

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
TECHNICAL UNIVERSITY OF GEORGIA
ГРУЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ISSN 1512-0996

შ რ ტ მ ე ბ ი
TRANSACTIONS
Т Р У Д Ы

№4(470)



თბილისი – TBILISI – ТБИЛИСИ
2008

სარედაქციო კოლეგია:

ა. მოწონელიძე (თავმჯდომარე), ა. ფრანგიშვილი (თავმჯდომარის მოადგილე), ე. ელიზბარაშვილი (თავმჯდომარის მოადგილე), ქ. ქოქრაშვილი, ს. ესაძე, ი. ლომიძე, ალ. გრიგოლიშვილი, გ. სალუქვაძე, მ. მაისურაძე, ტ. კვიციანი, ი. მშენიერაძე, თ. ამბროლაძე, ჯ. ბერიძე, თ. ჯიშკარიანი, შ. ნემსაძე, თ. ლომინაძე, უ. ზვიადაძე, ა. აბშილავა, ა. აბრალავა, მ. ჩხეიძე, ნ. გაბრიჩიძე, დ. ნატროშვილი, ა. გიგინეიშვილი, ნ. ჯიბლაძე, ვ. კოპალეიშვილი, თ. გაბადაძე, ო. გელაშვილი, გ. აბრამიშვილი, თ. მეგრელიძე.

EDITORIAL BOARD:

A. Motzonelidze (chairman), A. Prangishvili (vice-chairman), E. Elizbarashvili (vice-chairman), K. Kokrashvili, S. Esadze, I. Lomidze, A. Grigolishvili, G. Salukvadze, M. Maisuradze, T. Kvitsiani, I. Mshvenieradze, T. Ambroladze, J. Beridze, T. Jishkariani, Sh. Nemsadze, T. Lominadze, U. Zviadadze, A. Abshilava, A. Abralava, M. Chkheidze, N. Gabrichidze, D. Natroshvili, A. Gigineishvili, N. Jibladze, V. Kopaleishvili, T. Gabadadze, O. Gelashvili, G. Abramishvili, T. Megrelidze.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. Моцонелидзе (председатель), А. Прангишвили (зам. председателя), Э. Элизбарашвили (зам. председателя), К. Кокрашвили, С. Эсадзе, И. Ломидзе, Ал. Григолишвили, Г. Салуквадзе, М. Маисурадзе, Т. Квициани, И. Мшвениерадзе, Т. Амброладзе, Дж. Беридзе, Т. Джишкарини, Ш. Немсадзе, Т. Ломинадзе, У. Звиаддзе, А. Абшилава, А. Абралава, М. Чхеидзе, Н. Габричидзе, Д. Натрошвили, А. Гигинеишвили, Н. Джибладзе, В. Копалеишвили, Т. Габададзе, О. Гелашвили, Г. Абрамишвили, Т. Мегрелидзе.



საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2008

Publishing House “Technical University”, 2008

Издательский дом “Технический Университет”, 2008

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



Verba volant,
scripta manent

მეცნიერი, აღმზრდელი და საზოგადო მოღვაწე



დაბადებიდან 60 და სამეცნიერო-პედაგოგიური მოღვაწეობის 35 წელი შეუსრულდა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის დეკანს, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორს, პროფესორ გია არაბიძეს.

დაიბადა ქ. ზესტაფონში 1949 წლის 18 იანვარს. ქ. ჭიათურის მეორე საშუალო სკოლის წარჩინებით დამთავრების შემდეგ, 1967 წელს ჩაირიცხა საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ენერგეტიკის ფაკულტეტზე თბოენერგეტიკის სპეციალობით. ინსტიტუტის დამთავრების შემდეგ, 1972-73 წლებში მუშაობდა რუსთავის

მეტალურგიული ქარხნის თბოელექტროცენტრალში ცვლის უფროსად. 1973 წლის ბოლოს იგი დაუბრუნდა საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტს და 1974 წლიდან სამეცნიერო-პედაგოგიურ საქმიანობას ეწევა თეორიული და ზოგადი თბოტექნიკისა და თბოენერგეტიკული დანადგარების კათედრაზე. სადაც ცნობილი ქართველი მეცნიერების აკადემიკოს ვახტანგ გომელაურის, პროფესორების ალექსანდრე ხიდაშელის, ნიკოლოზ ნინუას, შალვა ლომინაძის, მალხაზ ყიფშიძის გვერდით მან სახელოვანი გზა განვლო ლაბორატორიის გამგედან პროფესორის მაღალ თანამდებობამდე.

საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ასპირანტურის დამთავრების შემდეგ, 1987 წელს აზერბაიჯანის ნავთობისა და ქიმიის ინსტიტუტში წარმატებით დაიცვა დისერტაცია ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად. ამ პერიოდის დასრულებული გ. არაბიძე აქტიურად არის ჩაბმული ინჟინერ-თბოენერგეტიკოსების მომზადების საქმეში. მისი ლექციები მაპროფილებელ დისციპლინებში: „თბოენერგეტიკული დანადგარები“, სამრეწველო საწარმოთა საქვებე დანადგარები“, „საქვებე დანადგარები და ორთქლგენერატორები“, „თბოენერგეტიკული დანადგარების გავლენა გარემოზე და მისი დაცვა“ მაღალი პედაგოგიური კულტურის ნიმუშია. სასწავლო პროცესის წარმართვასთან ერთად გ. არაბიძე 1998 წლიდან შვიდი წლის მანძილზე ენერგიულად მოღვაწეობდა ენერგეტიკის ფაკულტეტის დეკანის მოადგილის თანამდებობაზე, ხოლო 2005 წელს იგი ერთსულოვნად აირჩიეს ენერგეტიკის ფაკულტეტის დეკანად, ხოლო 2007 წელს, ენერგეტიკისა და კავშირგაბმულობის ფაკულტეტების გაერთიანების შემდეგ – ახლად ჩამოყალიბებული ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის დეკანად, რასაც წინ უძღოდა პროფესორ გ. არაბიძის არჩევა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აკადემიური საბჭოს პირველ შემადგენლობაში.

აღსანიშნავია პროფესორ გ. არაბიძის დედაწლი ქვეყანაში მიმდინარე უმაღლესი განათლების რეფორმების განხორციელების საქმეში. იგი 1996 წლიდან აქტიურად მონაწილეობდა TEMPUS-TACIS-ის T-JEP-10224-96 საერთაშორისო პროექტის განხორციელებაში, რომლის მიზანი იყო საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში საინჟინრო-სასწავლო გეგმებისა და პროგრამების რეკონსტრუქცია საერთაშორისო საგანმანათლებლო სტანდარტების შესაბამისად. მისი აქტიური მონაწილეობით ენერგეტიკის ფაკულტეტზე ინტენსიურად განვითარდა ბოლონიის პროცესი და ფართოდ გაიშალა მუშაობა უნივერსიტეტის ქარტიის, ლისაბონის, სორბონის, ბოლონიის, ვიოტებორგის, პრადის, გრაცის, ბერლინის კომუნიკაციებისა და დეკლარაციების დებულებათა განსახორციელებლად. შემუშავდა საბაზრო ეკონომიკის მოთხოვნათა შესაბამისი საბაკალავრო და სამაგისტრო მომზადების სასწავლო გეგმები, დაინერგა სასწავლო პროცესის ორგანიზაციისა და მართვის სრულიად ახალი მეთოდოლოგია, რაც ევროპული კრედიტების ტრანსფერის სისტემაზე (ECTS) დაფუძნებული.

დღეისათვის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტზე ეფექტიანდ ხორციელდება სტუდენტთა აკადემიური მოსწრების მაჩვენებლებისა და დიპლომის ხარისხის მეთოდოლოგია, საგამოცდო ტესტების შედგენის მეთოდოლოგია, დიპლომის დანართის გაცემა დადგენილი საერთაშორისო ნიმუშის მიხედვით და სხვა.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია ბატონ გიას, როგორც ფაკულტეტის დეკანის, კეთილმოსურნე და, ამასთან, უადრესად პრინციპული ურთიერთობა სტუდენტებთან. მის მიერ გაწეული დიდი დედაწლი ახალგაზრდობის აღზრდისა და მეცნიერების განვითარების საქმეში „ღირსების მედლით“ აღინიშნა.

თავდაუზოგავად მუშაობს პროფესორი გ.არაბიძე ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სასწავლო-სამეცნიერო ბაზის გასაძლიერებლად. აღსანიშნავია მისი ძალისხმევა ვირტუალური სასწავლო ლაბორატორიების ჩამოყალიბებისა და მთლიანად სასწავლო პროცესის კომპიუტერიზაციის საქმეში.

პროფესორ გ.არაბიძის ინიციატივით გაფართოვდა და საქმიანი კონტაქტები დამყარდა დარგის კომპანიებთან და საწარმოებთან, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ახალგაზრდა სპეციალისტების – ბაკალავრებისა და მაგისტრების დასაქმების მდგომარეობა. სათავე დაედო ფაკულტეტზე დოქტორანტურის საფეხურს, რაც, უდავოდ, უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია სამეცნიერო სკოლების გაახალგაზრდაების თვალსაზრისით.

ბატონი გიას ხელმძღვანელობით საგრძნობი შედეგებია მიღწეული ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის პროფილით საერთაშორისო კონტაქტების დამყარებაში და სტუდენტთა და პროფესორ-მასწავლებელთა მობილობის გასაფართოებლად. მისი შრომის-

მოყვარეობა, დაწვებული საქმის ბოლომდე წარმატებით მიყვანის უნარი და საკუთარი შესაძლებლობების სრულად დახარჯვა. სამაგალითო და მისაბაძია ყველასათვის.

სასწავლო პედაგოგიურ საქმიანობასთან ერთად ბატონი გია ნაყოფიერ სამეცნიერო-კვლევით მოღვაწეობას ეწევა. იგი ავტორია 100-ზე მეტი სამეცნიერო ნაშრომის, 12 სახელმძღვანელოსი და 3 მონოგრაფიისა. მისი თანაავტორობით გამოცემულმა სახელმძღვანელომ – „საქაბე დანადგარები“ საქართველოს ენერგეტიკის აკადემიის პრემია მოიპოვა. გ. არაბიძის მიერ დამუშავებული ახალი ორიგინალური მეთოდები და მიღებული მეცნიერული შედეგები სიღრმისეულად იქნა წარმოდგენილი მის სადოქტორო დისერტაციაში, რომელიც ბატონმა გიამ 2003 წელს წარმატებით დაიცვა, ხოლო 2004 წელს მას პროფესორის წოდება მიენიჭა.

პროფესორ გ. არაბიძის, ნიჭიერი მეცნიერისა და მკვლევარის ფართო აღიარებაზე მეტყველებს ის გარემოება, რომ იგი არჩეულია საქართველოს ენერგეტიკის აკადემიის, საქართველოსა და ამერიკის შეერთებული შტატების ინჟინერ-ენერგეტიკოსთა საერთაშორისო ასოციაციის და საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრად. მას სერტიფიცირებული მენეჯერის კვალიფიკაცია მიენიჭა. პროფესორ გ.არაბიძის შემოქმედებითი ბიოგრაფია შეტანილია ენერგეტიკის დარგის მეცნიერთა საერთაშორისო ენციკლოპედიაში, რომელიც 2005 წელს სანკტ-პეტერბურგში გამოიცა.

პროფესორ გ. არაბიძის ბიოგრაფიაში გამოკვეთილია მისი, როგორც მაღალი კომპეტენციის თბოენერგეტიკოსის, აქტიური თანამშრომლობა სხვადასხვა საერთაშორისო ორგანიზაციებთან, კომპანიებთან და ინვესტორებთან, როგორცაა USAID, BP, PA Consulting, Haglev Bailly და სხვ. მისი უშუალო მონაწილეობით ქ. თბილისში და საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში განხორციელდა ენერგოეფექტურობის საპილოტო პროექტები, დაინერგა ენერგოდამზოვი ტექნოლოგიები საყოფაცხოვრებო, სასწავლო საგანმანათლებლო, სამედიცინო, კომერციულ და სამრეწველო სექტორებში. იგი მონაწილეობს საერთაშორისო-სამეცნიერო და საერთაშორისო-საგანმანათლებლო პროექტებში, როგორებიცაა: ხელშემწყობი გარემოს შექმნა ქვეყანაში ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების შემოსატანად. UNDP/GEF – საქართველოს მთავრობის ერთობლივი პროექტი GEO/96/G31 (II ფაზა), კლიმატის ცვლილების ეროვნული სააგენტო, 2002, Economic Crime In The Energy Sector (Power Engineering), American University. Transnational Crime & Corruption Center. Georgian Money Laundering Project. „Economic Crime & Money Laundering In Georgia“; თბური და ატომური სადგურების უსაფრთხო და საიმედო მუშაობის პრობლემები (ГКНТ СССР N211/425. 06.11.81. N проблемы ОИ. 001,01,03Н03, Минэнерго СССР НИП,0503.

პროფესორი გია არაბიძე ეროვნული ტრადიციებით შემკული ქართული ოჯახის თავკაცია. მისი მეუღლე – რუსუდან რატიანი ექიმა და წლების მნიძილზე ბავშვთა ჯანმრთე-

ლობის დაცვას ემსახურება. ქალიშვილები – მარინა და ირინა, რომლებმაც განათლება საქართველოსა და ევროპის უნივერსიტეტებში მიიღეს, წარმატებით მუშაობენ ნავთობისა და გაზის საერთაშორისო კორპორაციასა და ევროკავშირის სადამკვირებლო მისიაში.

პროფესორ გია არაბიძის მიერ განვლილი ცხოვრებისეული გზა, მაღალი მეცნიერული ავტორიტეტი, საყოველთაო საზოგადოებრივი აღიარება, ქვეყნისა და ხალხისათვის გაწეული უანგარო ღვაწლისა და მამულიშვილური თავდადების ჭეშმარიტი დადასტურებაა.

ბატონო გია, ჩვენო საიმედო მეგობარო და კოლეგა, გულითადად გილოცავთ საიუბილეო თარიღებს, გისურვებთ ჯანმრთელობას, ხანგრძლივ სიცოცხლეს და ახალ შემოქმედებით წარმატებებს სამეცნიერო-პედაგოგიურ მოღვაწეობაში ჩვენი ქვეყნისა და ტექნიკური უნივერსიტეტის საკეთილდღეოდ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომების სარედაქციო კოლეგია

შინაარსი

სამშენებლო

ტ. კვიციანი, ზ. გედენიძე, გ.ხუციშვილი. შერღოს მღვრალობის შეფასება მღვრე მრუდწირულ ზედაპირზე დაცურების შემთხვევაში.....	13
ა. დათუაშვილი. მჭიფე და პლასტიკური მასალების რღვევის თეორიების ისტორიისათვის.....	19
ა. ხაბეიშვილი. სხვადასხვა მასალისგან შედგენილი არაერთგვაროვანი კოჭის ბ. ბაანბარძეშვილი ბანივ დარტყმაზე.....	23

ენერგეტიკა და ტელეკომუნიკაცია

თ. ჯიშკარიანი, გ. არაბიძე, ნ. ბუაღაია, გ. ჯიშკარიანი. მემორეული პროდუქციის წარმოების ტექნოლოგია წილის ნაღვრებში ნახშირბადის ბაზიფიკაციის დროს.....	27
ტ. ბურკაძე, ა. ბურკაძე. მარშრუტიზაციის დემისტრას ალგორითმი და მისი გამოყენების შემდგომი პერსპექტივა ტელეკომუნიკაციურ ქსელებში.....	32
დ. ნანობაშვილი, ვ. ნანობაშვილი. ერთეული შეცდომების კორექტირება ელექტრონულ-ფოტონურ კოდეზში.....	36

სამთო-გეოლოგია

ნ. ვეფხვიაშვილი, ი. ფირცხალაიშვილი, ც. მარტიაშვილი, მ. ჩანკაშვილი. მიკროკომპონენტები მღ. მტკვრის წყალში და მისი ეკოგეოქიმიური მღვრეობის შეფასება (თბილისის უარგლებში).....	41
--	----

ქიმიური ტექნოლოგია, მეტალურგია

ნ. ისმაილოვი, რ. გვეტაძე. ბენტონიტების თერმომეღვრების გავლენა მათ ხარჯზე საყალიბე ნარევეებში.....	47
ი. ლაგვილაია, დ. ბიბილეიშვილი, ლ. დათუაშვილი, ე. ელიზბარაშვილი. ახალი ტიპის ანთრაპირიდინული საღებრები კოლიმთერული და კოლიამიდური ბოჭკოებისთვის.....	51
ნ. გახოკიძე, მ. მაისურაძე, თ. ხოშტარია. უშემდგომელი ბენზიმიდაზოლ და [ბ] ანელირებული თიოფენშემცველი კონდენსირებული სისტემა მოსალოდნელი ანტიტუბერკულოზური და ანტივირუსული აქტივობით.....	58
გ. დათუაშვილი, მ. ხომასურიძე. Laffort-ის შირმის ეგზობენური შერმენტული პრეპარატის ზეგავლენის შესწავლა წითელი ღვინის ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებსა და ორბანოლექტიკურ მაჩვენებელზე.....	63

არქიტექტურა, ურბანისტიკა, დიზაინი

გ. მახარაშვილი, თ. მახარაშვილი. თბილისის პოსტსაბჭოთა პერიოდის ურბანული და საცხოვრებელი ბანაშენიანების ბანვითარების წინამდგომელები.....	67
--	----

CONTENTS

BUILDING

T. Kvitsiani, Z. Gedenidze, G. Khutsishvili. ASSESSMENT OF THE STABILITY OF THE SLOPE AT A SMOOTH CURVED SURFACE OF SLIDING	13
A. Datuashvili. ON THE HISTORY OF FAILURE THEORY OF BRITTLE AND PLASTIC MATERIALS	19
A. khabeishvili. CALCULATION OF THE HETEROGENEOUS BEAM WHICH CONSISTS OF A DIFFERENT MATERIALS ON TRANSVERSE IMPACT	23

ENERGETICS AND TELECOMMUNICATION

T. Jishkariani, G. Arabidze, N. Bzhalava, G. Jishkariani. TECHNOLOGY OF SECONDARY PRODUCT FABRICATION DURING GASIFICATION OF COAL IN SLAG ALLOY	27
T. Burkadze, A. Burkadze. ALGORITHM OF ROUTING DIJKSTRA AND PROSPECT OF ITS USE IN TELECOMMUNICATION NETWORKS	32
V. Nanobashvili, V. Nanobashvili. CORRECTION OF SINGULAR MISTAKES IN ELECTRONIC-PHOTONIC CODES	36

MINING AND GEOLOGY

N. Vepkhviashvili, I. Phirtshalaishvili, Ts. Martiashvili, M. Chankashvili. MICROELEMENTS IN MTKVARY RIVER (WITHIN TBILISI) AND VALUATION ITS ECOGEOCHEMICAL CONDITION.....	41
---	----

CHEMICAL TECHNOLOGY, METALLURGY

N. Ismailov, R. Gvetadze. INFLUENCE OF BENTONITES THERMOSTABILITY ON THEIR CHARGE IN FORMING MIXES	47
I. Lagvilava, D. Bibileishvili, L. Datukishvili, E. Elizbarashvili. NEW TYPE ANTHRAPHYRIDONE DYES FOR POLYESTER AND POLYAMIDE FIBRES	51
N. Gakhokidze, M. Maisuradze, T. Khoshtaria. BENZIMIDAZOLE AND B-ANNEALIED BENZOTHIOPHEN ABD/OR BENZOFURAN-CONTAINING SYSTEMS WITH ANTIVIROUS ACTIVITY AND FOR STRUGGLE AGAINST TUBERCULOSIS.....	58
G. Datukishvili, M. Khomasuridze. STUDY OF INFLUENCE EXOGENIC ENZYME PREPARATION LAFFORTE ON PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF RED WINE.....	63

ARCHITECTURE, URBANIZATION, DESIGN

G. Makharashvili, T. Makharashvili. PREREQUISITES OF POST SOVIET URBAN AND RESIDENTIAL DEVELOPMENT IN TBILISI	67
G. Makharashvili, T. Makharashvili. SOME FEATURES OF PRICE SETTING ON REAL ESTATE IN TBILISI	72
I. Gabashvili, M. Milashvili. ARCHITECTURAL STYLE OF THE 20 TH CENTURY-GOOGIE.....	76

TRANSPORT, MECHANICAL ENGINEERING

M. Maghradze, N. Khachidze, T. Tsereteli, A. burduladze. GEORGIA’S RELATIONS WITH THE INTERNATIONAL FINANCIAL-ECONOMIC ORGANIZATIONS	81
A. Burduladze, M. Magradze, B. Kachiuri, D. Gabunia. PROSPECTS OF APPLICATION OF COLD ASPHALT-CONCRETE IN ROAD CONSTRUCTION	85

THE HUMANITIES-SOCIAL

R. Gotsiridze. MOTIVATIONAL STRATEGIES	89
R. Gotsiridze. APPROACHES TO LANGUAGE TEACHING	94
R. Kutateladze, A. Kobiashvili. A REAL-TIME EXPERT SYSTEM FOR PROCESS CONTROL	98
G. Jolia, H. Jolia, K. Jolia. ECONOMICAL PATRIOTISM” – THE NEW WAVE OF THE STATE PROTECTIONISM	103
G. Jolia, N. Jolia, K. jolia. THE CHARACTERISTICS OF DEVELOPMENT “NEW ECONOMICS”	107
R. Kutateladze, A. Abralava, N. Abralava. MAIN FEATURES OF CONTEMPORARY INVESTMENTS.....	112

INSTITUTE OF BUILDINGS, SPECIAL SYSTEMS AND ENGINEERING MAINTENANCE

E. Medzmariashvili. THE NEW CONFIGURATION OF INTERDEPENDENCE MILITARY STRATEGY, OPERATIONAL ART AND TACTICS ON THE MODERN DEVELOPMENT STAGE OF ARMED FORCES	116
E. Medzmariashvili. 48 METER SPAN ASSAULTING BRIDGE	120

AUTHORS INDEX	124
----------------------------	-----

FOR AUTHORS ATTENTION	125
------------------------------------	-----

СОДЕРЖАНИЕ

СТРОИТЕЛЬСТВО

- Т. А. Квициани, З. Ш. Геденидзе, Г. Т. Хуцишвили. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ В СЛУЧАЕ ПЛАВНОЙ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СКОЛЬЖЕНИЯ 13
- А.Н. Датуашвили. К ИСТОРИИ ТЕОРИЙ РАЗРУШЕНИЯ ХРУПКИХ И ПЛАСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ 19
- А.Д. Хабеишвили. РАСЧЕТ РАЗНОРОДНОЙ БАЛКИ, СОСТАВЛЕННОЙ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НА ПОПЕРЕЧНЫЙ УДАР 23

ЭНЕРГЕТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ

- Т.С. Джишқариани, Г.О. Арабидзе, Н.Н. Бжалава, Г.Т. Джишқариани. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВТОРИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЕЙ В ШЛАКОВОМ РАСПЛАВЕ 27
- Т.О. Бурқадзе, А.М. Бурқадзе. АЛГОРИТМ МАРШРУТИЗАЦИИ ДЕЙКСТРА И ПЕРСПЕКТИВА ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ 32
- Д.В. Нанобашвили, В.В. Нанобашвили. КОРРЕКЦИЯ ОДИНОЧНЫХ ОШИБОК В ЭЛЕКТРОННО-ФОТОННЫХ КОДАХ 36

ГОРНОЕ ДЕЛО И ГЕОЛОГИЯ

- Н. А. Вепхваишвили, Ц. Т. Мартиашвили, М. Г. Чанқашвили. МИКРОКОМПОНЕНТЫ В РЕКЕ КУРА (В ПРЕДЕЛАХ Г. ТБИЛИСИ) И ОЦЕНКА ЕЕ ЭКОГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ 41

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, МЕТАЛЛУРГИЯ

- Н. Ш. Исмаилов, Р. Г. Гветадзе. ВЛИЯНИЕ ТЕРМОСТОЙКОСТИ БЕНТОНИТОВ НА ИХ РАСХОД В ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЯХ 47
- И.В. Лагвилава, Д.В. Бибилеишвили, Л.А. Датукишвили, Э.Н. Элизбарашвили. АНТРАПИРИДОНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ НОВОГО ТИПА ДЛЯ ПОЛИЭФИРНЫХ И ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН 51
- Н. Гақоқидзе, М. Маисурадзе, Т. Хоштария. БЕНЗИМИДАЗОЛ И [В]АННЕЛИРОВАННЫЕ ТИОФЕНСОДЕРЖАЩИЕ КОНДЕНСИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ С ОЖИДАЕМОЙ АНТИТУБЕРКУЛЕЗНОЙ И АНТИВИРУСНОЙ АКТИВНОСТЬЮ 58
- Г.А. Датукишвили, М.В. Хомасуридзе. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКЗОГЕННОГО ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА LAFFORT НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНЫХ ВИН 63

АРХИТЕКТУРА, УРБАНИСТИКА, ДИЗАЙН

- Г.Т. Мақарашвили, Т.Г. Мақарашвили. ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ УРБАНИСТИЧЕСКОЙ И ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ТБИЛИСИ ПОСТСОВЕТСКОГО ПЕРИОДА 67

Г.Т. Махарашвили, Т.Г. Махарашвили. ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА НЕДВИЖИМОСТЬ В Г. ТБИЛИСИ	72
И.И. Габашвили, М.Т. Милашвили. АРХИТЕКТУРНЫЙ СТИЛЬ XX ВЕКА - ГУГИ	76

ТРАНСПОРТ, МАШИНОСТРОЕНИЕ

М.Д. Маградзе, Н.Л. Хачидзе, Т.Р. Церетели, А.Р. Бурдуладзе. СВЯЗИ ГРУЗИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ	81
А. Р. Бурдуладзе, М. Д. Маградзе, Б. И. Качиури Д. Г. Габуня. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХОЛОДНЫХ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	85

ГУМАНИТАРНО-СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ

Р.А. Гоциридзе. МОТИВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ.....	89
Р. А. Гоциридзе. ПОДХОД К ПРЕПОДАВАНИЮ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ	94
Р.Г. Кутателадзе, А.А. Кобиашвили. ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ	98
Г.П. Джолия, Н. Г. Джолия, К. Г. Джолия „ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПФТРИОТИЗМ” – НОВАЯ ВОЛНА ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРОТЕКЦИОНИЗМА.....	103
Г.П. Джолия, Н.Г. Джолия, К.Г. Джолия. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ “НОВОЙ ЭКОНОМИКИ”	107
Р.Г. Кутателадзе, А.Г. Абралава, Н.А. Абралава. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ	112

ИНСТИТУТ СООРУЖЕНИЙ, СПЕЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Э.В. Медзмаришвили. НОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ ВОЕННОЙ СТРАТЕГИИ, ОПЕРАТИВНОГО ИСКУССТВА И ТАКТИКИ	116
Э.В. Медзмаришвили. ШТУРМОВОЙ МОСТ С ПРОЛОТОМ 48 МЕТРОВ	120

ПЕРЕЧЕНЬ АВТОРОВ	124
-------------------------------	------------

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ	125
---------------------------------	------------

უპა 624.131

ფერდოს მდგრადობის შეფასება მღვრე მრუდწირულ ზედაპირზე დაცურების შემთხვევაში

ტ. კვიციანი*, ზ. გედენიძე, გ. ხუციშვილი

საინჟინრო მექანიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: tarielk@mail.ru

რეზიუმე: შეფასებულია ფერდოს მდგრადობა იმ დაშვების საფუძველზე, რომ ფერდოს ჩამონაქცევი მასივის შესაძლო დაცურების ზედაპირი მღვრე მრუდწირულია. ფერდოს მდგრადობის ხარისხი ფასდება მდგრადობის მარაგის კოეფიციენტით (დაცურების წირის სიმრუდის ცენტრის მიმართ დამჭერი ძალების მომენტების ალგებრული ჯამის ფარდობით იმავე წერტილის მიმართ მძვრელი ძალების მომენტების ალგებრულ ჯამთან). დაცურების წირის ყოველი წერტილის მცირე მიდამოსათვის მოცემულია მდგრადობის მარაგის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა განსახილველი წერტილის სიმრუდის რადიუსისა და ცენტრის კოორდინატების საშუალებით.

საკვანძო სიტყვები: ფერდო; მდგრადობა; დაცურების ზედაპირი; ძვრაზე მდგრადობის კოეფიციენტი.

1. შესავალი

ბუნებრივ მდგომარეობაში მთის ქანების მასივები განიცდის მუდმივი და დროებითი რთული ბუნებრივი ფაქტორების ზემოქმედებას. ასე, მაგალითად, დღე-ღამის განმავლობაში ჰაერის ტემპერატურის ცვლილება იწვევს მასივის დეფორმაციას; წლის განმავლობაში გაყინვა და გალხობა, მზის სხივები, წყალი, ნაპრალებში წყლის ჟონვა, ხეები და ბალახი, აგრეთვე ქარები ზემოქმედებს ქანებზე. ეს პროცესები მიმდინარეობს ძალიან ნელა და მხოლოდ ისეთი მოვლენები, როგორცაა მიწისძვრები და აფეთქებები, მკვეთრად აჩქარებს მასივში ქანების თვისებების ცვლილებებს.

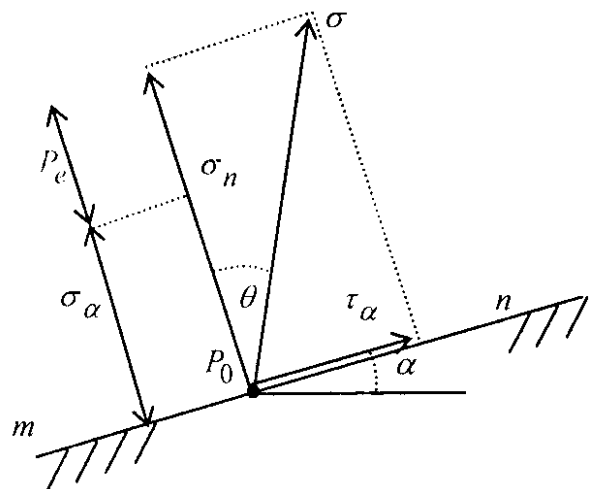
ფერდოებზე გზების გაყვანისა და სხვა მიწის სამუშაოების შესრულებისას ირღვევა ქანებში დამყარებული ბუნებრივი რეჟიმი, იცვლება დაძაბულობის ველი, წარმოიქმნება ღრუები, ქანების გაშიშვლებული ზედაპირები, ჩქარდება ქანების გამოფიტვის პროცესი.

ფერდოს მდგრადობის დაკარგვის შედეგად ჩამონაქცევის მახასიათებელი ნიშანია ნელი (რამდენიმე წუთიდან რამდენიმე წლამდე) განვითარება და შემდგომ მასივის უეცარი რღვევა. ასეთი სახის დეფორმაციაა მსხვილი ჩამონაქცევი, რომელიც ხშირ შემთხვევაში ფერდოს

გრუნტის მასივის დიდ ნაწილს მოიცავს, იწვევს გზების, ხიდების, საცხოვრებელი, სამრეწველო და სხვა ნაგებობების მნიშვნელოვან ნგრევას. ამიტომ გრუნტის მასივების მდგრადობის ანალიზს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა ენიჭება მიწის ნაგებობების (ნაყარების, ღრმა ქვაბულების, ჯებირების, მიწის კაშხლების და სხვა მსგავსი ნაგებობების) დაპროექტებისა და მშენებლობის დროს.

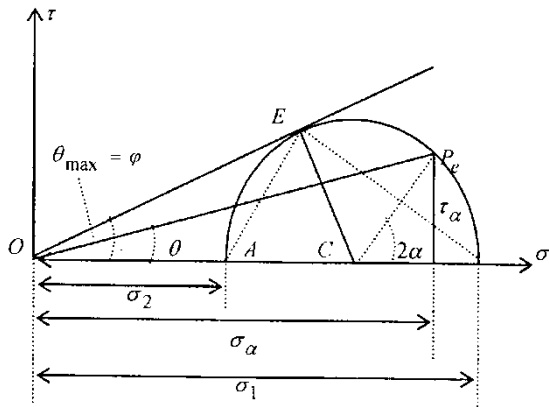
გრუნტის ზღვრული დაძაბული მდგომარეობის ზოგადი თეორიის კერძო ამოცანაა ფერდოს გრუნტის მასივის მდგრადობა, რომელსაც ახასიათებს განსაკუთრებული თავისებურებები, რაც განპირობებულია მდგრადობის დაკარგვის შედეგად გამოწვეული სპეციფიკური ხასიათით.

ბუნებრივი ფერდოს მასივზე დატვირთვების მოქმედების შედეგად მასში წარმოიშობა დეფორმაციები და გადაადგილებები, ე.ი. მოძრაობა დროში. ეს მოძრაობა განპირობებულია ძაბვებით. მართლაც, დატვირთვების მოქმედების შედეგად გრუნტის ნებისმიერ P_0 წერტილზე გატარებული ჰორიზონტისადმი α კუთხით დახრილი mn მოედნის (მცირე ბაქნის) მიმართ აღიძვრება ნორმალური $\sigma_n = \sigma_\alpha + P_e$ და მხები τ_α ძაბვები (ნახ. 1 ა), აქ $P_e = K/tg\varphi$ სიდიდით ფასდება ჯამური შეჭიდულობები; K შეჭიდულობაა; φ – გრუნტის შინაგანი ხახუნის კუთხე.



ნახ. 1 ა. დაძაბულობის სქემა მოცემულ წერტილში

სამშენებლო



ნახ. 1 ბ. ფხვიერი გრუნტის ძვრის მრუდი

α კუთხის ცვლილებისას σ ძაბვის შემდგენელიც იცვლება და მათი სათანადო (ზღვრული) შეთანწევების პირობებში მოხდება გრუნტის ერთი მასის დაცურება მეორეზე.

მაშასადამე, გრუნტის მოცემულ წერტილში ზღვრული წონასწორობის პირობა იქნება $\tau_\alpha \leq f(\sigma_\alpha + P_e)$ ან $\tau_\alpha / (\sigma_\alpha + P_e) \leq f$. მეორე მხრივ, $\tau_\alpha / (\sigma_\alpha + P_e) = tg\theta$ (იხ. ნახ. 1 ა).

რადგან მოცემულ P_0 წერტილზე შეიძლება მრავალი ზედაპირი გავატაროთ, ამიტომ საჭიროა მოიძებნოს ყველაზე არახელსაყრელი, რომლისთვისაც იარსებებს გადახრის კუთხის მაქსიმალური მნიშვნელობა θ_{max} , მაშინ $tg\theta_{max} \leq f$.

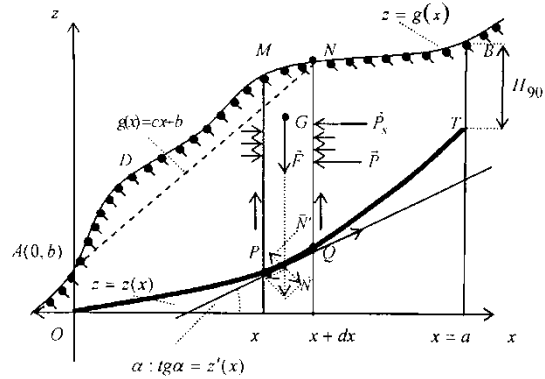
ძვრის დიაგრამის (ნახ. 1 ბ) თანახმად, გადახრის კუთხის მნიშვნელობა მაქსიმალურია, როდესაც OE მომკლელი იქნება ზღვრული დაძაბულობის წრის მხები. ფხვიერი ქანების ზღვრული წონასწორობის განტოლება იქნება $\sigma_1 / \sigma_2 = tg^2(45^\circ \mp \varphi/2)$, სადაც σ_1 და σ_2 მთავარი ძაბვებია. ფრჩხილებში ნიშანი მინუსი შეესაბამება ე.წ. აქტიურ წნევებს, ხოლო პლუსი – ფხვიერი ქანების წინაღობას [1].

2. ძირითადი ნაწილი

განვიხილოთ ერთგვაროვანი ფხვიერი (მშრალი) გრუნტის დაცურებაზე მდგრადობის ამოცანა, როცა მასზე, საკუთარი \bar{F} წონის გარდა, მოქმედებს დამატებითი დატვირთვები: სეისმური ძალა \bar{P}_s და აფეთქების წნევის ძალა \bar{P} . გრუნტი ხასიათდება შინაგანი ხახუნის φ კუთხით, K შეჭიდულობით და მოცულობითი γ წონით.

მე-2 ნახ-ზე მოყვანილია ფერდოს მდგრადობის და ჩამონაცქევის საშიში დაცურების ზედაპირის საანგარიშო სქემა. აქ $AMB: z = g(x)$,

$0 \leq x \leq a$ მოცემული უბან-უბან გლუვი წირია, $OPT: z = z(x)$, $0 \leq x \leq a$ – ჩამონაცქევი პრიზმის (მასის) დაცურების ზედაპირის ამსახველი წირი, რომლიც განსაზღვრულია გ. ფიხტენჰოლცის ნაშრომში [2].



ნახ. 2

დაეუშვათ, $z = z(x)$ წირი გლუვია, ე.ი. მას ყოველ წერტილში აქვს უწყვეტად ცვალებადი მხები. უსასრულო მცირე $[x, x + dx]$ მონაკვეთზე გამოვეყთ ჩამოშვავებული გრუნტის $PMNQ$ ელემენტარული ნაკვეთური. $PMNQ$ ფიგურის ფართობი S , $z = z(x)$ მრუდის $L = L(PQ)$ რკალის სიგრძე და ნაკვეთურის F სიმძიმის ძალის სიდიდე უმცირესი რიგის უსასრულო მცირე სიდიდის სიზუსტით, ვიდრე dx , გამოითვლება ფორმულებით:

$$S(PMNQ) = |PM| dx = [g(x) - z(x)] dx, \tag{1}$$

$$L(PQ) = \sqrt{1 + z'(x)^2} dx, \tag{2}$$

$$F = \gamma \cdot 1 \cdot S = \gamma [g(x) - z(x)] dx. \tag{3}$$

ელემენტარულ ნაკვეთურზე მოვლოთ ჰორიზონტალური \bar{P}_s და \bar{P} ძალები (ნახ. 2), რომელთა სიდიდეები შეიძლება შევაფასოთ შემდეგი ფორმულებით [3,4]:

$$P_s = C_s \cdot F, \tag{4}$$

$$P = 0.3 \frac{Q^{1/2}}{R^{3/2}} \sqrt{\frac{UE^5}{\gamma}} = mF, \tag{5}$$

სადაც C_s სეისმურობის კოეფიციენტია (ქანების მდგომარეობისა და ზონების მიხედვით იცვლება 0.03–0.27 ფარგლებში); Q – ერთდროულად აფეთქებული მუხტის მასა; R – მანძილი აფეთქების ცენტრიდან განსახილველ წერტილამდე; E – იუნგის მოდული; U – აფეთქების კუთრი ენერჯია; γ – ქანის სიმკვრივე; m – პროპორციულობის კოეფიციენტი.

ფერდოს მდგრადობაზე გაანგარიშებისას, როგორც ხშირად გვხვდება არსებულ ლიტერატურაში, გავრცელებულია ე.წ. ძვრის წრიულ-ცილინდრული ზედაპირების მეთოდი, რომლის

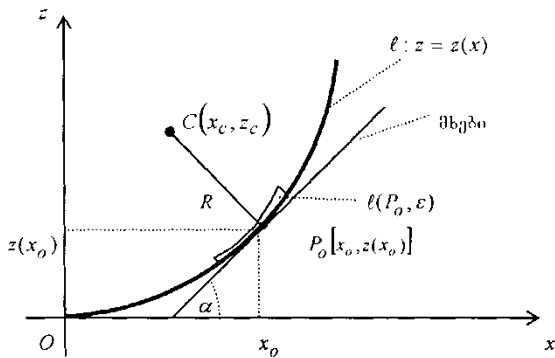
თანხმად ძერის ზედაპირი წარმოდგენილია წრის რკალის სახით [1], რაც გლობალურად საზოგადოდ ნაკლებადაა მოსალოდნელი. ამავე დროს, ლოკალურად, ე.ი. ძერის $\ell: z = z(x)$, $0 \leq x \leq a$, წირის (ნახ.3) ფიქსირებული $P_0(x_0, z(x_0))$ წერტილის რაიმე საკმარისად მცირე მდამოში მაღალი რიგის უსასრულო მცირე სიდიდის სიზუსტით (თუ წირს უწყვეტად ცვალებადი სიმრუდე აქვს), ეს წირი მისი სიმრუდის წრეწირია, რომლის ცენტრი $C(x_c, z_c)$ და R რადიუსი გამოითვლება შემდეგი ფორმულით [5]:

$$x_c = x_0 - \frac{z'(x_0)[1+z'^2(x_0)]}{z''(x_0)}, \quad z_c = z(x_0) + \frac{1+z'^2(x_0)}{z''(x_0)},$$

$$R = \frac{[1+z'^2(x_0)]^{3/2}}{|z''(x_0)|}.$$

შესაბამისად, ℓ წირის მცირე $\ell(P_0, \varepsilon) = \ell \cap \{P \in R^2 : |P - P_0| < \varepsilon\}$ უბანზე ჩვენ შეგვიძლია ვფერდოს ძერაზე მდგრადობის კოეფიციენტი შევავასოთ შემდეგი ფარდობით:

$$K_{\ell(P_0, \varepsilon)}^{db} = \sum_{i=1}^{m_1} F_{i, \varepsilon}^- \cdot r_{i, \varepsilon}^- / \sum_{i=1}^{m_2} F_{i, \varepsilon}^+ \cdot r_{i, \varepsilon}^+, \quad (6)$$



ნახ. 3

სადაც $F_{i, \varepsilon}^-$ და $r_{i, \varepsilon}^-$, $i = 1, \dots, m_1$ არის შესაბამისად $\ell(P_0, \varepsilon)$ უბანზე მოქმედი დამჭერი ძალა და მისი მხარი $C(x_c, z_c)$ წერტილის მიმართ; ანალოგიურად, $F_{i, \varepsilon}^+$ და $r_{i, \varepsilon}^+$, $i = 1, \dots, m_2$ შესაბამისად ამ უბანზე მოქმედი მძვრელი ძალა და მისი მხარი $C(x_c, z_c)$ წერტილის მიმართ, ე.ი. ეს კოეფიციენტი $\ell(P_0, \varepsilon)$ უბანზე დამჭერი ძალების $C(x_c, z_c)$ წერტილის მიმართ მომენტების ალგებრული ჯამის შეფარდებაა მძვრელი ძალების მომენტების ალგებრულ ჯამთან იმავე წერტილის მიმართ, იმავე უბანზე.

როგორც ცნობილია, $K_{\ell(P_0, \varepsilon)}^{db}$ მიღებული მნიშვნელობებიდან მინიმალურია მხოლოდ გან-

ხილულ უბანზე ფერდოს სტატიკური მდგრადობის ნამდვილი საზომი, რომლის მდგრადობის უზრუნველსაყოფად საჭიროა შესრულდეს პირობა

$$K_{\ell(P_0, \varepsilon)}^{db} \geq 1. \quad (7)$$

თუ (6)-ში გადავალთ ზღვარზე, როდესაც $\varepsilon \rightarrow 0$, მაშინ (7) - ის ძალით მივიღებთ P_0 წერტილში ძერაზე მდგრადობის კოეფიციენტს:

$$K^{db}(P_0) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \sum_{i=1}^{m_1} F_{i, \varepsilon}^- \cdot r_{i, \varepsilon}^- / \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \sum_{i=1}^{m_2} F_{i, \varepsilon}^+ \cdot r_{i, \varepsilon}^+ \geq 1. \quad (8)$$

თუ ჩვენ მიერ განხილული ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მქონე ფერდოს შემთხვევაში P_0 წერტილის შესაბამისი $PMNQ$ ელემენტარულ ნაკვეთურზე მოქმედ მძვრელ და დამჭერ ძალებს დავაგვიძლიებთ $\ell(P_0, \varepsilon)$ რკალის P_0 წერტილზე გავლებულ მხებზე (იხ. ნახ. 2 და 3), გვექნება:

$$\sum_{i=1}^{m_1} F_{i, \varepsilon}^- \cdot r_{i, \varepsilon}^- = R \left[\gamma f \frac{g(x_0) - z(x_0)}{\sqrt{1+z'^2(x_0)}} + K \sqrt{1+z'^2(x_0)} \right] dx, \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^{m_2} F_{i, \varepsilon}^+ \cdot r_{i, \varepsilon}^+ = R \gamma \left[g(x_0) \frac{z'(x_0)}{\sqrt{1+z'^2(x_0)}} + (m + C_s) \frac{g(x_0) - z(x_0)}{\sqrt{1+z'^2(x_0)}} K \right] dx. \quad (10)$$

(8), (9) და (10)-დან, თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ $1/\sqrt{1+z'^2(x_0)} = \cos \alpha$, $z'(x_0)/\sqrt{1+z'^2(x_0)} = \sin \alpha$, და, როცა $\varepsilon \rightarrow 0$, მაშინ $dx \rightarrow 0$, გარკვეული გარდაქმნების შემდეგ მივიღებთ

$$K^{db}(P_0) = \frac{f + \frac{1}{\gamma} \frac{K(h)}{h} (1 + tg^2 \alpha)}{tg \alpha + m + C_s}, \quad (11)$$

სადაც $h = g(x_0) - z(x_0)$.

შემოვიღოთ აღნიშვნები:

$$S = tg \alpha + S_0, \quad S_0 = m + C_s, \quad \lambda(h) = \frac{1}{\gamma} \frac{K(h)}{h}, \quad (12)$$

მაშინ (11) ტოლობა მიიღებს სახეს

$$K^{db}(P_0) : \tau(S) = \frac{f + \lambda(h) [1 + (S - S_0)^2]}{S}. \quad (13)$$

α კუთხე იცვლება $[0, \pi/2)$ ინტერვალში, ამიტომ (12)-ის ძალით S სიდიდე იცვლება $[S_0, +\infty)$ ინტერვალში. ახლა ვნახოთ, თუ რა მნიშვნელობებს იღებს $\tau(S)$ ფუნქცია $[S_0, +\infty)$ ინტერვალში.

იმის გათვალისწინებით, რომ

$$\tau(S) = \lambda(h) \cdot S + \frac{f + \lambda(h) + S_0^2 \lambda(h)}{S}$$

$$-2S_0 \cdot \lambda(h), \quad (14)$$

გვექნება

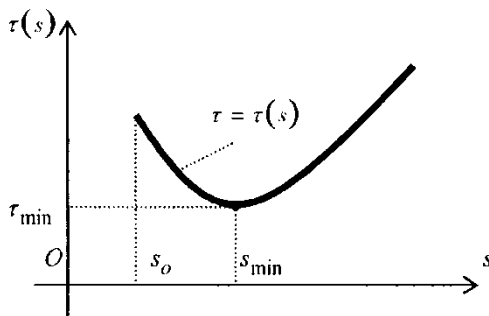
$$\tau'(S) = \lambda(h) - \frac{f + \lambda(h) + S_0^2 \lambda(h)}{S^2},$$

$$S_0 \leq S < \infty, \quad (15)$$

აქედან $\tau(S)$ ფუნქცია იღებს თავის მინიმუმს ($S = S_{\min}$) წერტილში, სადაც $\tau'(S_{\min}) = 0$, ანუ

$$S_{\min} = \sqrt{f / \lambda(h) + S_0^2 + 1}, \quad (16)$$

თუ, რასაკვირველია, (16)-ით განსაზღვრული $S_{\min} > S_0$, რასაც, ცხადია, ადგილი აქვს (ნახ. 4).



ნახ. 4

თუ შემოვიღებთ აღნიშვნას

$$K_0(h) = \frac{1}{\lambda(h)} = \gamma \frac{h}{K(h)}, \quad (17)$$

მაშინ (16) ტოლობა (12)-ის გათვალისწინებით მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$S_{\min} = \sqrt{fK_0(h) + (m + C_s)^2 + 1}. \quad (18)$$

(14) და (18)-ის ძალით $\tau(S)$ ფუნქციის მინიმალური მნიშვნელობა იქნება

$$\tau_{\min} = \tau(S_{\min}) = \frac{1}{K_0(h)} \sqrt{fK_0(h) + S_0^2 + 1} + \frac{f + \frac{1}{K_0(h)}(1 + S_0^2)}{\sqrt{fK_0(h) + S_0^2 + 1}} - 2 \frac{1}{K_0(h)} S_0. \quad (19)$$

ახლა (8)-ის შესაბამისად, h ცვლადის მიმართ განვიხილოთ შემდეგი უტოლობა:

$$\tau_{\min} = \tau(S_{\min}) \geq 1. \quad (20)$$

(20) უტოლობა ახალი $\omega = K_0(h)$ ცვლადის მიმართ მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$\frac{f\omega + S_0^2 + 1 + f\omega + 1 + S_0^2}{\omega \sqrt{f\omega + S_0^2 + 1}} \geq 1 + 2 \frac{S_0}{\omega}$$

ანუ

$$\frac{2\sqrt{f\omega + S_0^2 + 1}}{\omega} \geq 1 + 2 \frac{S_0}{\omega}, \quad (21)$$

რაც ტოლფასია ω -ს მიმართ შემდეგი კვადრატული უტოლობის:

$$\omega^2 + 4(S_0 - f)\omega - 4 \leq 0. \quad (22)$$

იმის გათვალისწინებით, რომ $\omega = K_0(h) \geq 0$, (22) უტოლობიდან h ცვლადის მიმართ გვექნება

$$K_0(h) \leq 2(f - S_0) + 2\sqrt{(f - S_0)^2 + 1}$$

ანუ (12) და (17)-ის გათვალისწინებით

$$K_1(h) = \frac{h}{K(h)} \leq$$

$$\leq \frac{2}{\gamma} \left(\sqrt{(f - m - C_s)^2 + 1} + f - m - C_s \right). \quad (23)$$

შენიშვნა: აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ დამატებითი დინამიკური დატვირთვების (სეისმური და აფეთქების) არარსებობისას, ე.ი. როცა $m = C_s = 0$, მაშინ (23)-დან მივიღებთ იმ შედეგს, რომელიც [2] ნაშრომში იყო მიღებული, რაც კვლევის უტყუარობას ადასტურებს.

შემოვიღოთ აღნიშვნა

$$n = \left[\frac{2}{\gamma} \left(\sqrt{(f - m - C_s)^2 + 1} + f - m - C_s \right) \right]^{-1},$$

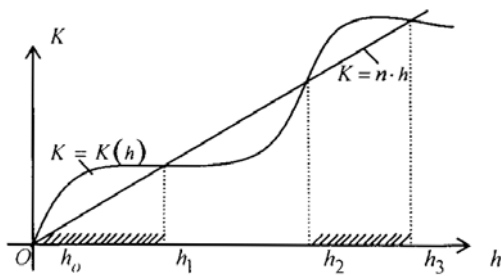
მაშინ (23) უტოლობა გადაიწერება შემდეგი სახით:

$$K(h) \geq n \cdot h. \quad (24)$$

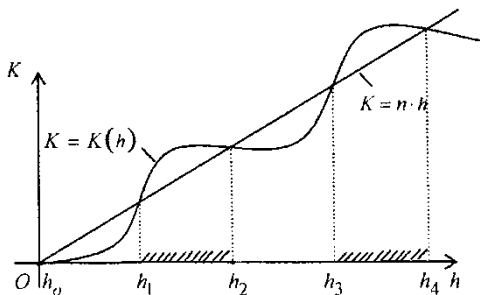
როგორც ვიცით, $K(0) = 0$, ამიტომ (24) უტოლობის ამოხსნა გრაფიკულად მოიცემა დაშტრისული ინტერვალებით (ნახ. 5) ან (ნახ. 6), სადაც h_0, h_1, h_2, \dots სიდიდეები $K(h) = n \cdot h$ განტოლების ფესვებია.

3. დასკვნა

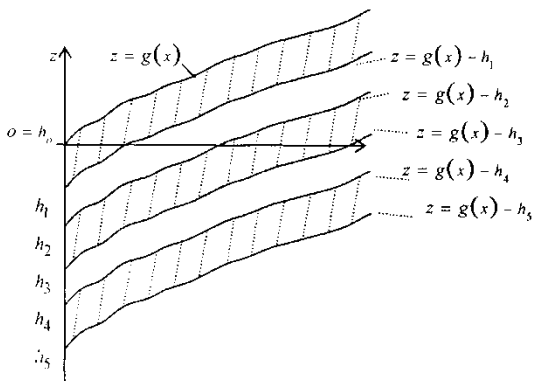
(8), (11) და (20) -დან გამომდინარეობს, რომ თუ h სიდიდე აკმაყოფილებს (24) უტოლობას, მაშინ ფერდოს ნებისმიერ P_0 წერტილზე, რომელიც მისი ზედაპირიდან ვერტიკალური მიმართულებით დაშორებულია h სიდიდით, ე.ი. წერტილები, რომელთა კოორდინატებია $(x_0, g(x_0) - h)$, სადაც $z = g(x_0)$ - ფერდოს ზედაპირის განტოლება (იხ. ნახ. 2) ვერ გაივლის დაცურების ზედაპირის ამსახველი ვერც ერთი წირი, რადგან ამ შემთხვევაში (24) უტოლობა მართებულია აღნიშნულ წერტილზე გამავალი ნებისმიერი $z'(x) = tg\alpha$ კუთხური კოეფიციენტის მქონე $z = z(x)$ წირისათვის. აქედან გამომდინარე, მე-5 და მე-6 ნახაზების შესაბამისად, ფერდოს ის უბნები (ფენები), სადაც ადგილი აქვს მდგრადობას (ჩამოშვებებისათვის არასაშიშ მოვლენას) მოყვანილია მე-7 და მე-8 ნახაზებზე.



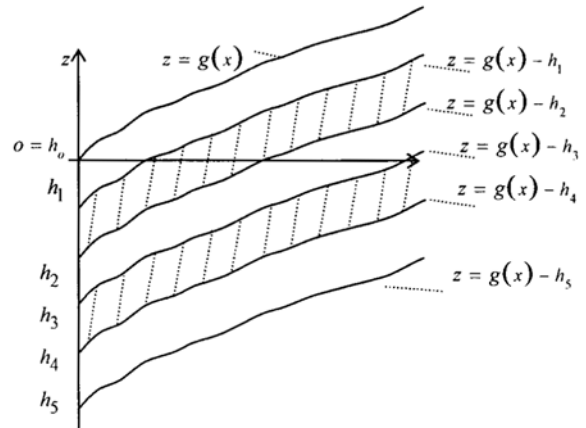
ნახ. 5



ნახ. 6



ნახ. 7



ნახ. 8

ლიტერატურა

1. Цытович. Механика грунтов. М.: Высшая Школа, 1993. - 286с.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1. М.: Наука, 1979.- 780 с.
3. კვიციანი გ. ფერდობის მდგრადობის გაანგარიშებისას საშიში დაცურების წირის ანალიზური განსაზღვრა // ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირების, მშენებლობისა და ექსპლუატაციისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო სიმპოზიუმის შრომები. თბილისი, 2000, გვ. 53-62.
4. Арсентьев А.И., Букин И.Ю., Мироненко В.А. Устойчивость бортов и осушение карьеров. М.: Недра, 1992. - 164 с.
5. Хуан Я.Х. Устойчивость земляных откосов. М.: Стройиздат, 1998. - 236 с.

UDC 624.131

ASSESSMENT OF THE STABILITY OF THE SLOPE AT A SMOOTH CURVED SURFACE OF SLIDING

Kvitsiani T., Gedenidze Z., Khutsishvili G.

Department of engineering mechanics, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: The assessment of the stability of the slope is undertaken on the basis of the assumption of the surface of a probable sliding, which is a smooth curved one. The degree of stability of the slope is evaluated by a safety factor (the ratio between the algebraic sum of momentum of confining forces to the center of the curvature of a sliding curve and algebraic sum of the shear forces to the same point).

A design formula of the safety factor is given for the minor neighbourhood of each point of the curve of sliding by the radius and center of curvature at the considered point.

Key words: the slope; stability; surface of sliding; the coefficient of the stability of the sliding.

УДК 624.131

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ В СЛУЧАЕ ПЛАВНОЙ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СКОЛЬЖЕНИЯ**Квициани Т. А, Геденидзе З. Ш, Хуцишвили Г. Т.**

Департамент инженерной механики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Оценка устойчивости откоса ведётся на основе допущения, что поверхность возможного скольжения является плавной криволинейной. Степень устойчивости откоса оценивается коэффициентом запаса устойчивости (отношением моментов удерживающих сил к сдвигающим, относительно центра кривизны в данной точке кривой скольжения).

В малой окрестности каждой точки кривой скольжения даётся расчётная формула коэффициента запаса устойчивости через радиус и центр кривизны в рассматриваемой точке.

Ключевые слова: откос; устойчивость; поверхность соскальзывания; коэффициент устойчивости на сдвиг.

*შემოსვლის თარიღი 07.10.2008
მიღებულია დასაბეჭდად 10.10.2008*

შაკ 530.319

მეფიფე და პლასტიკური მასალების რღვევის თეორიების ისტორიისათვის

ა. დათუაშვილი

საინჟინრო მექანიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: adatuashvili@posta.ge

რეზიუმე: განხილულია, თუ როგორ ყალიბდებოდა და ვითარდებოდა წარმოდგენები ლითონური სტრუქტურის მქონე მასალების პლასტიკური და მეფიფე თვისებების შესახებ მეოცე საუკუნეში, გადმოცემულია იმ ექსპერიმენტების ისტორია, რომელთა საშუალებითაც აიხსნებოდა ჰიდროსტატიკური წნევის გავლენა ამგვარი მასალების პლასტიკური და მეფიფე თვისებების ცვლილებაზე. ნახვენებია, თუ როგორ იქმნებოდა ლითონური თვისებების მქონე მასალების რღვევის თეორიის საფუძვლები იმ ცდების გათვალისწინებით, რომლებშიც აისახებოდა ჰიდროსტატიკური წნევის ზემოქმედება ბზარების გაჩენისა და განვითარების პროცესზე.

საკვანძო სიტყვები: მეფიფე მასალები; პლასტიკური მასალები; რღვევა; ბზარები; ჰიდროსტატიკური წნევა; გრეხითი დეფორმაციები.

1. შესავალი

ისტორიულად ჩამოყალიბდა მკვლევართა შეხედულება მასალის სიმეფიფესა და პლასტიკურობაზე იმის მიხედვით, თუ როგორ იქცევა ესა თუ ის მასალა ლაბორატორიული გამოცდის დროს მარტივი გაჭიმვის შემთხვევაში. ასე, მაგალითად, თუჯი ითვლება მეფიფედ იმის გამო, რომ მისგან დამზადებული ნიმუში გაჭიმვის შედეგად ირღვევა მცირე დეფორმაციის პირობებშიც კი, ამასთან, ბზარები ზედაპირზე ლაგდება გრძივი ღერძის მართობული მიმართულებით. ამ მოვლენას შემდეგი ახსნა აქვს: თუჯის შედგენილობაში შედის თავისუფალი გრაფიტი, რის შედეგადაც თუჯი ემსგავსება მეფიფე არალითონური ბუნების მქონე მასალას. თუ ამავე წესით გამოვცდით რბილი ფოლადისაგან დამზადებულ ნიმუშს, დავინახავთ, რომ მის ზედაპირზე ბზარები საკმაოდ მნიშვნელოვანი სიდიდის დეფორმაციების ფონზე ვითარდება და ამიტომ მას პლასტიკურ მასალად მიიჩნევენ. ამასთანავე, თუ იმავე რბილი ფოლადისაგან დამზადებულ ნიმუშს ძალზე სწრაფად დავტვირთავთ, ის მეფიფე მასალისათვის დამახასიათებელ თვისებებს გამოავლენს. გაჭიმვაზე რბილი ფოლადის გამოცდის პროცესის დროს, იმ მომენტში, როცა დატვირთვა მიაღწევს ამ ნიმუშისათვის მაქსიმალურ სიდიდეს, ნიმუშის ზედაპირზე გარკვე-

ულ კვეთში წარმოიქმნება შევიწროვება (ე.წ. ყელი). ამ მომენტიდან ღერო გადადის სამღერძა დაბზარულ მდგომარეობაში და ბზარების გაჩენამდე დეფორმაცია მიმდინარეობს თანდათან ცვლადი, რთული სამღერძა დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის პირობებში.

2. ძირითადი ნაწილი

პ. ბრიჯმენმა (1944) [5], ნ. დავიდენკოვმა და ნ. სპირიდონოვამ (1946) [2] აჩვენეს, რომ სამღერძა ძაბვების მაქსიმუმი მიიღწევა გრძივ ღერძზე, მინიმუმი კი – გვერდითი ზედაპირის სიახლოვეში. ბზარი ჯერ გაჩნდება ნიმუშის გრძივ ღერძთან და მისი პერპენდიკულარული იქნება. მიკროსკოპული დაკვირვებები ცხადყოფს, რომ რღვევა მოხდება მოწყვეტით. გვერდითი ზედაპირის სიახლოვეს ბზარის ფორმა იცვლება, ის უკვე ძვრის შედეგად ვითარდება.

უნდა აღინიშნოს, რომ მოწყვეტით რღვევა საკმაოდ დიდი პლასტიკური დეფორმაციების წარმოშობის შემდეგ ხდება. ოთახის ტემპერატურის პირობებში ჩატარებული ცდის შედეგად თანდათანობითი ზრდადი დატვირთვის პირობებში ნიმუშის რღვევა მოგლეჯისა და ძვრის შედეგად ხდება.

ტემპერატურის შემცირების შედეგად იზრდება იმის ალბათობა, რომ ნიმუშის რღვევა მოხდება მოწყვეტით. დ.პარკერი, ჰ.დევისი და ა. ფლანიგანი (1946) იმ დასკვნამდე მივიდნენ, რომ საკმაოდ დაბალი ტემპერატურის დროს „ფიალინებრი“ ბზარები რბილი ფოლადისგან დამზადებულ ნიმუშში გარდაიქმნა მოწყვეტის ბზარებად, რომლებიც ოთახის ტემპერატურის პირობისათვის თუჯის ნიმუშის ზედაპირზე წარმოიქმნილი ბზარების მსგავსია.

მნიშვნელოვანი კვლევები ბზარების ფორმაზე ტემპერატურის გავლენის შესახებ ჩატარდა მეორე მსოფლიო ომის პერიოდში, რადგან ხშირი იყო შედუღებული ლითონის კონსტრუქციების ნგრევის შემთხვევები.

ერთი და იმავე რეჟიმის ცდის პროცესში, ერთი და იმავე მეთოდის გამოყენების დროს შემჩნეულ იქნა, რომ არსებობს ე.წ. კრიტიკული ტემპერატურა, რომლის ზევით ლითონი პლასტიკურია, ხოლო ამ ტემპერატურის ქვემოთ მეფიფე მასალად იქცევა. ეს დაბალტემპერატურული სიმეფიფე შენიშნა ს.ტაპპერმა 1957 წელს. ის ცდებს ძირითადად რბილ ფოლადზე აწარმოებ-

და, თუმცა ანალოგია შეინიშნა სხვა ლითონებშიც (მოლიბდენი, ქრომი, ტყვია). ამავე დროს შემჩნეულ იქნა, რომ ისეთი ლითონებისთვის, როგორებიცაა ალუმინი, სპილენძი, ნიკელი, ოქრო, ვერცხლი, პლატინა და მათი შენადნობები, კრიტიკული ტემპერატურა არ არსებობს. ისინი პლასტიკურ თვისებებს ნებისმიერ ტემპერატურაზე ინარჩუნებდნენ.

ასევე ცნობილი გახდა, რომ ჰიდროსტატიკური წნევა მნიშვნელოვნად მოქმედებს ლითონების ფიზიკურ თვისებებზე. ამ მიმართულებით ჩატარებული კვლევებიდან აღსანიშნავია თ. კარმანის და სხვათა ნაშრომი.

თ. კარმანმა 1911 წელს [1] ჰიდროსტატიკური წნევის ქვეშ შეკუმშა კირქვა და მარმარილო და აჩვენა, რომ ნორმალურ პირობებში ეს მყიფე მასალები მაღალი ჰიდროსტატიკური წნევის ზემოქმედებით პლასტიკურ თვისებებს ამჟღავნებს.

რ. ბოკერმა 1914 წელს [3] ჰიდროსტატიკური წნევის ქვეშ გამოიკვლია მარმარილოსა და ცინკის მასალებისაგან დამზადებული ნიმუშები, რომლებიც, გარდა ზემოთ ხსენებული ჰიდროსტატიკური წნევისა, იმავედროულად განიცდიდა გაჭიმვისა და გრეხის დეფორმაციებს. რათა წყალი არ მოხვედრილიყო ზედაპირზე გაჩენილ ბზარებში, ნიმუშები სპეციალურ ფოლგებში იყო შეხვეული. ცდებმა აჩვენა, რომ წნევის გაზრდა პლასტიკურობის ზრდას იწვევდა.

პ. ბრიჯმენმა (1947 – 1952) [5] მრავალი ექსპერიმენტი ჩაატარა ლითონური და არალითონური მასალებისაგან დამზადებული ნიმუშების გაჭიმვაზე ძალზე მაღალი წნევის პირობებში (25 000 ატმ). ამ ცდების შედეგად მან დაასკვნა, რომ ზოგიერთი მასალა კუმშვადი იყო, თუმცა დატვირთვის მოხსნის შედეგად იგი თითქმის აღიდგენდა პირვანდელ ფორმას. მანვე რბილი ფოლადისაგან დამზადებული ნიმუშების გამოცდისას აღმოაჩინა, რომ ჰიდროსტატიკური წნევის ზრდისას რღვევის ხასიათი იცვლებოდა.

ამ თემას პ. ბრიჯმენმა 200-მდე სტატია მიუძღვნა, სადაც აღნიშნავდა, რომ ნიმუშების რღვევისთვის საჭირო ზომების ბზარების წარმოქმნას ხელს უშლის მაღალი ჰიდროსტატიკური წნევა, რომელიც, შეიძლება ითქვას, ხურავს ბზარებს და აფერხებს მათ განვითარებას.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ბევრი მასალა წნევის მოხსნის შემდეგ უბრუნდება საწყის მდგომარეობას, მაგრამ არა ყოველთვის. ზოგჯერ მათში ალოტროპიული გარდაქმნები ხორციელდება. მრავალი ქიმიური პროცესის მიმდინარეობას მაღალი წნევების არსებობა უწყობს ხელს. ამ საკითხით დაინტერესებული არიან გეოლოგები და გეოფიზიკოსებიც. რ. ბრედჰაუერმა (1956) შეისწავლა მთის ქანების ქცევა საშუალო სიდიდის ჰიდროსტატიკური წნევის მოქმედების დროს (0–15 000 ფუნტი/დუიმი²) ღერძულ კუმშვაზე, როცა ხდებოდა მყიფე მდგომარეობიდან პლასტიკურზე გადასვლა. ეს გამოკვლევები სა-

ჭირო იყო ნავთობმომპოვებელი მრეწველობისათვის, რადგან ღრმა ჭაბურღილების ბურღვის დროს ადგილი აქვს სწორედ ამ ნაშრომებში განხილულ მოვლენებს.

ზემოთ ნახსენები პ. ბრიჯმენის მონაცემები დაემთხვა მ. როსისა და ა. ეისინგერის (1929) მიერ ჩატარებულ გამოკვლევებს, რომლებიც თუჯის ნიმუშებზე იქნა განხორციელებული. ანალოგიური ექსპერიმენტული შედეგები მიიღეს გაჰუკმა (1934) სპილენძისა და ფოლადის ნიმუშების გრეხისას და ბ. კროსლანდმა (1954) [2] ასევე გრეხითი დეფორმაციების შესწავლის შედეგად. იგი სპილენძისა და ფოლადის ნიმუშების გარდა, სხვა მასალების ნიმუშებსაც იყენებდა.

ამ გამოკვლევებმა დაადასტურა, რომ პლასტიკურ მასალებში წნევა მცირე გავლენას ახდენს დენადობის ზღვრის სიდიდესა და ძაბვაზე. ნაცრისფერი თუჯისაგან დამზადებული ნიმუშის გრეხაზე გამოცდისას, რომელიც რეზინით იყო დაფარული და განიცდიდა მაღალი ჰიდროსტატიკური წნევის ზემოქმედებას, ბ.კროსლანდმა და ვ. ღირდენმა (1958) დაასკვნეს, რომ „მხები ძაბვები – დეფორმაციების“ დიაგრამა გადის იმ დიაგრამაზე მაღლა, რომელიც მიიღება ჩვეულებრივი გამოცდების დროს, თუმცა მხები ძაბვები წნევის მკაცრად პროპორციულად არ იზრდება. მაღალი წნევის დროს მასალა იდეალურად პლასტიკურ მდგომარეობას უახლოვდება.

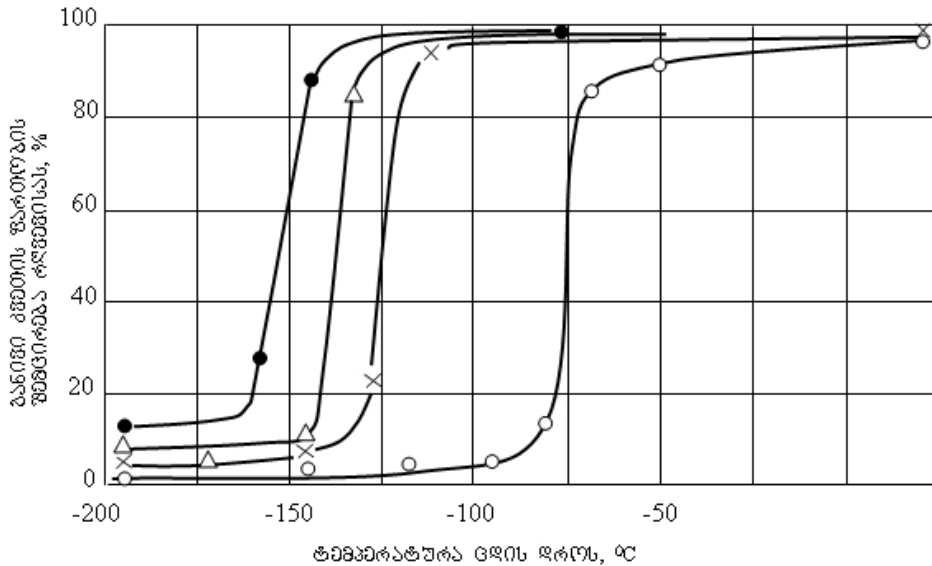
ბ. კროსლანდმა და ა.მიტრამ (1968) [2] დაადგინეს, რომ ზოგიერთი სახის ფოლადისათვის გრეხის დროს, დენადობის ძაბვა, რომელიც ძაბვა-დეფორმაციის მრუდიდან განისაზღვრება, უმნიშვნელოდ იცვლება, თუ იმავედროულად ნიმუშზე მოქმედებს ჰიდროსტატიკური წნევა 140 000 ფუნტი/დუიმი². მათ დაადასტურეს, რომ გრეხის დროს წნევა ძირითადად მოქმედებს მასალის პლასტიკურ თვისებებზე. პლასტიკურობა იზრდება დაახლოებით წნევის ზრდის პროპორციულად. მაღალი წნევის ზემოქმედების დროს ჰექსაგონური კრისტალური მესრის მქონე ლითონებზე (მაგ., მაგნიუმი) გრეხის დეფორმაციების შემთხვევაში მათ სხვა არაჩვეულებრივი მოვლენაც შენიშნეს, რაც გამოიყენეს ისეთი პროცესების სამართავად, რომელთა წარმოება ოთახის ტემპერატურის პირობებში შეუძლებელია. მაგალითად, თუ დაწნესას ვაწარმოებთ არა ჰაერში, არამედ მაღალი წნევის გარემოში, მაგნიუმისა და ბისმუთისაგან დამზადებული ნაკეთობები ბზარებს არ მიიღებს. ჰიდროსტატიკური წნევა, როგორც ზემოთაც ითქვა, ეწინააღმდეგება ბზარების გაჩენასა და განვითარებას. ანალოგიური ამოცანები განხილეს ჯ. ალექსანდერმა და ბ.ლენგუელმა (1964) ალუმინის ნიმუშებზე.

ჰიდროსტატიკური წნევის სამრეწველო გამოყენება ლითონების დეფორმირებისთვის განხილული იქნა 1967 წელს კონფერენციაზე, რომელიც მაღალი წნევების ტექნიკურ გამოყენებას

მიეძვნა. აგრეთვე საერთაშორისო კონფერენციაზე მანქანათმშენებლობის ტექნოლოგიების სფეროში, რომელიც იმავე, 1967 წელს გაიმართა. ყოველივე ამის შედეგად შეიძლება ითქვას, რომ დღეისათვის პლასტიკური დენადობის პირობები კარგად არის შესწავლილი, რასაც ვერ ვიტყვით რღვევის პროცესთან დაკავშირებით. ჩვენ შეგვიძლია მხოლოდ აღვწეროთ

ის ფაქტორები, რომლებიც ეწინააღმდეგება ბზარების წარმოშობას და ხელს უწყობს დენადობის პროცესს.

მიღებულია მოსაზრება, რომ რღვევა ხდება მთავარი გამჭიმვი ძაბვების მოქმედების და დეფორმაციების განვითარების შედეგად, ხოლო დენადობა გამოწვეულია მთავარი ძაბვების სხვაობის გავლენით.



ნახაზზე ნაჩვენებია ტემპერატურისა და დეფორმაციის სიჩქარის გავლენა ტყვიის მასალისგან დამზადებული ნიმუშის პლასტიკურობაზე მისი გაჭიმვის შემთხვევაში, დეფორმაციების სხვადასხვა სიჩქარეების დროს. კერძოდ, ●- მრუდი წარმოადგენს შემთხვევას, როცა სიჩქარე 0.05 დუიმი/წთ-ის ტოლია; Δ- სიჩქარე 10 დუიმი/წთ; X- სიჩქარე 100 დუიმი/წთ; ○- სიჩქარე უდრის 19000 დუიმი/წთ-ს (მონაცემები აღებულია ა. მაგნუსონისა და ვ.ბაღდადიანის მიხედვით).

პ.ლუდვიგმა (1909) შემოიღო ნახევრად ლოგარითული დამოკიდებულება გაჭიმვის დროს სიმტკიცის ზღვარსა და დეფორმაციის სიჩქარეს შორის:

$$\sigma = \sigma_1 + \sigma_0 \ln \varepsilon^* / \varepsilon_0^*,$$

სადაც σ_0, σ_1 და ε_0^* მუდმივებია.

ეს განტოლება ზოგად შემთხვევაში გულისხმობს, რომ σ ისე სწრაფად არ იზრდება, როგორც ε^* .

ჯ. ალდერმა და კ. ფილიპსმა (1954) ჩაატარეს ექსპერიმენტები სპილენძზე (600°C), ალუმინზე (500°C), ფოლადზე (930°C - 1200°C) და აჩვენეს, რომ აღვნიშნული აქვს შემდეგ დამოკიდებულებას:

$$\sigma = \sigma_0 \cdot \varepsilon^{*n},$$

სადაც $\sigma_0 = \frac{P}{X_0}$; P მიმდინარე დატვირთვის სიდიდეა; X_0 - ნიმუშის საწყისი განვივი კვეთის ფართობი; n - ემპირიული მუდმივა.

ქ. მაკრეგორმა და ჯ. ფიშერმა (1946) შემოიტანეს შესწორება:

$$T_m = T(1 - m \ln \varepsilon^* / \varepsilon_0^*),$$

$T_m = \frac{\text{ცდის ტემპერატურა}}{\text{დნობის ტემპერატურა}}$ ფარდობითი ტემპერატურაა;

T - ცდის ტემპერატურა (ტემპერატურა ცდის პროცესში); ε^* - დეფორმაციის სიჩქარე; σ_0 - პირობითი ნორმალური ძაბვა.

ამ გამოსახულებიდან ჩანს, რომ დეფორმაციის სიჩქარე იზრდება ტემპერატურის დაწვეასთან ერთად.

კ. ინუემ (1955) გამოიყენა გამოსახულება

$$\sigma = \sigma_0 \varepsilon^n \cdot \exp(A/Tk),$$

სადაც n, m, A და k ემპირიული მუდმივებია. ლ. მაღვერმა (1965) წარმოადგინა განტოლება $\varepsilon^* = \sigma/E + F[\sigma - \sigma(e)]$, როცა $\sigma > \sigma(e)$.

მან იგივე განტოლება სხვა ფორმითაც მოგვაწოდა:

$$\varepsilon^* = \frac{\sigma}{E} + D\left(\frac{\sigma}{\sigma_0} - 1\right)^p.$$

ამ განტოლებებში D , და p ემპირიული მუდმივებია, ხოლო σ_0 – სტატიკური დენადობის ზღვარი.

3. დასკვნა

პ. ბრიჯმენმა, ნ. დავიდენკოვმა, ნ. სპირიდონოვამ, მ. როსმა, ა. მიტრამ, ს. ტოპერმა, კ. ფილიპსმა, ლ. მალვერმა და სხვა მეცნიერებმა ჩატარებული ცდებით აჩვენეს, რომ სხვადასხვა პლასტიკურ მასალაზე გავლენას ახდენს ტემპერატურა, დატვირთვის სისწრაფე და ჰიდროსტატიკური წნევა.

მაგ., ოთახის ტემპერატურის პირობებში ჩატარებული ცდის შედეგად თანდათანობითი ზრდადი დატვირთვის პირობებში, ნიმუშის რღვევა ხდება მოწყვეტისა და ძვრის შედეგად. დადგინდა ასევე, რომ ნორმალურ პირობებში მყიფე მასალები – კირქვა და მარმარილო, მაღალი

ჰიდროსტატიკური წნევის ზემოქმედებით პლასტიკურ თვისებებს ამჟღავნებენ.

წარმოდგენილია მრუდები, რომლებზეც ასახულია ტემპერატურისა და დეფორმაციის სისწრაფის ზემოქმედება ტყვიის ნიმუშზე მისი გაჭიმვის დროს.

ლიტერატურა

1. Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. Москва: Машиностроение, 1975, с. 345, 358.
2. Соколовский В.В. Теория пластичности. Москва: Высшая школа, 1969, с. 126.
3. Ерхов М.И. Теория идеально пластических тел и конструкций. Москва: Наука, 1978, с. 13, 26, 44, 62.
4. ბაციკაძე თ., მურღულია ნ., ნიჟარაძე ჯ. სიმტკიცის კლასიკური კრიტერიუმების ისტორიისათვის // სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, №3, თბილისი, 2006, გვ. 76-82.
5. У. Джонсон, П. Мелор. Теория пластичности для инженеров. Москва: Машиностроение, 1979, с. 28.

UDC 530.319

ON THE HISTORY OF FAILURE THEORY OF BRITTLE AND PLASTIC MATERIALS

A. Datuashvili

Department of engineering mechanics, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is discussed the formation and development of the ideas about plastic and brittle properties of the materials with metal structure in the XX century. There is given the history of these experiments explaining hydrostatic pressure effect on the change of plastic and brittle properties of such materials. The formation of the foundations of failure theory of materials with metal properties is shown with consideration of experiments reflecting hydrostatic pressure action on crack formation and development process.

Key words: brittle materials; plastic materials; failure; cracks; hydrostatic pressure; twisting deformation

УДК 530.319

К ИСТОРИИ ТЕОРИЙ РАЗРУШЕНИЯ ХРУПКИХ И ПЛАСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Датуашвили А.Н.

Департамент инженерной механики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Рассмотрено становление и развитие в двадцатом веке представлений о пластических и хрупких свойствах материалов, имеющих структуру металла; передана история тех экспериментов, с помощью которых объясняется влияние гидростатического давления на изменение пластических и хрупких свойств этих материалов. Указано, как создавались основы теории разрушения материалов со свойствами металлов, с учетом тех опытов, в которых отражалось влияние гидростатического давления на образование и развитие процессов трещин.

Ключевые слова: хрупкие материалы; пластические материалы; разрушение; трещины; гидростатическое давление; скручивающие деформации.

შემოსვლის თარიღი 05.08.2008
მიღებულია დასაბუჟდად 11.09.2008

შპს 624.023.93

სხვადასხვა მასალისგან შედგენილი არაერთგვაროვანი კოჭის გაანგარიშება ბანივ დარტყმაზე

ა. ხაბეიშვილი

საინჟინრო მექანიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: ninoxabei@yahoo.com

რეზიუმე: განხილულია სხვადასხვა მასალისგან შედგენილი (გრძივი ბოჭკოების სხვადასხვა დრეკადობის მოდულით) სიმეტრიული სწორკუთხა მუდმივკვეთიანი, არაერთგვაროვანი კოჭი. კვეთის ფართობის დაყვანის მეთოდის გამოყენებით არაერთგვაროვანი რეალური კოჭი დაიყვანება ერთიანი დრეკადობის მქონე ერთგვაროვან კოჭზე, რომლის სტატიკური და დინამიკური (განივი დარტყმა) გაანგარიშება საკმაოდ გამარტივებულია. რიცხვითი მაგალითის საფუძველზე ნახვენებია სხვადასხვა გეომეტრიული და მექანიკური მახასიათებლების გამოთვლის მეთოდიკა.

საკვანძო სიტყვები: დაყვანილი კვეთი; ეკვივალენტური კოჭი; განივი დარტყმა; დაყვანილი მასა; დინამიკურობის კოეფიციენტი.

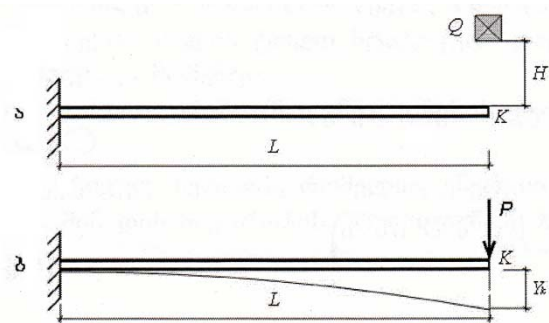
1. შესავალი

იმ შემთხვევაში თუ კოჭი შედგენილია სხვადასხვა მასალისგან, რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებულია ისე, რომ უზრუნველყოფილია მათი ერთობლივი მუშაობა, მაშინ ძალაში რჩება ბრტყელი კვეთების ჰიპოთეზა.

ასეთ დროს, როგორც წესი, ზოგადად, ნეიტრალური ხაზი არ გადის კოჭის განივი კვეთის სიმძიმის ცენტრზე. დაყვანილი გეომეტრიული და მექანიკური მახასიათებლების საშუალებით რეალური კოჭი დაიყვანება ერთი მასალის მქონე ეკვივალენტურ ერთგვაროვან კოჭზე, რაც საკმაოდ ამარტივებს როგორც სტატიკურ, ისე დინამიკურ გაანგარიშებას.

2. ძირითადი ნაწილი

განხილულია ორი განსხვავებული მასალისგან შედგენილი (სხვადასხვა დრეკადობის მოდულის მქონე გრძივი ბოჭკოებით) კონსოლური, სიმეტრიული სწორკუთხაგანივკვეთიანი, არაერთგვაროვანი კოჭი, რომლის თავისუფალ ბოლოზე H სიმაღლიდან ეცემა Q ტვირთი (ნახ. 1,ა).



ნახ. 1. კონსოლური კოჭი

ცნობილია, რომ განივი ბრტყელი ღუნვისას რეალურ კვეთში აღძრული ნორმალური ძალების ჯამი ნულის ტოლია [1]:

$$\int_{F_1} \sigma_1 dF + \int_{F_2} \sigma_2 dF = 0,$$

სადაც $\sigma_1 = \frac{E_1 Y_1}{\rho}$; $\sigma_2 = \frac{E_2 Y_2}{\rho}$; E_1 და E_2 დრეკადობის მოდულებია, ρ – კოჭის სიმრუდის რადიუსი; Y_1 და Y_2 – მანძილები ნეიტრალური ღერძიდან იმ წერტილებამდე, სადაც გვანტერესებს ძაბვები.

მათი გათვალისწინებით გვექნება

$$E_1 \int_{F_1} Y_1 dF + E_2 \int_{F_2} Y_2 dF = 0$$

ან

$$\int_{F_1} Y_1 dF + \frac{E_2}{E_1} \int_{F_2} Y_2 dF = 0. \tag{1}$$

(1)-ში შემავალი ინტეგრალები Z ღერძის მიმართ (რომელიც დაშორებულია AB ხაზიდან a მანძილით) სტატიკური მომენტებია, რომლებიც 2, ა ნახაზიდან მიიღებს სახეს

$$\int_{F_1} Y_1 dF = b_1 h_1 \left(\frac{h_1}{2} - a \right);$$

$$\int_{F_2} Y_2 dF = -b_2 h_2 \left(\frac{h_2}{2} + a \right). \tag{2}$$

(2) გამოსახულებების (1)-ში ჩასმით განვსაზღვრავთ a სიდიდეს:

$$a = \frac{b_1 h_1^2 - \frac{E_2}{E_1} b_2 h_2^2}{2 \left(b_1 h_1 + \frac{E_2}{E_1} b_2 h_2 \right)} \quad (3)$$

დავადგინოთ დაყვანილი ფართობის სიდიდე და სახე, ამისთვის გამოვიყენოთ ფორმულა [2]:

$$F_{\text{დაყ}} = \sum_{i=1}^n F_i \frac{E_i}{E} \quad (4)$$

სადაც E არის დრეკადობის მოდულის ის მნიშვნელობა, რომელზედაც დაიყვანება რეალური ფართობი; დაეუშვათ, $E = E_1$, მაშინ (4) მიიღებს სახეს

$$F_{\text{დაყ}} = F_1 \frac{E_1}{E_1} + F_2 \frac{E_2}{E_1} = F_1 + n F_2 \quad (5)$$

(5) გამოსახულების მეორე წევრი არის სპილენძის შესაბამისი ფართობი, ე.ი. $n F_2 = n b_2 h_2 = b_{\text{დაყ}} h_2$, აქედან $b_{\text{დაყ}} = n b_2$.

კონსტრუქციების გაანგარიშება დინამიკური დატვირთვის დროს საკმაოდ რთულია, მაგრამ თუ ცნობილია ე.წ. დინამიკურობის კოეფიციენტი, მაშინ მარტივად შეგვიძლია განვსაზღვროთ სხვადასხვა მექანიკური და გეომეტრიული მახასიათებლები:

$$\sigma_{\text{დ}} = K_{\text{დ}} \cdot \sigma_{\text{სტ}}; \quad M_{\text{დ}} = K_{\text{დ}} \cdot M_{\text{სტ}}; \quad \tau_{\text{დ}} = K_{\text{დ}} \cdot \tau_{\text{სტ}}; \\ \delta_{\text{დ}} = K_{\text{დ}} \cdot \delta_{\text{სტ}} \text{ და ა.შ.}$$

სადაც $\sigma_{\text{დ}}$, $\tau_{\text{დ}}$ არის დინამიკური ნორმალური და მხები ძაბვები;

$\sigma_{\text{სტ}}$ – სტატიკური ნორმალური ძაბვა, რომელიც გამოწვეულია დარტყმის წერტილში მოდებული დარტყმის ძალის ტოლი სტატიკური დატვირთვით;

$M_{\text{დ}}$ – დინამიკური მღუნავი მომენტი;

$\delta_{\text{დ}}$ – დინამიკური გადაადგილებები (ჩაღუნვა, გრების კუთხე, აბსოლუტური წაგრძელება).

თუ გამოვიყენებთ ენერგეტიკულ მეთოდს, რომელიც ენერჯის შენახვის კანონზეა დაფუძნებული, მაშინ დინამიკურობის $K_{\text{დ}}$ კოეფიციენტი გამოითვლება ზოგადი ფორმულით [3], [4]:

$$K_{\text{დ}} = 1 + \sqrt{1 + \frac{2H}{\delta_{\text{სტ}}} \cdot \frac{Q}{Q + K_m \cdot Q_0}} \quad (6)$$

სადაც H არის Q ტვირთის ვარდნის სიმაღლე;

$\delta_{\text{სტ}}$ – დარტყმის წერტილში კოჭის განივი კვეთის ჩაღუნვა, რომელიც გამოწვეულია იმავე წერტილში მოდებული $P = Q$ სტატიკური დატვირთვით;

Q_0 – კოჭის საკუთარი წონა;

K_m – კოჭის მასის დაყვანის კოეფიციენტი.

როცა $10 \leq \frac{2H}{\delta_{\text{სტ}}} \leq 110$, მაშინ (6) მიიღებს გამარტივებულ სახეს

$$K_{\text{დ}} = 1 + \sqrt{\frac{2H}{\delta_{\text{სტ}}} \cdot \frac{Q}{Q + K_m \cdot Q_0}} \quad (7)$$

ხოლო, თუ $\frac{2H}{\delta_{\text{სტ}}} \geq 110$, მაშინ გვექნება

$$K_{\text{დ}} = \sqrt{\frac{2H}{\delta_{\text{სტ}}} \cdot \frac{Q}{Q + K_m \cdot Q_0}} \quad (8)$$

კონსოლური კოჭის თავისუფალ ბოლოზე მოქმედი სტატიკური P ძალით გამოწვეული ჩაღუნვა გამოითვლება ცნობილი ფორმულით

$$Y_k = \frac{P l^3}{3EI} = \frac{P l^3}{3E I_z} \quad (9)$$

სადაც l არის კონსოლის სიგრძე, EI – სიხისტე ღუნვის დროს.

განვიხილოთ რიცხვითი მაგალითი. მოცემულია: $L = 1\text{მ}$, $L = 1\text{მ}$, $Q = 50\text{კგ}$. კოჭის განივი კვეთის ზედა ნაწილი ფოლადია შემდეგი მახასიათებლებით: $b_1 = 20\text{სმ}$, $h_1 = 10\text{სმ}$, $E_1 = 2 \cdot 10^6\text{კგ/სმ}^2$, ხოლო ქვედა ნაწილი სპილენძისაა: $b_2 = 20\text{სმ}$, $h_2 = 10\text{სმ}$, $E_2 = 0,84 \cdot 10^6\text{კგ/სმ}^2$, დასაშვები ძაბვა ფოლადისთვის $[\sigma_{\text{ფ}}]_{\text{ფ}} = 1200\text{კგ/სმ}^2$, სპილენძისათვის - $[\sigma_{\text{ფ}}]_{\text{ს}} = 500\text{კგ/სმ}^2$ (ნახ. 2,ა).

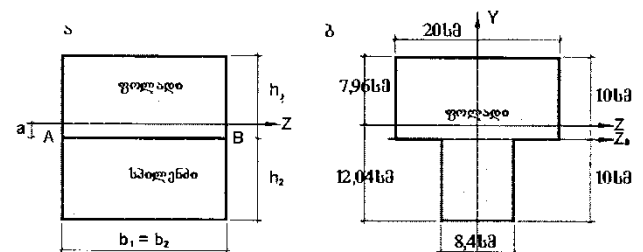
დავადგინოთ ნეიტრალური ღერძის მდებარეობა. როცა $E = E_1$, მაშინ $\frac{E_2}{E} = \frac{E_2}{E_1} = n =$

$$= \frac{0,84 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^6} = 0,42 \text{ და ცნობილი სიდიდეების (3)}$$

გამოსახულებაში შეტანით მივიღებთ

$$a = \frac{20 \cdot 10^2 - 0,42 \cdot 20 \cdot 10^2}{2(20 \cdot 10 + 0,42 \cdot 20 \cdot 10)} = 2,04\text{სმ}$$

ე.ი. Z ღერძი არ გადის რეალური განივი კვეთის სიმძიმის ცენტრზე.



ნახ. 2. ა) რეალური კვეთი; ბ) ფოლადის დაყვანილი კვეთი

ამრიგად, რეალური არაერთგვაროვანი კვეთის ნაცვლად მივიღეთ მისი ეკვივალენტური ერთგვაროვანი ფოლადის კვეთი (დრეკადობის E_1 მოდულით). დაყვანილი კვეთის სახე მოცემულია 2, ბ ნახაზზე.

დაყვანილი კვეთის სტატიკური მომენტი Z_0 ღერძის მიმართ

$$S_{z_0} = 200 \cdot 5 - 84 \cdot 5 = 580 \text{ სმ}^3.$$

სიმძიმის ცენტრის კოორდინატი $Y_c = \frac{S_{z_0}}{F_{\text{დაყ}}}$

$$= \frac{580}{284} = 2,04 \text{ სმ}.$$

როგორც ვხედავთ, როცა $h_1 = h_2$, მაშინ რეალური და დაყვანილი კვეთებისთვის ნეიტრალური ღერძის მდებარეობა ერთი და იგივეა, განსხვავება მხოლოდ ისაა, რომ დაყვანილ კვეთში იგი გადის კვეთის სიმძიმის ცენტრში, რეალურში კი არა.

2,ბ ნახაზიდან ინერციის მომენტი

$$I_z = \frac{20 \cdot 10^3}{12} + 20 \cdot 10 \cdot 2,96^2 + \frac{8,4 \cdot 10^3}{12} + 8,4 \cdot 10 \cdot 7,04^2 = 8282 \text{ სმ}^4.$$

შევიტანოთ (9) ფორმულაში ცნობილი სიდიდეები, მივიღებთ

$$Y_k = \frac{Pl^3}{3E_1 I_z} = \frac{50 \cdot 10^6}{3 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 8282} = 0,001 \text{ სმ}.$$

კოჭის საკუთარი წონა $Q_0 = F_{\text{დაყ}} l \gamma$, სადაც $F_{\text{დაყ}} = 284 \text{ სმ}^2$, $l = 100 \text{ სმ}$, ხვედრითი წონა $\gamma = 7,85 \text{ ტ/მ}^3$, ე.ი. $Q_0 = 284 \cdot 100 \cdot 0,00785 = 223 \text{ კგ}$.

ვინაიდან სიდიდე $\frac{2H}{Y_k} = 54000 > 110$ -ზე და

$K_m = \frac{33}{140}$, (8) გამარტივებული ფორმულით მივიღებთ:

$$K_{\text{რე}} = \sqrt{\frac{54000 \cdot \frac{50}{50 + \frac{33}{140} \cdot 223}}{}} \approx 162.$$

მაქსიმალური სტატიკური ნორმალური ძაბვა გვექნება ჩამაგრების კვეთში, სადაც მაქსიმალური მღუნავი მომენტი $M_{\text{max}} = 50 \cdot 100 = 5000 \text{ კგ.სმ}$, წინაღობის მომენტი კი $W_z = \frac{I_z}{Y_{\text{max}}} = 687,9 \text{ სმ}^3$. მაშასადამე, $\max \sigma_{\text{სტ}} = \frac{M_{\text{max}}}{W_z} = \frac{5000}{687,9} = 7,27 \text{ კგ/სმ}^2$.

ცნობილია რა დინამიკურობის კოეფიციენტი, შეგვიძლია განვსაზღვროთ მაქსიმალური დინამიკური ძაბვა: $\max \sigma_{\text{რე}} = K_{\text{რე}} \cdot \max \sigma_{\text{სტ}} = 1178 \text{ კგ/სმ}^2$.

მიღებული ძაბვა აკმაყოფილებს სიმტიციისა და დაუძაბავობის პირობას. მართლაც, $\max \sigma_{\text{რე}} = 1178 \text{ კგ/სმ}^2 < [\sigma_{\text{რე}}]_{\text{წ}} = 1200 \text{ კგ/სმ}^2$.

განსხვავება $\frac{1200 - 1178}{1200} \cdot 100 \% \approx 1,83 \% < 5 \%$.

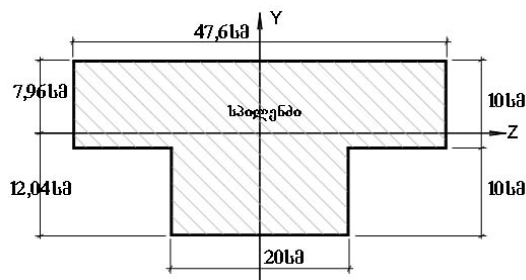
კოჭის საკუთარი წონის მხედველობაში მიუღებლად გვექნება

$$K_{\text{რე}} = \sqrt{\frac{2H}{\delta_{\text{სტ}}}} = \sqrt{54000} \approx 232$$

და $\max \sigma_{\text{რე}}^* = 232 \cdot 7,27 = 1687 \text{ კგ/სმ}^2$.

ე.ი. ამ შემთხვევაში მაქსიმალური დინამიკური ძაბვა გაცილებით მეტია წინა შემთხვევაში მიღებულ ძაბვასთან შედარებით. განსხვავებაა $\frac{1687 - 1178}{1178} \cdot 100 \% \approx 30 \%$, რაც გამოიწვევს კოჭის ზომების გაზრდას არსებული მონაცემების დროს.

თუ რეალურ კოჭს შევცვლით ეკვივალენტური სპილენძის კოჭით $E = E_2$, მაშინ დაყვანილი კვეთი მიიღებს ასეთ ფორმას (ნახ. 3).



ნახ. 3. სპილენძის დაყვანილი კვეთი

ამ შემთხვევაში სიდიდეები $a = 2,04 \text{ სმ}$, $Y_k = 0,001 \text{ სმ}$ და $K_{\text{რე}} = 162$ იგივეა, რაც ფოლადის დაყვანილი კოჭისთვის. რაც შეეხება ცენტრალური ინერციის მომენტს, იგი განსხვავებული სიდიდისაა და ტოლია: $I_z = 19716 \text{ სმ}^4$, ამიტომ $\max \sigma_{\text{სტ}} = \frac{50 \cdot 100}{19716} \cdot 12,04 = 3,05 \text{ კგ/სმ}^2$, ხოლო $\max \sigma_{\text{რე}} = 162 \cdot 3,05 = 494 \text{ კგ/სმ}^2$. ამ შემთხვევაშიც სიმტიციის პირობა დაცულია: $\max \sigma_{\text{რე}} = 494 \text{ კგ/სმ}^2 < [\sigma_{\text{რე}}]_{\text{სა}} = 500 \text{ კგ/სმ}^2$ (განსხვავება 1,2 %-ია).

3. დასკვნა

დაყვანილი კვეთის მეთოდი საშუალებას გვაძლევს სხვადასხვა მასალისგან შედგენილი არაერთგვაროვანი მუდმივკვეთიანი კოჭები შევცვალოთ ერთგვაროვანი კოჭებით, რომელთა სტატიკური და დინამიკური გაანგარიშება შესაძლებელია მასალათა გამძლეობის კურსში მოცემული ცნობილი მეთოდებითა და ხერხებით. ამ მეთოდით ორზე მეტი მასალისგან (განსხვავებული დრეკადობის მქონე) შედგენილი

არაერთგვაროვანი მუდმივკვეთიანი კოჭის გაანგარიშება გაცილებით მარტივია სხვა მეთოდებთან შედარებით. კოჭის ჩაღუნვის, დაყვანილი მასის კოეფიციენტის, დინამიკურობის კოეფიციენტის და ა.შ. განსაზღვრა სხვადასხვა მასალისგან შედგენილი არაერთგვაროვანი კოჭისთვის რთულია. ეს სირთულე დაყვანილი კვეთის მეთოდით მოხსნილია. კოჭის მასის გათვალისწინება გაანგარიშების დროს საკმაოდ ეკონომიურ ფაქტს იძლევა.

ლიტერატურა

1. Писаренко Г.С., Агарев В.А., Квитка А.Л., Попков В.Г., Уманский Э.С. Сопrotивление материалов. Киев:

Вища школа, 1986. – 346 с.

2. Смирнов А.Ф., Александров А.В., Монахов Н.И., Парфенов Д.Ф., Потапов В.Д., Скрыбин А.И., Федорков Г.В., Холчев В.В. Сопrotивление материалов. М.: Высшая школа, 1975, с. 199, 207.
3. Anzor Khabeishvili – “Résistance des matériaux”, Conakry., 1988, gv 81.
4. Anzor Khabeishvili, Tamaz Batsikadze – “Résistance des matériaux”, Universite technique., Tbilisi., 1998, gv 323.

UDC 624.023.93

CALCULATION OF THE HETEROGENEOUS BEAM WHICH CONSISTS OF A DIFFERENT MATERIALS ON TRANSVERSE IMPACT

A. khabeishvili

Department of engineering mechanics, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is considered a beam of different spring with separate group of transverse fibre, which has the modulus of elasticity.

With the help of cross section area reduction method, heterogeneous beam is substituted for homogeneous equivalent beam, for which the static and dynamic account is quite simple.

Method of determination of geometrical and mechanical characteristics is shown by this example.

Key words: Reduced section; Equivalent beam; Transverse impact; Reduced mass; Dynamic coefficient.

УДК 624.023.93

РАСЧЕТ РАЗНОРОДНОЙ БАЛКИ, СОСТАВЛЕННОЙ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НА ПОПЕРЕЧНЫЙ УДАР

Хაბეიშვილი А.Д.

Департамент инженерной механики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Рассматривается балка разнородной упругости, у которой отдельные группы продольных волокон имеют различные модули упругости.

При помощи метода приведения площади поперечного сечения разнородная балка заменяется эквивалентной однородной балкой, для которой статический и динамический расчет значительно проще.

На примере показана методика определения геометрических и механических характеристик.

Ключевые слова: приведенное сечение; эквивалентная балка; поперечный удар; приведенная масса; динамический коэффициент.

შემოსვლის თარიღი 30.09.2008
მიღებულია დასაბუჯდად 01.10.2008

შაკ 621.1

მეორეული პროდუქციის წარმოების ტექნოლოგია წილის ნაღობში ნახშირების გაზიფიკაციის დროს

თ. ჯიშარიანი, გ. არაბიძე, ნ. ბუაღავა, გ. ჯიშარიანი*

თბო- და ჰიდროენერგეტიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: giariorgi@hotmail.ru

რეზიუმე: განხილულია ნახშირების მინერალური ნაწილის უტილიზაციისა და მყარი სათბობის ორგანული და მინერალური შემდგენების კომპლექსური გამოყენების საკითხი. წარმოდგენილია მეორეული პროდუქციის წარმოების ტექნოლოგია წილის ნაღობში ნახშირების გაზიფიკაციის დროს. ნაჩვენებია, რომ ნახშირით მომუშავე თესებში მეორეული პროდუქციის წარმოების ორგანიზება მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს ელექტროენერჯის გამომუშავების ეკონომიკურ მაჩვენებლებს, რადგან ნახშირის მინერალური კომპონენტებიდან თანაპროდუქტების მიღების შესაძლებლობა მნიშვნელოვანი ენერგეტიკული და მატერიალური დანახარჯების გარეშე და მათი შემდგომი რეალიზება, უზრუნველყოფს უნარჩუნო ენერგეტიკული კომპლექსის შექმნის შესაძლებლობას.

საკვანძო სიტყვები: წილის ნაღობი; ნახშირების გაზიფიკაცია; მეორეული პროდუქცია; ნახშირის მინერალური ნაწილი; უნარჩუნო ენერგეტიკული კომპლექსი.

1. შესავალი

ნახშირი ის პირველადი ნედლეულია, რომელიც, გარდა ორგანული ნაწილისა, შეიცავს მრავალკომპონენტურ მინერალურ შემდგენსაც და ამიტომ ამ ბოლო დროს მყარი სათბობის წვასთან დაკავშირებულ სხვა პრობლემებთან ერთად დღის წესრიგში დადგა მათი მინერალური ნაწილის უტილიზაციის საკითხიც [1-2].

წილის ნაღობში ნახშირების გაზიფიკაციის დროს მყარი სათბობის მინერალური შემდგენიდან მეორეული პროდუქციის წარმოების შესაძლებლობა და მისი ასორტიმენტი გენერატორული აირის დაწვის მეთოდებით არ არის შეზღუდული. გაზიფიკაციის ტექნოლოგიური სქემა საშუალებას იძლევა მისი ძირითადი სტრუქტურული ელემენტი – კამერა-აირგენერატორი (თხევადი წილის ანუ წილის ნაღობის აბაზანა) ჩაერთოს ნებისმიერი ენერგოდანადგარის თბურ სქემაში, იქნება ეს ტრადიციული ორთქლტურბინიანი დანადგარი, აირტურბინული დანადგარი თუ კომბინირებული თვის ნახშირის შიგადაცხურული გაზიფიკაციით [3-4].

სხვადასხვა კონსტრუქციული და ტექნიკური გადაწყვეტილებების მიღების დროს, რომელიც ითვალისწინებს ძირითადი და დამხმარე წარმოების შეთანწყობილ (ერთობლივ) მუშაობას, თხევადი წიდა კამერა-აირგენერატორიდან უშუალოდ მიეწოდება მისი მეორეული გადამუშავების მოწყობილობას. ეს შეიძლება იყოს წილის ღორღის, წიდასიტალის, წილის სხმულის, წილის ბამბის, კერამიკული ფილების, აგურის და სხვა სამშენებლო მასალის ტექნოლოგიური ხაზები. მაშასადამე, წილის აბაზანა ამავე დროს მეორეული პროდუქციის წარმოების შემადგენელი კონსტრუქციული ელემენტიცაა. გარდა ამისა, მას შეიძლება დაემატოს სპეციალური სახარში ღუმელი თხევადი წილის თბოტექნიკური მახასიათებლების კორექტირების მიზნით, თუ ამას მეორეული პროდუქციის წარმოების ტექნოლოგია მოითხოვს. ამ შემთხვევაში წილის ტემპერატურის ცვლილება ძირითადი წარმოებიდან დამხმარე წარმოებამდე მისი გადაცემისას 50°C-ს არ აღემატება.

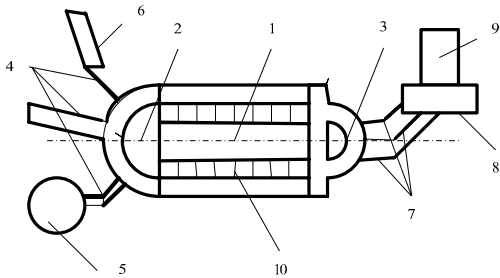
თუ მეორეული პროდუქციის წარმოება იმდენად მასშტაბურია, რომ დამატებით ცალკე საწარმოო ფართობებს მოითხოვს, შესაძლებელია თხევადი წილის ტრანსპორტირება რამდენიმე კმ-ზე მიქსერული ტიპის სპეციალური წიდასაზიდების საშუალებით. წილის ტემპერატურა ამ დროს შეიძლება 150-250°C-ით შემცირდეს [5].

2. ძირითადი ნაწილი

წიდანაცრიდან მეორეული პროდუქციის წარმოების სქემა მოცემულია 1-ლ ნახაზზე. თხევადი წილისა და ლითონის გამოტანა კამერა-აირგენერატორის ქშინებსქვედა ზონიდან ხორციელდება შესაბამისი სიფონ-სალექტრების მეშვეობით, რომლებიც უშუალოდ მიდგმულია კამერა-აირგენერატორის ტორსულ კედლებზე.

თხევადი წილის გამოსასვებ სიფონ-სალექტარს აქვს საში ღარი. ერთი ღარი გამოიყენება წილის მისაწოდებლად გრანულაციის დანადგარზე, რომლის მწარმოებლურობა 10-15 ტ/სთ-ია. გრანულირებული წილის ტექნოლოგიური ხაზი საკომპენსაციო როლს ასრულებს ნახშირების გაზიფიკაციის სქემაში. ის უზრუნველყოფს გრანულაციის დანადგარის მწარმოებლურობის სწრაფი ცვლილების შესაძლებლობას ნულიდან წილის ნომინალურ ხარჯამდე. მეორე ღარის

საშუალებით წილის ნაღობი მიეწოდება წილის ღორღის წარმოების ტექნოლოგიური ხაზის საბაზანე ლუმელს, რომელიც კონსტრუქციულად შეუღლებულია კამერა-აირგენერატორის წილის აბაზანასთან. წილა ერთი აბაზანიდან მეორეში პრაქტიკულად ტემპერატურის შეუცვლელად იღვრება, ხოლო ნაღობის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების ფორმირება ხორციელდება დანამატებით, რომელთა მიწოდება შესაძლებელია როგორც ძირითად, ისე მეორეული წარმოების აბაზანებში. წილის ღორღის წარმოების ტექნოლოგიური ხაზის მწარმოებლურობა 2 ტ/სთ-ია [6-9].



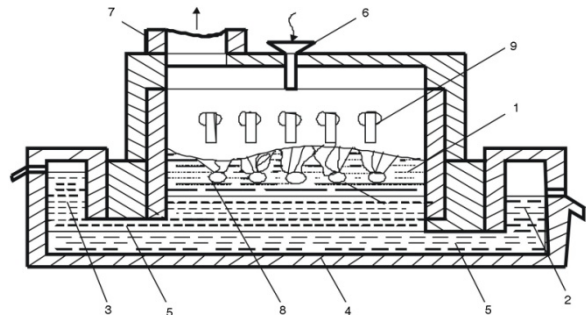
ნახ.1. მეორეული პროდუქციის წარმოების სქემა: 1- კამერა-აირგენერატორი; 2-სიფონ-სალექარი თხევადი წილისთვის; 3-სიფონ-სალექარი თხევადი ლითონისთვის; 4- ღარები თხევადი წილისთვის; 5-წილის გრანულაციის და- ნადგარი; 6-წიდასიტალისა და წილის ბლოკების დანად- გარები; 7-ღარები თხევადი ლითონისათვის; 8-სახარში ღუ- მელი; 9-ზოდებში ლითონის ჩამოსხმელი მანქანა; 10- ქშინები

მესამე ღარი უზრუნველყოფს თხევადი წი- ლით წიდასიტალური ნაკეთობების, წილის ბლო- კების და სხვა პროდუქციის საამქროების მომ- რაგებას. მათი წარმოების საპროექტო რეჟიმის დარღვევის შემთხვევაში შესაძლებელია წიდასი- ტალისა და წილის ბლოკების ტექნოლოგიური ხაზების გადაყვანა წილის ღორღის წარმოების რეჟიმში. თუ თესის ტერიტორიაზე განლაგებუ- ლი მეორეული პროდუქციის საამქროები უშუა- ლოდ არ ემიჯნება მთავარ კორპუსს, შესაძლე- ბელია მიქსერული ტიპის წიდასაზიდებით თხე- ვადი წიდა მიეწოდოს ჩამოსხმის ესტაკადას, რომელიც მეორეული პროდუქციის საამქროების ფრონტის გასწვრივაა განლაგებული. აქედან, თხევადი წიდა დახურული მიძღები ღარის მე- ვეობით ისხმება MC-1300 ტიპის სტაციონარულ მბრუნავ მიქსერში, სადაც ინახება საჭირო ტემ- პერატურის შენარჩუნებით.

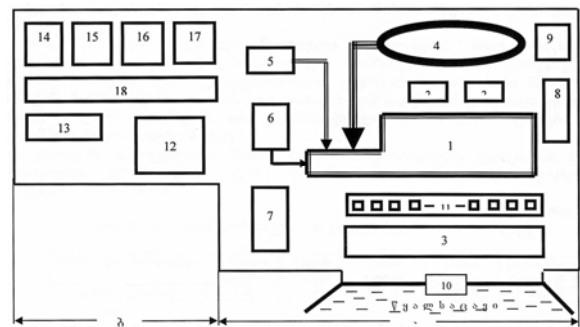
თხევადი ლითონის გამოსაშვები სიფონ-სა- ლექარს აქვს ორი ღარი. ზედა ღარი განკუთვ- ნილია თხევადი ლითონის ჩასადგურელად ჩამომ- სხმელ მანქანაში აირგენერატორული დანადგა- რის მუშაობის დროს, ხოლო ქვედა-თხევადი ლითონის ჩამოსაცვლელად დანადგარის გაჩერე- ბის შემთხვევაში. სიფონ-სალექრიდან ჩამომს- ხმელი მანქანის ბოცეში თხევადი ლითონის ჩა- მოსხმის რეჟიმი ციკლურია (ჩამომსხმელი მან- ქანის ბოცეში ლითონი ცივდება და ზოდების

ნახით მიეწოდება მზა პროდუქციის საწყოში). ჩამომსხმელი მანქანის მწარმოებლურობა 5- 15ტ/სთ ფარგლებში იცვლება, რაც დანადგარის საექსპლუატაციო რეჟიმში თხევადი ლითონის ჩამოსხმის სიჩქარისა და ზოდების გაცივების სიღრმის ვარირების საშუალებას იძლევა. უზ- რუნველყოფილია აგრეთვე წილის ნაღობის აბა- ზანიდან თხევადი ლითონის სწრაფი ჩამოდერა ავარიული რეჟიმის დროს.

კამერა-აირგენერატორის (თხევადი წილის ანუ წილის ნაღობის აბაზანის) სქემა მოცემულია მე-2 ნახაზზე.



ნახ.2. კამერა-აირგენერატორის სქემა: 1- წილის ნაღობის აბაზანა; 2-სიფონ-სალექარი თხევადი ლითონისთვის; 3- სიფონ-სალექარი თხევადი წილისთვის; 4-თხევადი წილის აბაზანის ქვედი; 5-თხევადი წილისა და თხევადი ლითონის გადასადენი არხები; 6-ნახშირის და კირქვის ჩასატვირთი მილტუზი; 7-გენერატორული აირის გამოსასვლელი; 8- ძირითადი ქშინები; 9-დამატებითი ქშინები



ნახ.3. ეკოლოგიურად სუფთა უნარჩენო კომბინირებული თესის გენერალური გეგმა: ა-საკუთრივ თესი; ბ-მეორეული პროდუქციის წარმოება. 1-მთავარი კორპუსი; 2-სასაქონლო გოგირდის მისაღები გაუგოგირდოების სისტემის შენობა; 3- ღია მანაწილებელი მოწყობილობა 110 და 220 კვ; 4-მყარი სათბობის საწყოები; 5-კირქვის საწყოები; 6-ჯანგაღის სადგური; 7-საკომპრესორო; 8-წყლის ქიმიური გაწმენდა; 9- ჩამდინარე წყლების საწმენდი მოწყობილობა; 10-ტექნიკური წყალმომარაგების სატუმბო სადგური; 11-ტრანსფორმა- ტორები; 12-მზა პროდუქციის საწყოები (წილის ბლოკები); 13- წილის ღორღის საამქრო; 14-წილის ბლოკების საამქრო; 15,16,17-წიდასიტალის ნაკეთობათა საამქროები; 18-თხევადი წილის ჩამოსასხმელი ესტაკადა

ეკოლოგიურად სუფთა, უნარჩენო კომბინირე- ბული თესის გენერალური გეგმა მყარი სათბო- ბის შიგადიკლური გაზიფიკაციით მოცემულია მე-3 ნახაზზე, საიდანაც ჩანს, რომ ელექტრო- სადგური არის კომპლექსი, რომელიც შედგება

მწარმოებელია და ტექნოლოგიური ხაზის

როგორც ენერგეტიკული ობიექტების ანუ საკუთრივ თვისსაგან, ისე მეორეული პროდუქციის საწარმოებელი საამქროებისაგან.

ნახშირზე მომუშავე ტრადიციული ორთქლტურბინული თვისსაგან განსხვავებით, ენერგეტიკული ობიექტების ტექნოლოგიური სქემიდან ამოღებულია ნახშირის მტვრის დასამზადებელი და მტვრის მიმწოდებელი სისტემა, წვის აირადი ნაწარმის საწმენდი და მფრინავი ნაცრის დამჭერი დანადგარები, წილისა და ნაცრის მოსაცილებელი მოწყობილობები და მათი ნარჩენების დასაგროვებელი ფართობი. აღსანიშნავია, რომ წილისა და ნაცრის მოსაცილებელი ტრადიციული სისტემების ღირებულება თვისის საერთო ღირებულების 12...17%-ია, ხოლო საექსპლუატაციო ხარჯები – საერთო სასაღებურე დანახარჯების 7...10%. სამაგიეროდ, თვისის სქემას ემატება საუბანგადე სადგური, სადაც გათვალისწინებულია თანამდგევი სასაქონლო პროდუქციის წარმოების შესაძლებლობა როგორც თხევადი უანგბადისა და აზოტის, ისე აირადი არგონის სახით. თვისის ტექნოლოგიური სქემა ითვალისწინებს აგრეთვე სასაქონლო გოგირდის მისაღები გაუგოგირდოების სისტემის ჩართვასაც.

გაზიფიკაციის დროს მიღებული ლითონების რაოდენობა არ არის მასშტაბური. მაგრამ, რადგან მათი სარეალიზაციო ღირებულება მნიშვნელოვნად აღემატება დანახარჯებს მათ წარმოებაზე, ამიტომ სხვაობა ფასსა და თვითღირებულებას შორის ყოველთვის იძლევა დამატებით მოგებას უნარჩუნო კომბინირებული თვისისათვის.

საქართველოში ადგილობრივი ნახშირების კომპლექსური გამოყენების ბაზაზე ეკოლოგიურად სუფთა ორთქლაირული თბოელექტროსადგურის შექმნის ეკონომიკური დასაბუთებისათვის აუცილებელია წინასწარ ჩატარდეს წილის ნაღობში ტყიბული-შაორის ნახშირის გაზიფიკაციის დროს მიღებული მეორეული პროდუქციის წარმოების ეკონომიკური ეფექტურობის ანალიზი. აღნიშნულის საფუძველზე შეიძლება განისაზღვროს სათბობის საწყისი ღირებულების შემცირების სიდიდე.

წიდანაცრისგან მიღებული მეორეული პროდუქციის მრავალრიცხოვანი სახეობებიდან გამოვეთ წიდანაცრისგან დამზადებული მოსაპირკეთებელი ფილების წარმოება, როგორც საყოველთაოდ გავრცელებული საშენი მასალების (გრანიტის, მარმარილოსა და ქვის სხმულისაგან დამზადებული გახეხილი ფილები, აგრეთვე თლილი გრანიტის და გაპრიალებული მარმარილოს ფილები და მუავაგამძლე აგური) ალტერნატივა.

1-ლ ცხრილში მოცემულია წილის ნაღობში ანთრაციტის ღერდილის (AIII) გაზიფიკაციის დროს ერთი ტონა წიდანაცრისგან მიღებული მეორეული პროდუქციის რაოდენობა.

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ანთრაციტის ღერდილის (AIII) გაზიფიკაციის დროს

ერთი ტონა წიდანაცრიდან მიიღება 46.8 მ² წიდანაცრის 10 მმ სისქის ფილა, რომლის 1 მ²-ის თვითღირებულება 0,7-0,8 აშშ დოლარს შეადგენდა, ხოლო სარეალიზაციო ფასი-7,75 აშშ დოლარს.

ცხრილი 1
ერთი ტონა წიდანაცრისგან მიღებული მეორეული პროდუქცია

მეორეული პროდუქტი	მშრალი ნაცარი	წილის ნარჩევი	წილის ღირდი	წილის ბლოკი	წიდანაცრის ფილა (10 მმ)
გამოსავლიანობა	1 ტ	1 ტ	1,15 მ ³	0,82 მ ³	46,8 მ ²

ანალოგიური მსჯელობის საფუძველზე შესაძლებელია განისაზღვროს წილის ნაღობში ტყიბული-შაორის საბადოს ნახშირის გაზიფიკაციით მიღებული მეორეული პროდუქციის რაოდენობა და ღირებულება, მით უმეტეს, რომ მისი თბოტექნიკური მახასიათებლები ძალზე უახლოვდება ანთრაციტის ღერდილის (AIII) თბოტექნიკურ მახასიათებლებს [8].

წილის ნაღობში გაზიფიკაციის დროს ერთი ტონა ტყიბული-შაორის საბადოს ნახშირისგან მიიღება 270 კგ წიდანაცარი. იმ შემთხვევაშიც კი, თუ ჩავთვლით, რომ წიდანაცრალში გადადის მიღებული წიდანაცრის მხოლოდ 50%, მიიღება $270 \times 0,5 = 135$ კგ წიდანაცარი. რადგან მისი სიმკვრივე $\rho = 2136$ კგ/მ³, ამიტომ წიდანაცრალის ამ რაოდენობიდან შეიძლება დამზადდეს $135 / (0,01 \times 2136) = 6,32$ კგმ 10 მმ სისქის წიდანაცრალის ფილა, რომლის 1 მ²-ის სარეალიზაციო ღირებულებას თუ 7-7,5 აშშ დოლარად ჩავთვლით, მივიღებთ 44-47 აშშ დოლარის ღირებულების მეორეულ პროდუქტს. თუ ამ უკანასკნელს გამოვაკლებთ 6,32 მ² წიდანაცრალის ფილის დამზადების ღირებულებას – 4,5 აშშ დოლარს, მაშინ ტყიბული-შაორის საბადოს თითოეულ ტონაზე მივიღებთ მოგებას – 40-42 აშშ დოლარს [8].

საქართველოს ურბანიზაციისა და მშენებლობის სამინისტროს მონაცემების თანახმად, ერთი კგმ მარმარილოს ან გრანიტის 40 მმ სისქის მოსაპირკეთებელი ფილების ფასია 65-70 ლარი (46-50 აშშ დოლარი დღევანდელი კურსით). წილის ნაღობში გაზიფიკაციის დროს ერთი

მნიშვნელობა და ტყიბული-შაორის

ტონა ტყიბული-შაორის ქვანახშირისაგან მიიღება $135/(0,04 \cdot 2136) = 1,58$ კვ.მ იმავე სისქის წიდასტალის მოსაპირკეთებელი ფილა. თუ მის სარეალიზაციო ფასად მარმარილოს ან გრანიტის ფილების ფასის ნახევარზე ნაკლებსაც კი (20 აშშ დოლარს) მივიჩნევთ, მივიღებთ $1,58 \cdot 20 = 31,6$ აშშ დოლარის ღირებულების მეორეულ პროდუქტს, რაც ტყიბული-შაორის ქვანახშირის სავარაუდო საწყისი ღირებულების (80 აშშ დოლარი) თითქმის 40%-ს შეადგენს.

წიდასტალური ნაკეთობების გარდა, წიდის ნაღობში გაზიფიკაციის დროს ტყიბული-შაორის საბადოს ქვანახშირისაგან შეიძლება მივიღოთ სხვა სამშენებლო მასალაც (ცხრილი 2). მათი რეალიზაცია კიდევ უფრო გაზრდის ნახშირის ღირებულების წილს, რომელიც მეორეული პროდუქციის ღირებულებით დაიფარება (შედარებისათვის, ერთი კუბ.მ ბუნებრივი ქვის ღირების ღირებულება საქართველოს ბაზარზე 3-7 აშშ დოლარის ფარგლებში მერყეობს).

ცხრილი 2

წიდის ნაღობში გაზიფიკაციის დროს ერთი ტონა ტყიბული-შაორის საბადოს ნახშირისაგან თეორიულად მისაღები მეორეული პროდუქცია

მეორეული პროდუქტი	წიდასტალის ფილა (10 მმ)	გრანულირებული წიდა	წიდის ნარკვი	წიდის ღორღი	წიდის ბლოკი
ბამსაკვლიანობა	6,32 მ²	250 კგ	270 კგ	0,31 მ³	0,22 მ³

თუ გავითვალისწინებთ იმასაც, რომ მრავალმიზნობრივი დანიშნულების, ეკოლოგიურად სუფთა, უნარჩუნო კომბინირებულ თესში ტყიბული-შაორის საბადოს ქვანახშირის გაზიფიკაციის დროს წიდასტალური ნაკეთობებისა და სამშენებლო მასალების წარმოების პარალელურად შესაძლებელია გაწარმოთ სასაქონლო თხევადი ჟანგბადი და აზოტი, აირადი არგონი, გოგირდი და სხვადასხვა ლითონები, რომელთა სარეალიზაციო (საბაზრო) ღირებულება მნიშვნელოვნად აღემატება დანახარჯებს მათ წარმოებაზე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მათი რე-

ალიზაციის შედეგად მიღებულმა შემოსავალმა შეიძლება უნარჩუნო ენერგეტიკული კომპლექსის საერთო შემოსავლის რამდენიმე ათეული პროცენტი შეადგინოს [10].

3. დასკვნა

მეორეული პროდუქციის ახალი ტექნოლოგიების დანერგვა უზრუნველყოფს საქართველოს ენერგეტიკის სექტორის რადიკალურ რესტრუქტურისაციის შესაძლებლობას ნებისმიერი ხარისხის ნახშირით მრავალმიზნობრივი გამოყენების საფუძველზე, ხოლო მეორეული პროდუქციის წარმოების ორგანიზაცია მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს ელექტროენერჯის გამომუშავების ეკონომიკურ მაჩვენებლებს.

ლიტერატურა

1. ყიფშიძე მ., ჯიშკარიანი თ. ნახშირების კომპლექსური გამოყენების პერსპექტივები// ენერჯია, 2004, №1(29), გვ.3-7.
2. Кобзаренко Л.Н. Экологическая и экономическая эффективность инвестиционных проектов энергоустановок многоцелевого назначения с газификацией угля в шлаковом расплаве// Теплоэнергетика, 2004, №2, с.58.
3. ყიფშიძე მ., ჯამარჯაშვილი ვ., ჯიშკარიანი თ., არაბიძე გ. საქართველოში ნახშირით მომუშავე ეკოლოგიურად სუფთა თბოელექტროსადგურის კონცეფცია// ენერჯია, 2004, №3, გვ. 25-29.
4. ყიფშიძე მ., ჯამარჯაშვილი ვ., ჯიშკარიანი თ., არაბიძე გ. ნახშირების ენერგეტიკული მიზნით გამოყენების პერსპექტივები// ენერჯია, 2004, №3, გვ. 25-29.
5. Левченко Г.И., Балтян В.Н., Христоч Л.М. Энергетический котел с утилизацией минеральной части твердого топлива// Теплоэнергетика, 1999, №11, с.9-11.
6. ყიფშიძე მ., ჯიშკარიანი თ. ნახშირების გაზიფიკაცია წიდის ნაღობში// ენერჯია, 2004, №3, გვ.17-25.
7. hillips G. Gasification offers integration opportunities and refinery modernization // London: Fortes Wheeler Energy Ltd, Oct, 2001.
8. World Energy Outlook-2001 Insights: Assessing Today's Supplies to Fuel Tomorrows Growths. OECD Organization for Economic Cooperatoin and Development Source // Energy. 2001. Vol.1. #11. P. 422.
9. ყიფშიძე მ., არველაძე რ., ჯიშკარიანი თ., არაბიძე გ. მყარი სათბობის წვის პროგრესული ტექნოლოგიები და ენერგეტიკის განვითარების პერსპექტივები საქართველოში. მონოგრაფია. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2007. - 230გვ.

მნიშვნელობა და ტექნიკური მნიშვნელობა

UDC 621.1

TECHNOLOGY OF SECONDARY PRODUCT FABRICATION DURING GASIFICATION OF COAL IN SLAG ALLOY**T. Jishkariani, G. Arabidze, N. Bzhalava, G. Jishkariani**

Department of heat and hydroenergetics, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is discussed utilization of mineral part of coals and complex usage of organic and mineral compounds of solid fuels. There is provided secondary product fabrication technology during gasification of coal in slag alloy.

As a result justification is given, that organization of secondary product fabrication in coal fired thermal power plants will significantly increase economic parameters of electricity generation, because receiving by-products from mineral components of coal without big energy and material costs and their consequent usage will provide the opportunity for creation of energy byproduct utilization complex.

Key words: slag alloy, coal gasification, secondary products, mineral part of coal, energy complex without wast.

УДК 621.1

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВТОРИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЕЙ В ШЛАКОВОМ РАСПЛАВЕ**Джишқариани Т.С., Арабидзе Г.О., Бжалава Н.Н., Джишқариани Г.Т.**

Департамент тепло- и гидроэнергетики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Рассмотрены вопросы утилизации минеральной составляющей углей и комплексного использования органической и минеральной составляющих твердого топлива. Представлена технология производства вторичной продукции при газификации углей в шлаковом расплаве.

Показано, что производство вторичной продукции на угольных тепловых электростанциях может существенно улучшить экономические показатели получения электроэнергии, так как возможность производства попутной продукции из минеральных компонентов угля без существенных энергетических и материальных затрат и их дальнейшая реализация обеспечат практически безотходное производство.

Ключевые слова: шлаковый расплав; газификация углей; вторичная продукция; минеральная часть угля; безотходный энергетический комплекс.

*შემოსვლის თარიღი 09.10.2008
მიღებულია დასაბეჭდად 10.10.2008*

შპს 681.3

მარშრუტიზაციის დეიტსტრას ალგორითმი და მისი გამოყენების შემდგომი პერსპექტივა ტელეკომუნიკაციურ ქსელებში

ტ. ბურკაძე*, ა. ბურკაძე

ტელეკომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: tburka@rambler.ru

რეზიუმე: კომპიუტერული ქსელების ფუნქციონირების უმნიშვნელოვანესი მახასიათებელია შეტყობინებათა გადაცემის ორგანიზება ოპტიმალური მარშრუტებით. ოპტიმალური მარშრუტი ქსელის ეფექტურობის განმსაზღვრელია, როგორც ტექნიკური, ასევე ფინანსური თვალსაზრისით. ამასთან დაკავშირებით, მოცემულ სტატიაში ედვინ დეიქსტრას (Edwin Dijkstra) ალგორითმი, ერთ-ერთი წარმატებული ალგორითმი ქსელში მარშრუტიზაციის ამოცანის გადაწყვეტის დროს, განხილულია თანამედროვე ტელეკომუნიკაციური ქსელების მოთხოვნათა გათვალისწინებით მისი გამოყენების პერსპექტივის თვალსაზრისით.

საკვანძო სიტყვები: კომპიუტერული ქსელები; მარშრუტიზაცია; დეიქსტრას ალგორითმი; ოპტიმალური მარშრუტი.

1. შესავალი

ტელეკომუნიკაციური ქსელების და მისი ერთ-ერთი მიმართულების – კომპიუტერული ქსელების ფუნქციონირების უმნიშვნელოვანესი მახასიათებელია შეტყობინებათა გადაცემის ორგანიზება ოპტიმალური მარშრუტებით, რომელიც განსაზღვრავს ქსელის ეფექტურობას როგორც ტექნიკური, ასევე ფინანსური თვალსაზრისით.

დიდი ხანია საზოგადოების წინაშე დგას მარშრუტიზაციის პრობლემები მეცნიერების, ტექნიკის და, ზოგადად, მრავალი საყოფაცხოვრებო პრობლემის გადაჭრის დროს. განსაკუთრებული მნიშვნელობა და ღირებულება მან სატრანსპორტო ამოცანების გადაწყვეტისას შეიძინა. ამასთან დაკავშირებით, სხვადასხვა დროს გრაფების თეორიაზე დაფუძნებული ალგორითმთა საკმაოდ დიდი რაოდენობა შემუშავდა.

სატრანსპორტო ამოცანების გადაწყვეტასთან დაკავშირებით ფართოდ არის ცნობილი დეიქსტრას (Dijkstra), ბელმან-ფორდისა (Bellman-Ford) და ფორდ-ფალკერსონის (Ford-Fulkerson) ალგორითმები, რომლებიც აქტიურად გამოიყენება ტელეკომუნიკაციურ ქსელებში შეტყობინების გადაცემის ოპტიმალური გზების დადგენის პრობლემების გადაჭრის დროს. ასეთი კავშირის დამყარება მეტად ბუნებრივად და თვალსაჩინოდ

გამოიყურება: ერთი მხრივ, ტვირთის ოპტიმალური გზებით გადატანა რთულ სატრანსპორტო ქსელში და, მეორე მხრივ, შეტყობინების ოპტიმალური გზებით გადაცემა რთულ ტელეკომუნიკაციურ ქსელში.

სწორედ ამან განაპირობა დეიქსტრას, ბელმან-ფორდისა და ფორდ-ფალკერსონის სატრანსპორტო ამოცანების გადაწყვეტასთან დაკავშირებით შემუშავებული ალგორითმების წარმატებული გამოყენება ტელეკომუნიკაციურ ქსელებში. ჩვენ შევჩერდებით ედვინ დეიქსტრას (Edwin Dijkstra) ალგორითმზე და განვიხილავთ მას მარშრუტიზაციის როგორც სტატიკური, ასევე დინამიკური ამოცანების გადაწყვეტის დროს მისი შემდგომი პერსპექტივის თვალსაზრისით.

2. ძირითადი ნაწილი

დეიქსტრას ალგორითმი მოკლედ შეიძლება ასე განვმარტოთ: გრაფთა თეორიაზე დაფუძნებული დეიქსტრას ალგორითმი პოულობს გრაფის ნებისმიერი წვეროდან უმოკლეს მანძილს ყველა სხვა წვერომდე ანუ ადგენს გრაფის ორი ნებისმიერი წვეროს დამაკავშირებელ წიბოთა ჯგუფს, რომელთა საერთო სიგრძეც მინიმალურია ამ წვეროებისათვის მოცემულ გრაფში.

ამ ამოცანის გადაწყვეტა მიმდინარეობს თანამიმდევრობით, ნაბიჯ-ნაბიჯ გრაფის წვეროების მოვლით.

ტელეკომუნიკაციის ამოცანების გადაწყვეტის პირობებში ამ პროცესის პირველ საფეხურზე დგინდება მანძილები საწყისი წვეროდან მეზობელ წვეროებამდე. შემდგომ, წვეროების მოვლის დროს ხდება მათი მონიშვნა მანძილის მიხედვით ძებნის საწყისი წვეროს მიმართ. ძებნის ყველა საფეხურზე დგინდება წვერო, რომელიც ამ საფეხურისათვის უმოკლესი მანძილითაა დაშორებული საწყისი წვეროდან. შემდეგ დგინდება უკვე ამ წვეროს მეზობელი წვეროები და ა. შ. ძებნის ყველა საფეხურზე წარმოებს განსახილველი წვეროს არსებული მონიშვნების ერთმანეთთან შედარება, ე.ი. მანძილის მაჩვენებელი, თუ ის მას გააჩნია, და ძებნის ამ საფეხურზე მიღებული მანძილის მაჩვენებელი. თუ წვეროს არსებული მონიშვნა უფრო მცირეა, ვიდრე ახალი შედეგი, მაშინ რჩება არსებული მონიშვნა; თუკი წვეროს არსებული მონიშვნა უფრო მეტია, ვიდრე ახალი შედეგი, მაშინ წვეროს ეცვლება არსებული მონიშვნა და ხელახლა მოი-

მარშრუტიზაცია და ტელეკომუნიკაცია

ნიშნება. ეს იმის მაჩვენებელია, რომ ნაპოვნია საწყისი წვეროდან მოცემულ წვერომდე უმოკლესი მანძილი.

ეს პროცესი გრძელდება მანამ, სანამ ძებნის საფეხურებით მოვლილი არ იქნება გრაფის ყველა წვერო ანუ არ დადგინდება მინიმალური მანძილები საწყისი წვეროდან ყველა სხვა წვერომდე, არ განისაზღვრება უმოკლესი, ოპტიმალური გზები.

აქ ხაზი უნდა გაეკვას ერთ მნიშვნელოვან გარემოებას: ოპტიმალური გზა მრავალი მაჩვენებლის მიხედვით შეიძლება განისაზღვროს. ასეთი მაჩვენებელი შეიძლება იყოს უშუალოდ ფიზიკური მანძილი, სატრანზიტო კვანძთა რიცხვი, შეტყობინების გადაგზავნის დრო, გადაგზავნის ტარიფი და სხვ. თითოეული ეს მაჩვენებელი და მათი კომბინაცია შეიძლება ოპტიმიზაციის კრიტერიუმში იყოს.

დეიქსტრას ალგორითმის გამოყენება ტელეკომუნიკაციის ამოცანების გადასაწყვეტად

ტელეკომუნიკაციური ქსელი შეიძლება წარმოვადგინოთ აწონილ, არაორიენტირებულ გრაფად, შემდეგი სახით: T(R,Ch), სადაც T გრაფია; R - T გრაფის წვეროთა სიმრავლე; Ch - T გრაფის წიბოთა სიმრავლე.

ამ შემთხვევაში T გრაფი შეესაბამება ტელეკომუნიკაციური ქსელის ტოპოლოგიას (Topos); R წვეროები - ტელეკომუნიკაციური ქსელის მარშრუტიზატორებს (Router); Ch წიბოები - ტელეკომუნიკაციური ქსელის ხაზებსა და არხებს (Channel).

T გრაფისთვის მივიღოთ შემდეგი აღნიშვნები:

RK - T გრაფის წვეროებია, K=1,2,3...K_{maxi};

|ij| - ij წიბოს წონა (მაგალითად, სიგრძე);

r₀ - წვერო, რომლისგანაც დაშორების ოპტიმალური მანძილები იძებნება;

N - მოვლილ წვეროთა ერთობლიობა, R1,R2,R3...RN;

M[RK] - უმოკლესი მანძილი r₀ წვეროდან RK წვერომდე მოცემულ საფეხურზე;

L[RK] - დადგენილი უმოკლესი მანძილი r₀ წვეროდან RK წვერომდე ალგორითმის მუშაობის დასრულების შემდეგ;

S[RK] - დადგენილი უმოკლესი მანძილის შესაბამისი მარშრუტი r₀ წვეროდან RK წვერომდე.

გრაფისათვის T უნდა გადაწყდეს R წვეროების დაკავშირების უმოკლესი გზების მოძებნის ამოცანა არსებული Ch წიბოების პირობებში.

მივაკუთვნოთ საწყის წვეროს RK-ს ნიშანი r₀ და მოვნიშნოთ, როგორც „0“.

$$RK[r_0] \leftarrow 0.$$

ყველა სხვა წვერო RK, რომელიც ეკუთვნის R სიმრავლეს და განსხვავდება RK[r₀], მოვნიშნოთ როგორც „X“.

$$RK \in R; RK[r_k] \leftarrow X.$$

ძებნის პროცესში X მონიშნა იცვლება კონკრეტული M მონიშვნით და წვერო ითვლება მოვლილად ანუ

$$RK[r_k] \in N \text{ და } RK[r_k] \leftarrow M.$$

ძებნის პროცესში, თუ M[RK]₁ < M[RK]₂ - მონიშნა იცვლება, თუ M[RK]₁ > M[RK]₂, რჩება არსებული მონიშვნა ანუ M₁ ⇒ M₂ ან რჩება M₁.

აქ M[RK]₁ პირობითად წინა მონიშვნაა, ხოლო M[RK]₂ - მიმდინარე.

დაუშვათ, RK ∉ R და აქვს M[RK]_{min}, მას ემატება |ij| - ij წიბოს წონა.

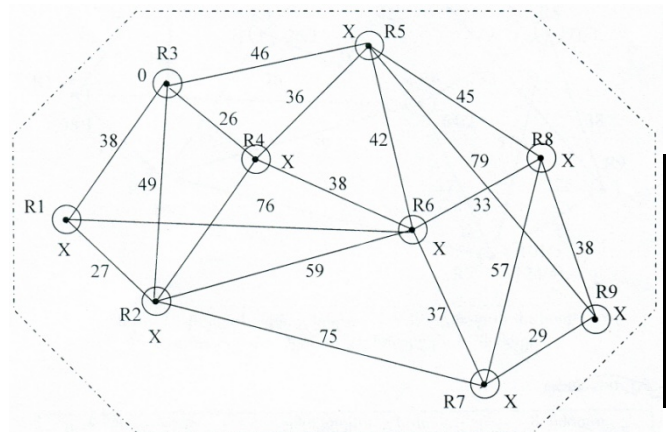
$$M[RK]_2 = M[RK]_{min} + |ij|,$$

მიღებული შედეგის მიხედვით მოქმედება სორციელდება შემდეგი პრინციპის თანახმად: M[RK]₁ < M[RK]₂ მონიშვნა იცვლება, M[RK]₁ > M[RK]₂ არსებული რჩება.

ეს პროცესი გრძელდება მანამ, სანამ ყველა N ∈ R და არ დადგინდება L[RK] ანუ უმოკლესი მანძილი r₀ წვეროდან ნებისმიერ RK წვერომდე. რის მიხედვითაც დადგინდება უმოკლესი მანძილის შესაბამისი მარშრუტი r₀ წვეროდან ნებისმიერ RK წვერომდე S[RK].

კონკრეტულ მაგალითზე ვუჩვენოთ დეიქსტრას ალგორითმის რეალიზება.

ამ მიზნით ავიღოთ ქსელის ფრაგმენტი გა-მარტივებული სახით (ნახ. 1).



ნახ. 1. ქსელის ფრაგმენტი T(9,19) გრაფის სახით საწყისი მდგომარეობა

ფრაგმენტზე მოცემულია ქსელი K-წვეროების ტოპოლოგიით. საკომუტაციო ცენტრები ნახაზზე წარმოდგენილია მარშრუტიზატორების (R) სახ-

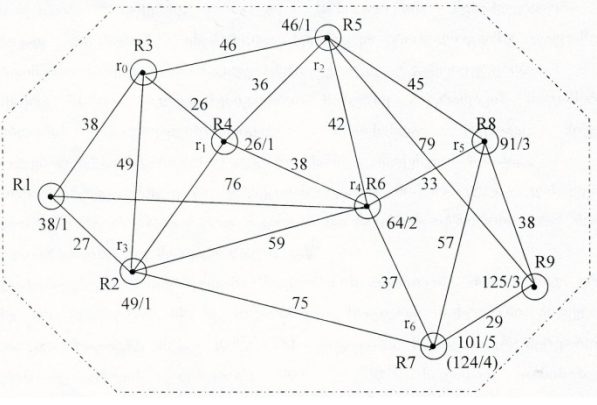
ქსელის ფრაგმენტი

ით, როგორც ძირითადი კომპონენტები ოპტიმალური გზების დადგენის პროცესში.

ქსელის ეს ფრაგმენტი შეიძლება განვიხილოთ, როგორც გრაფი T(9,19), ე.ი. გრაფი 9 წვეროთი და 19 წიბოთი, რომელთა სიგრძეებიც (კმ) იქვეა მოცემული.

უმოკლესი, ოპტიმალური გზების ძებნის საწყის მდგომარეობაში წვერო R3 მონიშნულია, როგორც „0“, ხოლო ყველა სხვა წვერო, როგორც „X“. აქედან გამომდინარე, R3 წვეროს მიმართ უნდა დადგინდეს უმოკლესი გზები.

ქსელის ამ ფრაგმენტის მიმართ დეიქსტრას ალგორითმის რეალიზებით მიღებული შედეგები (ძებნის საფეხურების ჩვენების გარეშე) წარმოდგენილია მე-2 ნახაზზე და მოცემულია ცხრილში.



ნახ. 2. ქსელის ფრაგმენტი T(9,19) გრაფის სახით

მდგომარეობა ძებნის დასრულების შემდეგ

დანიშნულების მარშრუტიზატორი	უმოკლესი გზის მარშრუტი	მანძილი (კმ)
R1	უშუალოდ R3 – R1	38
R2	უშუალოდ R3 – R2	49
R4	უშუალოდ R3 – R4	26
R5	უშუალოდ R3 – R5	46
R6	R3-R4-R6	64
R7	R3 – R4 – R6 – R7	101
R8	R3 - R5 - R8	91
R9	R3 – R5 – R9	125

დეიქსტრას ალგორითმის გამოყენების პერსპექტივა

დეიქსტრას ალგორითმმა ფართო გამოყენება პოვა ტელეკომუნიკაციურ ქსელებში, ძირითადად როგორც სტატიკური ალგორითმის ერთ-ერთმა სახემ. შემდგომ მიხნეულ იქნა, რომ თანამედროვე ქსელებში მიზანშეწონილია უფრო მეტად დინამიკური ალგორითმების მეთოდებით გადაწყდეს მარშრუტიზაციის პრობლემები.

ერთი მხრივ, საკითხის ასეთი დასმა სრულიად ბუნებრივად მიიხნეოდა ქსელების მზარდი სირთულეებისა და მის ფუნქციონირებაში მონაწილე მრავალრიცხოვანი მოწყობილობა-დანადგარების პირობებში. მაშინ, როდესაც ქსელში ხშირი შეფერხებებისა და დაზიანებების შესაძლებლობა ასევე ბუნებრივად არსებობდა. შესაბამისად, სტატიკურ ტოპოლოგიაზე დაფუძნებული ალგორითმებით სარგებლობა ნაკლებპერსპექტიულად გამოიყურებოდა.

მეორე მხრივ, ტელეკომუნიკაციურ ხაზებზე ტრაფიკის მდგომარეობის მანევენებლების გაუთვალისწინებლობა თითქოსდა ყოველად მიუღებელ დაბრკოლებად იქცა სტატიკური ალგორითმების გამოყენებისას.

თანამედროვე ქსელებში ფუნქციონირებადი მოწყობილობა-დანადგარების მტყუნებისადმი მდგრადობა მეტად მაღალია და მტყუნებათშორისი დრო ათეულათასი საათია ანუ მრავალი წელიწადია.

დამუშავებულ ინფორმაციაში შეცდომების ალბათობა, ძირითადად ერთეულ ნიშანზე, არ აღემატება $10^{-7} - 10^{-8}$, ხოლო ზოგიერთ სისტემაში კიდევ უფრო მაღალია და $10^{-9} - 10^{-10}$ -ია. ATM ქსელებში, მაგალითად, შეტყობინებათა პაკეტების დაკარგვის ალბათობა $10^{-11} - 10^{-12}$ სიდიდით განისაზღვრება. ტელეკომუნიკაციის თანამგზავრულ ფრაგმენტებში სიგნალების გავლის დროს შეცდომების ალბათობა $10^{-10} - 10^{-11}$ შეადგენს.

რაც შეეხება ტრაფიკების მდგომარეობას ხაზებზე ოპტიკურ-ბოჭკოვანი სისტემების გამოყენების პირობებში, თანამედროვე ეტაპზე ნაკლებად პრობლემატურია. ამის მაგალითია კომპიუტერული ქსელების ტექნოლოგია SONET/SDH, რომელშიც სპექტრის და, შესაბამისად, ტრაფიკის პრობლემა პრაქტიკულად არ არსებობს. შეტყობინებათა პაკეტებში შეიტანება დიდი რაოდენობით სიჭარბე, რაც, საბოლოო ჯამში, ქსელის მტყუნებამდგრადობას ზრდის. თუ ამას დავუმატებთ სარეზერვო მოწყობილობებისა და არსების არსებობას, მტყუნებამდგრადობის სურათი კიდევ უფრო შთამბეჭდავი გახდება.

ასეთ პირობებში სტატიკური ალგორითმების, მათ შორის, დეიქსტრას ალგორითმის, როგორც მარშრუტიზაციის წარმატებული ალგორითმის, გამოყენება ტელეკომუნიკაციურ ქსელებში სრულიად ბუნებრივ პერსპექტივად გვესახება.

ამავე დროს ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ დეიქსტრას ალგორითმის გამოყენება ასევე მისაღებია, როგორც დინამიკური ალგორითმის შემადგენელი ნაწილისა.

მნიშვნელობა და ტელეკომუნიკაცია

მარშრუტიზაციის პრობლემების გადაჭრა დინამიკური ალგორითმების მეთოდებით ყოველთვის დაკავშირებულია პერიოდულად, მოცემულ კონკრეტულ მომენტში არსებულ ტოპოლოგიურ სურათთან. ამ პერიოდებში კი ოპტიმალური გზის დადგენა, ასევე, დეიქსტრას ალგორითმითაა შესაძლებელი.

3. დასკვნა

ედვინ დეიქსტრას ალგორითმის როგორც თეორიული, ასევე პრაქტიკული რეალიზების ანალიზი გვჩვენებს, რომ მისი არჩევა თანამედროვე ტელეკომუნიკაციურ ქსელებში ოპტიმალური მარშრუტების დადგენის როგორც სტატიკურ, ასევე დინამიკურ პროცესებში სრულიად მისაღებია შედეგების სიზუსტისა და თვალსაჩინოების, ხოლო თვითონ ალგორითმის არცთუ დიდი სირთულის გამო.

ნოების, ხოლო თვითონ ალგორითმის არცთუ დიდი სირთულის გამო.

ლიტერატურა

1. Берж К. Теория графов и ее применение. Москва: ИЛ, 1962.-320 с.
2. Компьютерные сети. Microsoft Corporation. Пер. с англ. –М.: Издательский отдел "Русская Редакция", 2004 г.- 712 с.
3. Таненбаум Э. Компьютерные сети. Санкт-Петербург: Питер, 2005- 992 с.
4. Левитин А. В. Алгоритмы: введение в разработку и анализ. Москва: Вильямс, 2006.- 195 с.
5. ქართველიშვილი მ., ქართველიშვილი ო. მარშრუტიზაციის ალგორითმები კომპიუტერულ ქსელებში. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2005.- 55 გვ.

UDC 681.3

ALGORITHM OF ROUTING DIJKSTRA AND PROSPECT OF ITS USE IN TELECOMMUNICATION NETWORKS

T. Burkadze, A. Burkadze

Department of telecommunication, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: The most important feature of functioning of computer networks is the organization of data transmission by optimum routes.

The optimum route is important for efficiency of a network, both with technical, and from the financial point of view.

With this purpose in this article is given algorithm Edvin Dijkstra, which is one of successful at the decision of a problem of routing of a network, from the point of view of prospect of its application in modern telecommunication networks.

Key words: computer networks; routing; algorithm Edvina Dijkstra; an optimum route.

УДК 681.3

АЛГОРИТМ МАРШРУТИЗАЦИИ ДЕЙКСТРА И ПЕРСПЕКТИВА ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ

Буркадзе Т. О., Буркадзе А. М.

Департамент телекоммуникации, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: В функционировании компьютерных сетей наиважнейшей характеристикой является организация оптимальных маршрутов передачи сообщений.

Оптимальный маршрут имеет решающее значение эффективности сети как с технической точки зрения, так и экономической.

В связи с этим, в данной статье алгоритм Эдвина Дейкстра (Edwin Dijkstra), который является одним из успешных при решении задач маршрутизации сети, рассматривается с точки зрения перспективы его применения для потребностей современных телекоммуникационных сетей.

Ключевые слова: компьютерные сети; маршрутизация; алгоритм Эдвина Дейкстра; оптимальный маршрут.

შემოსვლის თარიღი 04.06.2008
მიღებულია დასაბუჯდად 10.10.2008

შპს 621. 372. 8

ერთეული შეცდომების კორექტირება ელექტრონულ-ფოტონურ კოდებში

დ. ნანობაშვილი, ვ. ნანობაშვილი

ტელეკომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

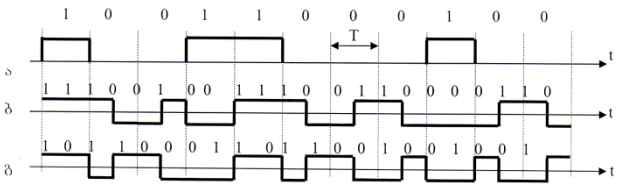
E-mail: Support@gtc.ge

რეზიუმე: განხილულია ელექტრონულ-ფოტონური კოდების – EP-1 და EP-2 – ერთეული შეცდომების კორექტირების შესაძლებლობები. ორივე კოდისთვის შემოთავაზებულია შეცდომების კორექტირების ალბათობის გამოსათვლელი ფორმულები, რომელთა საშუალებითაც ნაპოვანია ეს ალბათობები საწყის სიგნალში სიმბოლოების გამოჩენის სხვადასხვა ალბათობების დროს. ნაჩვენებია, რომ შეცდომის კორექტირების თვალსაზრისით უპირატესობა უნდა მიენიჭოს EP-1 კოდს, აღდგენილ სიგნალში ორმაგი შეცდომების რაოდენობის მინიმიზების თვალსაზრისით კი – EP-2-ს.

საკვანძო სიტყვები: ელექტრონულ-ფოტონური კოდი; შეცდომა; კორექტირება; ალბათობა.

1. შესავალი

ელექტრონულ-ფოტონური კოდები – EP-1 და EP-2 – მიეკუთვნება 1B2B კლასის აღფაბეტურ-ბალანსურ კოდებს [1,2,3], რომლებიც ფართოდ გამოიყენება ტელეკომუნიკაციის ბოჭკოვან-ობტიკურ სისტემებში სახაზო სიგნალების სახით. ელექტრონულ-ფოტონური კოდების ფორმირების პრინციპები მოყვანილია 1-ლ ნახაზზე [2].



ნახ.1. ელექტრონულ-ფოტონური კოდების ფორმირების პრინციპები

1, ა ნახაზზე ნაჩვენებია საწყისი - იკმ სიგნალის ფრაგმენტი, რომლიდანაც მიიღება სახაზო სიგნალები, ხოლო 1, ბ და გ ნახაზებზე – შესაბამისად, EP-1 და EP-2 კოდების ფორმირების პრინციპები. EP-1 კოდის მისაღებად საწყისი

სიგნალის „1“ სიმბოლო მორიგეობით კოდირდება 11 და 00 ბლოკებით, „0“ სიმბოლო კი – 01 და 10 ბლოკებით, მაგრამ ისე, რომ ბლოკის პირველი სიმბოლო არ განსხვავდება წინა ბლოკის ბოლო სიმბოლოსგან. EP-2 კოდის შემთხვევაში „1“-ის კოდირება იგივე პრინციპით ხდება, ხოლო „0“-ის – მორიგეობით 10 და 01 კომბინაციებით.

2. ძირითადი ნაწილი

დღეისათვის აღნიშნულ კოდებში შეცდომების აღმოჩენა წარმოებს 1-ის ტოლი ალბათობით მათში 11 და 00 კომბინაციების მონაცვლეობის კანონზომიერების დარღვევის დაფიქსირების გზით, თუმცა ასეთი კრიტერიუმის გამოყენებისას შეუძლებელია დაზიანებული სატაქტო ინტერვალის ზუსტი დადგენა (შეცდომის ლოკალიზება), რაც შეცდომების კორექტირების შესაძლებლობას არ იძლევა. ვაჩვენოთ, რომ, თუ შეცდომების გამოსავლენად გამოვიყენებთ აკრძალული კომბინაციების აღმოჩენაზე დამყარებულ მეთოდს, მაშინ რაღაც ალბათობით შესაძლებელია მათი ლოკალიზებაც და, შესაბამისად – შემდგომი კორექტირებაც.

როგორც ცნობილია [4,5,6], აკრძალული კომბინაციების აღმოჩენაზე დამყარებული მეთოდი ეფექტურად გამოიყენება სიჭარბის შემცველი კოდებისთვის, რომლებისთვისაც დასაშვებ კომბინაციებთან ერთად არსებობს აკრძალულიც. ერთი შეხედვით, ელექტრონულ-ფოტონური კოდებისთვის ამ მეთოდის გამოყენება შეუძლებელია, რადგან მათი სატაქტო ინტერვალის ფარგლებში ყველა კომბინაცია დასაშვებია, მაგრამ ორი მეზობელი სატაქტო ინტერვალის ანალიზი აჩვენებს, რომ აქ 16 შესაძლო კომბინაციიდან ნაწილი (EP-1-სთვის – 6, EP-2-სთვის – 4) აკრძალულია (ცხრილი 1). ამგვარად, ამ კოდებისთვის მიმდებ მხარეზე აკრძალული კომბინაციების აღმოსაჩენად საჭიროა არა ერთი, არამედ ორი მეზობელი სატაქტო ინტერვალის ანალიზი და, შესაბამისად, შეცდომის ლოკალიზება 4-თანრიგა ბლოკების საზღვრებში ხდება.

მშრომები და ტელეკომუნიკაციები

ცხრილი 1

EP-1		EP-2	
ინტერვალი 2T		ინტერვალი 2T	
დასაშვები კომბინაციები	აკრძალული კომბინაციები	დასაშვები კომბინაციები	აკრძალული კომბინაციები
1100 1110 0011 0001 1000 1011 0111 0100 0110 1001	1111 0000 1101 0010 1010 0101	1100 1101 1110 0011 0001 0010 1000 1011 1001 0111 0100 0110	1111 0000 1010 0101

ცხრილი 2

EP-1		EP-2		
ინტერვალი 2T		ინტერვალი 2T		
აკრძალული კომბინაციები	შესაბამისი დასაშვები კომბინაციები	აკრძალული კომბინაციები	შესაბამისი დასაშვები კომბინაციები	
1111	1110 1011 0111	1111	1101 1110 1011 0111	
0000	0001 1000 0100		0000	0001 0010 1000 0100
1101	1100 1001	1010	1110 0010 1000 1011	
0010	0011 0110		0101	1101 0001 0111 0100
1010	1110 1000 1011			
0101	0001 0111 0100			

აკრძალული კომბინაცია წარმოიქმნება ერთეული შეცდომის ზემოქმედებით კონკრეტულ დასაშვებ კომბინაციებზე (ცხრილი 2). ასე, მაგალითად, EP-1-კოდში.

აკრძალული კომბინაცია 1101 წარმოიქმნება ორ შემთხვევაში:

ა) შეცდომა მოხდა დასაშვები 1100 კომბინაციის მეოთხე თანრიგში;

ბ) შეცდომა მოხდა დასაშვები 1001 კომბინაციის მეორე თანრიგში.

აღნიშნულ 1100 და 1001 კომბინაციების გამოჩენის ალბათობები შესაბამისად $P_{1100}(EP-1)$ და $P_{1001}(EP-1)$ (ქვემოთ დანარჩენი კომბინაციების გამოჩენის ალბათობები აღინიშნება ანალოგიურად). მაშინ ჩავწერთ:

$$P_{1100}(EP-1) = 0,5P_1^2; \quad P_{1001}(EP-1) = 0,5P_0^2,$$

სადაც P_1 და P_0 , შესაბამისად, საწყის სიგნალში სიმბოლო „1“-ის და სიმბოლო „0“-ის გამოჩენის ალბათობებია.

იმის ალბათობა, რომ შეცდომა მოხდება ერთი მოცემული კომბინაციის რომელიმე კონკრეტულ თანრიგში, იქნება 4-ჯერ ნაკლები, ე.ი. შესაბამისად $0,125P_1^2$ და $0,125P_0^2$. აქედან გამომდინარე, 1101 აკრძალული კომბინაციის გამოჩენის ალბათობა ტოლი იქნება

$$P_{1101}(EP-1) = 0,125(P_1^2 + P_0^2).$$

კოდირების თეორიაში მიღებულია [6], რომ შეცდომების გასწორების დროს პრიორიტეტი ენიჭება საწყისი მიმდევრობის იმ სიმბოლოს, რომლის გამოჩენის ალბათობა $P_{\text{უღ}}$ უდიდესია P_0 და P_1 ალბათობებს შორის. ასეთ პირობებში, თუ 1101 აკრძალული კომბინაციის არსებობისას $P_1 > P_0$, მაშინ უფრო სავარაუდოა, რომ ჭეშმარიტი დასაშვები კომბინაციაა 1100 , $P_0 > P_1$ დროს

ენობის პოლიტიკა და ტექნოლოგიური განვითარება

კი - კომბინაცია 1001. ორივე შემთხვევაში ჭეშმარიტი დასაშვები კომბინაციის აღდგენის $P_{\text{კEP-1}}(1101)$ ალბათობისთვის გვექნება

$$P_{\text{კEP-1}}(1101) = 0,125 P_{\text{უდ}}(P_1^2 + P_0^2).$$

0010 აკრძალული კომბინაციის გამოჩენა აგრეთვე შესაძლებელია ორი დასაშვები კომბინაციის დაზიანებისას, ამიტომ ამ კომბინაციის კორექტირების შედეგად ჭეშმარიტი კომბინაციის აღდგენის ალბათობა აგრეთვე ზემოთ მიღებული სიდიდის ტოლი იქნება. ამგვარად, 1101 და 0010 აკრძალული კომბინაციებიდან ჭეშმარიტი დასაშვები კომბინაციის და, მაშასადამე, საწყისი ორთაწილი ბლოკის სწორად აღდგენის ჯამური ალბათობა

$$P_{\text{კEP-1}}(1101,0010) = 0,25 P_{\text{უდ}}(P_1^2 + P_0^2). \quad (1)$$

მე-2 ცხრილში მოყვანილი დანარჩენი აკრძალული კომბინაციები წარმოიქმნება სამ-სამი დასაშვები კომბინაციიდან, რომელთაგან ერთი შეესაბამება საწყისი სიგნალის 10 ბლოკს, ორი კი – 01 -ს. განვსაზღვროთ 1111 აკრძალული კომბინაციის გამოჩენის ალბათობა.

ამ კომბინაციის წარმოქმნა ხდება შემდეგ პირობებში:

ა) შეცდომა მოხდა დასაშვები 1110 კომბინაციის (საწყისი სიგნალის შესაბამისი ბლოკი - 10) მეოთხე თანრიგში;

ბ) შეცდომა მოხდა დასაშვები 1011 კომბინაციის (საწყისი სიგნალის შესაბამისი ბლოკი - 01) მეორე თანრიგში;

გ) შეცდომა მოხდა დასაშვები 0111 კომბინაციის (საწყისი სიგნალის შესაბამისი ბლოკი - 01) პირველ თანრიგში.

აღნიშნული დასაშვები კომბინაციების გამოჩენის ალბათობები

$$P_{1110}(EP-1) = 0,5P_1P_0; \\ P_{1011}(EP-1) = P_{0111}(EP-1) = 0,25P_1P_0.$$

იმის ალბათობა, რომ შეცდომა მოხდება ერთი მოცემული კომბინაციის რომელიმე კონკრეტულ თანრიგში, იქნება 4-ჯერ ნაკლები, ე.ი. შესაბამისად $0,125P_1P_0$ და $0,0625P_1P_0^2$. ამგვარად, საწყისი სიგნალის როგორც 10, ისე 01 ბლოკის დაზიანების შედეგად 1111 აკრძალული კომბინაციის გამოჩენის ალბათობა $0,125P_1P_0$ -ის ტოლია, ხოლო მისი წარმოქმნის ჯამური ალბათობა - $0,25P_1P_0$ -ის.

ჭეშმარიტი დასაშვები კომბინაციის აღდგენის დროს ალტერნატიულ ვარიანტებს წარმოადგენს, ერთი მხრივ, კომბინაცია 1110, მეორის მხრივ კი - 1011 და 0111 კომბინაციებიდან ერთ-ერთი. მართლაც, თუ, მაგალითად, ბოლო ორი კომბინაციიდან ჭეშმარიტია 1011, მაშინ შეცდომა დაშვებული იქნება მხოლოდ სახაზო კოდის

თვალსაზრისით, საბოლოო ჯამში კი საწყისი სიგნალის ორთაწილი ბლოკი სწორად იქნება აღდგენილი, რადგან ორივე აღნიშნული კომბინაცია შეესაბამება საწყისი სიგნალის 01 ბლოკს. ზემოთქმულიდან გამომდინარე, საწყისი ორთაწილი ბლოკის სწორად აღდგენის ალბათობა 1111 აკრძალული კომბინაციის გამოჩენის ალბათობის ნახევრის ტოლი იქნება

$$P_{\text{კEP-1}}(1111) = 0,125P_1P_0.$$

ანალოგიური მსჯელობით შეიძლება ვაჩვენოთ, რომ მიღებული შედეგები მართებულია 0000, 1010 და 0101 აკრძალული კომბინაციებისთვისაც. მაშინ 1111, 0000, 1010 და 0101 აკრძალული კომბინაციებიდან საწყისი სიგნალის ჭეშმარიტი ორთაწილი ბლოკის აღდგენის ჯამური ალბათობისთვის გვექნება

$$P_{\text{კEP-1}}(1111, 0000, 1010, 0101) = 0,5P_1P_0. \quad (2)$$

(1) და (2) გამოსახულებების გათვალისწინებით ჭეშმარიტი ორთაწილი ბლოკის აღდგენის სრული ალბათობა ასე ჩაიწერება:

$$P_{\text{კEP-1}} = 0,25[P_{\text{უდ}}(P_1^2 + P_0^2) + 2P_1P_0]. \quad (3)$$

EP-1 კოდის არასწორი კორექტირების შემთხვევაში ადგილი აქვს შეცდომების გაორმაგებას საწყისი სიგნალში, სახაზო სიგნალთან შედარებით, რადგან ყოველი აკრძალული კომბინაცია წარმოიქმნება ორი ისეთი დასაშვები კომბინაციის დაზიანებით, რომელთა შორის კოდური მანძილი $d=2$. ორმაგი შეცდომების გაჩენის ალბათობა გამოისახება ფორმულით

$$P_{\text{ო.შEP-1}} = 0,25[(1 - P_{\text{უდ}})(P_1^2 + P_0^2) + 2P_1P_0]. \quad (4)$$

უნდა აღინიშნოს, რომ (3) და (4) გამოსახულებები მართებულია მხოლოდ $0 < P_1 < 1$ დროს, რადგან $P_1=0$ და $P_1=1$ შემთხვევებში EP-1 კოდი გარდაიქმნება 1/T სისშირის მუანდრად, რომლისთვისაც ნებისმიერი შეცდომის კორექტირების ალბათობა 1-ის ტოლია.

ჩავატაროთ ანალოგიური ანალიზი EP-2 კოდისათვის. როგორც მე-2 ცხრილიდან ჩანს, 0011, 1100, 0110 და 1001 დასაშვები კომბინაციებიდან აკრძალული კომბინაციის წარმოქმნა შეუძლებელია. დანარჩენი დასაშვები კომბინაციებიდან თითოეულის გამოჩენის ალბათობა $0,25P_1P_0$ -ის ტოლია, ამიტომ ნებისმიერი აკრძალული კომბინაციის გამოჩენა ხდება ალბათობით

$$P_{0000}(EP-2) = P_{1111}(EP-2) = \\ = P_{1010}(EP-2) = P_{0101}(EP-2) = 4 \times 0,0625P_1P_0 = 0,25P_1P_0.$$

მაშინ ჭეშმარიტი საწყისი ორთაწილი კომბინაციის დადგენის ალბათობა იქნება

$$P_{\text{კEP-2}}(1111) = P_{\text{კEP-2}}(0000) =$$

მნიშვნელობა და ჭეშმარიტების

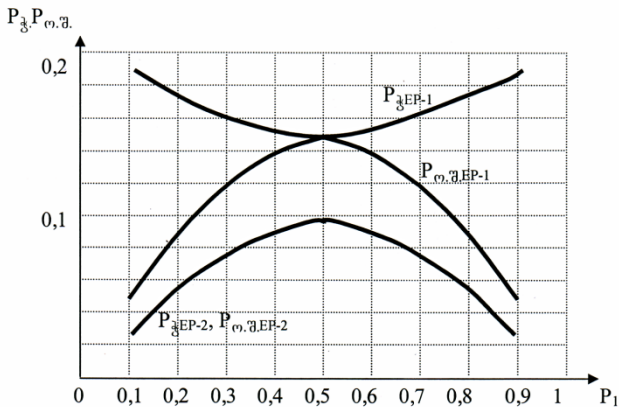
$$= P_{3EP-2}(1010) = P_{3EP-2}(0101) = 0,125P_1P_0,$$

სოლო ერთეული შეცდომის კორექტირების ალბათობა -

$$P_{3EP-2} = P_{3EP-2}(1111) + P_{3EP-2}(0000) + P_{3EP-2}(1010) + P_{3EP-2}(0101) = 0,5P_1P_0. \quad (5)$$

ცხადია, რომ იმავე ფორმულით გამოისახება ორმაგი შეცდომების გაჩენის $P_{ო.შ. EP-2}$ ალბათობაც.

(5) გამოსახულება მართებულია მხოლოდ $0 < P_1 < 1$ დროს. $P_1=0$ და $P_1=1$ შემთხვევებში ნებისმიერი შეცდომის კორექტირების ალბათობა 1-ის ტოლია EP-1 კოდისათვის ზემოთ ხსენებული მიზეზების გამო.



ნახ.2. $P_3 = f(P_1)$ და $P_{ო.შ.} = f(P_1)$ დამოკიდებულების გრაფიკები

(3), (4) და (5) ფორმულით გამოთვლილი P_3 და $P_{ო.შ.}$ სიდიდეების P_1 -გან დამოკიდებულების გრაფიკები მოყვანილია მე-2 ნახაზზე. ნახაზიდან ჩანს, რომ ერთეული შეცდომების კორექტირების ალბათობა EP-1 კოდში მინიმალურია $P_1=0,5$ დროს და სიმეტრიულად იზრდება P_1 -ის ზრდასთან ან შემცირებასთან ერთად. EP-2 კოდში, პირიქით, აღნიშნული ალბათობა მაქსიმალურ სიდიდეს აღწევს $P_1=0,5$ დროს (თუმცა P_1 -ის ამ მნიშვნელობისათვის P_{3EP-2} მაინც ნა-

კლებია P_{3EP-1} -ზე) და სიმეტრიულად მცირდება P_1 -ის ზრდასთან ან შემცირებასთან ერთად.

3. დასკვნა

ერთეული შეცდომების კორექტირების თვალსაზრისით უპირატესობა უნდა მიენიჭოს EP-1 კოდს, უფრო ნაკლები რაოდენობის ორმაგი შეცდომების წარმოქმნის თვალსაზრისით კი - EP-2-ს. შესაბამისად, სახაზო სიგნალის სახით ელექტრონულ-ფოტონური კოდების გამოყენების შემთხვევაში კოდის ტიპი უნდა შეირჩეს იმის გათვალისწინებით, თუ რომელი მახასიათებელია უფრო პრიორიტეტული - შეცდომების კორექტირების უკეთესი შესაძლებლობა, თუ ადგენილ საწყის სიგნალში ორმაგი შეცდომების წარმოქმნის მცირე ალბათობა.

ლიტერატურა

1. Козанне А., Флере Ж., Мэтр Г., Руссо М. Оптика и связь. Пер. с французского. – М.: Мир, 1984. – 502с.
2. Щелкунов К.Р., Широков Г.А., Кушнир В.Ф., Блушке А. Линейные сигналы в цифровых волоконно-оптических системах передачи. Учебное пособие. Изд ЛЭИС, 1987. – 41с.
3. Барабаш М.А., Кулева Н.М., Федорова И.А. Коды в цифровых ВОСП // Зарубежная электроника, №3,1986, с.31-39.
4. ნანობაშვილი ვ., ნანობაშვილი ვ., ნობაძე გ. ერთეულოვანი შეცდომების კორექტირება 2В4В ტიპის სახაზო კოდში // სტუ-ს შრომები, 3 (427). თბილისი, 1999.– გვ. 27-31
5. Нанобашвили В. Сравнительный анализ биимпульсных кодов по признаку обнаружения ошибок // Сборник научных трудов по материалам II международной научно-технической конференции "Энергетика, телекоммуникации и высшее образование в современных условиях". Алматинский институт энергетике и связи. Алматы, 2000.
6. Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Назаров М.В., Финк Л.М. Теория передачи сигналов. – М.: Связь, 1980. – 390с.

UDC 621. 372. 8

CORRECTION OF SINGULAR MISTAKES IN ELECTRONIC-PHOTONIC CODES

V. Nanobashvili, V. Nanobashvili

Department of telecommunication, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There are considered features of correction of singular mistakes of EP-1 and EP-2 Electronic-Photonic codes. There are proposed formulas and estimated probabilities of correction of mistakes for both under different probabilities of appearance of symbols in the initial signal. It is shown that the preference should be given to EP-1

ენერგეტიკა და ტელეკომუნიკაცია

code upon correction of mistakes and to EP-2 code upon considering quantity of double mistakes in the restored signal.

Key words: electronic-photonic codes; mistake; correction; probability.

УДК 621. 372. 8

КОРРЕКЦИЯ ОДИНОЧНЫХ ОШИБОК В ЭЛЕКТРОННО-ФОТОННЫХ КОДАХ

Нанобашвили Д.В., Нанобашвили В.В.

Департамент телекоммуникации, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Рассмотрены возможности коррекции одиночных ошибок в электронно-фотонных кодах EP-1 и EP-2. Предложены расчетные формулы вероятностей исправления ошибок для обоих кодов, с помощью которых найдены эти вероятности при различных вероятностях появления символов в исходном сигнале. Показано, что с точки зрения коррекции ошибок предпочтительнее использовать код EP-1, а с точки зрения минимизации количества появляющихся двойных ошибок – код EP-2.

Ключевые слова: электронно-фотонные коды; ошибка; коррекция; вероятность.

*შემოსვლის თარიღი 04.07.2008
მიღებულია დასაბუჯდად 07.07.2008*

შპს 624. 131. 31

მიკროკომპონენტები მდ. მტკვრის წყალში და მისი ეკოგეოქიმური მდგომარეობის შეფასება (თბილისის ფარგლებში)**ნ. ვეფხვაშვილი*, ი. ფირცხალაიშვილი, ც. მარტიაშვილი, მ. ჩანკაშვილი**

გეოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: natotoreli@Gmail.Com

რეზიუმე: მოცემულია 1998-99 და 2004-2005 წლებში ჩვენ მიერ ჩატარებული საველე ჰიდროგეოლოგიური და ლაბორატორიული კვლევები მდ. მტკვრის წყალში ტოქსიკური ლითონების შემცველობისა და სხვა ორგანული თუ არაორგანული ნივთიერებების მნიშვნელოვანი რაოდენობის დაგროვების შესახებ. აღნიშნულია, რომ წყალში ამ ტოქსიკური ნივთიერებების დაგროვების შედეგად შეინიშნება დაბინძურების აწეული ფონი, რაც განპირობებულია ეკოლოგიური გარემოს გატუჭყიანების გამომწვევი ისეთი ფაქტორების მიერ, როგორცაა: კომუნიკაციური სისტემების მწვობრიდან გამოსვლა, ქალაქში საკმაოდ დიდი მოცულობის ნაგავსაყრელობის წარმოქმნა და, რა თქმა უნდა, მდ. მტკვარში ჩაღვრილი ტექნიკური წყლები, საყოფაფაცხოვრებო ნარჩენების ჩაყრა და სხვ. შემოთავაზებულია, რომ მდ. მტკვრის გატუჭყიანების ნაწილობრივ მაინც თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია მდინარეზე არსებული საწმენდი ნაგებობების სრული დატვირთვით ამუშავება და სხვა დამატებითი ღონისძიებების გატარება.

საკანძო სიტყვები: ანთროპოგენული; გატუჭყიანება; კონცენტრაცია; მიკროკომპონენტები.

1. შესავალი

ეკოსისტემებში ძლიერი დამაბინძურებლების-მძიმე ტოქსიკური ლითონების და სხვა ორგანული თუ არაორგანული ნივთიერებების მნიშვნელოვანი რაოდენობა რიგი ანთროპოგენული ფაქტორების ზეგავლენითაც გროვდება. მათ შორისაა გარემოს ისეთი ინტენსიური დამაბინძურებელი, როგორცაა ჩამდინარე საკანალიზაციო წყლები, რაც მძიმე ეკოლოგიური სიტუაციის შემდგომ ტრანსფორმაციას უწყობს ხელს [1, 2].

გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების ერთ-ერთ მაგალითად, მდ. მტკვრის წყალში ტოქსიკური ლითონების შემცველობის მკვეთრად აწეული ფონიც შეიძლება ჩაითვალოს, რაც 1998-99 [3], 2004-2005 წლებში ჩვენ მიერ შესრულებული საველე ჰიდროგეოლოგიური და ლაბორატორიული კვლევებითაც დადასტურდა.

2. ძირითადი ნაწილი

უნდა აღინიშნოს, რომ მდ. მტკვრიდან 1998-99

წლებში აღებული და გაანალიზებულ იქნა 14 სინჯი, ხოლო 2004-2005 წწ. – 37 სინჯი. მეტი რეპრეზენტატულობისთვის სინჯების აღება ხდებოდა გატუჭყიანების მოქმედი და პოტენციური კერების მახლობლად. 2004 წელს აღებულ სინჯებში, სათანადო პრეპარაციის შემდეგ ზემოქმედებით ატომურ-აბსორბციული მეთოდის გამოყენებით საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის, პეტროგრაფიის კათედრის ლაბორატორიაში განისაზღვრა 10 ელემენტი (მიკროკომპონენტი): Li, Cu, Zn, Sr, Cd, Pb, Mn, Fe, Co, Ni (განსაზღვრა განხორციელდა 10^{-6} სიზუსტის AAS-30 დანადგარზე).

ნაკადის საშუალო წლიური ხარჯის მაღალი სიდიდის გამო (> 200 მ³/წმ) [4], მონაცემები მდ. მტკვარში ტოქსიკური ლითონების შემცველობის შესახებ ცვალებადია და მუდმივად ვერ ჩაითვლება, თუმცა, ამ მდინარის გატუჭყიანების შესახებ გარკვეულ წარმოდგენას მაინც იძლევა. საერთოდ მდინარეულ წყლებში ლითონთა შემცველობა, გეოქიმიური და ბიოკლიმატური პირობების მრავალფეროვნებიდან გამომდინარე, ძლიერ ვარიებს და ამიტომ კონტინენტურ წყლებში მათი კონცენტრაციის მაჩვენებლები უფრო პირობითია, ვიდრე მსოფლიო ოკეანის წყლებში [3].

ლითონებით გამდიდრებული ჩამდინარე წყლებით მდ. მტკვრის გატუჭყიანების ძნელად დასადგენი მასშტაბების გამო, ელემენტების ფონური კონცენტრაციების გაანგარიშება ვერ ხერხდება. ამიტომ ელემენტების ფონურ კონცენტრაციად მიღებულია მათი შემცველობა ისეთ ზედაპირულ წყლებში, რომელთა ხარჯი 1მ³/წმ-ზე ნაკლებია [5].

ქალაქის ფარგლებში მდ. მტკვრის მძიმე ეკოლოგიური სიტუაციის ამსახველი ერთ-ერთი დოკუმენტი 1998-99 წლების დასინჯვის შედეგებია [3]. საყურადღებოა, რომ იმ პერიოდისთვის მდინარეში ლითონთა ფაქტობრივი შემცველობა ბევრად აღემატებოდა ე.წ. გლობალურ საშუალოს, ანუ პლანეტის ჰიდროგრაფიულ ქსელში ლითონთა შემცველობის გასაშუალებლად სიდიდეს. ეს აღმატება განსაკუთრებით შესამჩნევია კობალტის შემთხვევაში (ფაქტობრივი შემცველობა – 0.436 მგ/ლ, პლანეტარული – 0.0003 მგ/ლ; შეფარდება – 1453) (ცხრ. 1). 2004-2005 წლების მონაცემების პლანეტარულ საშუალოსთან შედარებით

რებისას, მდგომარეობა შეცვლილია. კერძოდ, კობალტის, კადმიუმის, ლითიუმის, ნიკელის და რკინის კონცენტრაციები საგრძნობლად არის შემცირებული, სამაგიეროდ, გაზრდილია ტყვიის, სპილენძის, თუთიის, მანგანუმის და სტრონციუმის კონცენტრაციები – სპილენძის ≈2-ჯერ, ტყვიის 1,7-ჯერ, თუთიის 8,5-ჯერ, მანგანუმის 2,8-ჯერ და სტრონციუმის 1,7-ჯერ.

ანთროპოგენული ფაქტორების აშკარა ზეგავლენით გამოწვეული გაჭუჭყიანების ზრდა გასაკვირი არც არის, რადგანაც ბოლო 15-16 წლის მანძილზე მოსახლეობის პოლიტიკურ-ეკონომიკური პროცესებით გამოწვეულმა იძულებითმა მიგრაციამ, მათ შორის, ჩვენს დედაქალაქშიც, თბილისის მთელი ინფრასტრუქტურის ერთგვარი გადატვირთვა-გადაიარაღება გამოიწვია. მოკლე დროში თბილისი ე.წ. თავკომბალა ქალაქად გადაიქცა, ხოლო თუ ქალაქების ურბანიზაციის დარგში შთამბეჭდავ ცვლილებებს აქვს ადგილი, მრავალი სახის პრობლემა მყისიერად, ერთად იჩენს ხოლმე თავს. მით უმეტეს, უფრო მძაფრად, თუ ასეთი პრობლემა მანამდეც არსებობდა. ამ პრობლემებს შორისაა ეკოლოგიური გარემოს გაჭუჭყიანების გამოწვევი ისეთი ფაქტორები, როგორცაა, მაგალი-

თად, გადატვირთვის შედეგად კომუნიკაციური სისტემების მწყობრიდან გამოსვლა; ქალაქის დაუსახლებელ თუ დასახლებულ ადგილებში საკმაოდ დიდი მოცულობის ნაგავსაყრელების წარმოქმნა; ავტოტრანსპორტის გაძლიერებული ექსპლუატაცია, მრავალფეროვანი ფალსიფიცირებული პროდუქტის აღმოცენება-გამოხენა და ა. შ. ეს, რა თქმა უნდა, საკანალიზაციო სისტემებსაც ეხება. სავარაუდოა, რომ მდ. მტკვარში ჩაღვრილმა ტექნიკურმა წყლებმა გამოწვია მასში ზოგიერთი მძიმე ტოქსიკური ლითონის შემცველობის მატება წინა წლებთან შედარებით. მიზეზად შეიძლება ჩაითვალოს, ასევე, მდინარეში საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ჩაყრა, აგრეთვე უხვი ნალექების გამოყოფისას წარმოქმნილი ნაკადებით ეროზირებადი, „დანაგვიანებული“ გრუნტების გადარეცხვის შედეგად ნაკადით ატაცებული უადრესად „მძიმე ტვირთის“ მდინარეში ჩატანა და სხვ. გრუნტის ქიმიური და ფიზიკური გამოფიტვის შედეგად, მინერალთა კრისტალური მესრის რღვევის შედეგად, ქიმიურ ელემენტთა უმრავლესობა უძრავი ფორმიდან მოძრავ ფორმაში გადადის, რის გამოც იოლად მიგრირებს ნიადაგის მყარი ფაზიდან თხევადში [4].

ცხრილი 1

ქ. თბილისის ფარგლებში მდ. მტკვრის წყალშემკრებ აუზში მიკროკომპონენტების შემცველობის ურთიერთშედარება

№	მიკროკომპონენტის დასახელება	საშუალო კონცენტრაცია, მგ/ლ		შეფარდება
		მდ. მტკვარში	გლობალური მასშტაბით	
1998-99 წლების მონაცემები				
1	2	3	4	5
1	კობალტი	0.436	0.0003	1453
2	კადმიუმი	0.036	0.0002	180
3	სპილენძი	0.948	0.007	135
4	ლითიუმი	0.204	0.002	102
5	ნიკელი	0.163	0.002	82
6	ტყვია	0.02	0.001	20
7	რკინა	1.102	0.07	16
8	თუთია	0.2	0.02	10
9	მანგანუმი	0.098	0.01	10
10	სტრონციუმი	3.022	0.8	4
204-2005 წლების მონაცემები				
1	კობალტი	0.31	0.0003	1033
2	კადმიუმი	0.0071	0.0002	35.5
3	სპილენძი	1.73	0.007	247
4	ლითიუმი	0.075	0.002	37.5
5	ნიკელი	0.12	0.002	60
6	ტყვია	0.034	0.001	34
7	რკინა	0.43	0.07	6
8	თუთია	1.7	0.02	85
9	მანგანუმი	0.28	0.01	28
10	სტრონციუმი	5.47	0.8	6.8

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ვინაიდან მსგავს მდგომარეობაშია სხვადასხვა ქვეყნის მრავალი რეგიონის [5] ჰიდროგრაფიული ქსელის უმეტესობა, ურბანიზაციის თანამედროვე დონეზე

ეს ფაქტი ჩვეულებრივ მოვლენად ითვლება და ფაქტობრივ და პლანეტარულ კონცენტრაციებს შორის მნიშვნელოვან განსხვავებას სერიოზული შემთვრების საგნად არ მიიჩნევენ [5]. მდ.

სამთილ-ბელოუსის

მტკვარი, მასში მიკროკომპონენტების შემცველობის და მიგრაციული თვისებების თვალსაზრისით, არ არის გამონაკლისი.

საერთოდ, უნდა ითქვას, რომ მიკროელემენტების ჰიდროსფეროში დაგროვებისა და მიგრაციისთვის გადაწყვეტი მნიშვნელობა აქვს არა იმდენად ელემენტის რაოდენობრივ შემცველობას ქანში, რამდენადაც არსებობის ამა თუ იმ ფორმას, რაც კონკრეტულად აღებული მიკროკომპონენტის მდგრადობას და მყარი ფაზიდან თხევადში მისი გადასვლის უნარს განაპირობებს. მდინარის წყალში მოხვედრილი მიკროელემენტების ძირითადი მასის გადატანა გახსნილი (იონური) ფორმით კი არა, არამედ ნაკადში შეტივირებულ მექანიკურ მასალასთან შეკავშირების გზით ხდება (ამ სახით მდინარეს გადააქვს, მაგალითად, მასში არსებული, კობალტის და ნიკელის 90-98%, სპილენძის, სტრონციუმის და თუთიის 70-80% და ა. შ.) [6, 7].

მდ. მტკვარი მიიმე ლითონების გაზრდილი შემცველობით ხასიათდება, განსაკუთრებით უშუალოდ გაჭუჭყიანების წყაროსთან სიახლოვეში (ცხრ. 2). ასე, მაგალითად, მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირზე, ჯვრის მონასტრისკენ მიმავალ გზაზე (სქემა, სინჯი 1) გაღებული ხიდიდან 300 მ დაშორებით დინების საპირისპიროდ, მდინარის წყლიდან 1998 წელს

აღებულ სინჯებში სპილენძის შემცველობა იყო 6.88 მგ/ლ; კადმიუმის – 0,2 მგ/ლ; თუთიის – 0.85 მგ/ლ, თუმცა, ამ წერტილიდან 500 მ-ის მანძილზე (სქემა, სინჯი 2) დინების მიმართულებით, მარჯვენა ნაპირზე, მასიური ქვიშაქვების ძირში, სადაც რაიმე დამაბინძურებელი წყარო არ დაიკვირვება, მდინარიდან აღებულ სინჯებში იმავე ელემენტების შემცველობები, კერძოდ, სპილენძის შემცველობა საგრძნობლად არის შემცირებული და ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციასაც (ზღკ) ვერ აღწევს (0.021 მგ/ლ). ასევეა კადმიუმის (0.013 მგ/ლ), თუთიის (0.016 მგ/ლ) და რკინის (0.2 მგ/ლ) შემცველობების მხრივ. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს ნაპირებზე და ფსკერზე, თხსურ ან სხვა მყარ დისპერსიულ ნაწილაკებზე მიკროკომპონენტების სორბირებული ფორმით დაღეჭვას.

2004 წელს მდ. მტკვრიდან აღებული სინჯების ანალიზისას ტოქსიკური ლითონის შემცველობათა ერთმანეთთან შედარებით გამოვლინდა, რომ შემცველობის სიდიდეები განსაკუთრებით გაზრდილია მდ. მტკვართან მომცრო მდინარეების, ნაკადების ან ღელეების შესართავეებიდან აღებულ სინჯებში ან უშუალოდ ისეთ უბნებზე, სადაც მდინარე ნაგავსაყრელთან არის კონტაქტში და ა.შ.

ცხრილი 2

2004 წელს მდ. მტკვრიდან და მისი შენაკადებიდან ერთჯერადი დასინჯვით აღებული სინჯების ანალიზის შედეგები

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
აღებული წერტილის მდებარეობა	მიკროკომპონენტების შემცველობა, მგ/ლ										
	ელემენტი სინჯი №	Li	Cu	Zn	Sr	Cd	Pb	Mn	Fe	Co	Ni
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ქალაქში შემოსასვლელი ხიდის ქვეშ	1	0.05	4.3	2.62	1.72	0.018	0.025	0.33	0.62	0.18	0.068
ქალაქში შემოსასვლელიდან 1 კმ-ში რკინიგზის ქვეშ გამავალი მტკვარში ჩამდინარე რუ	2	0.035	2.3	3.44	0.992	0.0021	0.045	0.061	0.37	0.18	0.09
ზემო ავჭალა. მტკვარში პატარა კუნძულის პირდაპირ, მარცხენა ნაპირი	3	0.103	2.7	3.08	7.902	0.0016	0.04	0.523	0.76	0.22	0.22
შუა ავჭალა. მტკვარის და პატარა უსახელო რუს შესართავი	4	0.04	0.083	1.055	7.05	0.002	0.038	0.42	0.35	0.18	0.13
ზემო ავჭალა. მიტოვებული ქარხნის ტერიტორიაზე პატარა რუს მტკვართან შესართავი.	5	0.045	1.039	1.23	6.40	0.0012	0.041	0.28	0.39	0.24	0.21
მდ. მტკვრის მარცხენა ტოტის მარცხენა ნაპირი-ჭაობის წყალი. მახლობლად ასფალტის პატარა ქარხანა	6	0.186	2.04	3.47	9.68	0.0019	0.02	0.057	0.44	0.282	0.18
მდ. მტკვარის და პატარა გოგირდწყალბადიანი რუს შესართავთან	7	0.078	1.07	1.89	3.52	0.005	0.024	0.073	0.41	0.18	0.059
მდ. მტკვარის მარჯვ. ნაპირი. რესტორან არაგვის მოპირდაპირედ, ვახუშტის ხიდიდან 400 მ-ში	8	0.096	0.72	0.063	6.32	0.006	0.034	0.18	0.32	0.17	0.04

სამთილ-ბაგრატიონის

ცხრილი 2, გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
მდ. მტკვარი, მარცხენა ნაპირი, ვორონცოვის ხიდიდან 70 მ-ში დინების მიმართულებით	9	0.09	2.072	1.78	4.98	0.016	0.028	0.32	0.41	1.18	0.18
მდ. მტკვარი, მარცხენა ნაპირი, ბარათაშვილის ხიდიდან 200 მ-ში დინების საპირისპიროდ	10	0.06	1.7	1.55	7.06	0.0135	0.037	0.41	0.28	0.7	0.12
მდ. მტკვარის მარჯვ. ნაპირი. მეტეხის ხიდის ქვეშ, აბო ტფილელის ეკლესიასთან	11	0.076	0.97	0.068	6.89	0.007	0.041	0.47	0.44	0.18	0.07
ვარდაბნის გზატკეცილიდან სამხრეთით 300 მ-ში და ს/ა საზღვრიდან 2.5 კმ-ში	12	0.037	–	–	3.102	0.0112	0.03	0.28	0.32	0.081	0.07
სასუალო მნიშვნელობები		0.075	1.73	1.7	5.47	0.0071	0.034	0.28	0.43	0.31	0.12
ფაქტური საშუალო შემცველობები/ზღკ		2.5	1.73	1.7	–	7.1	1.1	2.8	1.4	3.1	1.2

მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირზე, ჯვრის მონასტრისაკენ მიმავალ გზაზე გადებულ ხიდთან (სქემა, სინჯი 1) აღებული სინჯის 2004 წლის ანალიზის განხილვისას, 1998 წლის ანალიზებთან შედარებით, ზოგიერთი ელემენტის მიმართ მდგომარეობის გაუმჯობესების მიუხედავად, გაჭუჭყიანების ხარისხი, სამწუხაროდ, კვლავ შთამბეჭდავია. ასე, მაგალითად, სპილენძის შემცველობა შემცირდა და 4.3 მგ/ლ შეადგინა; აგრეთვე შემცირდა კადმიუმის შემცველობაც – 0,18 მგ/ლ-მდე; სამაგიეროდ, თუთიის კუთრი წილი გაიზარდა და 2,62 მგ/ლ შეადგინა. საყურადღებოა, რომ ამ ადგილას მდ. მტკვარში, მაღლივ ნაპირზე გადმოკიდებული მილიდან უხვად ჩაედინება ტექნიკური წყლები. აქვეა მომცრო ასფალტის დამამზადებელი საამქრო, ანუ კონკრეტული დამაბინძურებლები სახეზეა. სხვაგან, მაგალითად, მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, აგჭაღის რკინიგზის სადგურიდან 1,5 კმ-ში, პატარა ღელესა და მდ. მტკვრის შერწყმის ადგილას, 1998 წლის სინჯებში (სქემა, სინჯი 3) ზღკ-სთან შედარებით გაზრდილი მნიშვნელობებით ხასიათდება: კადმიუმი – 0,01 მგ/ლ; კობალტი – 0,32 მგ/ლ; რკინა – 0,9 მგ/ლ და ლითიუმი – 0,07 მგ/ლ. ხოლო, 2004 წლის მონაცემებით (სქემა 1, სინჯი 4), იმავე ადგილიდან აღებული სინჯებში კონცენტრაცია ასეთია: კადმიუმისა – 0,0021 მგ/ლ; კობალტისა – 0,18 მგ/ლ; რკინისა – 0,37 მგ/ლ; ლითიუმისა – 0,035 მგ/ლ, ანუ ამ შემთხვევაში მდგომარეობის გაუმჯობესება თვალნათლივ ჩანს, ლითიუმის შემთხვევაში 2-ჯერ; კადმიუმის – 4,8-ჯერ; კობალტის – 1,8-ჯერ, რკინის – 2,4-ჯერ.

3. დასკვნა

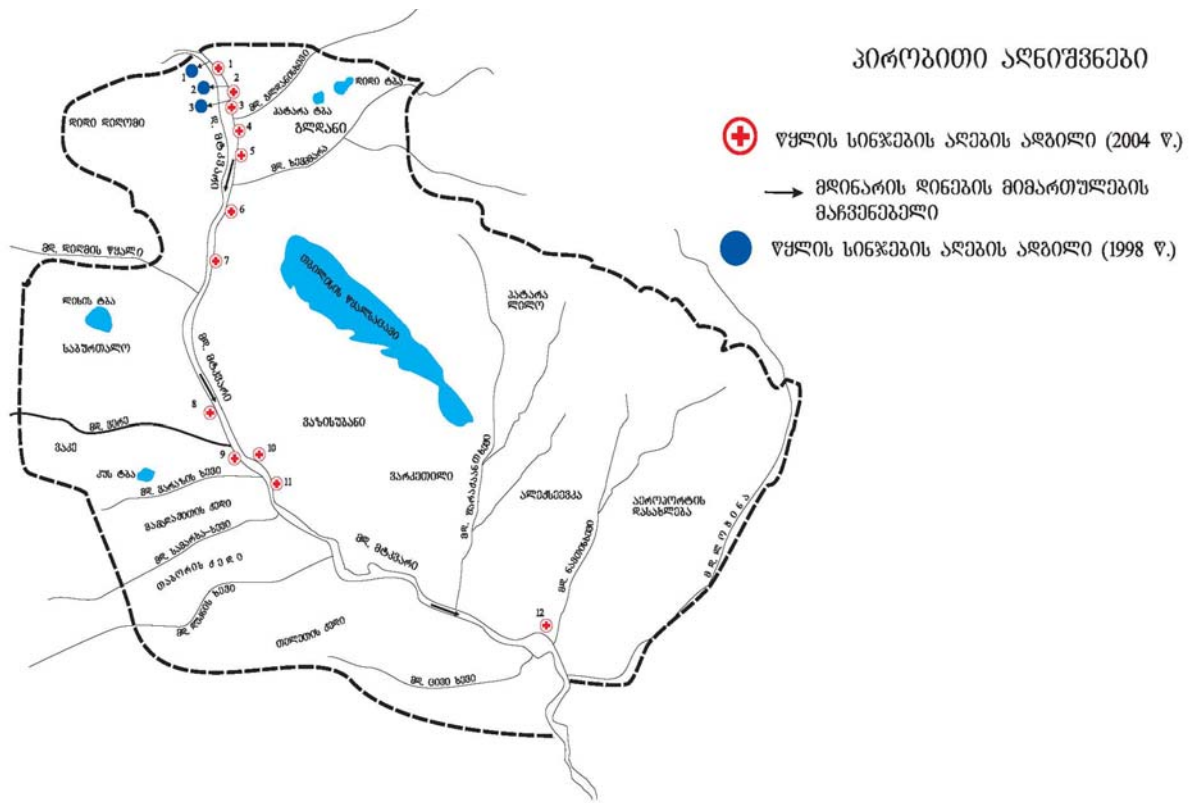
მდ. მტკვრის წყალში მიკროკომპონენტთა საშუალო შემცველობების განხილვისას ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ სპილენძის საშუალო შემცველობა 1,73 მგ/ლ შეადგენს და ზღკ-ს 1,73-ჯერ აჭარბებს, მაშინ, როდესაც 1998 წელს მისი საშუალო შემცველობა 0,027 მგ/ლ იყო და ზღკ-ს

საგრძობლად ჩამორჩებოდა (საშუალო სიდიდების გამოანგარიშებისას მხედველობაში არ იქნა მიღებული ქალაქში შემოსასვლელთან ხიდის ქვეშ აღებულ სინჯში დაფიქსირებული სპილენძის შემცველობის განსაკუთრებით მაღალი (6,88 მგ/ლ) სიდიდე, რომელიც 2004 წელს იმავე ადგილიდან აღებულ სინჯში ასევე მაღალი, მაგრამ რამდენადმე შემცირებული აღმოჩნდა (4,3 მგ/ლ). 2004 წლის სინჯებში დანარჩენი ლითონების შემცველობები ასევე ნაკლებია, თუმცა, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ზღკ-ებს მაინც საგრძობლად აჭარბებს. მაგალითად, თუთიის შემთხვევაში საშუალოდ – 1,7-ჯერ, მანგანუმის–საშუალოდ 2,8-ჯერ, განსაკუთრებით ზემო აგჭაღის ტერიტორიაზე, სადაც იგი 0,523 მგ/ლ-ს აღწევს. რკინისთვის საშუალო შემცველობები გაზრდილია 1,4-ჯერ; კობალტისთვის – 3,1-ჯერ; კადმიუმისთვის – 7,1-ჯერ; ხოლო ნიკელის შემცველობების საშუალო მნიშვნელობები მხოლოდ 1,2-ჯერ (ცხრ. 2).

წარმოდგენილი მასალის ანალიზით ირკვევა, რომ მდგომარეობა მდ. მტკვრის მიკროკომპონენტებით გაჭუჭყიანების თვალსაზრისით დამაფიქრებელია, თუმცა, ისიც უნდა ითქვას, რომ მდინარის დასინჯვა 1998-99 წლებში და 2004 წელს მხოლოდ ზაფხულის სეზონში განხორციელდა და ერთჯერადია. ცხადია, ერთჯერადი დასინჯვის მონაცემები მდინარის გეოეკოლოგიური კვლევისთვის არასაკმარისია. ამიტომ საჭიროდ მიგვაჩნია კვლევების გაგრძელება გაჭუჭყიანების ხარისხის დროში ზრდისა, თუ კლების ზუსტი პროგნოზისთვის.

მიზანშეწონილად მიგვაჩნია აღვნიშნოთ, რომ მდ. მტკვრის გაჭუჭყიანების სრულად თავიდან ასაცილებლად თუ არა, მისი გაჭუჭყიანების ხარისხის მინიმუმამდე დაყვანის მიზნით მაინც, აუცილებელია მდინარეზე არსებული საწმენდი ნაგებობების სრული დატვირთვით ამუშავება და დამატებითი ღონისძიებების გატარება უფრო ეფექტური შედეგების მისაღებად, რაც ცალკე თემაა და მოცემულ ნაშრომში მას არ შეეხება.

საბიო-გეოლოგია



ქ. თბილისის ფარგლებში მდ. მტკვარზე საველე სამუშაოების ფაქტიური მასალების სქემატური რუკა (2004 წელი)

ლიტერატურა

1. Супаташвили Г. Д. Гидрохимия Грузии. Тбилиси: Технический Университет, 2005, с. 80-92.
2. Эйхлер В. Яды в нашей жизни. М.: Мир, 1985, с. 97-102.
3. ზვიადაძე უ., ლომინაძე ი., ცომაია ზ., ვეფხვიანი ნ. ლითონები თბილისის ჰიდროგრაფიულ ქსელში // მეცნიერება და ტექნოლოგიები, თბილისი, 2000, №10-12, გვ. 48-51.
4. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию. М.: Мир, 1997, с. 127-130.
5. Нахшина Е.П. Микроэлементы в водах Днепра. Киев: Наукова думка, 1983, с. 34-42.
6. Лукашѐв К.И., Маркова А.П., Замяткина А.А. Микроэлементы в различных генетических типах вод Белоруссии // Тр. Института геол. наук АН БССР, вып. № 3, Минск, 1961, с. 23-28.
7. გორდუზიანი მ., კვეციანი გ. ეკოლოგიის ქიმიური საფუძვლები. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2000.

**UDC 624. 131. 31
MICROELEMENTS IN MTKVARY RIVER (WITHIN TBILISI) AND VALUATION ITS ECOGEOCHEMICAL CONDITION**

N. Vepkhvishvili, I. Phirtshalaishvili, Ts. Martiashvili, M. Chankashvili
Department of geology, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is given the information of hydrogeological end laboratory analysis, carried out in 1998-99 and 2004-2005 concerned to the accumulation of significant amounts such strong pollutants, as heavy toxic metals and other organic or inorganic substances in water of Mtkvary river. One of the examples of their negative influence on an environment can consider sharply increased background of the heavy toxic metals contents in water of Mtkvary river,

სამთრო-გეოლოგია

which is conditioned by such factors: put out of action of communicatin systems, big size of dust-dumps in the sity and, of course, technical waters, poured in the river, pollution with domectic leavings.

There is offered the inevitability of setting with complete loading of cleaning constructions and other additional ar-rangements in order to avoid the soiling in Mtkvary river.

Key words: anthropogenous; pollution; concentration; microelements.

УДК 624. 131. 31

МИКРОКОМПОНЕНТЫ В РЕКЕ КУРА (В ПРЕДЕЛАХ Г. ТБИЛИСИ) И ОЦЕНКА ЕЕ ЭКОГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Вепхвиашвили Н. А., Мартиашвили Ц. Т., Чанкашвили М. Г.

Департамент геологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: На основе проведенных в 1998-99 и 2004-2005 гг. гидрогеологических и лабораторных исследований приведены данные, касающиеся накопления в водах р. Кура значительного количества токсичных металлов и других органических и неорганических веществ.

Повышение фона загрязнения экологической среды реки Кура обусловлено следующими факторами: выходом из строя коммуникационных систем, появлением в городе довольно большого объема мусорных свалок (бункеров), и, конечно, техническими водами, спускаемыми в реку, сбросом в нее бытовых отходов.

Предлагается: для того чтобы хоть частично ограничить загрязнение реки, необходимо, чтобы существующие очистительные сооружения заработали с повышенной нагрузкой и одновременно проводить другие дополнительные мероприятия.

Ключевые слова: микрокомпоненты; экосистемы; антропогенный; загрязнение; токсичный.

*შემოსვლის თარიღი 10.09.2008
მიღებულია დასაბუჯდად 29.09.2008*

УДК 621.742.4

ВЛИЯНИЕ ТЕРМОСТОЙКОСТИ БЕНТОНИТОВ НА ИХ РАСХОД В ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЯХ

Н. Ш. Исмаилов, Р. Г. Гветадзе*

Департамент металлургии, материаловедения и обработки металлов, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

E-mail: khidly@gtu.ge

Резюме: Установлено, что термостойкость бентонитов в формовочных смесях связана с температурой потери гидроксильной воды монтмориллонита и оказывает сильное влияние на их расход в смесях. Получены экспериментальные и аналитические зависимости между термостойкостью бентонита и коэффициентом освежения, температурой потери гидроксильной воды, а также содержанием в минерале Fe₂O₃.

Ключевые слова: чугуны; отливка; бентонит; термостойкость; формовочные смеси.

1. ВВЕДЕНИЕ

Широкое применение бентонитовых глин в литейном производстве ограничивает их низкая огнеупорность, связанная с минеральным составом [1]. Низкая огнеупорность бентонитов является также причиной поверхностных дефектов отливок, которые, в свою очередь, приводят к увеличению брака по вине литейных форм [2]. Принятые технологические мероприятия по повышению противопригарных свойств формовочных смесей не всегда достигают цели, удорожают отливки и усложняют технологические процессы. Кроме того, из-за низкой термостойкости увеличивается расход связующего, который сейчас колеблется в пределах 120-200 кг на 1 т отливок [3]. Поэтому исследование термостойкости бентонитов, с целью уменьшения их расхода в составе формовочных смесей, является важной и актуальной задачей.

Известно что, термостойкость (ТС) является одним из основных параметров качества бентонита, определяющим его расход в формовочных смесях [4]. Расход бентонита в зависимости от ТС складывается из потерь формовочной смеси (ФС) с вентиляцией, при деструкции на решетках, с выбитыми отливками и др.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Анализируем характер и количество потерь ФС в зависимости от качества используемого бентонита, а

также от изменения общих потерь на формовочной линии. Сравнивали расходы различных бентонитов на освежение ФС с содержаниями активного бентонита $A_b = 8\%$ и неактивной мелочи $H = 5\%$. Принято, что соотношение металл/смесь составляет $M/Q = 1/10$, коэффициент теплораспределения (доля теплоты отливки, попадающая в смесь) $c = 0,7$; потери смеси с вентиляцией $h = 0,5\%$; содержание бентонита в вентилируемом продукте $e_b = 20\%$, неактивной мелочи в вентилируемом продукте $e_H = 10\%$; потери смеси, пригоревшей к отливке, $H_o = 0,5\%$; коэффициент оолитизации $\alpha = 50\%$.

Характеристики ТС (по ГОСТ 28177-89), использованные в расчете бентонитов, приведены в табл. При этом, коэффициент термодеструкции для различных бентонитов K_b рассчитан по формуле [5]

$$K_b = 1,44 \dots 0,96.$$

Показатели ТС и термодеструкции K_b различных бентонитов

Месторождения	ТС	K_b
Даш-Салахлы	0,90	0,50
Озургетское, Асканское-1	0,95	0,52
Черногорское	0,90	0,57
Дашуковское	0,75	0,72
Горбское	0,60	0,86
Болгарское	0,95	0,54
Асканское-2	0,85	0,70
Али-Байрамлы	0,80	0,68

Потери бентонита в смеси от термодеструкции составляют

$$\Delta_b = A_b K_b M / Qc, \%;$$

потери с вентиляцией

$$\Delta_h = e_b \cdot h / 100, \%;$$

При деструкции бентонита образуется реактивная мелочь в количестве $\Delta_b (100 - \alpha) / 100, \%$, которая для предотвращения накопления должна выводиться из смеси. Часть мелочи выводится из смеси за счет вентиляции ($e_H \cdot h / 100$) и теряется с отливкой $H_{отл} (A_b + H) / 100, \%$. Оставшуюся часть мелочи (ΔP) нужно вывести из смеси:

სტუდენტური შრომები – TRANSACTIONS OF TUG – ТРУДЫ ГТУ

$$\Delta P = \Delta_6 (100 - \alpha) / 100 - e_H \cdot h / 100 - H_{\text{oml}} (A_6 + H) / 100, \%$$

Для этого необходимо вывести B , %, ФС.

$$B = 100 \Delta P / H + \Delta P$$

– выводимая часть, необходимая для стабилизации содержания неактивной мелочи в смеси. Известно, что реально на выбивных решетках теряется 3...5% смеси [4].

Полученные для различных бентонитов результаты расчета освежения смеси (c_6) и расхода бенто-

нита на 1 т годного литья (P_6) в зависимости от ТС бентонита, минимально необходимой выводимой части ФС, и величины суммарных потерь (3, 4 и 5%) показаны на рис. 1. Видно, что с увеличением ТС значительно снижается расход бентонита и других формовочных материалов, которые увеличиваются с ростом потерь смеси. Соответственно снижаются затраты на изготовление отливок.

Известно, что ТС бентонита определяется его минералогическим составом и может быть несколько увеличена при его активации.

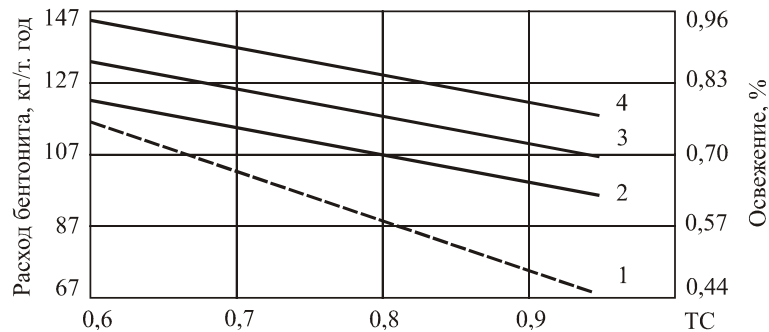


Рис. 1. Зависимость расхода бентонита на освежение ФС от ТС бентонита: 1 – минимально необходимая выводимая часть ФС; 2-4 – суммарные потери – 3,4,5%, соответственно

საზღაპო მარცხი – TRANSACTIONS OF TUG – ТРУДЫ ГТУ

Исследования бентонитов различных месторождений показали, что температуры I-го эндотермического эффекта (ЭТЭ) для бентонитов марок T_1 (по ГОСТ 28177-89) и T_2, T_3 различаются незначительно. Различие – в температурах II-го ЭТЭ, т.е. в температуре потери гидроксильных групп, приводящей к потере связующих свойств. Для бентонитов с высокой ТС – это 656...690°C, а со средней – 510...575°C. Для большинства бентонитов с высокой ТС отмечен дополнительный максимум в области II-го ЭТЭ. На рис. 2 приведена зависимость ТС бентонитов от температуры t II-го ЭТЭ:

$$TC = -0,66 + 0,00233 t$$

с коэффициентом корреляции $k = 0,91$.

Рентгеноспектральным анализом химического состава установлено, что бентониты различаются также по содержанию Fe (Fe_2O_3). Для бентонитов с высокой ТС (например, Дашсалахлинского и Озур-

гетского) это $\leq 5\%$, для среднеустойчивых (Алибайрамлинского и Горбского) – 9...11%.

Установлено, что связь ТС и содержания Fe_2O_3 в бентоните (рис. 3) выражается уравнением

$$TC = 1,25 - 0,066 Fe_2O_3, k = 0,76.$$

На Тбилисском заводе “Центролит” была отлита крупная партия тяжелых чугунных отливок для итальянской фирмы “Фантуци”, производящей портовые автопогрузчики. Для формовки по-сырому была использована бентонитовая глина Асканского месторождения Грузии. Вес отливок колебался от 1,5 до 10 т, толщина стенок некоторых отливок достигала 300-350 мм, однако деформации форм и нарушения наружных геометрических размеров деталей не наблюдалось. Этим практически подтверждаются данные о высокой термостойкости асканских монтмориллонитовых глин. Покраска форм графитовой

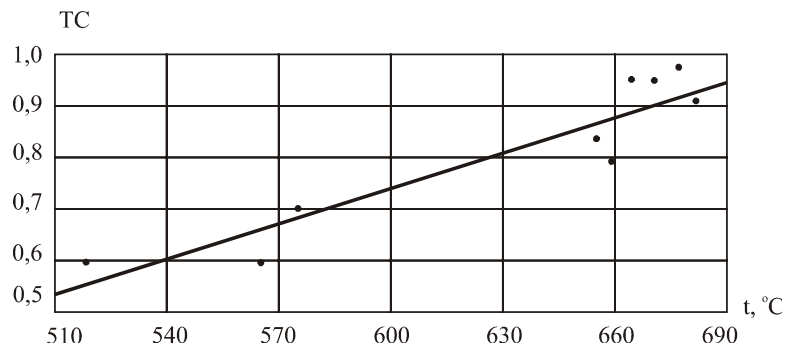


Рис. 2. Зависимость ТС бентонитов от температуры II-го ЭТЭ

UDC 621.742.4

INFLUENCE OF BENTONITES THERMOSTABILITY ON THEIR CHARGE IN FORMING MIXES**N. Ismailov, R. Gvetadze**

Department of metallurgy, science of materials and metal-working, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is investigated influence of thermostability on the charge various bentonites in forming mixes. There is established, that thermostability and the charge of bentonites in forming mixes is connected to temperature of loss hidrosil water montmorillonit and renders strong influence on their charge in mixes. Experimental and analytical dependences between thermostability of bentonits and factor fresh, temperature of loss hidrosil waters, and also the maintenance in mineral Fe_2O_3 are received.

Key words: cast iron; casting; bentonite; thermostability; moulding mixture.

Дата поступления 20.10.2008

Принято к печати 23.10.2008

შპს 667.212:677.842

ახალი ტიპის ანთრაპირიდონული საღებრები პოლიმერული და პოლიამიდური ბოჭკოებისთვის**ი. ლაგვილავა, დ. ბიბილეიშვილი, ლ. დათუკიშვილი, ე. ელიზბარაშვილი***

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: elizbarashvili@gtu.ge

რეზიუმე: ანთრაპირიდონულ ნაერთებს აქვს საღებრებისათვის დამახასიათებელი სპექტრული თვისებები, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, მათ საფეიქრო მრეწველობაში მაინც ვერ პოვენ გამოყენება როგორც ბუნებრივ, ისე ხელოვნურ და სინთეზურ ბოჭკოებთან არათავსებადობის გამო. საპატენტო ლიტერატურაში მხოლოდ ერთეული შრომები მოიპოვება, რომელშიც აღწერილია ანთრაპირიდონების ისეთი ნაწარმები, რომელთაც შესწევს უნარი შეღებოს ბოჭკო. 1-ამინოანთრაპირიდონის ბოჭკოზე ამოკრების უნარის გაზრდის მიზნით განხორციელდა 1-ამინოანთრაპირიდონის იმობილიზაცია პოლიმერულ სარჩულზე. კერძოდ, 1-ამინოანთრაპირიდონის ურთიერთქმედებით მეთილმეთაკრილმუჟავას ქლორანჰიდრიდთან ბენზოლის არეში სარეაქციო სისტემის დუღილის ტემპერატურაზე 37 სთ-ის განმავლობაში შუალედური პროდუქტის სახით მიიღება 1-მეთილმეთაკრილამინონაწარმი **3**, რომელიც განიცდის თავისთავად პოლიმერიზაციას და გარდაიქმნება შესაბამის პოლიმერში. 1-ამინოანთრაპირიდონის პოლი(მეთილმეთაკრილატის) სარჩულზე იმობილიზაციით იზრდება საღებრის ამოკრების უნარი პოლიეთერულ და პოლიამიდურ ბოჭკოებზე. მიღებული დამყნობილი საღებრებით შესაძლებელია განხორციელდეს პოლიეთერული და პოლიამიდური ბოჭკოების დისპერსიული ღებვა. შეღებილი ნიმუშები ხასიათდება სხვადასხვა ტონალობის ნარინჯისფერი-წითელი შეფერილობით და აკმაყოფილებს სტანდარტით წაყენებულ მოთხოვნებს.

საკვანძო სიტყვები: ანთრაპირიდონები; საღებრები; ღებვა; პოლიამიდი; პოლიეთერი.

1. შესავალი

სინთეზური საღებრების ქიმიას უდიდესი წვლილი მიუძღვის როგორც ორგანული ქიმიის, ისე მთელი ქიმიური ტექნოლოგიის განვითარებაში. მიუხედავად იმისა, რომ დღეისათვის შექმნილია სინთეზური საღებრების საკმაოდ დიდი ასორტიმენტი, მეცნიერთა და მკვლევართა ინტერესი ქიმიის ამ სფეროს მიმართ არ კლებულობს. ასეთი დაინტერესება, უპირველეს ყოვლისა, განპირობებულია იმ გარემოებით, რომ თანამედროვე

სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესი სინთეზური საღებრების ქიმიის წინაშე მუდმივად აყენებს ახალ-ახალ მოთხოვნებს. გარდა ამისა, ეკო- და ტოქსიკოლოგიური ქიმიის განვითარება მრეწველობას იძულებულს ხდის წარმოებიდან ამოიღოს ზოგიერთი პროდუქტი ან უარი თქვას რომელიმე ნახევარპროდუქტის გამოყენებაზე. ყოველივე ეს კი, ცხადია, წარმოშობს მათი ახალი, ნაკლებტოქსიკური ანალოგების შემუშავების აუცილებლობას.

ცნობილია, რომ ჰეტეროციკლური ნაერთების ბაზაზე ქიმიური მრეწველობის მიერ დღეისათვის მრავალი ბიოლოგიურად და ფიზიოლოგიურად აქტიური ნაერთი იწარმოება. აქედან გამომდინარე, ბოლო წლებში ჰეტეროციკლურმა ნაერთებმა სინთეზური საღებრების ქიმიაშიც პოვა გამოყენება [1-3]. ანთრაპირიდონულმა ნაერთებმა აღმოჩენის მომენტიდანვე (გასული საუკუნის 30-იანი წლები) დიდი პოპულარობა მოიპოვა, ვინაიდან ისინი წარმოადგენდნენ ფლუორესცენციური თვისების მქონე ბიოლოგიურად აქტიურ ნაერთებს [4-7]. მიუხედავად იმისა, რომ ანთრაპირიდონებს ახასიათებს საღებრებისთვის დამახასიათებელი სპექტრული თვისებები, მათ საფეიქრო მრეწველობაში გამოყენება მაინც ვერ პოვენ როგორც ბუნებრივ, ისე ხელოვნურ და სინთეზურ ბოჭკოებთან არათავსებადობის გამო. საპატენტო ლიტერატურაში მხოლოდ ერთეული შრომები მოიპოვება, რომელშიც აღწერილია ანთრაპირიდონების ისეთი ნაწარმები, რომელთაც შესწევს უნარი შეღებოს ბოჭკო, მაგრამ აღნიშნული ნაერთების სტრუქტურული სირთულის (და შესაბამისად, დიდი თვითღირებულების) გამო მათი წარმოებაში დანერგვა ვერ მოხერხდა [8-9].

ჩვენს ერთ-ერთ ადრეულ შრომაში ფაზათშორისი კატალიზის პირობებში განხორციელდა ამინოანთრაპირიდონის პირდაპირი ერთსტადიანი ალკილირების რეაქცია სხვადასხვა ალკილჰალოგენიდებით [10]. მიღებულ 1-ალკილამინოანთრაპირიდონებს აღმოაჩნდა სინთეზური ბოჭკოების (პოლიეთერი, პოლიამიდი) ღებვის უნარი. ამასთან, დადგინდა, რომ ალკილური ფრაგმენტის ზრდასთან ერთად უმჯობესდებოდა საღებრის სამღებრო აბაზანიდან ბოჭკოზე ამოკრების უნარი. თუმცა, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ალკილური ჯაჭვის დაგრძელება უარყოფით გავლენას ახდენს რეაქციის გამოსავლიანობაზე.

ამინოანთრაპირიდონულ ნაერთებში გრძელი

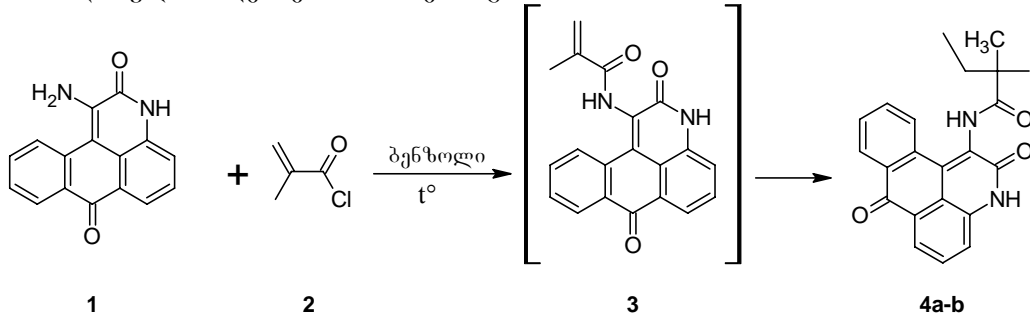
ნახშირბადოვანი ჩონჩხის ჩანაცვლების მიზნით, წინამდებარე ნაშრომში განხორციელებულია პოლიმეთილმეთაკრილატზე იმობილიზებული 1-ამინოანთრაპირიდონული საღებრების სინთეზი.

2. ძირითადი ნაწილი

პოლიმერულ მასალაზე იმობილიზებული 1-ამინოანთრაპირიდონული საღებრების სინთეზი გან-

ხორციელდა ქვემოთ მოყვანილი სქემის (სქემა 1) მიხედვით.

მიზნობრივი ნაერთი მიიღება 1-ამინოანთრაპირიდონის ბენზოლურ ხსნარში მუდმივი მორევის პირობებში სარეაქციო სისტემის დუდილის ტემპერატურაზე მეთილმეთაკრილმჟავას ქლორანჰიდრიდის (2) წვეთწვეთობით დამატებით.



a: 1 მოლი : 20 მოლი = 1:2
b: 1 მოლი : 30 მოლი = 1:2

სქემა 1. პოლიმერულ მასალაზე იმობილიზებული 1-ამინოანთრაპირიდონული საღებრების სინთეზი

1-ამინოანთრაპირიდონი (1) აქტიური რეაქციო-სუნარიანი ცენტრების სახით მოიცავს ამინო- და ჰეტეროციკლურ ლაქტამურ NH-ჯგუფებს. გარდა ამისა, სპეციფიკურ პირობებში შესაძლებელია ელექტროფილური ჩანაცვლების განხორციელება 6-მდებარეობაშიც. ჩვენ ადრეულ შრომებში დადგინდა, რომ ჩვეულებრივ პირობებში ელექტროფილური შეტევა ძირითადად ხორციელდება პირველად ამინოჯგუფზე [11]. პრაქტიკულად ანალოგიური მიდგომით ჰ. ოლივეირასა და მ. გუპლენის მიერ მეთილმეთაკრილატით 1,3-დიიზოპროპილკარბოდიმიდისა და N-მეთილმორფოლინის თანაობისას აზოტის ატმოსფეროში 9-ამინოაკრიდინიდან სინთეზირებულ იქნა აკრიდინ-9-N-მეთაკრილაიდი [12]. ამდენად, ჩვენ მიერ განხორციელებულ სინთეზშიც მოსალოდნელი იყო რეაქციის პირველ საფეხურზე წარმოქმნილიყო 1-ამინოანთრაპირიდონის (1) აცილირების პროდუქტი ანთრაპირიდონ-1-N-მეთაკრილაიდი (3). მორეაგირე კომპონენტების 1:20 მოლური თანაფარდობით აღების შემთხვევაში რეაქციის ძირითადი პროდუქტი **4a** სარეაქციო სისტემიდან გამოილექება 37 სთ-ს შემდეგ წითელი კრისტალური მასის სახით, რომლის ღვობის ტემპერატურა ეთანოლში გადაკრისტალების შემდეგ 80-82 °C-ია. პარალელური ექსპერიმენტების ჩატარებისას შეინიშნებოდა, რომ აცილირების რეაქციის პროდუქტის გვარობა დამოკიდებული იყო მორეაგირე კომპონენტების მოლურ თანაფარდობაზე. კერძოდ, რეაქციის იმავე პირობებში ჩატარებისას მორეაგირე კომპონენტების 1:30 მოლური თანაფარდობის პირობებში მიღებულ პროდუქტს **4b** ჰქონდა

ნარინჯისფერი შეფერილობა, ხოლო ღვობის ტემპერატურა – 107-110 °C იყო.

აქედან გამომდინარე, ნათელი გახდა, რომ აცილირების რეაქციის პროდუქტი არ შეიძლება ყოფილიყო აცილწარმოებული **3**. სხვადასხვა პირობებში მიღებული პროდუქტების შესწავლამ თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული, უი და იწ სპექტრომეტრული მეთოდებით დაადასტურა ჩვენი მოსაზრება. კერძოდ, თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიული ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ ორივე რეაქციის პროდუქტი ძირითადად ერთი კომპონენტისაგან შედგებოდა, თუმცა **4a**-ს **4b**-თან შედარებით, უფრო დიდი R_F-ის მნიშვნელობა ჰქონდა (0.385 და 0.305 შესაბამისად). თვით ის ფაქტიც, რომ **4a**-სა და **4b**-ს განსხვავებული ღვობის ტემპერატურები აქვს და ამასთან, **4a**-ს ღვობის ტემპერატურა უფრო დაბალია (80-82 °C), ვიდრე ნაერთის **4b** (107-110 °C), მიუთითებს, რომ ადგილი აქვს სხვადასხვა მოლეკულური მასის მქონე ნაერთების წარმოქმნას. აქედან გამომდინარე, შეიძლება გამოითქვას თამამი ვარაუდი, რომ ზემოაღნიშნულ რეაქციის პირობებში ადგილი აქვს აცილირება-პოლიმერიზაციის ერთდროულ მიმდინარეობას. აცილწარმომი **3** წარმოიქმნება მხოლოდ შუალედური პროდუქტის სახით, რომელიც რეაქციის პირობების მიმართ საკმაოდ მგრძობიარეა და ადვილად განიცდის შემდგომ გარდაქმნას პოლიმერულ ნაერთში. მიზეზი, თუ უშუალოდ რა განაპირობებს პოლიმერიზაციის რეაქციის ინიცირებას, ამ ეტაპზე დადგინილი არ არის და იგი ჩვენი შემდგომი კვლევის საგანია.

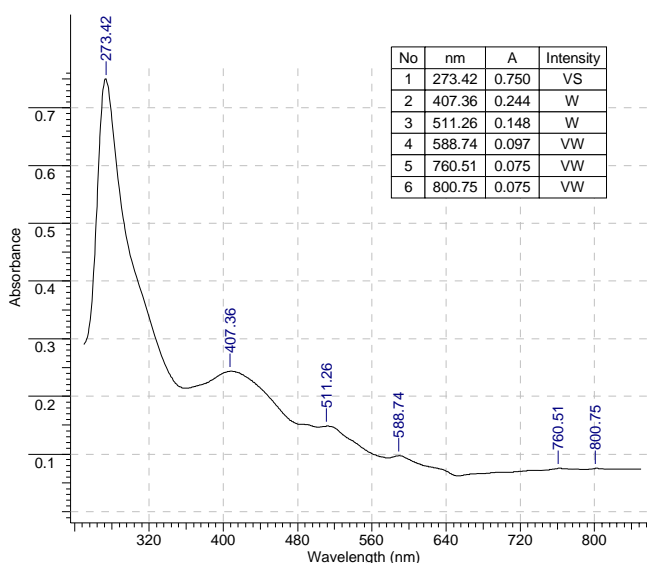
მიღებული პროდუქტების **4a** და **4b**-ს უი სპექტრომეტრული შესწავლა აჩვენებს, რომ ორივე

თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია, მსპლპობა

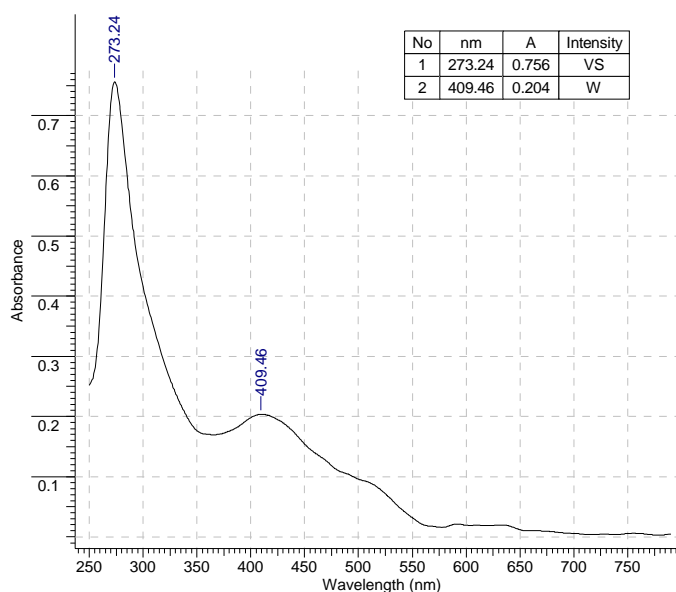
ნაერთს პრაქტიკულად ერთნაირი შთანთქმის სპექტრი აქვს. შთანთქმის ტალღის სიგრძისა და შთანთქმის ინტენსიურობის მნიშვნელობები ცდომილების ზღვრების გათვალისწინებით პრაქტიკულად ემთხვევა ერთმანეთს (ნახ. 1 და 2). იგი შეიძლება აიხსნას იმ გარემოებით, ხილულ უბანში შთანთქმაზე პასუხისმგებელია მხოლოდ 1-ამინოანთრაპირიდონის მოლეკულური ფრაგმენტი. პოლი(მეთილმეთაკრილატი), მოიცავს რა მხოლოდ ჯერად ბმებს, ხილულ უბანში არ ექნება შთანთქმის მაქსიმუმები. ამდენად, ორივე ნაერთის უი-სპექტრები ერთმანეთს ემთხვევა. რაც შეეხება იმ ფაქტს, რომ 4a და 4b-ში

შთანთქმის ზოლები ჰიპსოქრომულადაა წანაცვლებული 1-ამინოანთრაპირიდონის (1) შთანთქმის ზოლებთან შედარებით, განპირობებულია პირველადი ამინოჯგუფის აცილირებით (NH₂ ჯგუფი უფრო ძლიერი ელექტრონოდონორია, ვიდრე RCONH-).

საკმაოდ დიდი მსგავსება შეინიშნება 4a და 4b-ს იწ-სპექტრებზეც, რომლებიც მოიცავს როგორც 1-ამინოანთრაპირიდონში, ისე პოლი(მეთილმეთაკრილატში) შემავალი ფუნქციური ჯგუფებისათვის დამახასიათებელ შთანთქმის ზოლებს (ნახ. 3).

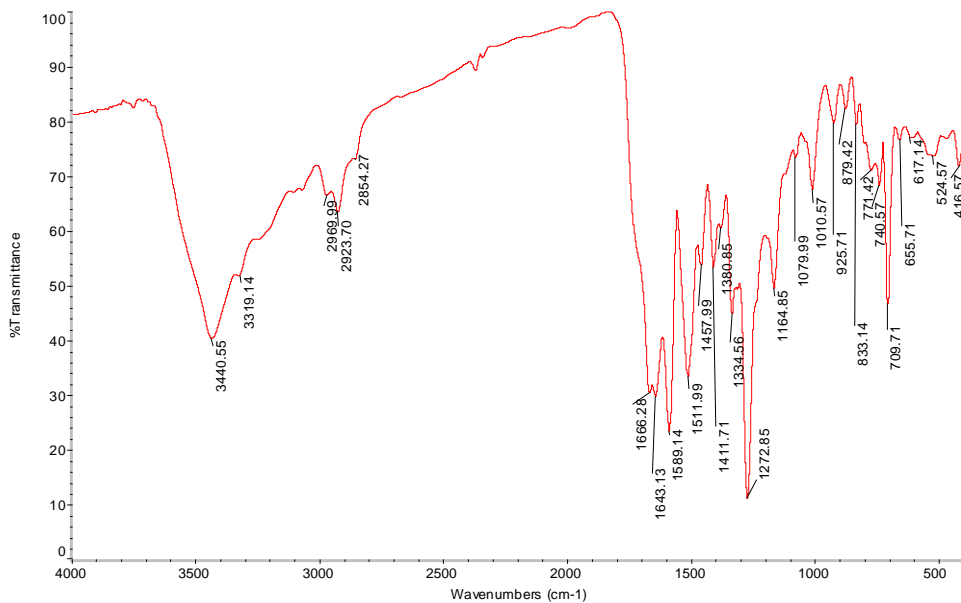


ნახ. 1. 4a-ს ელექტრონული შთანთქმის სპექტრი დიმეთილფორმამიდში



ნახ. 2. 4b-ს ელექტრონული შთანთქმის სპექტრი დიმეთილფორმამიდში

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
 ქიმიური ფაკულტეტი
 გი. მუსხელიძის სახელობის
 მასწავლებლის კაბინეტი



ნახ. 2. 4a-ს იწ- სპექტრი (KBr-ის აბი)

ღებვა

პოლი(მეთილმეთაკრილატზე) იმობილიზებული საღებრები **4a** და **4b** გამოყენებულ იქნა პოლიეთერული და პოლიამიდური (ნაილონი) ბოჭკოები.

ღებვისათვის გამოყენებულ იქნა ღებვის დისპერსული მეთოდი. სამღებრო აბაზანის შედგენილობა მოღულით 50 მოცემულია ცხრილში (ცხრილი 1).

ცხრილი 1. სამღებრო აბაზანის შედგენილობა დისპერსული ღებვისათვის

კომპონენტი	% ნიმუშის წონიდან
საღებარი	1
დისპერგატორი HF	2
აცეტონი	1

ღებვას წინ უსწრებდა ბოჭკოების სპეციალური დამუშავება – გაუცხიმოება და აქტივაცია, რისთვისაც შესაღებად გამოზადებული 1 გ მასის ქსოვილი თავსდება 50 მლ წყალში, რომელიც შეიცავდა საფეიქრო საპონს OPI-10 3% რაოდენობით და დულდა 10-15 წთ-ის განმავლობაში. შემდეგ სინჯი ირეცხებოდა ჯერ თბილი წყლით, შემდეგ ცივით რამდენიმეჯერ და იწურებოდა მინის წიკრით ჭიქის კედელზე. ამგვარად მომზადებული ბოჭკო თავსდებოდა სამღებრო აბაზანაში (შედგენილობა იხ. ცხრილი 1) 30-40 °C-ზე და ყოვნდებოდა 30 წთ-ს. შემდეგ სამღებრო აბაზანა ცხელდებოდა 80 °C-მდე და ღებვა მიმდინარეობდა 1 სთ-ის განმავლობაში. სამღებრო აბაზანა ოთახის ტემპერატურამდე ცივდებოდა თავისით და შეღებილი ნიმუში ირ-

ეცხებოდა ჯერ 40 °C-იანი წყლით, შემდეგ ცივი წყლით რამდენიმეჯერ.

საღებრის ღებვითი უნარის შემოწმების მიზნით შეღებილი ნიმუში თავსდება თეთრ ფონზე გაშლილი სახით კარგი განათების პირობებში და აკვირდებიან შეფერილობის თანაბარ განაწილებას. როგორც წესი, გამოცდილი საღებრები ხასიათდება კარგი ღებვითი უნარით და ყველა შეფერილ ნიმუშში შეფერილობის განაწილება თანაბარია.

საღებრების ამოკრების უნარს ამოწმებენ ფოტოკოლორიმეტრიული მეთოდით, რისთვისაც იყენებენ ფოტოკოლორიმეტრს ФЭК-56M ან სპექტროფოტომეტრს СФ-26. ღებვის პროცესის დამთავრების შემდეგ სამღებრო აბაზანაში ფოტომეტრიულად საზღვრავენ ოპტიკურ სიჭკვირვეს და დარჩენილი საღებრის რაოდენობას ანგარიშობენ წინასწარ აგებული საკალიბრო მრუდების საშუალებით. საბოლოოდ კონცენტრაციების სხვაობით გამოითვლება ბოჭკოზე გადასული საღებრის %-ული რაოდენობა. როგორც წესი, გამოცდილი საღებრების ამოკრების უნარი ვარირება 60-64%-ის ფარგლებში.

შეღებილი ნიმუშების შექმედების შემოწმებისათვის თითოეული შეღებილი ნიმუში იჭრებოდა სამ ტოლ ნაწილად, ზომებით 20×25 მმ. ერთი ნაჭერი ინახებოდა სიბნელეში, ხოლო ორი მათგანი თავსდებოდა 4 სთ-ის განმავლობაში ულტრაიისფერი დასხივების პირობებში სპეციალურ აპარატში „КФ-4М“. დასხივების შეწყვეტის შემდეგ დასხივებული და დაუსხივებელი სინჯები თავსდებოდა თეთრ ფონზე ერთმანეთის გვერდით მონაცვლეობით (დასხივებული და დაუსხივებელი-დასხივებული) და ვიზუალურად მოწმდებოდა გაუფერულების ხარისხი. შეფასება

ქიმიური ტექნოლოგია, მასალათმცოდნეობა

წარმოებდა 8-ბალიანი სისტემით სახელმწიფო სტანდარტის მიხედვით [13].

შეღებილი ნიმუშები აგრეთვე გამოიცადა სხვადასხვა მეთოდით სველი დამუშავების მიმართ (ტუტე, მჟავა, ოფლი, საპონი, ორგანული

გამსხნელები) [14, 15]. მათი ტექნიკური შეფასება ასევე 8-ბალიანი სისტემით განხორციელდა. მიღებული შედეგები მოყვანილია ცხრილში (ცხრილი 2) და აკმაყოფილებს სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს.

ცხრილი 2. შეღებილი პოლიეთერული და პოლიამიდური (ნაილონი) ბოჭკოების მდგრადობა სინათლისა და ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედების მიმართ

№	საღებარი	ბოჭკო	შეღებილი ნიმუშთა მდგრადობა ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედების მიმართ						
			სინათლე	უთო	მჟავა	ტუტე	ოფლი	საპონი	ორგანული გამსხნელები
1	4ა	პოლიეთერი	7	6	4	3	5	5	5
2	4ბ	პოლიეთერი	7	6	5	4	6	6	6
3	4ა	პოლიამიდი	6	5	5	4	6	6	6
4	4ბ	პოლიამიდი	6	7	6	3	6	5	6

დასასრულ, უნდა აღინიშნოს, მიუხედავად იმისა, რომ ღებვაში გამოყენებული ყველა საღებარი ხასიათდებოდა ფლუორესცენციის უნარით, შეღებილი ბოჭკოები არც მშრალ და არც სველ მდგომარეობაში აღარ ლუმინესცენცირებენ. ეს, თავის მხრივ, მიუთითებს, რომ აღნიშნულ საღებრებს აქვს ბოჭკოზე შეკავების დიდი უნარი. ისინი ბოჭკოს მაკრომოლეკულებთან იმდენად ახლოს განთავსდებიან, რომ მათ შორის ადგილი აქვს ურთიერთქმედებებს (აქტივაციის ენერჯის გადატანა აგზნებული მდგომარეობიდან და სხვ.), რაც ფლუორესცენციის ჩახშობას იწვევს.

ექსპერიმენტული ნაწილი

ექსპერიმენტში გამოყენებული რეაგენტები კომერციული იყო. მათი გასუფთავება განხორციელდა გადაკრისტალებისა და გამოხდის საშუალებით. სპექტრების ჩაწერისას გამოყენებული გამსხნელები აკმაყოფილებდა სისუფთავის კვალიფიკაციას “სპექტროსკოპისათვის”. იწ-სპექტრები ჩაწერილ იქნა 4000-400 სმ-1 დიაპაზონში სპექტრომეტრზე Thermo Nikolet KBr-ის აბების სახით, ხოლო უი-სპექტრები CΦ-26 სპექტროფოტომეტრზე. ტალღის სიგრძეები მოცემულია ნმ-ში. ღებვის ტემპერატურები განსაზღვრულია Electrothermal - 9100 აპარატის საშუალებით. მეთილმეთაკრილმჟავას ქლორანჰიდრიდი მიღებულია შესაბამისი მჟავასა და ბენზოილქლორიდის ურთიერთქმედებით ლიტერატურაში აღწერილი მეთოდის მიხედვით [16].

პოლი(მეთილმეთაკრილატის) სარჩულზე იმობილიზებული საღებრების სინთეზი (ზოგადი მეთოდიკა)

150 მლ მოცულობის მრგვალიძირა კოლბაში, რომელიც აღჭურვილია უკუმაცივრითა და საწვეთი ძაბრით, ათავსებენ 1-ამინონთრაპირიდონს (I) და 30 მლ ბენზოლს. სარეაქციო სისტემას აცხელებენ წყლის აბაზანაზე სისტემის დუღი-

ლის ტემპერატურაზე ხშირი შენჯღრევის პირობებში. სარეაქციო ნარევის აღუღების შემდეგ საწვეთი ძაბრის საშუალებით ამატებენ ახლად სინთეზირებულ მეთილმეთაკრილმჟავას ქლორანჰიდრიდს. სარეაქციო მასა მოყვითალო-ნარინჯისფერიდან ნელ-ნელა გადადის მოწითალო-ნარინჯისფერში. სარეაქციო სისტემას აცხელებენ 37 სთ-ის განმავლობაში HCl-ის გამოყოფის შეწყვეტამდე, აცივებენ და აყოფნებენ მეორე დღემდე. გამოყოფილ კრისტალებს ფილტრავენ, რეცხავენ მცირე რაოდენობის ბენზოლით და აშრობენ ოთახის ტემპერატურაზე. გადააკრისტალებენ ეთანოლში.

4a: მიღებულია 4 მმოლი 1-ამინონთრაპირიდონისა და 80 მმოლი მეთილმეთაკრილმჟავას ქლორანჰიდრიდის ურთიერთქმედებით. გამოსავლიანობა 78-80%. ღებვის ტემპერატურა 80-82°C. R_f 0.385 (ტოლუოლი:ეთანოლი 6:1). უი-სპექტრი(6მ): 273, 407, 511, 588.

4b: მიღებულია 4 მმოლი 1-ამინონთრაპირიდონისა და 120 მმოლი მეთილმეთაკრილმჟავას ქლორანჰიდრიდის ურთიერთქმედებით. გამოსავლიანობა 80-82%. ღებვის ტემპერატურა 107-110 °C. R_f 0.305 (ტოლუოლი:ეთანოლი 6:1). უი-სპექტრი (6მ): 273, 407, 511, 588.

ღებვა (ზოგადი მეთოდიკა)

ღებვას აწარმოებენ 20 წთ-ის განმავლობაში 30 °C-ზე და 1 სთ-ის განმავლობაში მდულარე აბაზანაში. ღებვის დამთავრების შემდეგ ნიმუშს სამღებრო აბაზანაში აყოფნებენ 15–25 წთ, შემდეგ რეცხავენ თბილი (30 °C) და ცივი წყლით. ნიმუშს აშრობენ ჰაერზე ოთახის ტემპერატურაზე.

შეღებილი ნიმუშების გამოცდა საპნის ხსნარით დამუშავების მიმართ

წინასწარ ამზადებენ ნიმუშის გამოსაცდელ აბაზანას, რომელიც შედგება ნიმუშის წონის მიხედვით 5% საპნისა და 2% ნატრიუმის კარბონატისაგან. მექანიკური სარეველით აღჭურ-

თბილისი ტექნიკური უნივერსიტეტი
 სტუ-ს შრომები

ვილ აბახანაში ათავსებენ გამოსაცდელ ნიმუშს. 30-40 წთ-ის განმავლობაში აყოვნებენ 40-50 °C-ზე და ყოველი 5 წთ-ის ინტერვალში ურევენ 2-3 წთ-ს. დამუშავების დამთავრების შემდეგ ნიმუშს რეცხავენ ცივი დისტილირებული წყლით 2-ჯერ, შემდეგ გამდინარე წყალში 10 წთ-ის განმავლობაში და წურავენ. ნიმუშს აშრობენ ჰაერზე ოთახის ტემპერატურაზე.

შეღებილი ნიმუშების გამოცდა მჟავას ხსნარით დამუშავებაზე

შეღებილ ნიმუშზე მინის პიპეტით აწვეთებენ 5%-იანი HCl, H₂SO₄, CH₃COOH-ის წვეთს და ჟღენთავენ 20 მმ დიამეტრზე პიპეტის მოძრაობით. დამუშავების შემდეგ ნიმუშს აშრობენ ჰაერზე.

შეღებილი ნიმუშების გამოცდა ტუტის ხსნარით დამუშავებაზე

შეღებილ ნიმუშზე მინის პიპეტით აწვეთებენ 5%-იანი, Na₂CO₃-ის წვეთს და ჟღენთავენ 20 მმ დიამეტრზე პიპეტის მოძრაობით. დამუშავების შემდეგ ნიმუშს აშრობენ ჰაერზე. Na₂CO₃-ის ნალექს აშრობენ მშრალად, ჯაგრისის საშუალებით.

შეღებილი ნიმუშების გამოცდა „ოფლით“ დამუშავებაზე

ნიმუშს ათავსებენ ჭიქაში, რომელიც შედგება Na₂HPO₄, NaH₂PO₄, NaCl-სა და NH₄OH-ის წყალხსნარებისაგან და აყოვნებენ 30 წთ-ს. დამუშავების შემდეგ ნიმუშს წურავენ და აშრობენ ჰაერზე.

შეღებილი ნიმუშების გამოცდა ორგანული გამხსნელების დამუშავებაზე.

ნიმუშს ათავსებენ ჭიქაში, რომელშიც მოთავსებულია ორგანული გამხსნელი (ეთანოლი, DMF, დიოქსანი) და აყოვნებენ 30 წთ-ს. ურევენ ყოველ 20 წთ-ში. დამუშავების შემდეგ ნიმუშს წურავენ და აშრობენ ჰაერზე.

3. დასკვნა

1-ამინოანთრაპირიდონის ურთიერთქმედება მეთილმეთაკრილმჟავას ქლორანჰიდრიდთან ბენზოლის არეში სარეაქციო სისტემის დუდილის ტემპერატურაზე 37 სთ-ის განმავლობაში შუალედური პროდუქტის სახით მიიღება 1-მეთილმეთაკრილამინონაწარმი **3**, რომელიც განიცდის თავისთავად პოლიმერიზაციას და გარდაიქმნება შესამაბის პოლიმერში. 1-ამინოანთრაპირიდონის პოლი(მეთილმეთაკრილატის) სარჩულზე იმობილიზაციით იზრდება საღებრის ამოკრების უნარი პოლიეთერულ და პოლიამიდურ ბოჭკოებზე. მიღებული დამყნობილი საღებრებით შესაძლებელია განხორციელდეს პოლიეთერული და პოლიამიდური ბოჭკოების დისპერსიული ღებვა. შეღებილი ნიმუშები ხასიათდება სხვადასხვა ტონალობის ნარინჯისფერი-

წითელი შეფერილობით და აკმაყოფილებს სტანდარტით წაყენებულ მოთხოვნებს.

ლიტერატურა

1. Maradiya H. R., Patel V. S. Synthesis and dyeing performance of some novel heterocyclic azo disperse dyes. *Journal Brazilian Chemical Society*, 2001, 12, 6, 710-714.
2. Raposo M. M. M., Ferreira A. M. F. P., Belsley M., Moura J. C.V.P. 5'-Alkoxy-2,2'-bithiophene azo dyes: a novel promising series of NLO-chromophores. *Tetrahedron*, 2008, 64, 25, 5878-5884.
3. Yagi Sh., Ohta T., Akagia N., Nakazumi H. The synthesis and optical properties of bis-squarylium dyes bearing arene and thiophene spacers. *Dyes and Pigments*. 2008, 77, 3, 525-536.
4. Wingard R.E., Swanson S.A. Tertiary amides as solvents in anthrapyridone synthesis. US Pat. No. 4386206. 31.05.1983. Appl.No. 306783. Filed 29.09.1981.
5. Nakamatsu T., Suzuki Y. Anthrapyridone compounds, their production process and their use. US Pat. No. 5367075. 22.11.1994. Appl.No. 167443. Filed 14.12.1993.
6. Simon M.S., Rojers H.B. Synthesis of anthrapyridone compounds. *J. Org. Chem.*, 1961, 26, 11, p. 4352-4359.
7. Matsumoto H., Murakami Y., Ioshiola J., Shirasaki Y., Fujii K. Anthrapyridone compound, aqueous magenta ink compositions and ink-jet recording method. US Pat. No. 6648952 B1. 18.11.2003. Appl. No. 10/018,613. Filed 28.08.2000.
8. Matsumoto H., Murakami Y., Shirasaki Y., Fujii K., Tabei T. Anthrapyridone compound, aqueous magenta ink composition, and method of ink-jet recording. US Pat. No. 6471760, 29.10.2002, Appl. No. 646635. Filed 20.09.2000.
9. Matsumoto H., Fujii T., Shirasaki Y., Kitayama H. Anthrapyridone compounds, water-based magenta ink compositions, and method of ink-jet printing. US Pat. No. 6645283. 11.11.2003, Appl. No. 786564. Filed 7.03.2001.
10. ელიზბარაშვილი ე., ლაგვილავა ი., ჭირაქაძე გ. ფლუორესცენციური საღებრების სინთეზი ფაზათშორისი კატალიზის პირობებში. საქ. მეცნ. აკადემიის მაცნე, ქიმიის სერია, 2003, 29, 1-2, გვ. 35-38.
11. Элизбарашвили Э.Н., Лагвилава И.В., Самсония Ш.А. Новый способ N-алкилирования пиридинового кольца. *Химия гетероциклических соединений*, 2005, 12, 1868-1869.
12. De Oliveira H. P. M., Gehlen M.H. Time resolved fluorescence anisotropy of basic dyes bound to poly(methacrylic acid) in solution. *Journal Brazilian Chemical Society*, 2003, 14, 5, 738-473.

ქიმიური ტექნოლოგია, მატერიალთა

13. ГОСТ 9733.3-83. Методы испытания устойчивости окрасок к свету в условиях искусственного освещения.
14. ГОСТ 97333-83. Методы испытания устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям.
15. ГОСТ 25993-83. Красители дисперсные. Методы испытания.
16. Вейганд-Хилгетаг. Методы эксперимента в органической химии. М.: Химия, 1968.-237 с.

UDC 667.212:677.842

NEW TYPE ANTHRAPHYRIDONE DYES FOR POLYESTER AND POLYAMIDE FIBRES

I. Lagvilava, D. Bibileishvili, L. Datukishvili, E. Elizbarashvili*

Department of chemical and biological technology, Technical University of Georgia, 77 Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: Anthrapyridone compounds have good spectral properties characterized for dyes. In spite of this, they could not find application in textile industry for dyeing neither natural nor synthetic fibres because of low affinity. There are only a few patents describing derivatives of anthrapyridenes, which are usable for dyeing textiles. In the current paper for the aim of increasing dye uptake property of 1-aminoanthrapyridone, the last one has been immobilized on the surface of poly(methylmethacrylate) polymer. Namely, treatment of 1-aminoanthrapyridone with methylmethacrylate chloride in benzene media at reflux temperature for a period of 37 hours forms 1-methylmethacrylamino derivative, which undergoes rapid conversion into the polymer. Obtained polymer immobilized -1-aminoanthrapyridone has excellent dye uptake property on polyamide and polyester fibres. They may be used for disperse dyeing in orange-red colors of various hues. The dyed fibres are characterized with good technical properties and are in agreement with standards.

Key words: anthrapyridone; dye; dyeing; polyamide; polyester.

УДК 667.212:677.842

АНТРАПИРИДОНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ НОВОГО ТИПА ДЛЯ ПОЛИЭФИРНЫХ И ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН

Лagвилава И.В., Бибилеишвили Д.В., Датукишвили Л.А., Элизбарашвили Э.Н.

Департамент химической и биологической технологий, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Для антрапиридоновых соединений характерны спектральные свойства красителей, но несмотря на это, они так и не нашли применения в текстильной промышленности из-за несходства как с природными, так и с искусственными и синтетическими волокнами. В патентной литературе известны только некоторые труды, в которых описаны антрапиридоновые производные, способные окрашивать волокна. Для увеличения выборочной способности красителя осуществлена иммобилизация 1-аминоантрапиридона на полимерной матрице. В частности, взаимодействием хлорангирида метакриловой кислоты с 1-аминоантрапиридоном в среде бензола, при нагревании реакционной смеси до температуры кипения в течение 37 часов, получается промежуточный продукт в виде метилметакриламинопроводного антрапиридона, который подвергается самопроизвольной полимеризации и превращается в соответствующий полимер. При иммобилизации 1-аминоантрапиридона на основе поли(метилметакрилата) возрастает выборочная способность красителя на полиэфирных и полиамидных волокнах. Полученными иммобилизованными красителями можно осуществить дисперсионное крашение полиэфирных и полиамидных волокон. Окрашенные образцы характеризуются разными красно-оранжевыми оттенками и удовлетворяют требованиям стандарта.

Ключевые слова: антрапиридон; красители; крашение; полиэфир; полиамид.

შემოსვლის თარიღი 11.09.2008
მიღებულია დასაბეჭდად 11.09.2008

შპპ 66.098

ფუბემდეზური ბენზიმიდაზოლ და [ბ] ანალიზური თიოფენფემდევი კონდენსირებული სისტემა მოსალოდნელი ანტიტუბერკულოზური და ანტივირუსული აქტივობით

ნ. გახოკიძე, მ. მაისურაძე*, თ. ხოშტარია

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: m-maisuradze@mail.ru

რეზიუმე: ტუბერკულოზისა და ვირუსული დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლა თანამედროვე მსოფლიოს ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა. აღნიშნული დაავადებების წინააღმდეგ საბრძოლველად ჩვენ მიერ შემოთავაზებულია ტეტრაციკლური სისტემები ბენზოთიოფენისა და ბენზიმიდაზოლის ბაზაზე. არჩევანი განპირობებულია აღნიშნული ჰეტეროციკლური სისტემების მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობით. სამუშაოს მიზანი იყო დიბენზოთიოფენის 1,2- 2,3- და 3,4 დიამინების მიღება, რომელსაც ცნობილი მეთოდიკების მიხედვით ვახორციელებდით საწყისი მონომინების აცილირებით/ბენზოილირებით, შემდგომი ნიტრირებით, აღდგენით ამინამდე და დაცვით ჯგუფის მოხსნით. შემდგომ ფილიპის კლასიკური და ჩვენ მიერ მოდიფიცირებული რეაქციების გამოყენებით ვახდენდით ციკლიზაციას შესაბამისი ბენზო[ბ]თიოფენ-ბენზიმიდაზოლების მიღებამდე. კვლევების შედეგად მიღებულია სამი ახალი ტეტრაციკლური კონდენსირებული სისტემა, რომლებიც გამოყენებული იქნება შემდგომ კვლევებში მოსალოდნელი ბიოლოგიური აქტიურობის მქონე მრავალრიცხოვანი წარმოებულის მისაღებად.

საკვანძო სიტყვები: ბენზიმიდაზოლი; ბენზოთიოფენი.

1. შესავალი

ტუბერკულოზით დაავადებისას სულ უფრო მზარდი რეზისტენტობა (გამძლეობა) სამკურნალო საშუალებების მიმართ, უდავოდ ქმნის პრობლემას ტუბერკულოზის საწინააღმდეგო პრეპარატების შექმნის აუცილებლობისათვის.

მზარდი მოთხოვნილებაა ახალი ანტივირუსული საშუალებების მიმართაც, განსაკუთრებით კი გრიპის პანდემიის განმეორების შემთხვევაში.

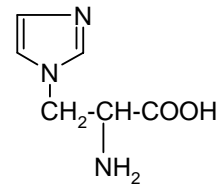
ჩატარებული კვლევების შედეგად ჩვენ დავასაბუთეთ, რომ ერთ მოლეკულაში ორი ფარმაკოლოგიური აქტიურობის მქონე ბიციკლური სისტემის შერწყმა, ხშირად ზრდის ახლად წარმოქმნილი მოლეკულის ბიოლოგიურ აქტიურობას.

ამჟამინდელ კვლევაში ძირითად ბიციკლურ სისტემად მიღებულია ბენზიმიდაზოლი. მეორე

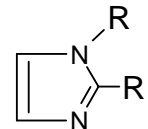
ბიციკლურ სისტემად ჩვენ მიერ შერჩეული იყო ბენზოთიოფენი.

იმიდაზოლის ქიმია ფარმაცოლოგიისა და ქიმიკოსების ყურადღების ცენტრში მოექცა მას შემდეგ, რაც ცნობილი გახდა, რომ ეს საკმაოდ მარტივი ციკლური სისტემა, განსაკუთრებით კი მისი წარმოებულები, გასაოცრად მრავალფეროვანი ფიზიოლოგიური აქტიურობით ხასიათდება.

იმიდაზოლის წარმოებულებს შორის აღსანიშნავია ანტიბიოტიკი აზოპრინი (2-ნიტრო-იმიდაზოლი) და ამინმჟავა – იზოპრინტიდინი.



4,5-დიმეთილიმიდაზოლი, იმიდაზოლ-4-ალდეჰიდი, 4-ქლორიმიდაზოლი, 4-ამინომეთილიმიდაზოლი და N-ჩანაცვლებული 4-ამინომეთილიმიდაზოლები იწვევენ სისხლძარღვების შევიწროებას და სისხლის წნევის აწევას.



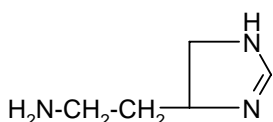
ზემოთ მოყვანილი აღნაგობის იმიდაზოლები ხასიათდება მაღარი საწინააღმდეგო თვისებით (როდესაც R=H და R არის 11-დან 14-მდე ნახშირბადატომთა ჯგუფის შემცველი ალკილური დაჯგუფება).

1-დეცილ-2-მეთილიმიდაზოლი მიეკუთვნება ადგილობრივ ანესთეზიურ საშუალებებს.

თიო- და 4-ამინომეთილიმიდაზოლი ხასიათდება ინსულინის მსგავსი ქმედებით და წარმატებით გამოიყენება დიაბეტით დაავადებისას.

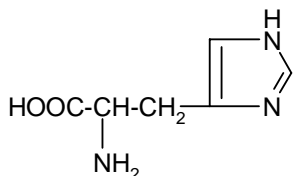
ჰისტამინი – 4(5)-(β-ამინომეთილ) იმიდაზოლი, აღნიშნული კლასის ერთ-ერთი თვალსაჩინო წარმომადგენელია. ჰისტამინი მუსკულატურის მასტიმულირებელი საშუალებაა და მნიშვნელოვნად მოქმედებს ძუძუმწოვართა სისხლის მიმოქცევაზე.

ქიმიური ტექნოლოგია, მასალათმცოდნეობა



ჰისტამინი კუჭის მუშაობის მასტიმულირებელი საშუალებაა და ხელს უწყობს შაქრის მომატებას სისხლში.

ჰისტიდინი ერთ-ერთი ბუნებრივი წარმოშობის ამინოჰაია.

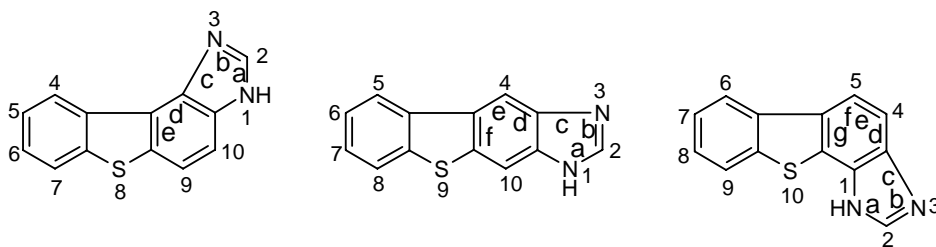


იგი შეიძლება განვიხილოთ როგორც ალანინის წარმოებული.

XX საუკუნის 50-იან წლებში დადგინდა, რომ პურინები არ არის ის ერთადერთი იმიდაზოლ-შემცველი კონდენსირებული სისტემები, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სასიცოცხლო პროცესების წარმართვაში. გაირკვა, რომ ვიტამინ B₁₂-ის სტრუქტურა, ფრაგმენტის სახით შეიცავს 5,6-დიმეთილბენზიმიდაზოლს.

ამ გარემოებამ მნიშვნელოვნად გააღრმავა ინტერესი ბენზიმიდაზოლის და, კერძოდ, არიმიდაზოლების მიმართ. ბენზიმიდაზოლი ამუხრუჭებს ზოგი სახის სოკოსა და ბაქტერიის ზრდას. არის მონაცემები, რომ ბენზიმიდაზოლის ნაწარმი აფერხებს ვირუსის გამრავლებას ქსოვილებში. აღკვეთილობის უწყვეტი ბენზიმიდაზოლები ინჰიბირებს უწყვეტ გრიპის ვირუსის გამრავლებას (შტამი ლი).

გარდა აღნიშნული თვისებებისა, აღსანიშნავია ბენზიმიდაზოლის ანალგეტიკური აქტიურობაც, რასაც განაპირობებს ალკილური ჩამნაცვლებლის სიგრძე და მათი ბუნება.



ბენზო[ბ]თიოფენბენზიმიდაზოლი, გარდა იმისა, რომ თვითონ არის ახალი ჰეტეროციკლური სისტემა, არის საწყისი ნივთიერება მოსალოდნელი ბიოლოგიური აქტიურობის მქონე მრავალრიცხოვანი წარმოებულის მისაღებად. კვლევის შემდგომი ეტაპია მოსალოდნელი ბიოლოგიური აქტიურობის მქონე იზომერული ბენზო[ბ] თიოფენბენზიმიდაზოლების მრავალრიცხოვანი წარმოებულის მიღება.

ჩვენს ლაბორატორიაში მიღებულ ნაერთებს აღმოაჩნდა მაღალი ანტიბაქტერიული, სიმსივნის საწინააღმდეგო, სისხლძარღვთა გამაფართოებელი, სპაზმური, ნეიროტროპული და მრავალი სხვა აქტიურობა. აღმოჩენილია აგრეთვე მაღალი ტუბერკულოსტატიკური აქტიურობის მქონე ნაერთები.

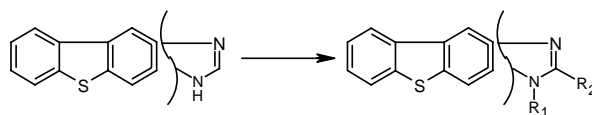
ჩატარებული კვლევის შედეგებმა ნათლად გვიჩვენა, რომ ჩვენ მიერ სინთეზირებულ ტეტრაციკლურ სისტემებს ახასიათებს მაღალი ფარმაცოლოგიური აქტიურობა, რაც ახალი თაობის სამკურალო საშუალების შექმნის წინამორბედად უნდა ჩაითვალოს.

რამდენიმე წლის წინ ჩვენ დავიწყეთ თანამშრომლობა ამერიკელ კოლეგებთან, რომლებმაც ფარმაცოლოგიურად შეისწავლეს ჩვენს ლაბორატორიაში მიღებული დაახლოებით ორმოცდაათი ნაერთი. მათგან მრავალს, ცდებში *in vitro* აღმოაჩნდა მაღალი ტუბერკულოსტატიკური აქტიურობა შტამ *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv-ის და მეტ-ნაკლებად მაღალი ანტივირუსული აქტიურობა შტამების (IVA (H1N1), IVA (H3N2) და IVB) მიმართ.

2. ძირითადი ნაწილი

წინამდებარე კვლევის ჩასატარებლად ჩვენ წინაშე გადასატრედად რამდენიმე ამოცანა დადგა:

1-ლი ამოცანა იყო ფუძემდებლური იზომერული 1H-ბენზო(ბ)-თიოფენ-ბენზიმიდაზოლების მიღება. ამოცანა მოიცავს დიბენზოთიოფენის 1,2- 2,3- და 3,4-დიაზინების მიღებას და მათ გამოყენებას საწყის ნივთიერებად ციკლიზაციის გავლით იზომერული ბენზო[ბ]თიოფენბენზიმიდაზოლების მისაღებად.

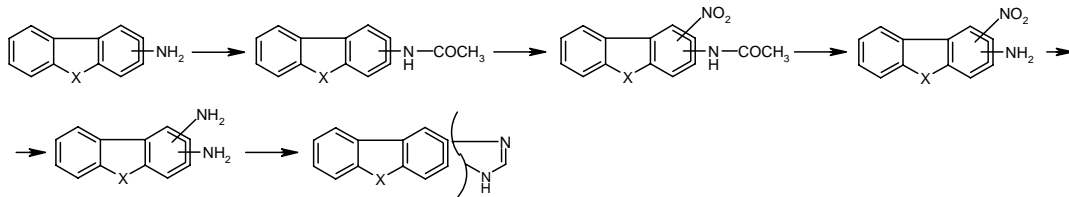


სადაც R₁=NH₂, CH₃, C₂H₅, C₃H₇, C₆H₅, CH₂C₆H₅ და a.S R₂=CH₃, CH₂CH₃, C₆H₅, CH₂C₆H₅, C₆H₄Cl, C₆H₄NH₂, C₆H₄OH, CH₂Cl, CF₃ და ა.შ.

თიოფენ-ბენზიმიდაზოლი-სადაც R1, R2

მიღებული წარმოებულების ბიოლოგიურ კვლევას ახორციელებს ამერიკელი პარტნიორი – სამხრეთი კვლევითი ინსტიტუტი – ბირმინგემი. შესაბამისი აქტიურობის აღმოჩენის შემთხვევაში ბიოლოგიური კვლევის შემდგომი ეტაპი განხორციელდება. წინასწარი მონაცემებით ჩვენ მიერ გაგზავნილი ნაერთებიდან ათზე მეტმა გამოიჩინა მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობა.

ზემოჩამოთვლილი კვლევების ჩასატარებლად საჭიროა დიბენზოთიოფენის ყველა მდგომარეობის დიამინის მიღება.



ყოველ სტადიაზე რეაქციები მიმდინარეობს საკმაოდ მაღალი გამოსავლით, მიღებული ნაერთები დახასიათებულია კვლევის თანამედროვე მეთოდების მიხედვით.

მიღებული იზომერული დიამინების კონდენსაციით ჭიანჭველმუჟავასთან მარილმუჟავას კატალიზური რაოდენობის თანაობისას ფილიპსის მოდიფიცირებული კლასიკური რეაქციის პირობებში მიღებულ იქნა ჩაუნაცვლებელი ბენზო[ბ]თიოფენბენზიმიდაზოლის სამი იზომერი. მოსალოდნელი ბიოლოგიური აქტიურობის მქონე წარმოებულები მიიღება როგორც ჩაუნაცვლებელი ბენზიმიდაზოლებიდან, ისე დიამინებიდან მათი კონდენსაციის დროს სხვადასხვა აგენტთან.

ექსპერიმენტული ნაწილი. რეაქციის მსვლელობასა და სინთეზირებული ნაერთების სისუფთავეს ვაკონტროლებდით თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით Silufol-254 ფირფიტებზე სილიკატის დაფიქსირებული შრით. ინფრაწითელი (იწ) სპექტრები გადაღებულ იქნა UR-20 ხელსაწყოზე NaCl და LiF პრიზმებით (ვახელინის ზეთში). **პმრ-** სპექტრები კი – ხელსაწყოზე Bruker VP-200 SY (200მმც), შინაგანი სტანდარტი TMC. 1,2-2,3- 3,4- დიამინებს ვიღებდით [1-4] მეთოდის მიხედვით.

1H-ბენზო[ხ]ფურო[3,2-ე]ბენზიმიდაზოლი

1 გრამ (4,45 მმოლი) 1,2-დიამინოდიბენზოთიოფენს, 4,5მლ ჭიანჭველმუჟავას და 2მლ კონცენტრირებულ მარილმუჟავას ვათავსებდით სამყელა კოლბაში, უკუმაცივართან ერთად ვადუღებდით 1,5-2 საათის განმავლობაში. ვაზავედით 10 მლ წყლით, ვუმატებდით 1გ გააქტიურებულ ნახშირს და კვლავ ვადუღებდით 15 წუთის განმავლობაში. ნახშირს ვფილტრავდით, ფილტრატს ფრთხილად ვატუტიანებდით მორევისა და გაცივების პირობებში განზავებული ამიაკით, ამიაკის სუსტი სუნის გაჩენამდე. გამოლექილ ნალექს ვფილტრავდით, გულმოდგინედ ვრეცხავდით ყო-

საწყისი დიამინები მიიღება შესაბამისი მონოამინების, რომლებიც, თავის მხრივ, დიბენზოთიოფენის ნიტრირებით და აღდგენით მიიღება, თანამიმდევრული აცილირებით ან ბენზოილირებით, ნიტრირებით, აცილის/ბენზოის ჯგუფის მოხსნით და მიღებული ნიტროამინის აღდგენით შესაბამის დიამინამდე ქვემოთ მოცემული სქემის მიხედვით, სადაც X=S.

ნულოვანი წყლით და ვაშრობდით 100-110°C გრადუს ტემპერატურაზე. გამოსავალი ბენზოლიდან გადაკრისტალების შემდეგ 80% -ია; ღლობის ტემპერატურა - 235-237°C;

იწ- სპექტრი (ვა.ზ.ზეთი), ν, სმ⁻¹ 3300(NH); 1550 (იმიდაზოლის ბირთვი).

პმრ-სპექტრი: (დმსო) 12.6(1H; c, NH); 8.97(1H, d, J0=7,98 CH); 8.01(1H, d, J0=8.1, CH); 7.71(1H, d, J0=8.0, CH); 7.62(1H, d, J0=8.0,CH); 7.5(1H, t, J0=7.65, Jn=1.10, CH); 7.5(1H, t, J0=8.1 Jn=1.2); C15H10N2OS. M=224.

1H-ბენზო[ხ]თიოფენ[3,2-ფ]ბენზიმიდაზოლი

მრგვალი კოლბაში, სამყელა კოლბაში, რომელიც აღჭურვილია უკუმაცივრით, მოვათავსეთ 0,2 გ (0,89 მმოლი) 2,3- დიამინოდიბენზოთიოფენი, 2მლ ჭიანჭველმუჟავა და 1-2 წვეთი კონცენტრირებული HCl. მიიღება თეთრი ფერის სუსპენზია, რომელსაც ცივად ვამატებდით 2 მლ პოლიფოსფორმუჟავას, ნარევის ვაცხელებდით 70-80°C-ზე და ვურევდით 1 სთ-ის განმავლობაში. მიღებულ გამჭვირვალე ხსნარს ვაცივებდით, ვაზავედით ცივი წყლით და ვატუტიანებდით ამიაკის განზავებული ხსნარით, სუსტი სუნის გაჩენამდე. გამოლექილ კრისტალებს ვფილტრავდით და ვრეცხავდით ცივი წყლით ნეიტრალურ რეაქციამდე. გამოსავალი ბენზოლიდან გადაკრისტალების შემდეგ 60%-ია; ღლობის ტემპერატურა - 220-222° C;

იწ-სპექტრი (ვა.ზ.ზეთი), ν, სმ⁻¹ 3330(NH); 1570 (იმიდაზოლის ბირთვი).

პმრ-სპექტრი: (დმსო) 12.8(1H; c, NH); 8.97(1H, d, J0=7,98 CH); 8.01(1H, d, J0=8.1, CH); 7.99(1H, d, Jp=0.6, CH); 7.62(1H, d, J0=8.0,CH); 7.61(1H, t, J0=7.65, Jn=1.10, CH); 7.5(1H, t, J0=8.1 Jn=1.2); C15H10N2OS. M=224.

1H-ბენზო[ხ]თიოფენ[3,4-დ]ბენზიმიდაზოლი

მიიღება წინა შემთხვევის ანალოგიურად, გამოსავალი 55%-ია.

ღლობის ტემპერატურა 207-210° C;

თბილისი ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიური ფაკულტეტი

იწ-სპექტრი (ვაზ.ზეთი), ν , cm^{-1} 3330(NH); 1550 (იმიდაზოლის ბირთვი).

პმრ-სპექტრი: (დმსო) 12.7(1H; c, NH); 8.97(1H, d, $J_0=7,97$ CH); 8.01(1H, d, $J_0=8.0$, CH); 7.99(1H, d, CH); 7.62(1H, d, CH); 7.61(1H, t, $J_0=7.65$, CH); 7.5(1H, t, $J_0=8.1$ CH,); C₁₅H₁₀N₂O₅. M=224.

3. დასკვნა

ჩატარებული კვლევების შედეგად ბენზოთიოფენისა და ბენზიმიდაზოლის ბიციკლური სისტემების შერწყმის საშუალებით მივიღეთ ახალი ფუქემდებლური პეტეროციკლური სისტემები, რომლებიც ლიტერატურაში ჯერ არ არის აღწერილი. დავამუშავეთ მათი მიღების პრეპარატურული მეთოდი, შევისწავლეთ მიღებული ნაერთების სპექტრული მახასიათებლები.

ლიტერატურა

1. Gilman H., Wilder G. R. The nitration of some 2- and 3- amino derivatives of dibenzothiophene.. J.Amer. Soc. 1955, v.77. p. 3920-3921.
2. Gulinane N.M., Davies C.G., Davies G.I.. Substitution derivatives of diphenolene sulphide and diphenylenesulphone.- J. Chem. Soc. 1936. p 1435-1437.
3. Brown R.K. Christiansen R.G. Sandin R.B. Some derivatives of dibenzothiophene- J.Amer. Soc. 1948, v.70, p. 1748-1749.
4. Gilman H., Wilder G.R. Some 1-substituted dibenzothiophene derivatives.- J.Amer. Soc. 1954, v.76, p. 2906-2907.
5. Пожарский А.Ф., Гарновский Ю.Д., Симонов А.М. Успехи химии, Т.ХХХХV. Вып.2, с 269-270 (1966).
6. Эльдерфильд Р. Гетероциклические соединения. Т.5. М.: ИЛ, 1961, с. 161-241.
7. Пожарский А.Ф., Анисимова В.А., Цупак Е.Б. Практические работы по химии гетероциклов. Изд. Ростовского университета, 1988, с.78-79.

UDC 66.098

BENZIMIDAZOLE AND B-ANNEALIED BENZOTHIOPHEN ABD/OR BENZOFURAN-CONTAINING SYSTEMS WITH ANTIVIROUS ACTIVITY AND FOR STRUGGLE AGAINST TUBERCULOSIS

N. Gakhokidze, M. Maisuradze, T. Khoshtaria

Department of chemical and biological technologies, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: The fight against tuberculosis and virous diseases is one of most acute problems of the modern world. There is offered tetracyclic systems basing on benzimidazole and benzo(b)furo or/and benzo(b)thiophen for treatment of the above mentioned diseases. This choice has been stipulated by many-sided biological activity of these heterocyclic systems and preliminary data of the biological research. There was got various derivatives, conducted spectral studies. Now there are performed biological tests.

Key words: benzimidazole; benzothiophen.

УДК 66.098

БЕНЗИМИДАЗОЛ И [В]АННЕЛИРОВАННЫЕ ТИОФЕНСОДЕРЖАЩИЕ КОНДЕНСИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ С ОЖИДАЕМОЙ АНТИТУБЕРКУЛЕЗНОЙ И АНТИВИРУСНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Гахокидзе Н., Маисурадзе М., Хоштария Т.

Департамент химической и биологической технологий, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Борьба против туберкулёза и вирусных заболеваний является одной из актуальных проблем современного мира. Против вышеуказанных заболеваний нами предлагаются тетрациклические системы на основе бензимидазола и бензотиофена. Выбор обусловлен многосторонней биологической активностью этих гетероциклических систем и предварительными данными биологических исследований.

Суть работы заключается в получении 1,2-2,3-3,4-диаминов дибензотиофена, которые производились из первичных моноаминов ацилированием/бензоилированием с последующим нитрированием, восстановлением до амина и снятием защитной группы, впоследствии классической, а также модифицированными нами реакциями Филипса производили циклизацию до получения соответствующих бензо[b]тиофенбензимидазолов. В результате исследований получены три новые тетрациклические конденсированные системы, которые будут использованы в последующих исследованиях для получения многочисленных производных с ожидаемой биологической активностью.

Ключевые слова: бензимидазол; бензотиофен.

*შემოსვლის თარიღი 01.07.2008
მიღებულა დასაბეჭდად 04.07.2008*

შპს 663.252

Laffort-ს ფირმის ეგზობენური ფერმენტული პრეპარატის ზეგავლენის შესწავლა წითელი ღვინის ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებსა და ორბანოლექტიკურ მაჩვენებელზე

გ. დათუკიშვილი, მ. ხომასურიძე*

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: marika_khomasuridze@Yahoo.com

რეზიუმე: საფერავის ჯიშის ყურძნისაგან დამზადებულ ღურდოში შევიტანეთ იტალიური (ლაფორტე) წარმოების ეგზობენური ფერმენტული პრეპარატი „Lafase rand Cru“. ჩატარებული ექსპერიმენტის საფუძველზე დადგინდა, რომ ეგზობენური ფერმენტული პრეპარატით დამუშავებული ღურდოდან მიღებულ ღვინომასალას აქვს სუფთა ჯიშის დამახასიათებელი არომატი, გამოირჩევა დადებითი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით საკონტროლოსთან შედარებით, რაც დაადასტურა ლაბორატორიული კვლევების შედეგებში. კერძოდ, ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი გაიზარდა 4,4%-ით, საერთო ფენოლების შემცველობა – 1,8 გ/ლ-ით, ხოლო საღებავი ნივთიერებების შემცველობა – 1,9 გ/ლ-ით.

საკვანძო სიტყვები: ეგზობენური ფერმენტული პრეპარატი; წითელი ღვინო; ღურდო; ალკოჰოლური ღვინო.

1. შესავალი

ქართული ღვინის მსოფლიო ბაზარზე დამკვიდრებისათვის აუცილებელია ტექნოლოგიური პროცესების სრულყოფა და აპრობირებული თანამედროვე მეთოდების დანერგვა. განსაკუთრებით საყურადღებო და პერსპექტიულია წითელი ღვინო, რომელიც შეიცავს ფენოლურ და პოლიფენოლურ ნაერთებს, რომელთაც ახასიათებს რადიოპროტექტორული, ანტიოქსიდანტური თვისებები და ადამიანის ჯანმრთელობაზე დადებითად მოქმედებს [1].

ქართული საწარმოები ფოკუსირებულია მაცერაციის სწორად წარმართვასა და პროდუქციაში რაც შეიძლება მეტი სტაბილური ფენოლებისა და პოლიფენოლების შენარჩუნებაზე, რაც არცთუ იშვიათად მიუღწევადია. მაცერაციის სწორად წარმართვა ღვინოს შექმნის არამარტო ფერის ინტენსივობას და სხეულს, არამედ კვებით ღირებულებასაც და მოიმატებს მისი დადებითი მოქმედება ადამიანის ორგანიზმზე.

მე-20 საუკუნის 90-იანი წლებიდან წითელი ღვინის მოხმარება და პოპულარობა მკვეთრად გაიზარდა. ზოგიერთი ამ მოვლენას საინფორმაციო საშუალებებით ადამიანის ორგანიზმზე წითელი ღვინის სასარგებლო მოქმედებისა და მისი მაღალი კვებითი ღირებულების შესახებ გავრცელებული ინფორმაციის ზეგავლენით ხსენის.

მაგალითად, იაპონიაში ბოლო დროს სწრაფად გაიზარდა წითელი ღვინის მიმართ მომხმარებლის ინტერესი. 2002-დან 2005 წლამდე მისი მოხმარება 4-ჯერ გაიზარდა (იაპონიის საგადასახადო დეპარტამენტი), რასაც ხელი შეუწყო მრავალმა მეცნიერულმა გამოკვლევამ.

მეცნიერული გამოკვლევების საფუძველზე შედარებით ოპტიმალურ ვარიანტად მიჩნეულია ეგზობენური ფერმენტული პრეპარატების გამოყენება. ცნობილია, რომ ფერმენტული კომპლექსები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ღვინის ტექნოლოგიურ და ბიოქიმიურ პროცესებში, აქედან გამომდინარე, მათი მიზანდასახული აქტივაცია და ფერმენტაციული რეაქციების სასურველი მიმართულებით წარმართვა ხელს შეუწყობს ტექნოლოგიური პროცესების სრულყოფას და საერთო ჯამში პროდუქციის ხარისხის გაზრდას [2].

2. ძირითადი ნაწილი

თანამედროვე მეღვინეობაში ეგზობენური ფერმენტული პრეპარატების გამოყენება ახალ და პერსპექტიულ მიმართულებად ითვლება, ვინაიდან მათი მეშვეობით შესაძლებელია სრულყოფილ ღვინომასალების მიღების ტექნოლოგიური პროცესები და ავამაღლოთ ღვინის ხარისხი.

ჩვენ შემთხვევაში პირველად საქართველოში შესწავლილ იქნა იტალიური **Laffort**-ს ფირმის ეგზობენური ფერმენტული პრეპარატების ეფექტურობა ტექნიკურ ასორტიმენტში შემავალი ვაზის ჯიშებისაგან დამზადებულ ღვინომასალაზე.

არსებული პექტოლიტურ-ჰემიციკლულაზური ფერმენტული პრეპარატი **Lafase HE Grand Cru** განკუთვნილია წარმოშობის ადგილის დასახელების, მაღალხარისხოვანი სეგმენტის ღვინის საწარმოებლად. მაცერაციის პროცესი ხელს უწყობს სტაბილური ფენოლების (ანტოციანებისა და პოლიმერული ტანინების), არომატული ეთერების და მათი წარმოებულების ექსტრაქციონს ყურძნის მაგარი ნაწილებიდან ტკბილში.

პრეპარატის გამოყენება საშუალებას გვაძლევს დავამზადოთ სხეულიანი ღვინო, რომელიც განკუთვნილი იქნება დასაძველებლად.

საექსპერიმენტოდ გამოყენებულ იქნა საფერავის ჯიშის ყურძნისაგან დამზადებული ღვინო. ყურძენი მოწვეულ იქნა მუკუზნის ადგილწარმოშობის მიკროზონაში (2007 წლის მოსავალი).

დასახული მიზნების მისაღწევად საჭირო გახდა შემდეგი სამუშაოების ჩატარება:

დურდოს მომზადება, სულფიტაცია, მაცერაცია ფერმენტული პრეპარატებით, ფერმენტაცია კულტურული საფუარებით, დაწნეხა, სულფიტაცია და სამჯერადი დეკანტაცია. იმავე მეთოდით (მაცერაციის გარეშე) მოვამზადეთ საკონტროლო ნიმუში და განვსაზღვრეთ საკონტროლო და

საანალიზო ნიმუშების ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები.

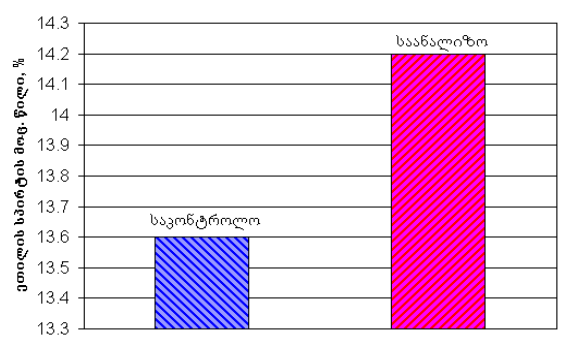
ლაბორატორიული კვლევების შედეგად ღვინოში გამოწმობით:

1. ეთილის სპირტის მოცულობით წილს, %;
2. ფენოლების მასურ კონცენტრაციას, გ/ლ;
3. პოლიფენოლური ნივთიერებების მასურ კონცენტრაციას, გ/ლ;
4. აქროლადი მჟავების მასურ კონცენტრაციას, გ/ლ;
5. ტიტრული მჟავების მასურ კონცენტრაციას, გ/ლ;
6. რედუცირებული შაქრების მოცულობით წილს, %;
7. დაყვანილი ექსტრაქტის მასურ კონცენტრაციას, გ/ლ.

საანალიზო და საკონტროლო ნიმუშის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები

საკვლევი ღვინო	ეთილის სპირტის, მოც. %	მქროლავი მჟავები, გ/ლ	ტიტრული მჟავები, გ/ლ	დაყვანილი ექსტრაქტი, გ/ლ	შაქრების შემცველობა, მოც. %	PH	საერთო ფენოლები, გ/ლ	დებავი ნივთიერებები, გ/ლ
1. საკონტროლო	13,6	0,35	5,2	28	0,23	3,41	3,8	3
2. საანალიზო	14,2	0,5	5,4	32,1	0,19	3,25	5,6	4,9

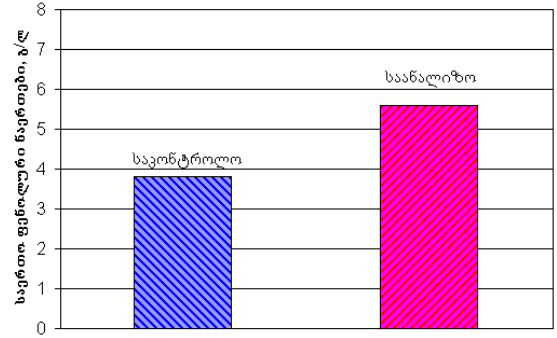
როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, ალკოჰოლის მოცულობითი წილი 4,4%-ით გაიზარდა, რაც სავარაუდოდ გამოწვეულია მაცერაციისას მადალმოლეკულური ნახშირწყლების ჰიდროლიზის შედეგად ტკბილში დამატებით გადასული გლუკოზისა და ფრუქტოზის ალკოჰოლური დუდილით. მიღებული შედეგი ნათლად არის გამოხატული 1-ლ ნახაზზე.



ნახ. 1. საკონტროლო და საანალიზო ნიმუშებში ეთილის სპირტის მოც. წილი, %

ტიტრული მჟავების, ღვინის pH-ისა და აქროლადი მჟავების შემცველობა უმნიშვნელოდ განსხვავდება ერთმანეთისაგან საანალიზო და საკონტროლო ღვინოში. მიღებული შედეგებიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ დურდოს ფერმენტული მაცერაცია ტიტრული მჟავების, ღვინის pH-ისა და აქროლადი მჟავების შემცველობაზე გავლენას არ ახდენს.

როგორც მე-2 ნახაზზეა ნაჩვენები, საერთო ფენოლების შემცველობა საანალიზო ღვინოში საკონტროლოსთან შედარებით 0,8 გ/ლ-ით გაიზარდა, რაც მაცერაციის დროს ღვინოში სტაბილური ფენოლების ექსტრაქციით არის გამოწვეული.



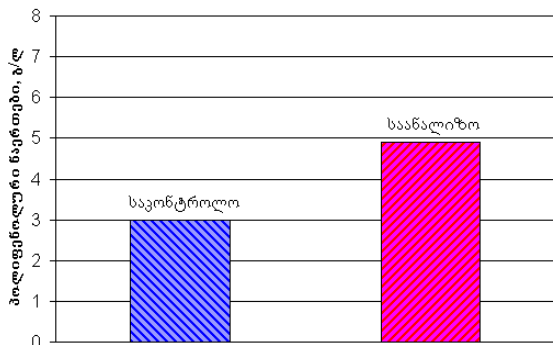
ნახ. 2. საკონტროლო და საანალიზო ნიმუშებში საერთო ფენოლური ნაერთების მასური კონცენტრაცია, გ/ლ

კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ საანალიზო ღვინომასალაში რედუცირებული შაქრების შემცველობა მაცერაციის შედეგად შემცირდა 17,4%-ით, საკონტროლოსთან შედარებით.

ეზოგენური ფერმენტული პრეპარატის ზემოქმედებით ექსტრაქტული ნივთიერების შემცველობა საანალიზო ღვინოში საკონტროლოსთან შედარებით 4,1 გ/ლ-ით გაიზარდა, რაც ადასტურებს ყურძნის კანიდან ფენოლური, პოლიფენოლური, მთრიმლავე (ტანინი) ნაერთების

ქიმიური ტექნოლოგია, მსახურება

დამატებით ექსტრაქციას ტკბილში. ამ პროცესმა ტკბილს და შემდგომ უკვე ღვინომასალას მიანიჭა ინტენსიური, მუქი ლალისფერი შეფერვა, ხილის: მარწყვი, ალუბალი, კენკრა და შავი ქლიავის ჩირის ტონები. საანალიზო ღვინის არმატში უფრო გამოკვეთილად დომინირებდა აღნიშნული ტონები, ვიდრე საკონტროლო ნიმუშში. აქედან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ეგზოგენური ფერმენტული პრეპარატი გარკვეულად მოქმედებს არმატულ ნაერთებზე და ხელს უწყობს ჯიშის არმატის ინტენსიფიკაციას (გაძლიერებას).



ნახ. 3. საკონტროლო და საანალიზო ნიმუშებში პოლიფენოლური ნაერთების მასური კონცენტრაცია, გ/ლ

ლაბორატორიული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ საანალიზო ღვინოში პოლიფენოლური ნივთიერებების შემცველობა 1,8 გ/ლ-ით გაიზარდა, საკონტროლო ღვინოსთან შედარებით. აღსანიშნავი და საყურადღებოა ამ პარამეტრის განსაზღვრისას მიღებული შედეგი, ვინაიდან, როგორც ლიტერატურულ წყაროებშია მოცემული [3] და ამას მრავალი კვლევის შედეგიც ადასტურებს, წითელი ღვინის შემადგენელი კომპონენტებიდან ადამიანის ჯამრთელობაზე დადებითად სწორედ პოლიფენოლური სტილ-

ბენური ჯგუფის ნაერთი— რეზვერატროლი მოქმედებს. მიღებული შედეგი ნათლად არის გამოხატული მე-3 ნახაზზე.

ღვინის ანალიზს ვატარებდით ა. ლაშის მეტოდების მიხედვით [4].

3. დასკვნა

ჩატარებული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ ეგზოგენური ფერმენტული პრეპარატებით დამუშავებულ ღვინომასალას გაცილებით უკეთესი ორგანოლექტიკური მახასიათებლები აქვს (არმატი, სხეული, შეფერილობა), რაც დაადასტურა ლაბორატორიული კვლევების შედეგებმა. კერძოდ, ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი გაიზარდა 4,4%-ით, საერთო ფენოლების შემცველობა – 1,8 გ/ლ-ით, საღებავი ნივთიერებების შემცველობა 1,9 გ/ლ-ით. ხოლო დურღიდან თვითნადენი ფრაქციის გამოსავლიანობა, ეგზოგენური ფერმენტული პრეპარატების გამოყენების შედეგად – 8,2 %-ით.

ლიტერატურა

- Zimman A., Joslin W., Lyon M., Meier J., Waterhouse A. Maceration variables affecting phenolic composition in commercial-scale Cabernet Sauvignon winemaking trials. *Am. J. Enol. Vitic.* 2002, 53, 93-98.
- Gerbaux V., Vincent B., Bertrand A. Influence of maceration temperature and enzymes on the content of volatile phenols in pinot noir wines. *American journal of enology and viticulture*, 2002, 53, 131-137.
- Garland Ch. **Addition of enzymes to white and red wines – timing, amounts and effects on color and flavor extraction.** *Am. J. Enol. Vitic.* 2003, 54. 93-98.
- laSxi a. yurZnis produqtTa analizi. Tbilisi: ganaTleba, 1970, 295-378.

UDC 663.252

STUDY OF INFLUENCE EXOGENIC ENZYME PREPARATION LAFFORTE ON PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF RED WINE

G. Datukishvili, M. Khomasuridze

Department of chemical and biological technologies, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: In sediment received from Grape variety „Saperai” was macerated with Italian exogenous enzyme preparation „Lafase HE Grand Cru”. Organoleptic estimation and obtained results from conducted analyses confirmed, that must treated with high mentioned enzymes was the more harmonious and bodied than control sample. .It is remarkable that intensity of flavor, concentration of antocyanins, tannin compounds and ethanol was significantly increased. The proper grape variety aroma was more intensive in analytical winematerial than in control sample. Based on the results of conducted analyses, it is confirmed that content of ethanol is increased by 4.4%, total phenolics are increased by 1.8g/l and dye-stuffs by 1.9g/l.

Key words: exogenous enzyme preparations; red wine; must; alcoholic fermentation.

თბილისის ტექნიკური უნივერსიტეტი

УДК 663.252

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКЗОГЕННОГО ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА LAFFORT НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНЫХ ВИН**Датукишвили Г.А., Хомасуридзе М.В.**

Департамент химической и биологической технологий, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: В мезгу сортов винограда Саперави будет введен итальянский экзогенный препарат “Lafase NE Grand Cru” производства “Laffort”. На основании проведенных экспериментов было установлено, что полученный виноматериал путем обработки мезги экзогенным ферментным препаратом обладает качественными, вкусовыми, свойствами, отличается положительными физико-химическими свойствами и имеет чистый, более высокосортный аромат по сравнению с исходным, что было подтверждено результатами лабораторных исследований. В частности, увеличилась объемная доля на 4.4%, общее содержание фенолов - на 1.8 г/л, количество красящих веществ- на 1.9 г/л.

Ключевые слова: экзогенные ферментные препараты; красное вино; мезга; алкогольное брожение.

*შემოსვლის თარიღი 03.06.2008
მიღებულია დასაბეჭდად 06.06.2008*

შპს 72

თბილისის პოსტსაბჭოთა პერიოდის ურბანული და საცხოვრებელი განაშენიანების განვითარების წინამძღვრები

გ. მახარაშვილი*, თ. მახარაშვილი

არქიტექტურის, ქალაქმშენებლობის (ურბანისტიკის) დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: gio_mak@yahoo.com

რეზიუმე: აღნიშნულია, რომ პოსტსაბჭოთა ეტაპის პირველსავე წლებში გამოიკვეთა არქიტექტურისა და ქალაქმშენებლობის ახალ რეალობასთან ადაპტაციის სიძნელეები. საჭირო იყო საკანონმდებლო, ინსტიტუციური, მართვისა და დაგეგმარების სისტემური რეფორმა. მოცემულია თბილისის პოსტსაბჭოთა განვითარების 18-წლიანი პერიოდის ეტაპობრივი განხილვა და ანალიზი. ყურადღება გამახვილებულია იურიდიულ-საკანონმდებლო, არქიტექტურულ-გეგმარებით, სოციალურ-ეკონომიკურ საკითხებზე შექმნილი პოლიტიკურ-ეკონომიკური კრიზისის პირობებში. დადგენილია, რომ ქვეყანაში ძალზე გაიზარდა შიგა და გარე მიგრაციული პროცესები, კერძოდ, თბილისიდან მოსახლეობის გასვლამ 1993 წელს პიკს მიაღწია. 2002 წლის საყოველთაო აღწერის მონაცემებზე დაყრდნობით მოცემულია თბილისში მომხდარი დემოგრაფიული მანევრებლების ცვლილებები.

საკვანძო სიტყვები: განაშენიანება; არქიტექტურა და ქალაქმშენებლობა; საბაზრო ეკონომიკა; მიგრაცია.

1. შესავალი

1991 წლიდან სოციალისტური წყობის რღვევის შედეგად, კომუნისტური მეთოდით განაშენიანებულ ქალაქებში ახალი ქალაქმშენებელი ძალები ამოძრავდა: მიწის და უძრავი ქონების ბაზარი, კერძო სექტორი, ფინანსური სექტორი და სხვ.

პოსტსაბჭოთა ეტაპის პირველსავე წლებში გამოიკვეთა კომუნისტური წყობის ქალაქმშენებლობისა და საბჭოთა 70 - წლიანი პრაქტიკის ახალ რეალობასთან ადაპტაციის სიძნელეები. მიუხედავად ამისა, არქიტექტურული საზოგადოებისა და სპეციალისტებისათვის ცხადი გახდა არქიტექტურისა და ქალაქმშენებლობის განვითარების ძირითადი ამოცანები:

არქიტექტურის და ქალაქმშენებლობის სფეროს ტოტალიტარული რეჟიმის იზოლირებული სივრციდან ევროპულ დემოკრატიულ ღირებულებათა ერთიან სივრცეში ინტეგრირება;

არქიტექტურისა და ქალაქმშენებლობის სფეროს ევროპული სტანდარტების შესატყვისი როგორც საკანონმდებლო და ინსტიტუციური, ასევე მართვის და დაგეგმარების სისტემური რეფორმა.

სისტემური რეფორმის გარეშე ამ ცვლილებების ამოქმედება გზას უხსნიდა ურბანისტული პროცესების ქაოსურ განვითარებას და ქალაქური გარემოს დეფორმაციას.

2. ძირითადი ნაწილი

1991-1993 წლების გამოცდილებამ გვიჩვენა, რომ ასეთი მოულოდნელი საფრთხის ეპიცენტრი საქართველოს დედაქალაქი იყო, რადგან იგი ქვეყნის ძირითადი ურბანული გარემოა და, ბუნებრივად, სრულად ასახავს პოსტსაბჭოთა ევოლუციისა და წინააღმდეგობრივი განვითარების ძირითად თავისებურებებს.

თბილისის პოსტსაბჭოთა განვითარების 18-წლიანი პერიოდი სამ ეტაპად შეიძლება დავეყოთ: თბილისის ქალაქმშენებლობითი არქიტექტურულ-გეგმარებითი განვითარებისა და სამართლებრივი პრინციპების სრული იგნორირება.

ქალაქმშენებლობითი კრიზისის დაძლევის მცდელობები.

ქალაქმშენებლობითი კრიზისიდან გამოსვლის აქტიური ეტაპი.

რიგ შრომებში, რომლებშიც განხილულია საქართველოს, კერძოდ კი თბილისის, ურბანული განვითარების ეს ეტაპი, სუსტად არის გაანალიზებული ურბანული კრიზისის პოლიტიკურ-ეკონომიკური ასპექტები, რაც თბილისის მაგალითმაც თვალნათლივ დაადასტურა და რომ კრიზისის ძირითადი მიზეზი სწორედ აღნიშნული მოვლენებია [1].

1991-1995 წლებში ქ. თბილისში, პოლიტიკურ-ეკონომიკური კრიზისის გამო, პრაქტიკულად არ არსებობდა ქალაქის ურბანული განვითარების პერსპექტივა. მშენებლობის მოცულობა ძალზე შეზღუდული იყო და შენდებოდა მხოლოდ ცალკეული საცხოვრებელი სახლები. აქედან გამომდინარე, აღინიშნა ქალაქგეგმარებითი და მოცულობითი დაპროექტების ერთიანი სისტემის სრული მოშლა.

ამას ემატებოდა ახალი საბაზრო ეკონომიკის მისადაგებული იურიდიულ-საკანონმდებლო ბაზის არარსებობა, უფრო მეტიც, აღნიშნული

ვლებში ძალაში დარჩა საბჭოთა პერიოდში შემუშავებული განსახლების სქემები, ქალაქის გენერალური გეგმა, ისტორიული ზონირება, მისი სახლვერები და ა.შ. ეს, უპირველესად, გამოწვეული იყო იმით, რომ არ არსებობდა მათი შემცველი ახალი დოკუმენტაცია.

ამ დროიდან დაიწყო მასობრივი პრივატიზაცია, მოქალაქეებზე ცალკეული ბინების კერძო საკუთრებაში გადაცემა. პრაქტიკამ გვიჩვენა, რომ ეს პროცესი არ ყურდნობოდა სამართლებრივად სწორად მომზადებულ, ყოველსომომცველ კანონს. მას ჰქონდა მინისტრთა კაბინეტის დადგენილების ფორმა, ამიტომ იგი საბაზრო ეკონომიკისადმი მექანიკური ხარკის გადახდის აქტს უფრო წარმოადგენდა.

ამ პერიოდში მწვავედ დადგა შენობების ტექნიკური მდგომარეობის, მათი მოვლა-პატრონობის, ინფრასტრუქტურის, იძულებით გადაადგილებულ პირთა დაბინავების და ა.შ. პრობლემები. 1991-2001 წლების პერიოდისთვის თბილისის საცხოვრებელი ფონდის ავარიულობის მაჩვენებლები ყოველწლიურად იზრდება. თუ 1999 წლისათვის ავარიული სახლების რაოდენობა 1651-ს შეადგენდა, 2001 წლისათვის ეს მაჩვენებელი 2248-მდე გაიზარდა [2].

ავარიულობის საკითხი განსაკუთრებით მტკივნეულია ისტორიული ზონისათვის, სადაც ძირითადი საცხოვრებელი ფონდი XIX საუკუნისაა. ავარიულობის მაჩვენებელი ყოველწლიურად იზრდება პირველი თაობის მასობრივი მშენებლობის სახლებს შორის, რომელთაც დიდი ხანია გაუვიდა საამორტიზაციო პერიოდი (25 წელი).

ამასთანავე, მეტად მიიმეა წყალგაყვანილობა-კანალიზაციის სისტემის ტექნიკური მდგომარეობა. ამორტიზაციის გამო სანიაღვრე კანალიზაციის ქსელის გაუმართაობა კიდევ უფრო აზიანებს შენობებს. ამავე მიზეზების გამო წყლის დანაკარგებმა 40%-ს მიაღწია, რის გამოც შეიქმნა სასმელი წყლის დეფიციტი [4].

განსახილველ პერიოდში ქალაქის უდიდესი ნაწილი არ მარაგდებოდა ბუნებრივი აირით, სრულად მოშლილი იყო ელექტროენერგიით არა მარტო თბილისის, არამედ მთელი ქვეყნის მარაგება და ეს პრობლემა 2003 წლამდე გადაუჭრელი დარჩა.

1991 წლიდან შეწყდა ადრე დაწყებული მუნიციპალური, საუწყებო და კოოპერატიული ბინების მშენებლობა. დაუფინანსებლობის გამო 1998 წლის 1 ივლისის მდგომარეობით დაუმთავრებელია 91 სახელმწიფო და 49 კოოპერატიული საცხოვრებელი სახლი. ქალაქის საბინაო ფონდს საგრძნობი ზარალი მიაყენა 1991-92წწ. სამოქალაქო ომის შედეგად თბილისის ცენტრში დანგრეულმა და დაზარალებულმა შენობებმაც. დაზიანდა 36, მათ შორის, 15 ძველის სტატუსის მქონე შენობა[1]. ამ პერიოდში სახელმწიფომ შეძლო სახსრების გამონახვა და მშენებლობის

დაწყება, მაგრამ რიგი ძველის სტატუსის მქონე შენობები არ იქნა აღდგენილი. 3-5 - სართულიანი საცხოვრებელი სახლების ადგილზე №1 სკოლის უკან აშენდა 5-9 - სართულიანი კორპუსები, რამაც საგრძნობლად შეცვალა ისტორიული განაშენიანების მასშტაბი და მხატვრული სახე.

ამ პერიოდში მცირე მასშტაბებით საცხოვრების მშენებლობა ძირითადად ადგილობრივი კერძო ინვესტორის მიერ ხორციელდებოდა.

ამასთან, მკვეთრად გაუარესდა არსებული საცხოვრებელი შენობების და ბინების მოვლა-პატრონობა. საბჭოთა პერიოდში სახელმწიფო საკუთრებაში მყოფი საცხოვრებელი ფონდის საბინაო-კომუნალურ მომსახურებას, კაპიტალურ და მიმდინარე სარემონტო სამუშაოებს სახელმწიფო აფინანსებდა.

ასევე მოგვარებული იყო კოოპერატიული და საუწყებო საბინაო ფონდის კომუნალური მომსახურება. მიუხედავად იმისა, რომ ამ სისტემას გააჩნდა ორგანიზებული და ხარისხობრივი ხარვეზები, საერთო ჯამში, იგი მაინც უზრუნველყოფდა საცხოვრებელი ფონდის გარკვეულ დონეზე შენარჩუნებას.

1992 წლიდან ანუ ტოტალური პრივატიზაციის პირობებში, მინისტრთა კაბინეტის №107 დადგენილების საფუძველზე საცხოვრებელი სახლების მოვლა უკვე პრივატიზებული ბინების მესაკუთრეებს დაევადა.

უმიძიეს ეკონომიკური კრიზისის პირობებში, როდესაც დაიშალა ცენტრალიზებული კომუნალური მომსახურების სამსახურები, არ იყო შექმნილი ანალოგიური საბაზრო ეკონომიკაზე გათვლილი სტრუქტურები და, რაც მთავარია, მოსახლეობას არ გააჩნდა ფინანსური საშუალებები, პრაქტიკულად მოიშალა საცხოვრებელი ფონდის საბინაო კომუნალური მომსახურება და შეწყდა კაპიტალური და მიმდინარე სარემონტო სამუშაოები.

აფხაზეთისა და სამაჩაბლოს ომების შემდეგ პოლიტიკურ-ეკონომიკური მდგომარეობა კიდევ უფრო დამძიმდა. ქვეყანაში გაჩნდა იძულებით გადაადგილებულ პირთა დიდი რაოდენობა, დაიწყო საქართველოდან უცხოეთში ემიგრაციის შეუქცევადი პროცესი, გაძლიერდა შიგა მიგრაციაც პერიფერიიდან ცენტრისკენ, თბილისისკენ.

ამჟამად, თბილისში განსახლებულია დაახლოებით 70-80 ათასი დევნილი. ამასთან, რაც უფრო დროში გაიწელება დევნილთა დაბრუნების პროცესი, მით უფრო გაიზარდება მათი თბილისში დამკვიდრების ტენდენცია. როგორც ექსპერტები ასკვნიან, აღნიშნული რიცხოვნობიდან თითქმის 40% (30-40 ათასი) თბილისის პოტენციურ მკვიდრად უნდა მივიჩნიოთ [2].

ახალმა ეკონომიკურმა პირობებმა საგრძნობლად გააადვილა შიგამიგრაციული გადაადგილებები. ძირითადად ამას ქანქარისებრი მიგრაცია

არქიტექტურა, ურბანიზაცია, დიზაინი

ციის ხასიათი (დროებით სამუშაოზე ჩამოსულთა კონტინგენტი) ჰქონდა, რომელიც ხშირ შემთხვევაში თბილისში დამკვიდრებით მთავრდება. შემდგომ ეტაპზე ამ კონტინგენტის ნაწილი საზღვარგარეთ ემიგრაციაში მიემგზავრება. ქანქარისებრი მიგრაციის მიზეზი, პირველ რიგში, საქართველოს დანარჩენ ტერიტორიაზე უმუშევრობის მაღალი დონეა.

მიგრაციის სხვა ფორმებიდან აღსანიშნავია ახალგაზრდობის თბილისში სასწავლებლად თუ კვალიფიკაციის ასამაღლებლად ჩამოსვლა.

ცხრილი 1
თბილისის მოსახლეობის მიგრაციული სალდო [3]

წლები	შემოვიდა	გავიდა	მიგრაციული სალდო(+ -)
1990	15334	14012	1322
1991	12389	19607	-7218
1992	7169	21204	-13855
1993	4181	20358	-16177
1994	2739	15727	-12988
1995	901	8498	-7597
1996	1373	7790	-6417
1997	2176	971	1196
1998	1854	725	1120
1999	2220	819	1401
2000	3221	1144	2077

როგორც ცხრილიდან ჩანს, დადებითი მიგრაციული სალდო 1991 წლისათვის უარყოფითი ხდება, თბილისიდან მოსახლეობის გასვლამ პიკს 1993 წელს მიაღწია.

1996 წლიდან მოსახლეობის გასვლის ტალღა ნელ-ნელა შენედა და 1997 წლიდან შემოსულთა რიცხვმა გასულთა რიცხვს გადააჭარბა. უკანასკნელ 6-7 წლის მანძილზე კი მეტ-ნაკლებად სტაბილური გახდა.

მთლიანად განვიხილოთ თერთმეტ წელიწადში თბილისიდან ამოეწერა 57,1 ათასით მეტი ადამიანი, ვიდრე ჩაეწერა.

ცნობილია, რომ 1989 წლის შემდეგ, მხოლოდ 2002 წელს მოხერხდა საქართველოს მოსახლეობის აღწერა. სოციოლოგებისთვის, ურბანისტიკებისთვის, ეკონომისტიკებისათვის და ა.შ. უცნობი იყო დამოუკიდებლობის წლებში საქართველოში მომხდარი კონკრეტული დემოსოციალური ცვლილებები.

უნდა აღინიშნოს, რომ აღწერამდე გამოქვეყნებულ შრომებში მოცემულია მხოლოდ მიახლოებითი მონაცემები, ხოლო აღწერამ აჩვენა, რომ იგი ხშირად საკმაოდ ცდომილებებს შეიცავს.

2002 წლის აღწერის მონაცემებმა საშუალება მოგვცა გაგვეანალიზებინა რეალური დემოგრა-

ფიული და სხვა ცვლილებები როგორც მთლიანად საქართველოში, ასევე თბილისში.

ცხრილი 2

საქართველოსა და თბილისის მოსახლეობის რაოდენობა 1989 წლის და 2002 წლის აღწერების მონაცემებით [3]

	1989წ.	2002წ.	სხვაობა
საქართველო	5.443.359	4.335.676	-1.084.000
თბილისი	1.263.489	1.084.087	-179.000

როგორც ცხრილიდან ჩანს, განვიხილოთ 13 წლის მანძილზე საქართველოს მოსახლეობა მილიონზე მეტით, ხოლო თბილისის მოსახლეობა 179 ათასით შემცირდა. თბილისის რიცხოვნობის დანაკარგების შედარებით მცირე მანქნელები გამოწვეულია შიგამიგრაციული პროცესებით (რაიონებიდან - თბილისისაკენ) და თბილისში მცხოვრებ იძულებით გადაადგილებულ პირთა დიდი რაოდენობით.

ამრიგად, თბილისში შეიცვალა არა მარტო მოსახლეობის რაოდენობა, არამედ დემოგრაფიული სტრუქტურაც. იგი უფრო ჭრელი და არაერთგვაროვანი გახდა, კერძოდ, შედგება აბორიგენი თბილისელებისაგან, რაიონებიდან მუდმივად და დროებით ჩამოსული მიგრანტებისაგან და იძულებით გადაადგილებულ პირთა კონტინგენტისაგან.

ამავე პერიოდში მოხდა თბილისის მოსახლეობის ტერიტორიული განსახლების დიფერენციაცია, თუმცა უკლასო სოციალისტურ საზოგადოებაშიც ხდებოდა იატაკქვეშა კლასობრივი გამიჯვნა-განსახლება პრესტიჟულ და არაპრესტიჟულ რაიონებში. საბჭოთა პერიოდში პრივილეგირებულად ითვლებოდა პარტიული ნომენკლატურის, სახელმწიფო უწყებების ხელმძღვანელების, ინტელიგენციის მაღალი ეშელონების აგრეთვე ე.წ. საქმოსანთა ფენა. სწორედ ამ კონტინგენტთა ოჯახები და ახლობლები გახდნენ თბილისის ე.წ. პრესტიჟული რაიონების მაცხოვრებლები. არაპრესტიჟული, პერიფერიული საცხოვრებელი მასივები კი ძირითადად შეავსო მუშა-მოსამსახურეთა, მომსახურე პერსონალის და მიგრანტთა კონტინგენტმა.

საბჭოთა პერიოდში უძრავი ქონების, მათ შორის, ბინების ყიდვა-გაყიდვის აკრძალვის მიუხედავად, არსებობდა მისი დაფარული, მაგრამ ლეგალური ფორმა-ბინების გაცვლა.

კანონით დაშვებული ფორმის გამოყენებით ხდებოდა თბილისის და სხვა ქალაქების რაიონებს შორის ბინების გაცვლითი გარიგებები, ფაქტიურად ბინების ყიდვა-გაყიდვა. ამავე გზით ხორციელდებოდა ოჯახების “მიგრაცია” ქალაქის რაიონებს შორის.

ანტიკორუპციული ურბანისტიკა, გეოგრაფია

3. დასკვნა

ამრიგად, საბჭოთა პერიოდში საკმაოდ ინტენსიურად მიმდინარეობდა უკანონო “საბაზრო გარიგებები”, ბინების ყიდვა-გაყიდვა, ფასები კი რაიონის პრესტიჟულობის გათვალისწინებით განისაზღვრებოდა.

ქალაქის ტერიტორიის პრესტიჟულ და არა-პრესტიჟულ რაიონებად განაწილება არ შეცვლილა ქვეყნის დამოუკიდებლობის მოპოვების შემდეგაც.

1991-95 წლების პოლიტიკურ-ეკონომიკურმა კრიზისმა და სამართლებრივმა განუკითხაობამ, უარყოფითად იმოქმედა შემდგომ წლებში თბილისის ურბანულ განვითარებაზე. საცხოვრებელი განაშენიანების განაწილებაზე, დაგეგმარების პრინციპებზე, რამაც საბოლოოდ განაპირო-

ბა თბილისის ქალაქმშენებლობის კრიზისის ჩამოყალიბება.

ლიტერატურა

1. თბილისის ურბანული რეაბილიტაციის ძირითადი საკითხები; რედაქტორი დ. თუმანიშვილი, თბილისი, 2001.
2. თბილისის ქალაქმშენებლობითი განვითარების მეთოდოლოგიური პრობლემები, წიგნი პირველი; რედაქტორი გ. ბერიძე, თბილისი, 2003.
3. საქართველოს მოსახლეობის 2002 წლის პირველი ეროვნული საყოველთაო აღწერის შედეგები, ტომი I. თბილისი, 2003.
4. თბილისის ქალაქმშენებლობითი განვითარების მეთოდოლოგიური პრობლემები. წიგნი მესამე. თბილისი, 2005.

UDC 72

PREREQUISITES OF POST SOVIET URBAN AND RESIDENTIAL DEVELOPMENT IN TBILISI

G. Makharashvili, T. Makharashvili

Department of architecture, city-building (urbanist), Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is stressed, that in early years of post soviet period could be distinguished problems of adaptation of architectural and urban issues with new reality. It was necessary to reform legislative, institutional, management and planning systems.

There is presented 18 year retrospective analysis of post soviet development Tbilisi. Attention it is paid attention on juridical-legislative, architectural-planning, demographic and social-economical issues, in conditions of existing political and economical crisis.

It is concluded, that migration problems were increasing rapidly in the country. In 1993 emigration from Tbilisi reached its peak. Demographic changes of Tbilisi are shown as well.

There is noted, that political and economical crisis of post soviet period, legislative vacuum, demographic changes etc. affected negatively on Tbilisi urban development process and creation of new residential building up.

Key words: Building up; architecture and town-building; market economics; migration.

УДК 72

ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ УРБАНИСТИЧЕСКОЙ И ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ТБИЛИСИ ПОСТСОВЕТСКОГО ПЕРИОДА

Махарашвили Г.Т., Махарашвили Т.Г.

Департамент архитектуры, градостроения (урбанистики), Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: В статье отмечается, что в первые же годы постсоветского периода выявились трудности адаптации к новым реалиям архитектуры и градостроительства. Выявилась необходимость проведения законодательных, институциональных, планировочных системных реформ.

Дается поэтапный анализ 18-летнего постсоветского периода развития Тбилиси. Особое внимание уделяется юридическо-законодательным, архитектурно-планировочным, демографическим, социально-экономическим и т.д. вопросам в условиях политико-экономического кризиса.

Установлено, что в стране увеличились внутренние и внешние миграционные процессы, в частности выезд населения из Тбилиси достигла пика в 1993 г. На основе всеобщей описи населения за 2002 год даются показатели демографических изменений в Тбилиси.

Ключевые слова: застройка; архитектура и градостроительство; рыночная экономика; миграция.

*შემოსვლის თარიღი 18.07.2008
მიღებულია დასაბეჭდად 25.07.2008*

შპს 338.5

ქ. თბილისში უძრავ ქონებაზე ფასწარმოქმნის კრიტიკიუმები

გ. მახარაშვილი*, თ. მახარაშვილი

არქიტექტურის, ქალაქთმშენებლობის (ურბანიისტიკის) დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: gio_mak@yahoo.com

არქიტექტურა, ურბანიისტიკა, ფუნქციონალი

რეზიუმე: აღნიშნულია რომ სამშენებლო ბიზნესი მსოფლიოში ერთ-ერთი მსხვილმასშტაბიანი და მომგებიანია. ამასთან, უძრავი ქონების ფასებზე მრავალი ფაქტორი მოქმედებს, მაგრამ საქართველოში ყველაზე მნიშვნელოვანი პოლიტიკურ-ეკონომიკური მდგომარეობაა.

ბოლო 10-12 წელიწადში საქართველოში უძრავ ქონებაზე ფასები ქაოსურად გაიზარდა. ბოლო პერიოდში ბინებში და კომერციულ ფართობებში დაბანდებული კაპიტალის საშუალო მოგება წელიწადში 20% შეადგინა.

განხილულია უძრავ ქონებაზე ფასწარმოქმნის კრიტიკიუმი და აღნიშნულია, რომ თბილისის პრესტიჟულ რაიონებში ფასები ბევრად აღემატება პერიფერიული ნაწილისას. ბოლო წლებში ინვესტორები დიდ მნიშვნელობას ანიჭებენ მშენებლობის ხარისხს, ბინების ელიტურობას, ეკოლოგიურ მდგომარეობას, ხედს და ა.შ.

საკვანძო სიტყვები: საცხოვრებელი განაშენიანება; ფასწარმოქმნა; კრიტიკიუმი; ინვესტორი; მშენებლობა.

1. შესავალი

ცნობილია, რომ საბაზრო ურთიერთობები და თავისუფალი ბაზარი საზოგადოებაში წარმოქმნილი მოთხოვნების დაკმაყოფილებაზე ორიენტირებული. კონკურენციის პირობებში კერძო კაპიტალი ცდილობს ახალი შემოთავაზებებით, ახალი მიდგომითა და ტექნოლოგიებით განავითაროს წარმოება, გაზარდოს პროდუქციის ხარისხი. ამიტომაც, საბაზრო ეკონომიკის პირობებში კონკურენცია საერთო პროგრესის მამოძრავებელი ძალაა.

სამშენებლო ბიზნესი დიდი ხანია მსოფლიოში ერთ-ერთი მსხვილმასშტაბიანი და მომგებიანია. ამასთან, ბიზნესის სხვა მიმართულებებისგან განსხვავებით, ეს არის უძრავი ქონების ბიზნესი, რომელზედაც ფასები მთელ მსოფლიოში ყოველწლიურად იზრდება. უძრავი ქონება მრავალი ათეული წელი ფუნქციონირებს და მასში კაპიტალის დაბანდება დროსა და სივრცეში კი არ განიცდის დეველუაციას, არამედ მოგებას იძლევა. შედარებისთვის ისეთი მოძრავი ქონების ფასი, როგორცაა ავტომობილი და

სხვ., ექსპლუატაციის სხვადასხვა ეტაპებზე სულ უფრო და უფრო მცირდება.

განვითარებულ ქვეყნებში ხუთი წლის ექსპლუატაციის შემდეგ ავტომობილის ფასი საგრძნობლად ეცემა, ხოლო 7-10 წლის შემდეგ იგი ძალზე სიმბოლურ ფასად იყიდება. გარდა ამისა, უფრო სწრაფად ხდება ფასების ვარდნა კომპიუტერებზე, ტელევიზორებზე და სხვა თანამედროვე ტექნიკაზე.

ამრიგად, საქართველოში და მთელ მსოფლიოში ყველაზე საიმედო ინვესტირების საშუალებად, კვლავ უძრავი ქონება და ძვირფასი ლითონები რჩება.

2. ძირითადი ნაწილი

უძრავი ქონების ფასებსა და ყიდვა-გაყიდვის ტემპებზე მრავალი ფაქტორი მოქმედებს, მაგრამ საქართველოში ყველაზე მნიშვნელოვანი პოლიტიკური და სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობაა. ამის თვალსაჩინო მაგალითია 2007 წლის შემოდგომიდან განვითარებული შინაპოლიტიკური კრიზისის შედეგები. მაშინ, როდესაც 2003 წლიდან უძრავ ქონებაზე ფასების მკვეთრი ზრდა დაფიქსირდა და ეს პროცესი დინამიკურად მიმდინარეობდა 2007 წლის ნოემბრიდან 2008 წლის ივნისამდე, პოლიტიკური არასტაბილურობის ფონზე ბინების გაყიდვების ოდენობა და ტემპები მკვეთრად დაეცა, შეჩერდა მიწის დიდი ნაკვეთებისა და უძრავი ქონების მსხვილი ობიექტების ყიდვა-გაყიდვის ოპერაციები.

ექსპერტების აზრით, როგორც ქართველი, ისე უცხოელი ინვესტორები პოლიტიკური სიტუაციის ცვლილებებზე მყისვე რეაგირებენ. ისინი სიფრთხილეს იჩენენ და მდგომარეობის გაუმჯობესებამდე ინვესტირებას აჩერებენ.

საქართველოში საპარლამენტო არჩევნებისა და შინაპოლიტიკური მდგომარეობის სტაბილიზაციის კვალბაზე, ინვესტიციები უძრავ ქონებაში კვლავ განახლდა და ფასებმაც ზრდა დაიწყო. სტაბილური პოლიტიკური გარემო ქვეყანაში ეკონომიკური ზრდის წინაპირობაა, ამიტომ ღირს ბინა ყველაზე ძვირი – ლონდონში, ყველაზე იაფი კი – სომალში.

ბოლო 10-12 წლის მანძილზე საქართველოში უძრავ ქონებაზე ფასები ქაოსურად, ნახტომისებრად იზრდებოდა. ამას ხან პოლიტიკური სიტუაცია, ხან კი მასალებისა და კრედიტორების გაძვირება აძლევდა ბიძგს.

თბილისში ბინებზე და სხვა უძრავ ქონებაზე ფასების ზრდას, სხვა ფაქტორებთან ერთად, უძრავი ქონების ბაზარზე მიწოდებისა და მოთხოვნებს შორის მნიშვნელოვანი სხვაობაც განაპირობებს.

ბაზარზე ფართობების დეფიციტია ანუ მოთხოვნა უფრო სწრაფი ტემპით იზრდება, ვიდრე სამშენებლო კომპანიები აშენებენ. ახალი მშენებარე ბინების დასრულებას საშუალოდ 2-3 წელი სჭირდება და ამასობაში ბინებზე ახალი მოთხოვნა ჩნდება.

ამასთან, თბილისი კვლავ რჩება მიგრაციის ცენტრად, რომელიც დედაქალაქში რეგიონებიდან ცხოვრების მსურველთა ახალ-ახალ ტალღას კვლავინდებურად იზიდავს. გარდა ამისა, იპოტეკური სესხები, მყიდველებისთვის უძრავ ქონებას უფრო ხელმისაწვდომს ხდის, ხოლო სამშენებლო კომპანიას თავიანთი პროდუქციის გაყიდვაში ეხმარება, რაც უძრავ ქონებაზე ფასების ზრდას დამატებით სტიმულს აძლევს.

ექსპერტების მონაცემებით, უძრავ ქონებაზე ფასების ზრდის ტემპი მნიშვნელოვნად აღემატება მოსახლეობის შემოსავლებისას. მიუხედავად ამისა, ადგილობრივი და უცხოელი ინვესტორები, შეძლებული და საშუალო შემოსავლის მქონე მოქალაქეები, უცხოეთში დროებით ემიგრირებულნი ფულის დაბანდებას მაიც უძრავ ქონებაში ამჯობინებენ, რადგან საქართველოში ბინებში, კომერციულ ფართობში და მიწის რესურსებში დაბანდება უფრო კაპიტალის საშუალო მოგება 20%-ია წელიწადში. ამასთან, რაც უნდა მოხდეს ქვეყანაში, დე-ფოლტი თუ ინფლაცია, უძრავი ქონება ხელუხლებელი რჩება.

აღსანიშნავია ისიც, რომ ბოლო პერიოდში ინვესტორები უფრო მეტ მოგებას კომერციული უძრავი ქონებიდან იღებენ. რომლის 1კვ.მ-ის ფასი 1,5-2-ჯერ აღემატება ანალოგიური საცხოვრებელი ფართობის ფასს.

საცხოვრებელ ფართობზე ფასების ზრდის დინამიკამ 1995-დან 2008 წლამდე წელიწადში საშუალოდ 30-40% შეადგინა. შესაბამისად მაღალი იყო ინვესტორთა მოგებაც. შედარებისთვის, ევროპაში უძრავი ქონება ბიზნესმენებს წელიწადში 4-5%-იან მოგებას აძლევს, საქართველოში კი წლიური მოგება 15-40% შორის მერყეობს [1].

ქალაქის უბნების პრესტიჟულობიდან გამომდინარე, ფასები იცვლება. ტრადიციულად ქართველებს ქალაქის ცენტრი იზიდავს, მაშინ, როცა ევროპაში ძირითადად გარეუბანში იშენებენ ეზოიან სახლებს, რადგან ცენტრში ჰაერი და ბინძურებულია, ხმაურია, მოძრაობა გადატვირთულია.

დღესდღეობით შესაძლებლობიდან და ხელმისაწვდომობიდან გამომდინარე, ყველაზე დიდი მოთხოვნა საბურთალოზეა. ჩვენთან ჩამოყალიბების პროცესშია გარეუბნებში ცხოვრების

მსურველთა ზრდის ტენდენცია, რაც 5-10 წლის წინ არ არსებობდა.

ბოლო წლებში საგრძნობლად გაიზარდა ავლაბრის უბნის პრესტიჟულობაც, რის გამოც აქ ინვესტიციების განხორციელების მსურველთა რაოდენობაც იმატა.

აქედან გამომდინარე, ქვეყანაში მშენებლობას სულ უფრო მეტი კომპანია ახორციელებს. ახალმშენებლობათა ზრდის ტემპებმა, ბოლო ერთი წლის განმავლობაში თითქმის 40%-ით მოიმატა. ამასთან, ანალოგიური პროცესები პოსტსაბჭოთა ქვეყნებშიც მიმდინარეობს.

ყველაზე დიდი ნახტომისებრი ფასების ზრდა ბალტიის ქვეყნებში აღინიშნა. აქ უძრავი ქონების მიმართ ინტერესი მას შემდეგ გაიზარდა, რაც ისინი ევროკავშირში შევიდნენ. ინვესტორებს იზიდავთ საკმაოდ მაღალი ცხოვრების დონე, პოლიტიკური სტაბილურობა და ევროპასთან გეოგრაფიული სიახლოვე. თუ ლიტვაში, რამდენიმე წლის წინ, კვ. მეტრის ყიდვა ათასი დოლარად შეიძლებოდა, ახლა უკვე 3 ათასი აშშ დოლარი ღირს. თითქმის იგივე ფასი აქვს ელიტურ საცხოვრებელ ფართობს ლატვიის დედაქალაქ რიგაში, სადაც კვ. მეტრის ფასი 2000 აშშ დოლარიდან იწყება. ამასთან, აქ ინვესტორთა ინტერესებს, გარკვეულწილად, ანელებს ლატვიის კანონმდებლობა, რომელიც უცხოელებს ზღვისპირეთში მიწის შეძენას უკრძალავს. ასეთივე შეზღუდვებია უკრაინაში, თუმცა ბოლო მონაცემებით კიევის კომერციულ ფართობებში დაბანდება უფრო კაპიტალს დაახლოებით 12-პროცენტის წლიური მოგების მოტანა შეუძლია, ქალაქის ცენტრში კი ეს მაჩვენებელი 60%-მდე იზრდება.

მრავალჯერადი ზრდის შემდეგ ფასები სტაბილური გახდა მოსკოვში, მაგრამ ის მაღალ მაჩვენებელზე გაჩერდა. ამჟამად კვ. მეტრის ფართობი მშენებარე სახლებში საშუალოდ 4,2 ათასი აშშ დოლარი ღირს (ძველ სახლებში კვ. მეტრის ფასი 3700-3800 აშშ დოლარია). საგულისხმოა ის, რომ მოსკოვის ბაზრიდან მთლიანად გაქრა იაფი ბინები. რუსეთის დედაქალაქში 2008 და მომდევნო წლებში ფასების ზრდას თვეში საშუალოდ 1-2%-ით ვარაუდობენ [1].

ფასების ზრდა აღინიშნება აზერბაიჯანშიც, სადაც ამა წლის იანვრიდან უძრავ ქონებაზე ფასებმა 15%-ით მოიმატა და ამჟამად ერთი კვადრატული მეტრი საცხოვრებელი ფართობის ფასი 1100-1650 აშშ დოლარის ფარგლებში მერყეობს. ელიტურ უძრავ ქონებაზე კი კვ. მეტრის ფასი 3000 აშშ დოლარს აღწერბებს.

სტაგნაციაა სომხეთის უძრავი ქონების ბაზარზე, სადაც ძალიან დაბალია ბინების გაყიდვის ტემპები. აქ კვ. მეტრი საცხოვრებელი ფართობის ფასი 500-900 აშშ დოლარს შორის მერყეობს.

აშშ-ში ბოლო წელს ბინათმშენებლობის მოცულობამ მნიშვნელოვნად დაიკლო და 31% შეადგინა წელიწადში, რაც აქ განვითარებული იპოთეკური კრიზისის შედეგია. აღნიშნული კრიზისი ევროპულ ბაზრებსაც შეეხო. ყველაზე მეტად კი დიდი ბრიტანეთის უძრავ ქონებაზე იმოქმედა. აქ ბოლო პერიოდში უძრავ ქონებაზე ფასებმა 0,8%-ით დაიკლო, რაც ბოლო 12 წელიწადში ყველაზე მაღალი მანქვნებელია. თუმცა სტაგნაცია ევროპაში ელიტურ უძრავ ქონებას არ შეეხება. მათ შორის, არც ლონდონის ელიტურ ბინებს, რომლის ფასებიც კვლავ იზრდება და ბოლო 31 წლის მანძილზე რეკორდულ ნიშნულს მიაღწია – კვ. მეტრი საცხოვრებელი ფართობის მინიმალური ფასი 2,5 ათასი გირვანქა სტერლინგია ანუ 5.1 ათასი აშშ დოლარი.

საქართველოში, კერძოდ თბილისში, პროგნოზის მიხედვით უძრავ ქონებაზე ფასების ზრდა გაგრძელდება, მაგრამ უფრო სტაბილური ტემპებით. რაღაც ნიშნულზე ფასების ზრდა შესაძლოა შეჩერდეს. მოსალოდნელია, ფასები ზოგიერთმა კომპანიამ საკუთარი მოგების შემცირების ხარჯზე დასწიოს, თუმცა ეს მოკლევადიანი მოვლენა იქნება, რადგან მიწის ფასი მატულობს, ძვირდება საშენი მასალები და საწვავი. ამიტომ უძრავი ქონების გაიაფება უახლოეს პერიოდში მოსალოდნელი არ არის. ამ პერიოდში საშუალო და მცირეშემოსავლიანი მოსახლეობა იძულებული იქნება უფრო დაბალი სეგმენტის ბინებზე გადაერთოს. ექსპერტების აზრით, მომავალში ფასების საშუალო წლიური ზრდა 20% იქნება [2].

ბინებზე ფასწარმოქმნის კრიტერიუმები ბოლო წლებში იცვლება. ე.წ. პრესტიჟულ უბნებში სამშენებლო რესურსების თანდათან ამოწურვასთან, ჩვეულებრივი ბინებით ბაზრის გაჯერე-

ბასთან, კონკურენციის გაძლიერებასა და მოთხოვნების გაზრდასთან ერთად, მოიმატა ელიტურ საცხოვრებელზე მოთხოვნამ. მოქალაქეთა გარკვეულ კონტინგენტს აღარ აკმაყოფილებს მარტო ბინის ფართობი და შიგა კომფორტი. იგი მზადაა გადაიხადოს მეტი თანხა კომპლექსური მომსახურებისათვის, დასვენების, გართობისა და სპორტის შესაძლებლობებისთვის, ეკოლოგიური სისუფთავისთვის და ა.შ.

ბოლო წლებში გაიზარდა აგრეთვე მოთხოვნა ქალაქის განაპირას მშენებარე დაბალსართულიან და ინდივიდუალურ ვილას ტიპის კერძო სახლებზე, რომლებიც თანამედროვე ინფრასტრუქტურით, მომსახურების მაღალი დონით, ერთიანი დაცული ქალაქგეგმარებით სტრუქტურას წარმოადგენს.

3. დასკვნა

ამრიგად, დამკვეთის ინტერესების ცვლილებების გათვალისწინებით ბინის ფასწარმოქმნის ძირითადი კრიტერიუმებია: ბინის ფართობი, გეგმარების ხარისხი, სართული და ხედი, ორიენტაცია, გამჭოლი ანუ კუთხური განიავების შესაძლებლობა, ეკოლოგიური მდგომარეობა, საყოფაცხოვრებო, სავაჭრო, საგანმანათლებლო, საბანკო და ა.შ. მომსახურება, აგრეთვე მთელი ინფრასტრუქტურისა და ბინის დაცულობა.

ლიტერატურა

1. ჟურნალი “უძრავი ქონება”, თბილისი, მაისი, 2008.
2. თბილისის ქალაქმშენებლობითი განვითარების მეთოდოლოგიური პრობლემები, წიგნი მესამე, რედ. გ. ბერიძე, თბილისი, 2005.

UDC 338.5

SOME FEATURES OF PRICE SETTING ON REAL ESTATE IN TBILISI

G. Makharashvili, T. Makharashvili

Department of architecture, city-building (urbanist), Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is it is noted, that building business is one of the large scaled and profitable in the world. Many factors affect on prices of real estate, but in Georgia most important is political-economical situation.

There is also mentioned, that last 10-12 years prices on real estate increased chaotically in Georgia. Average profit from investments in housing and commercial development reached 20% in year.

Real estate price setting criteria are discussed and stressed, that in prestigious districts prices are much high, than in suburbs. Last years investor pays quite big attention on quality, ecological conditions, nice views and other factors of development.

There is mentioned, that prices on real estate will rise with more stable temps.

Key words: housing; price setting; criterion; investor; building.

ანტიმონეტარული ურბანიზტიკა, ზრუნა

УДК 338.5

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА НЕДВИЖИМОСТЬ В Г. ТБИЛИСИ**Махарашвили Г.Т., Махарашвили Т.Г.**

Департамент архитектуры, градостроения (урбанистики), Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Строительный бизнес является стабильно прибыльным во всем мире. Вместе с тем, много факторов влияют на цену на недвижимость, однако в Грузии самым значительным является политико-экономическое положение. Отмечается что за последние 11-12 лет в Грузии цены на недвижимость росли хаотично.

В последние годы прибыль от недвижимости составила в среднем 20% в год.

Рассмотрены критерии ценообразования на недвижимость и отмечено, что в престижных районах Тбилиси цены гораздо выше, чем на периферии. В последние годы заказчик большое внимание уделяет элитности квартир, качеству строительства, экологии местности и т.д.

Отмечается, что рост цен на недвижимость продолжится, но более стабильными темпами.

Ключевые слова: жилая застройка; ценообразование; критерии; инвестор; строительство.

*შემოსვლის თარიღი 30.09.2008
მიღებულია დასაბუჯლად 03.10.2008*

შპს 72

XX საუკუნის არქიტექტურული სტილი - ბუზი

ი. გაბაშვილი*, მ. მილაშვილი**

არქიტექტურის საფუძვლების და თეორიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

E-mail: arxigabi@hotmail.com*, amv59@mail.ru**

არქიტექტურა, ურბანისტიკა, დიზაინი

რეზიუმე: განხილულია XX საუკუნის მეორე ნახევრის ერთ-ერთი გამორჩეული არქიტექტურული მიმდინარეობათაგანი ე.წ. “გუგის” სტილი. გუგის (ინგლ. ”Googie”, ასევე **პოპულუქსი** ან **დუ-უპი**), როგორც ერთ-ერთი ახალი და გავრცელებული არქიტექტურული სტილის, წარმოშობის იდეურ-მხატვრული წინაპირობები, გავრცელების არეალები, ამ სტილით აგებული გამორჩეული ნაგებობები და ამ მიმდინარეობის ცნობილი ოსტატების ნამუშევრები. გუგი ექსპრესიონისტული და ფუტურისტული ნიშანთვისებების მატარებელი სრულიად ახლებურად გააზრებული და გადმოცემული არქიტექტურის განშტოება იყო, რომელიც კალიფორნიაში, სამანქანო ტექნოკულტურის, კოსმოსისა და ატომის ხანის ზეგავლენით, 1940-იანი წლების ბოლოს წარმოიშვა და 1960-იანი წლების ბოლომდე იარსება. გუგი, ერთი შეხედვით, მარტივი და კიტჩური შარმის მქონე არქიტექტურული სტილი, მეორე მხრივ, კონსტრუქციულად სრულიად ახალი და ნოვატორული იდეების მატარებელი იყო. აღწერილია გუგის არქიტექტურის დამახასიათებელი ძირითადი ნიშნები—გამოკვეთილი დეტალების სიუხვე, მახვილი კუთხეები, ილუმინირებული პლასტიკური პანელები და შენობებზე თავისუფალი ფორმის შეკრებილი დროთა განმავლობაში გუგის არქიტექტურულმა სტილმა ფუტურისტული ელფერი დაკარგა და მოდიდან გავიდა. იმის გამო, რომ თანამედროვეები მას სათანადოდ ვერ აფასებდნენ ამ მიმდინარეობის მრავალი საუკეთესო ნიმუში სრულიად განადგურდა და სამუდამოდ დაიკარგა. ამჟამად, ამერიკაში ამ სტილის ყველა ობიექტს ძეგლთა დაცვის ორგანიზაცია აკონტროლებს და იცავს.

საკვანძო სიტყვები: კიტჩის შარმი; არქიტექტურული სტილი; კოსმოსი; ტექნოკულტურა.

1. შესავალი

არქიტექტურული სტილის ჩამოყალიბებას საფუძვლად უდევს კაცობრიობის მშვენიერებისკენ მუდმივი სწრაფვა. მათზე დიდ ზეგავლენას ახდენდა მთელი რიგი იმ ფაქტორებისა, როგორცაა: რელიგიური შეხედულებები, სახელმწიფოებრივი წყობა, აზროვნების სტილი, ნაციონალურ

რი თავისებურებები, ადგილმდებარეობა, კლიმატი და სხვა ბუნებრივი პირობები.

არქიტექტურული სტილის განვითარებას, როგორც რაიმე იდეის მხატვრულ გამოხატულებას, პირველ რიგში, ხელს უწყობდა ტექნიკური და ტექნოლოგიური საშუალებების ზრდა. ახალი ტექნოლოგიების დანერგვით გაჩნდა მრავალი ახალი არქიტექტურული სტილის განვითარების წინაპირობა. სწორედ ახალი ტექნოლოგიების საშუალებით იცვლებოდა სხვადასხვა დანიშნულების შენობებისა და ნაგებობების, ტაძრებისა თუ საცხოვრებელი სახლების იერსახე.

ახალი არქიტექტურული სტილი, როგორც წესი, არასდროს არ იყო ძველი მემკვიდრეობის აბსოლუტური უარყოფა, იგი აუცილებლად შეიცავდა ძველის ნიშნებს. ამავე დროს, ჩნდებოდა სრულიად ახალი, აქამდე არარსებული მხატვრული ფორმები და ნიშან-თვისებები. თუმცა, კაცობრიობის უახლეს ისტორიაში შემოდის რიგი არქიტექტურული სტილისა, სადაც თითქმის მთლიანად უარყოფილია წარსული ათასწლეულების გამოცდილება, ძველი არქიტექტურული მეთოდები და წესები, ისინი თითქოს “განზრახ” უარყოფენ არქიტექტურაში საუკუნეების განმავლობაში დაგროვილ გამოცდილებას.

საგულისხმოა თანამედროვე არქიტექტორების მცდელობები აბსოლუტურად განსხვავებულის და ახლის შექმნისა, რის შედეგადაც იქმნება მრავალი ახალი ესთეტიკა, მიმდინარეობები, სტილი.

ეს ტენდენცია განსაკუთრებით გამაფრდა XX საუკუნეში, როცა ახალი ტექნიკური და ტექნოლოგიური საშუალებების განენასთან ერთად, მსოფლიო არქიტექტურაში ექსპერიმენტების ხანა დაიწყო.

2. ძირითადი ნაწილი

XX საუკუნის მეორე ნახევრის ერთ-ერთ მიმდინარეობათაგანია ე.წ. “გუგი”, რომელიც საინტერესოა თავისი ესთეტიკითა და იდეური დატვირთვით.

გუგი (ინგლ. ”Googie”, ასევე **პოპულუქსი** ან **დუ-უპი**) – ექსპრესიონისტული, ფუტურისტული არქიტექტურის განშტოებაა, რომელიც კალიფორნიაში 1940-იანი წლების ბოლოს, სამანქანო ტექნოკულტურის, კოსმოსისა და ატომის ხანის ზეგავლენით წარმოიშვა და 1960-იანი წლების ბოლომდე გრძელდებოდა.

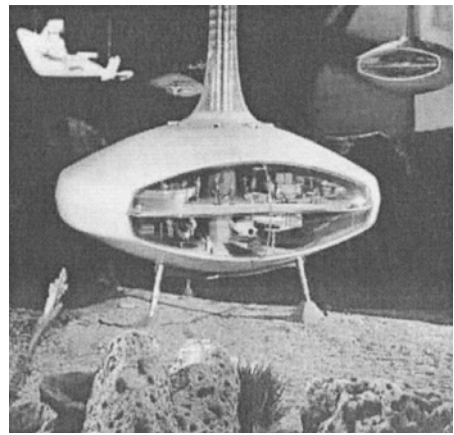
ეს სტილი ერთგვარი სინონიმი გახდა იმ თაობის სულისკვეთებისა, რომელიც მომავალ კაშკაშა ტექნოლოგიურ-ფუტურისტულ ხანას დიდი ერთუზიანობით ხვდებოდა.



Space Nidle სიეტლის “სპეის ნიდლი” (დეტალი)

გუგის არქიტექტურის უნიკალურ სტილზე ამერიკელთა კოსმოსში მოგზაურობით გატაცებამ მნიშვნელოვანი გავლენა იქონია. მოსაზრებები კოსმოსში მოგზაურობის შესაძლებლობაზე უკვე 20-იანი წლების სამეცნიერო ფანტასტიკაში გაჩნდა. 1950-იან წლებში, ისტორიაში პირველად, ადამიანის კოსმოსში მოგზაურობა რეალობა გახდა. ამერიკელთათვის ეს თემა უკვე აკვიტებულ იდეად იქცა, მას შემდეგ, რაც 1957 წელს საბჭოთა კავშირმა პირველი ხელოვნური თანამგზავრი “სპუტნიკ-1” კოსმოსში “იდუმალი წყვდიადის” დასაპყრობად გაუშვა. 1961 წელს კი დედამიწის ორბიტაზე პილოტირებული ხომალდის - “ვოსტოკ-1” გაშვების შემდეგ, რომელმაც კოსმოსში პირველი ადამიანი - იური გაგარინი გაიყვანა. ამის შემდეგ კოსმოსში პირველობაზე ეიზენშტაინისა და კენედის ადმინისტრაციებმა “წითლებთან” შეჯიბრი უმნიშვნელოვანეს ეროვნულ პრიორიტეტად გამოაცხადეს. ეს აკვიტებული იდეა უკვე თითქმის საყოველთაო მანიად გადაიქცა.

ვინაიდან კოსმოსის დაპყრობა ეროვნული “ცაიტგაისტის” მნიშვნელოვანი ნაწილი გახდა, არქიტექტორებმა გადაწყვიტეს, მასებისთვის მომავლის მცირედენი “გემოს გასინჯვის” საშუალება ახალი არქიტექტურული ესთეტიკის დაწერვის საშუალებით მიეცათ. ამიტომ, გუგის არქიტექტურული სტილის ერთგვარი ხელწერა მახვილი კუთხეები და მორკალული ფორმები გახდა, რაც იმ დროისთვის ტექნოლოგიური სიახლის – სარაკეტო ხომალდის აეროდინამიკურობას მიაწინებდა. თუმცა, ამ უნიკალურ არქიტექტურაში ეს ფორმები ხშირად გაზვიადებულ და გამოძვევს ხასიათს ატარებდა.



General Motors’ Futurama ჯენერალ მოტორსის ფუტურამა



Spase Nidle 1959 (სპეის ნიდლი - ინგლ. კოსმოსური ნემსი). ელვარდ ე. კარლსონი (სიეტლში, მსოფლიო ექსპოზიცია)

გუგის არქიტექტურის დამახასიათებელი ნიშნები – გამოკვეთილი დეტალების სიუხვე, მახვილი კუთხეები, ილუმინირებული პლასტიკური პანელები და შენობებზე თავისუფალი ფორმის შვერილები სრულიად მიუღებელი იყო მოდერნისტი არქიტექტორებისთვის, თუმცა ამ სტილმა მე-20 საუკუნის მიწურულს დამცველები პოსტ-მოდერნისტულ გარემოში პოვა.

ელემენტები, რომლებიც განასხვავებს გუგის სხვა არქიტექტურული სტილისაგან, არის – ცალ მხარეს კუთხით ატყორცნილი სხვადასხვა ფორმის სახურავები. ეს ერთ-ერთი ყველაზე დამახასიათებელი ელემენტია, რითაც არქიტექტორები თავს იწონებდნენ და რაც ნაგებობას განუმეორებელ ელფერს ანიჭებდა. გუგის სტილით აშენებული მრავალი ყავის სახლის და სხვა შენობის სახურავები 2/3-ით ინვერტულად ჩაზნექილი სამკუთხედის ფორმისა იყო.

მახვილი და მორკალული გეომეტრიული ფორმების, მინის, ლითონისა და ნეონის განათების ელემენტების თამამი გამოყენებით გუგი ყავის სახლების, მოტელების, საბილიარდოების, ბოულინგისა და ბარების ექსტერიერების და ინტერიერების მოდური არქიტექტურული სტილი გახდა.

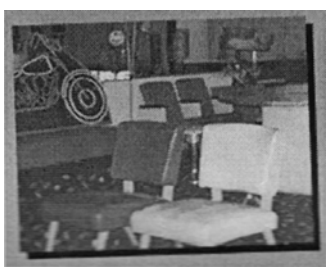
არქიტექტურა
ურბანიზმისა, რეზანი



ტერმინი “გუგი“- /”Googie“/ დასაბამს 1946 წლიდან იღებს. აღან ჰესი თავის წიგნში “გუგი – ორმოცდაათიანების ყავის სახელების არქიტექტურა”, წერს, რომ ეს სახელწოდება პოპულარული გახდა მას შემდეგ, რაც არქიტექტორმა ჯონ ლოტნერმა შექმნა მკვეთრად გამორჩეული არქიტექტურული ელემენტების მქონე შენობა ამავე სახელწოდების ყავახანისთვის („Googie“). ეს ყავახანა ლოს-ანჯელესში სანსეტ ბულვარისა და კრესცენტ ჰაიტსის კუთხეში მდებარეობდა. იგი 1980-იან წლებში დაანგრევს. ჰესის თანახმად, არქიტექტურული სტილისთვის სახელი “გუგი” აკვიტებული რუბრიკა გახდა. ერთ დღეს, როცა იელის პროფესორი დუგლას ჰასკელი და ფოტოგრაფი იულიუს შულმანი ლოს-ანჯელესში მანქანით მგზავრობდნენ, „Googie’s“ დანახვაზე ჰასკელს მანქანის გაჩერება მოუთხოვია და აღტაცებულს განუცხადებია: “ეს გუგის არქიტექტურაა!”. შემდგომ, 1952 წელს ჰასკელის მიერ უურნალ "House and Home"-ში სტატიის გამოქვეყნების შემდეგ, ამ სტილს ეს სახელი საბოლოოდ შერჩა.

არქიტექტურის პროფესორ დუგლას ჰასკელს ეკუთვნის გუგის სტილის ენამახვილი აღწერა, მისი თქმით: “თუ ჩიტს ჰგავს, მაშინ ეს გეომეტრიული ჩიტი უნდა იყოს და შექმნის დაგვარად ეს შენობები ცაზე უნდა იყვნენ გამოკიდებული”. რადგანაც, ერთი შეხედვით, ისინი მიზიდულობის კანონს ეწინააღმდეგებიან.

აღსანიშნავია, რომ გუგი არ გამოირჩევა სინატიფით, მისთვის მთავარი ნიშან-თვისებაა ყოვლისმომცველობა და არა მინიმალისმი.



“Gogie“-ის სტილში შესრულებული ინტერიერი

ზოგისთვის ტერმინი “გუგი” ასოცირდება ესთეტიკურად განდგომილ და გარიყულ არქიტექტურულ სტილთან. სხვათათვის კი – “გუგი” მომავლის, ენთუზიაზმის იუმორის და გონებამახვილი დამოკიდებულების ასახვაა არქიტექტურულ სტილში, რომელსაც ამჟამად უკვე წარსული პერიოდის სასიამოვნო მოგონება მოაქვს.

გუგის სტილის დამაარსებელი პირველი არქიტექტორის ვინაობა საკამათოა. ამ რანგში ხშირად მოიხსენებენ უეინ მაკალისტერს, მის

მიერ 1949 წელს ტოლუკა ლეიკში რესტორან "Bob's Big Boy" - სთვის პროექტის შექმნის გამო.



"Bob's Big Boy" რესტორანი ტოლუკა ლეიკში, 1949წ – არქიტ. უეინ მაკალისტერი



Anaheim Convention Center (ანაჰემის კონვენციის ცენტრი) მე-800კმ კატეგორია ავნიუზე

მაკალისტერთან ერთად გუგის სტილის ყველაზე ნაყოფიერი არქიტექტორები იყვნენ: ჯონ ლოტნერი, დუგლას ჰონოლდი, ლუი არმეტი და ელდონ დევისი. ასევე მნიშვნელოვანი წვლილი მიუძღვის დიზაინერ ელენ ლიუ ფონს- “არმეტ და დევისის” ფირმის მთავარ წევრს. ფირმაში მოსვლის შემდეგ, 1951 წელს მან შექმნა გუგის სტილის ისეთი სანიმუშო ინტერიერები, როგორცაა - “Johnie's Coffee Shop” უილშირის ბულვარსა და ფვარფაქს ავნიუზე, ნორმის პირველი რესტორანი ფიგეროას ქუჩაზე და “ჰოლიდეი ბოული” კრენშოუ ბულვარზე.



Theme Building 1961წ. არქიტ. ჯეიმს ლანგენჰაიმო, ლოს-ანჯელესი

გუგის სტილის ერთ-ერთი ყველაზე განთქმული შენობა ლოს-ანჯელესის საერთაშორისო აეროპორტთან მდებარე ჯეიმს ლანგენჰაიმის პროექტით 1961 წელს აგებული Theme Building-ია.

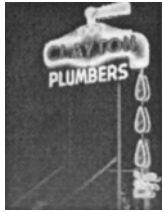
გუგის მემკვიდრეობის ყველაზე განთქმული ნიმუშია, უდავოდ, სიეტლის Spase Nidle (სპეის ნიდლი - ინგლ. კოსმოსური ნემსი, სურათზე ზემოთ) ითვლება.

გუგის სტილის ერთ-ერთ უდიდესი და უკანასკნელი შენობებია – კალიფორნიაში ეკლესია “დრაივინ” და დაუნიში კი რესტორანი “ჯონის

არქიტექტურა, ურბანიზტიკა, დიზაინი

ბროილერი”, რომელიც ნაწილობრივ 2007 წელს დაინგრა.

გუგის არქიტექტურულმა სტილმა დიდი გავლენა იქონია რეტრო-ფუტურისმზე. ეს ერთგვარი მულტიპლიკაციური სტილი სათანადოდ არის ასახული ჯეტსონების ანიმაციებში. ხოლო კალიფორნიაში თავდაპირველი ანაჰაიმის დისნეილენდის თემა – გუგის თუმოროულენდი (მომავლის ქვეყანა) იყო.



სარეკლამო ფირნიში

გუგის დამახასიათებელი დეკორატიული ელემენტი – “starpbursts”- (“ვარსკვლავთფრქვევა”) ორნამენტია, რომელიც თითქმის გუგის სტილის ყველა ნამუშევარში მეორდება, რაც კოსმოსის ეპოქის გავლენაზე მეტყველებს. ერთ-ერთი ყველაზე შესამჩნევი ნიმუშია ფირნიში "Welcome to Fabulous Las Vegas"(კეთილი იყოს თქვენი მობრძანება თვალისმომჭრელ ლას-ვეგასში), რომელიც ამჟამად უკვე საჩქეყნოდ არის განთქმული.



"Welcome to Fabulous Las Vegas," წარწერა ლას-ვეგასის შესასვლელთან

ცნობილია გუგის არქიტექტურული სტილის გაგრძელების სამი არეალი: მაიამი-ბიჩი (ფლორიდა), სადაც მეორეული კომერციული ნაგებობები სესხულობს ფორმებს მორის ლაპიდუსის და სხვა სასტუმროების დიზაინერების საკურორტო ბაროკოსგან. ლას-ვეგასის (ნევადა) და სამხრეთ კალიფორნია, სადაც გარდენ-გრუვში რიჩარდ ნუტრამსმა ააგო ეკლესია “დრაიფინ”.

გუგის სტილი შთაგონების წყაროდ იქცა ასევე ანიმაციური ფილმის “The Incredibles” (სუპერ ბიძა) მიზანსცენის გაფორმებისთვის.

3. დასკვნა

გუგის თვალში საცემი საკარნავალო იერის მქონე სტილი სწრაფად მოედო მრავალზოლიან ავტოსტრადების მოტელების არქიტექტურას, ყველაზე კარგად კი საგზაო ნიშნებს. გუგის მთავარი

სულისჩამდგმელები მცირე ბიზნესის მფლობელები იყვნენ, რომელთათვისაც ეს მყვირალა სტილი თავის გამოჩენის და რეკლამირების ხელმისაწვდომი საშუალება გახდა.

დროთა განმავლობაში ამ არქიტექტურულმა სტილმა ფუტურისტული ელფერი დაკარგა, მოდიდან გავიდა. იგი უფრო ფუნქციონალურმა, მაგრამ, გუგის კიტურ შარმს მოკლებულმა ნაგებობებმა შეცვალა.



Malibu Surfer Motel, მალიბუს ერთ-ერთი მოტელის აბრა, კალიფორნია

გუგის თანამედროვეები მას სათანადოდ ვერ აფასებდნენ, სანამ ამ მიმდინარეობის მრავალი საუკეთესო ნიმუში, 1930-იანი წლების არტ-დეკოს სტილის მსგავსად, სრულიად არ განადგურდა და სამუდამოდ არ დაიკარგა.



შიტელლიტე შპოპლანდ (სატელაიტ შოპლენდი) კატელას გზაზე, ანაჰეიმი, 1998

ლიტერატურა

1. learning from Las Vegas, Robert venture, 1972.
2. Googie Redux, Alan Hess, 2005.
3. Mimo: Miami Modern Revealed, Eric P. Nash and Randall C. Robinson, Jr. 2004.
4. Orange Roofs, Golden Arches, Philip Langdon, 1986.
5. Southern California in the 50s, Charles Phoenix, 2001.
6. Los Angles Neon, Nathan Marsak and Nigel Cox, 2002.

არქიტექტურა
ურბანიზტიკა, ფუნქციონალიზმი

UDC 72

ARCHITECTURAL STYLE OF THE 20 TH CENTURY-GOOGIE

I. Gabashvili, M. Milashvili

Department of foundations and theory of architecture, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is considered one of the distinguished architectural courses of the second half the 20th century the so called "Googie's" style, as an ideological and artistic precondition for one of a new and prevalent architectural style's beginning, spheres of spreading, the buildings with this style and works of well-known masters.

Googie was in a new manner considered and given branch of architecture with expressionistic and futuristic signs, which was appeared in California in the end of 1940, till the and 1960, under the influence machine technoculture, space and atom. From one side, this architectural style with the charm of kitsch is ordinary, but the other side it was full with constructive and innovatory ideas.

There are described the fundamental typical symbols of architecture Googie-abundance of details, sharp corners, illuminating plastic panels and free form of ledges on the buildings. In due course this style had lost its futuristic sign and now it is out of fashion. As the contemporaries didn't evaluated it, a lot of beautiful models were destroyed and lost for ever.

Just now, in America, all the objects of this style are under the control of the organization of monument defencing.

Key words: charm of kitsch; architectural style; space; technoculture.

УДК 72

АРХИТЕКТУРНЫЙ СТИЛЬ XX ВЕКА - ГУГИ

И.И. Габашвили, М.Т. Милашвили

Департамент основ и теории архитектуры, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Рассмотрено одно из выделяющихся архитектурных течений второй половины XX века, так называемый, стиль «Гуги». Это совершенно по-новому осмысленное и переданное ответвление архитектуры с экспрессионистскими и футуристическими признаками, возникшее в Калифорнии в 40-ых годах и просуществовавшее до конца 60-ых годов XX века, сложившееся под влиянием эры технокультуры, космоса и атома. С одной стороны, это архитектурный стиль, обладающий шармом китча, с другой стороны, этот стиль был носителем совершенно новых конструктивных и новаторских идей.

Описаны основные характеристические признаки архитектуры Гуги – изобилие деталей, острые углы, иллюминированные пластические панели и свободной формы выступы на зданиях. Со временем этот стиль потерял свой футуристический колорит и вышел из моды. Ввиду того что современники не оценили по достоинству многие чудесные образцы этого течения, они были разрушены и навсегда утрачены. Сегодня в Америке все объекты этого стиля контролирует и охраняет организация по защите памятников.

Ключевые слова: шарм китча; архитектурный стиль; космос; технокультура.

*შემოსვლის თარიღი 14.07.2008
მიღებულია დასაბუჯდად 15.10.2008*

შპს 338.24

საქართველოს ურთიერთობები საერთაშორისო, საფინანსო-ეკონომიკურ ორგანიზაციებთან

მ. მაღრაძე*, ნ. ხაჩიძე, თ. წერეთელი, ა. ბურდულაძე

საგზაო დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: mmanana0109@yahoo.com

რეზიუმე: საქართველოს საგარეო ურთიერთობების გაფართოება და განვითარება უახლოესი პერსპექტივის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პრიორიტეტია. შეიძლება ითქვას, რომ ჩვენს ქვეყანაში სისტემური და ეკონომიკური გარდაქმნები შეუძლებელი იქნებოდა საერთაშორისო ორგანიზაციების მორალური, პოლიტიკური და ფინანსური მხარდაჭერის გარეშე. განხილულია საქართველოს ურთიერთობები საერთაშორისო ორგანიზაციებთან, მოცემულია თურა მიზნებსა და ამოცანებს გეგმავენ ისინი ჩვენს ქვეყანაში, რა სახის პროექტები ფინანსდება და ხორციელდება, როგორია ის მოთხოვნები და წინაპირობები, რასაც ისინი უყენებენ საქართველოს და რომელთა შესრულებაც აუცილებელია, რა რეკომენდაციებს იძლევიან ისინი, როგორია ჩვენი ქვეყნის მიზნები ამ საერთაშორისო ორგანიზაციებთან მიმართებაში, რა უმნიშვნელოვანესი ამოცანების გადაჭრაში ხელშეწყობას მოელოდნენ საქართველო მათგან.

საკვანძო სიტყვები: საერთაშორისო ურთიერთობები; საფინანსო სისტემა; საერთაშორისო საფინანსო-ეკონომიკური ორგანიზაციები.

1. შესავალი

საერთაშორისო საფინანსო-ეკონომიკური ორგანიზაციები მსოფლიო მასშტაბით უდიდეს როლს ასრულებს როგორც ფინანსური რესურსების მოზიდვის, ისე საქმიანობის საერთაშორისო ნორმების დამკვიდრების თვალსაზრისით. საერთაშორისო საფინანსო-ეკონომიკურმა ინსტიტუტებმა საკმაოდ ბევრი რამ გააკეთა მსოფლიოში ეკონომიკური და ფინანსური წესრიგის დასამყარებლად. მნიშვნელოვანია, რომ დღეს საერთაშორისო გაცვლა, საერთაშორისო ურთიერთობები და გლობალური პრობლემების გადაწყვეტა სწორედ საერთაშორისო საფინანსო-ეკონომიკური ინსტიტუტების ეგიდით ხორციელდება.

საერთაშორისო საფინანსო-ეკონომიკურმა ორგანიზაციებმა მრავალი ჩამორჩენილი და განვითარებადი ქვეყანა გამოიყვანა ეკონომიკური კრიზისიდან, მისცა მათ საკუთარი დამოუკიდებელი საფინანსო სისტემისა და ეროვნული ვალუტის

შექმნის საშუალება, ჩააბა ისინი მრავალმხრივ საერთაშორისო ურთიერთობებში.

2. ძირითადი ნაწილი

საქართველოს უპირველესი და უმთავრესი ინტერესი საერთაშორისო საფინანსო-ეკონომიკურ ინსტიტუტებთან ურთიერთობაში სწორედ დამოუკიდებელი ეკონომიკური და ფინანსური სისტემის ფორმირებაა.

საქართველოსათვის მნიშვნელოვანი იყო საერთაშორისო საფინანსო-ეკონომიკურ ორგანიზაციების თანადგომა. სწორედ მათი მხარდაჭერით შეიქმნა და განხორციელდა მრავალი ისეთი პროგრამა, რომელმაც უზრუნველყო საფინანსო და ფულად-საკრედიტო სფეროების სტაბილურობის შენარჩუნება, სტრუქტურული გარდაქმნების მხარდაჭერა, ეროვნული ვალუტის შემოღება და დამკვიდრება, მოსახლეობის სოციალური დაცვის ღონისძიებათა განხორციელება და ა.შ.

საქართველო მჭიდროდ თანამშრომლობდა და ამჟამადც თანამშრომლობს საერთაშორისო სავალუტო ფონდთან, მსოფლიო ბანკთან, ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკთან, გაეროს სააგენტოებთან. განსაკუთრებით აღსანიშნავია საერთაშორისო სავალუტო ფონდთან თანამშრომლობა. მსოფლიო ბანკსა და საქართველოს შორის საქმიანი ურთიერთობები 1992 წლიდან დაიწყო, მას შემდეგ, რაც საქართველო გაწევრიანდა ამ ორგანიზაციაში.

აღსანიშნავია საკონსულტაციო ჯგუფის შეხვედრები, რომელსაც მსოფლიო ბანკი სისტემატურად (2 წელიწადში ერთხელ) აწვობს საქართველოსათვის. ამ ღონისძიებაში მონაწილეობს პრაქტიკულად ყველა საერთაშორისო ორგანიზაცია და დონორი ქვეყანა, რაც ხელს უწყობს საგარეო დახმარების მობილიზაციას.

საქართველო საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის წევრი 1995 წელს გახდა. მას შემდეგ კორპორაციამ საქართველოსათვის დაამტკიცა შვიდი პროექტი, რომელთა საერთო ღირებულება 55 მლნ აშშ დოლარია. საერთაშორისო საფინანსო კორპორაცია (IFC) მსოფლიო ბანკის ჯგუფის ნაწილია, რომლის მიