} + v_z \frac{\partial v_\phi}{\partial z} + \frac{v_\phi v_r}{r} = \nu \left(\Delta v_\phi - \frac{v_\phi}{r^2} \right) - \frac{\sigma B_0^2}{\rho} v_\phi, \\ \frac{\partial v_z}{\partial t} + v_r \frac{\partial v_z}{\partial r} + v_z \frac{\partial v_z}{\partial z} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + \Delta v_z, \\ \frac{\partial v_r}{\partial r} + \frac{v_r}{r} + \frac{\partial v_z}{\partial z} = 0, \\ \lambda \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} = \rho c_p \left(\frac{\partial T}{\partial t} + v_r \frac{\partial T}{\partial r} + v_z \frac{\partial T}{\partial z} \right), \end{cases} \quad (1)$$

where $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$, $v_r(r, z, t)$, $v_\phi(r, z, t)$, $v_z(r, z, t)$ are the components of fluid velocity, T - temperature, c_p - is heat capacity for constant pressure, λ -thermal conductivity, σ -coefficient of electric conductivity, μ - viscosity, ρ -density and B_0 - the magnetic field.

System (1) must be integrated with the following initial and boundary conditions:

$$\begin{cases} t = 0, & v_r = v_\phi = v_z = 0, & T = T_w(z, 0), \\ t > 0, & z = 0, & v_r = 0, & v_\phi = sr\omega, & v_z = -v_w, & T = T_w(0, t), \\ & z = \infty, & v_r = 0, & v_\phi = 0, & T = T_\infty. \end{cases} \quad (2)$$

Here v_w -injection velocity, s -parameter rotation, $\omega(t)$ -angular velocity of the plate, T_w -temperature of the plate and T_∞ - temperature of the fluid away from the plate. Solution of (1) is thought in the form:

$$\begin{cases} v_r = \omega_0 r f(\eta, t'), & v_\phi = \omega_0 r q(\eta, t'), & v_z = \sqrt{\nu \omega_0} [g(\eta, t') - v'_w], \\ z = \sqrt{\frac{\nu}{\omega_0}} \eta, & t' = \omega_0 t, & \omega(t) = \omega_0 \omega'(t'), & v_w = \sqrt{\nu \omega_0} v'_w, & p = -\rho \nu \omega_0 p'(\eta, t'). \end{cases} \quad (3)$$

We assume, that the conductivity and injection velocity are variables depending on the temperature, in the form of

$$\sigma = \sigma_0 \frac{T}{T_\infty}, \quad v_w = v_0 \frac{T}{T_\infty} \quad (4)$$

Using (3) and (4) into (1) and for use befitting unprimed quantities, we obtain the following system of equations:

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 f}{\partial \eta^2} - \frac{\partial f}{\partial t} + \frac{T}{T_\infty} \left(v_0 \frac{\partial f}{\partial \eta} - m^2 f \right) = g \frac{\partial f}{\partial \eta} + f^2 - q^2, \\ \frac{\partial^2 q}{\partial \eta^2} - \frac{\partial q}{\partial t} + \frac{T}{T_\infty} \left(v_0 \frac{\partial q}{\partial \eta} - m^2 q \right) = g \frac{\partial q}{\partial \eta} + 2fq, \\ \frac{\partial p}{\partial \eta} = \frac{\partial}{\partial t} \left(g - v_0 \frac{T}{T_\infty} \right) - \frac{\partial^2 g}{\partial \eta^2} + g \frac{\partial g}{\partial \eta} - \frac{v_0}{T_\infty} \frac{\partial}{\partial \eta} \left(gT - \frac{\partial T}{\partial \eta} \right) + \frac{v_0^2}{T_\infty^2} T \frac{\partial T}{\partial \eta}, \\ \frac{\partial g}{\partial \eta} = \frac{v_0}{T_\infty} \frac{\partial T}{\partial \eta} - 2f, \\ \frac{\partial^2 T}{\partial \eta^2} = P_r \left(\frac{\partial T}{\partial t} + g \frac{\partial T}{\partial \eta} - \frac{v_0}{T_\infty} T \frac{\partial T}{\partial \eta} \right), \end{cases} \quad (5)$$

where $m^2 = \frac{\sigma_0 B_0^2}{\rho \omega_0}$ and $P_r = \frac{\mu c_p}{\lambda}$ -Prandtl's number.

To determine the thickness of the dynamic and thermal boundary layers, formed in the rotating plate, with the asymptotic layers considered the layers of finite thickness, which will change over time. To determine them we use the following terms

$$\eta = \delta(t), \quad \frac{\partial q}{\partial \eta} = 0, \quad \eta = \delta_T(t), \quad \frac{\partial T}{\partial \eta} = 0. \tag{6}$$

Thus for the solution (5) we have the following initial and boundary conditions:

$$\left\{ \begin{array}{l} t = 0, \quad f = q = g = 0, \quad T = T_w(\eta, 0), \quad \delta(0) = 0, \quad \delta_T(0) = 0, \\ t > 0, \quad \eta = 0, \quad f = 0, \quad q = s\omega(t), \quad g = 0, \quad T = T_w(0, t), \\ \eta = \delta(t), \quad f = 0, \quad q = 0, \quad \frac{\partial q}{\partial \eta} = 0, \\ \eta = \delta_T(t), \quad T = T_\infty, \quad \frac{\partial T}{\partial \eta} = 0. \end{array} \right. \tag{7}$$

Problem (5)-(7) will be solved by successive approximation and let us search solutions of this problem in the form of series

$$f = \sum_{k=0}^{\infty} f_k(\eta, t), \quad q = \sum_{k=0}^{\infty} q_k(\eta, t), \quad g = \sum_{k=0}^{\infty} g_k(\eta, t), \quad T = \sum_{k=0}^{\infty} T_k(\eta, t) \tag{8}$$

To determine the unknown functions required only the first two approximations. Options $f_0, q_0, g_0, T_0, f_1, q_1, g_1, T_1$ respectively are solutions

$$\frac{\partial^2 f_0}{\partial \eta^2} = 0, \quad \frac{\partial^2 q_0}{\partial \eta^2} = 0, \quad \frac{\partial^2 T_0}{\partial \eta^2} = 0, \quad \left\{ \begin{array}{l} \eta = 0, \quad f_0 = 0, \quad q_0 = s\omega(t), \quad T_0 = T_w(0, t), \\ \eta = \delta(t), \quad f_0 = 0, \quad q_0 = 0, \\ \eta = \delta_T(t), \quad T_0 = T_\infty, \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial^2 f_1}{\partial \eta^2} = \frac{\partial f_0}{\partial t} - \frac{T_0}{T_\infty} \left(\nu_0 \frac{\partial f_0}{\partial \eta} - m^2 f_0 \right) + g_0 \frac{\partial f_0}{\partial \eta} + f_0^2 - q_0^2, \\ \frac{\partial^2 q_1}{\partial \eta^2} = \frac{\partial q_0}{\partial t} - \frac{T_0}{T_\infty} \left(\nu_0 \frac{\partial q_0}{\partial \eta} - m^2 q_0 \right) + g_0 \frac{\partial q_0}{\partial \eta} + 2f_0 q_0, \\ \frac{\partial^2 T_1}{\partial \eta^2} = P_r \left(\frac{\partial T_0}{\partial t} + g_0 \frac{\partial T_0}{\partial \eta} - \frac{\nu_0}{T_\infty} T_0 \frac{\partial T_0}{\partial \eta} \right), \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \eta = 0, \quad f_1 = 0, \quad q_1 = 0, \quad T_1 = 0, \\ \eta = \delta(t), \quad f_1 = 0, \quad q_1 = 0, \\ \eta = \delta_T(t), \quad T_1 = 0, \end{array} \right.$$

and functions g_0 and g_1 determined from the expressions

$$g_0 = \int_0^\eta \left(\frac{\nu_0}{T_\infty} \frac{\partial T_0}{\partial \zeta} - 2f_0 \right) d\zeta, \quad g_1 = \int_0^\eta \left(\frac{\nu_0}{T_\infty} \frac{\partial T_1}{\partial \zeta} - 2f_1 \right) d\zeta.$$

Functions $f_0, q_0, g_0, T_0, f_1, q_1, g_1, T_1$ are as follows:

$$f_0 = 0, \quad q_0 = s\omega \left(1 - \frac{\eta}{\delta} \right), \quad g_0 = \frac{\theta \nu_0}{T_\infty \delta_T} \eta, \quad T_0 = \frac{\theta}{\delta_T} \eta + T_w,$$

$$f_1 = -\frac{s^2 \omega^2}{12} \left(\frac{\eta^4}{\delta^2} - \frac{4}{\delta} \eta^3 + 6\eta^2 - 3\delta\eta \right),$$

$$q_1 = -\frac{m^2 s \omega \theta}{T_\infty \delta_T \delta} \left(\frac{\eta^4}{12} - \frac{\delta^3}{12} \eta \right) + \left[\frac{m^2 s \omega}{T_\infty} \left(\frac{\theta}{\delta_T} - \frac{T_w}{\delta} \right) - s \left(\frac{\omega}{\delta} \right)' \right] \left(\frac{\eta^3}{6} - \frac{\delta^2}{6} \eta \right) + \frac{s \omega T_w}{T_\infty} \left(\frac{\nu_0}{\delta} + m^2 \right) \left(\frac{\eta^2}{2} - \frac{\delta}{2} \eta \right).$$

$$g_1 = \frac{\nu_0 P_r}{T_\infty} \left[\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\theta}{\delta_T} \right) \left(\frac{\eta^3}{6} - \frac{\delta_T^2}{6} \eta \right) - \left(\frac{\nu_0 \theta T_w}{T_\infty \delta_T} - \frac{\partial T_w}{\partial t} \right) \left(\frac{\eta^2}{2} - \frac{\delta_T}{2} \eta \right) \right] + \frac{s^2 \omega^2}{6} \left(\frac{\eta^5}{5\delta^2} - \frac{\eta^4}{\delta} + 2\eta^3 - \frac{3\delta}{2} \eta^2 \right),$$

$$T_1 = P_r \left[\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\theta}{\delta_T} \right) \left(\frac{\eta^3}{6} - \frac{\delta_T^2}{6} \eta \right) - \left(\frac{\nu_0 \theta T_w}{T_\infty \delta_T} - \frac{\partial T_w}{\partial t} \right) \left(\frac{\eta^2}{2} - \frac{\delta_T}{2} \eta \right) \right],$$

where $\theta = T_\infty - T_w$.

To determine the unknown thicknesses $\delta(t)$ and $\delta_T(t)$ use the condition (6) continuous transition of velocity and temperature boundary layer velocity and temperature of the external flow, assuming that they are functions of time only.

To determine the thicknesses of the dynamic and thermal boundary layers, we obtain the following system of equations:

$$\begin{cases} (\delta^2)' + \left[\frac{m^2 T_w}{T_\infty} - 2(\ln \omega)' \right] \delta^2 + \frac{m^2 \theta}{2 T_\infty} \frac{\delta^3}{\delta_T} + \frac{3 \nu_0 T_w}{T_\infty} \delta = 6, \\ (\delta_T^2)' - \left[2(\ln \theta)' + \frac{3}{\theta} \frac{\partial T_w}{\partial t} \right] \delta_T^2 + \frac{3 \nu_0 T_w}{T_\infty} \delta_T = \frac{6}{P_r}. \end{cases} \tag{9}$$

Let us consider some special cases, when it will be possible to obtain an expression $\delta_T(t)$ explicitly:

a) $\nu_0 = \beta_T \delta_T(t)$, where $\beta_T = const$. Then from the second equation of (9), we obtain the following differential equation:

$$(\delta_T^2)' - \left[2(\ln \theta)' + \frac{3}{\theta} \frac{\partial T_w}{\partial t} - \frac{3 \beta_T T_w}{T_\infty} \right] \delta_T^2 = \frac{6}{P_r}.$$

The solution of this equation can be written as:

$$\delta_T^2(t) = \frac{6 \theta^2}{P_r} e^{\int_0^t \left(\frac{3}{\theta} \frac{\partial T_w}{\partial t} - \frac{3 \beta_T T_w}{T_\infty} \right) d\tau} \int_0^t \frac{1}{\theta^2(\tau)} e^{-\int_0^\tau \left(\frac{3}{\theta} \frac{\partial T_w}{\partial \alpha} - \frac{3 \beta_T T_w}{T_\infty} \right) d\alpha} d\tau.$$

In particular, if $\theta = const$, then

$$\delta_T(t) = \sqrt{\frac{2 T_\infty}{\beta_T T_w P_r} \left(1 - e^{-\frac{3 \beta_T T_w}{T_\infty} t} \right)}.$$

b) If $\beta_T = \frac{T_\infty}{T_w} \left(\frac{2}{3} (\ln \theta)' + \frac{1}{\theta} \frac{\partial T}{\partial t} \right)$, then for any $\theta(t)$ we have: $\delta_T(t) = \sqrt{\frac{6}{P_r}} t$.

c) If the injection velocity is chosen as: $\nu_0 = \frac{T_\infty}{3 T_w} \left(2(\ln \theta)' + \frac{3}{\theta} \frac{\partial T_w}{\partial t} \right) \delta_T(t)$, then to determine the thickness of the thermal boundary layer we obtain a simple equation

$$\left[\delta_T^2(t) \right]' = \frac{6}{P_r}, \text{ whence } \delta_T(t) = \sqrt{\frac{6}{P_r}} t.$$

Considering the case, when the thicknesses between $\delta(t)$ and $\delta_T(t)$ there is a functional relationship of the form $\delta_T(t) = \gamma \delta(t)$, where $\gamma = const$.

a) Let us assume that $\nu_0 = \beta \delta(t)$. Here β is a constant. Then to determine the dynamic boundary layer, from the first equation of (9) we obtain the following differential equation:

$$(\delta^2)' + \left[\frac{T_w}{T_\infty} \left(\frac{2\gamma - 1}{2\gamma} m^2 + 3\beta \right) - 2(\ln \omega)' + \frac{m^2}{2\gamma} \right] \delta^2 = 6,$$

which solution can be written as follows

$$\delta^2(t) = 6 \omega^2(t) e^{-\int_0^t \left[\frac{T_w}{T_\infty} \left(\frac{2\gamma - 1}{2\gamma} m^2 + 3\beta \right) + \frac{m^2}{2\gamma} \right] d\tau} \int_0^t \frac{1}{\omega^2(\tau)} e^{\int_0^\tau \left[\frac{T_w}{T_\infty} \left(\frac{2\gamma - 1}{2\gamma} m^2 + 3\beta \right) + \frac{m^2}{2\gamma} \right] d\alpha} d\tau.$$

b) If $\omega = const$ and $\theta = const$, then we obtain

$$\delta(t) = \sqrt{\frac{6}{\frac{T_w}{T_\infty} \left(\frac{2\gamma-1}{2\gamma} m^2 + 3\beta \right) + \frac{m^2}{2\gamma}} \left(1 - e^{-\left[\frac{T_w}{T_\infty} \left(\frac{2\gamma-1}{2\gamma} m^2 + 3\beta \right) + \frac{m^2}{2\gamma} \right] t} \right)}$$

c) If $\omega = const$ and $\beta = -\frac{m^2}{6\gamma} \left(\frac{T_\infty}{T_w} + 2\gamma - 1 \right)$, then for any $\theta(t)$, we have: $\delta(t) = \sqrt{6t}$.

If the obtained expressions $\delta(t)$ and $\delta_T(t)$ calculate the circumferential component of shear stress - $\tau_{z\varphi}$, moment of resistance to rotation of the plate - M , moment coefficient of resistance - C_M and heat transfer coefficient - N , we have:

a) for the district component of shear stress

$$\tau_{z\varphi} = -\frac{\rho s \omega r \sqrt{\nu \omega_0^3}}{12} \left[\frac{12}{\delta} + \frac{m^2 T_w}{T_\infty} \left(\frac{\theta}{T_w} \frac{\delta^2}{\delta_T} + 4\delta + \frac{6\nu_0}{m^2} \right) - \frac{2}{\omega} \left(\frac{\omega}{\delta} \right)' \delta^2 \right],$$

b) for the moment of resistance of the plate

$$M = \frac{\pi \rho s \omega \sqrt{\nu \omega_0^3} R^4}{24} \left[\frac{12}{\delta} + \frac{m^2 T_w}{T_\infty} \left(\frac{\theta}{T_w} \frac{\delta^2}{\delta_T} + 4\delta + \frac{6\nu_0}{m^2} \right) - \frac{2}{\omega} \left(\frac{\omega}{\delta} \right)' \delta^2 \right],$$

c) for the torque coefficient of resistance

$$C_M = \frac{\pi s}{6\omega^2 \sqrt{R_e}} \left[\frac{12}{\delta} + \frac{m^2 T_w}{T_\infty} \left(\frac{\theta}{T_w} \frac{\delta^2}{\delta_T} + 4\delta + \frac{6\nu_0}{m^2} \right) - \frac{2}{\omega} \left(\frac{\omega}{\delta} \right)' \delta^2 \right],$$

d) for the heat transfer coefficient

$$N = -\frac{r}{T_w} \left\{ \frac{\theta}{\delta_T} - \frac{P_r}{6} \left[\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\theta}{\delta_T} \right) \right] \delta_T^2 + 3 \left(\frac{\nu_0 \theta T_w}{T_\infty \delta_T} - \frac{\partial T_w}{\partial t} \right) \delta_T \right\}.$$

3. CONCLUSION

From the above formulas we can easily discern the influence of the magnetic field, injection velocity of the fluid, angular velocity of the plate, Reynolds and Prandtl's numbers on the physical characteristics of the flow and heat transfer.

References

1. Thomas A. S., Cornelius K.K. Study slotted suction boundary layer. Aerospace engineering. 1983, vol. 1, №1, p.98-107.
2. Volchkov E.P., Sinayko E.I., Terekhov V.I. Turbulent boundary layer with suction in nonisothermal conditions. Proceedings of Academy of Sciences of the USSR. Mechanics of fluid and gas. 1979, №2, p. 37-44.
3. L. Jikidze. Approximate method of the nonstationary rotation problem of the porous plate in the weak conducting fluid. Proceedings of Tbilisi University, Mathematics, Mechanics, Astronomy. v.320(30), 1995, p.65-77.
4. L. Jikidze. Approximate method for solving the nonstationary rotation problem of the motion porous plate with the falling stream of the weak conducting fluid with account heat transfer. International conference " Non-classic problems of mechanics". Materials, v.II, Kutaisi, 2007, p. 35-42.
5. L. Jikidze, V. Tsutskiridze. Approximate method of the unsteady simultaneous rotation problem of the porous plate and fluid with account of magnetic field and heat transfer. Technical University of Georgia. Transactions. 2008, №2(468), p.60-64.
6. L. Jikidze, V. Tsutskiridze. Approximate method for solving unsteady rotation problem on porous plate in the conducting fluid with account heat transfer in case of variable electroconductivity. Several problems of applied mathematics and mechanics. Series: Mathematics Research Developments (e-book), New York, 2013, p. 157- 164.

უპა 008

გამტარ სითხეში უსასრულო ფოროვანი ფირფიტის ბრუნვის არასტაციონარული ამოცანა ცვლადი გამომუშავის სინქარისა და ელექტროგამტარებლობის შემთხვევაში მაგნიტური ველისა და სითბოგადაცემის გათვალისწინებით

ლ. ჯიქიძე¹, ვ. ცუცქირიძე²

¹საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77

²მათემატიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77

რეზიუმე: მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით შესწავლილია გამტარ სითხეში უსასრულო ფოროვანი ფირფიტის ბრუნვის არასტაციონარული ამოცანა, მაგნიტური ველისა და სითბოგადაცემის გათვალისწინებით, ცვლადი ელექტროგამტარებლობისა $\sigma = \sigma_0 \frac{T}{T_0}$ და გამოქონვის სინქარის

$v_w = v_0 \frac{T}{T_0}$ შემთხვევაში. დინამიკური და სითბური სასაზღვრო ფენათა სისქეების განსასაზღვრავად

მიღებულია შესაბამისი დიფერენციალური განტოლებები და ჩაწერილია მათი ზუსტი ამოხსნები ზოგიერთ კერძო შემთხვევაში, როდესაც გამოქონვის სინქარე იცვლება სხვადასხვა კანონით და სასაზღვრო ფენათა სისქეებს შორის არსებობს $\delta_T(t) = \gamma\delta(t)$ დამოკიდებულება. გამოთვლილია დინების ყველა ფიზიკური მახასიათებელი.

საკვანძო სიტყვები: დინება; გამტარებლობა; გამოქონვის სინქარე; მაგნიტური ველი; ფორიანობა; სითბოგადაცემა; სასაზღვრო ფენა.

УДК 008

ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ БЕСКОНЕЧНОЙ ПОРИСТОЙ ПЛАСТИНЫ В ПРОВОДЯЩЕЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ПЕРЕМЕННОЙ СКОРОСТИ ОТСОСА И КОЭФФИЦИЕНТЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ С УЧЕТОМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ

Джикидзе Л.А.¹, Цуцкиридзе В.Н.²

¹Департамент инженерной механики и технической экспертизы строительства, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 77

²Департамент математики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 77

Резюме: Методом последовательных приближений изучена нестационарная задача вращательного движения бесконечной пористой пластины в проводящей жидкости с учетом магнитного поля и теплопередачи при переменном коэффициенте электропроводности $\sigma = \sigma_0 \frac{T}{T_0}$ и скорости отсоса $v_w = v_0 \frac{T}{T_0}$.

Для определения толщин динамического и теплового пограничных слоев получены дифференциальные уравнения и найдены их точные решения в частных случаях, когда скорость отсоса меняется по разным законам и между толщин пограничных слоев существует зависимость вида $\delta_T(t) = \gamma\delta(t)$. Вычислены все физические характеристики течения.

Ключевые слова: течение; проводимость; скорость отсоса; магнитное поле; пористость; теплопередача; пограничный слой.

Submitted 16.06.14

ავტორთა საძიებელი

Author's index

Указатель авторов

ავალიანი ს. 19, 25
 ბერუაშვილი გ. 49
 გამყრელიძე ნ. 60, 64
 გეგუჩაძე ც. 38
 გორდეზიანი ა. 29
 გორდეზიანი გ. 29
 გუგულაშვილი გ. 49
 ეჯიბია პ. 34
 ზვიადაძე უ. 19, 25
 ზუბიაშვილი მ. 42, 45
 თევდორაძე ნ. 38
 თუთბერიძე ა. 34
 ისაკაძე თ. 49
 კიკნაძე ნ. 42, 45

კილურაძე ო. 15
 მარდაშოვა მ. 19, 25
 მებონია ს. 34
 მეგრელიძე თ. 49
 ნოზაძე დ. 34
 ქეხიშვილი ნ. 25
 ქემოკლიძე ა. 25
 ქირია დ. 38
 ღვაწლიანი ვ. 49
 ჩხიკვაძე ქ. 15
 ჩხიკვაძე თ. 15
 ხელაძე ნ. 38
 ჯანდიერი გ. 29
 Jikidze L. 67

Kuphunia E. 57
 Kveselava K. 57
 Роква Г.К. 53
 Tedeshvili L. 57
 Tskhadadze B. 57
 Tskhadadze Z. 57
 Tsutskiridze V. 67
 Багратион-Давиташвили Г.Н. 53
 Джавахишвили Г.Д. 9
 Зурабишвили Д.Г. 9
 Кутателадзе Т.Г. 53
 Урушадзе Ш.Г. 9
 Эсадзе С.Ю. 9

ავტორთა საყურადღებოდ!

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული არის რეფერირებული პერიოდული გამოცემა, რომელიც გამოიცემა წელიწადში ოთხჯერ (პირველი ნომერი მოიცავს პერიოდს 1 იანვრიდან 31 მარტამდე, მეორე ნომერი – 1 აპრილიდან 30 ივნისამდე, მესამე ნომერი – 1 ივლისიდან 30 სექტემბრამდე და მეოთხე – 1 ოქტომბრიდან 31 დეკემბრამდე).

კრებულის დანიშნულებაა მეცნიერების განვითარების ხელშეწყობა, მეცნიერთა და სპეციალისტთა მიერ მოპოვებული ახალი მიღწევების, გამოკვლევათა მასალებისა და შედეგების ოპერატიულად გამოქვეყნება.

სტატიების მიღება შეიძლება ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე (ქვეყნდება ორიგინალის ენაზე).

ავტორს შეუძლია მხოლოდ ორი სტატიის მოწოდება.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის თანამშრომელთათვის სტატიის გამოქვეყნება უფასოა.

სტატიის ავტორთა რაოდენობა ხუთს არ უნდა აღემატებოდეს.

კრებულში ქვეყნდება სტატიები ახალი მეცნიერული კვლევების შედეგების შესახებ შემდეგი თეორიული და გამოყენებითი დარგების მიხედვით:

- მშენებლობა
- ენერგეტიკა, ტელეკომუნიკაცია
- სამთო-გეოლოგია
- ქიმიური ტექნოლოგია, მეტალურგია
- ტრანსპორტი, მანქანათმშენებლობა
- არქიტექტურა, ურბანისტიკა, დიზაინი
- ბიზნესინჟინერინგი
- ინფორმატიკა, მართვის სისტემები
- დიზაინის საერთაშორისო სკოლა
- აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგი

გთავაზობთ სამეცნიერო სტატიის გაფორმების წესს:

- ნაშრომის მოცულობა განისაზღვრება A4 ფორმატის ქაღალდის 1,5 ინტერვალით ნაბეჭდი 5-7 გვერდით (მინდვრები 2 სმ) ნახაზების, გრაფიკების, ცხრილების და ლიტერატურის ჩამონათვალით;

- სტატია შესრულებული უნდა იყოს DOC ფაილის სახით (MS-Word) ჩაწერილი ნებისმიერ მაგნიტურ მატარებელზე;
- ქართული ტექსტისთვის გამოიყენეთ შრიფტი – Acadnuxx, ზომა 12;
- ინგლისური და რუსული ტექსტის შრიფტი – Times New Roman, ზომა 12;
- სტატიის თავი უნდა შეიცავდეს შემდეგ ინფორმაციას:
 - უაკ-ს (უნივერსალური ათწილადი კლასიფიკაცია);
 - ავტორის/ავტორების სახელს, მამის სახელს, გვარს;
 - ავტორის/ავტორების ელექტრონული ფოსტის მისამართს და საკონტაქტო ტელეფონს;
 - დეპარტამენტის დასახელებას სამივე ენაზე;
 - საკვანძო სიტყვებს სამივე ენაზე.
- სტატიაში ქვესათაურებით გამოკვეთილი უნდა იყოს შესავალი, ძირითადი ნაწილი და დასკვნა;
- ნახაზების ან ფოტოების კომპიუტერული ვარიანტი შესრულებული უნდა იყოს TIFF ფორმატში გარჩევადობით 150 dpi;
- სტატიას უნდა ახლდეს რეზიუმე ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე;
- სტატია შედგენილი უნდა იყოს წიგნიერად, სწორმეტყველებისა და ტერმინოლოგიის დაცვით, სტილისტური და ტექნიკური შეცდომების გარეშე;
- ავტორი/ავტორები პასუხს აგებს სტატიის შინაარსსა და ხარისხზე.

გთავაზობთ სტატიის წარმოდგენისთვის საჭირო დოკუმენტაციის ჩამონათვალს:

- ორი რეცენზია;
- ფაკულტეტის სწავლულ ექსპერტთა დარგობრივი კომისიის სხდომის ოქმის ამონაწერი;
- ფაკულტეტის ან მიმართულების სემინარის ოქმის ამონაწერი.

To the authors attention!

Transactions of Georgian Technical University represents reviewed, periodical edition, which there is published four times in year. (the first number includes the period from 1 January to 31 March, the second number - from 1 April to 30 June, the third number - from 1 July to 30 September and the fourth - from 1 October to 31 December).

Purpose of collection is assistance of science development, new achievements of scientists and specialists, operative publication materials and results of scientific researches.

The articles are accepted in Georgian, English and Russian languages (are published in original language).

Author is allowed to present only two articles.

The publication of articles for the workers of Georgian Technical University is free of charge.

The amount of authors of article mustn't exceed 5.

In transactions are published articles about new results of scientific researches according to the following theoretical and applied sphere:

- Building
- Energetics, telecommunication
- Mining-geology
- Chemical technology, metallurgy
- Transport, engineering industry
- Architecture, urbanist, design
- Business-engineering
- Informatics, systems of management
- International design school
- Agrarian sciences and biosystems engineering

There is offered the rule of official registration of scientific articles:

- The volume of work is determined A4 paper size at 1,5 line spacing 5-7 printed page (margins - 2cm) draughts, diagrams, tables and a list of literature;
- The article should be carried out in form file DOC (MS-WORD), written down on any magnetic carrier;
- For Georgian text is used Acadnux font, size 12;
- For English and Russian texts is used font - Times New Roman, size 12;
- The beginning of the article should contain the following informations:

-
- UDC (Universal Decimal Classification);
 - Name, surname, of author/authors;
 - E-mail and contact telephone of author/authors;
 - The name of department in all three languages;
 - Key words in all three languages.
- In the article with subtitles should be isolated introduction, the body of the article and conclusion;
 - Computer version of pictures or photos must be done in size TIFF with the recognition 150 dpi;
 - The article should have resume in Georgian, English and Russian languages;
 - The article should be written correctly, with the observance terminology, without stylistic and grammatical mistakes;
 - Author/authors are responsible for content and quality of article.

There is offered the following documentation for the article presentation:

- Two reviews;
- Extract from the minutes of a branch commission meeting of faculty learned experts;
- Extract from the seminar minutes of faculty or direction.

К сведению авторов!

Сборник научных трудов Грузинского технического университета является реферированным периодическим изданием, которое выходит в свет четыре раза в год (первый номер включает период с 1 января по 31 марта, второй номер – с 1 апреля по 30 июня, третий номер – с 1 июля по 30 сентября и четвертый – с 1 октября по 31 декабря).

Назначение сборника – содействие развитию наук, новых достижений ученых и специалистов, оперативная публикация материалов и результатов исследований.

Принимаются статьи на грузинском, английском и русском языках (публикуются на языке оригинала).

Автор может представить только две статьи.

Для сотрудников Грузинского технического университета статьи публикуются бесплатно.

Количество авторов статьи не должно превышать 5.

В сборнике печатаются статьи, касающиеся новых результатов исследований по следующим теоретическим и прикладным отраслям:

- Строительство
- Энергетика, телекоммуникации
- Горное дело-геология
- Химическая технология, металлургия
- Транспорт, машиностроение
- Архитектура, урбанистика, дизайн
- Бизнес-инженеринг
- Информатика, системы управления
- Международная школа дизайна
- Инженеринг аграрных наук и биосистем

Предлагаем порядок оформления научных статей:

- Объем работы определяется форматом бумаги А4 с интервалом 1,5, 5-7 печатными страницами (поля = 2см), с перечислением рисунков, графиков, таблиц и списка литературы;
- Статья должна быть выполнена в виде файла DOC (MS-Word), записанного на любом магнитном носителе;
- Для грузинского текста используется шрифт Acadnux, размер 12;
- Для английского и русского текстов – шрифт Times New Roman, размер 12;
- В начале статьи должна содержаться следующая информация:

-
- УДК (Универсальная десятичная классификация);
 - Фамилия, имя, отчество автора/авторов;
 - Адрес электронной почты автора/авторов и контактный телефон;
 - Название департамента на трех языках;
 - Ключевые слова на трех языках.
- В статье подзаголовками следует выделить введение, основную часть и заключение;
 - Компьютерный вариант рисунков или фото должен быть выполнен в формате TIFF распознаванием 150 dpi;
 - Статья должна иметь резюме на грузинском, английском и русском языках;
 - Статья должна быть написана грамотно, с соблюдением терминологии, без стилистических и грамматических ошибок;
 - Автор/авторы ответствен/ы за содержание и качество статьи.

Для представления статьи необходимы следующие документы:

- Две рецензии;
- Выписка из протокола заседания отраслевой комиссии ученых экспертов факультета;
- Выписка из протокола семинара факультета или направления.

რედაქტორები: ლ. მამალაძე, დ. ქურიძე, მ. პრეობრაჟენსკაია
კომპიუტერული უზრუნველყოფა ე. ქარჩავასი

გადაეცა წარმოებას 08.07.2014. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 23.09.2014. ქაღალდის ზომა 60X84 1/8.
პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 5. ტირაჟი 100 ეგზ.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent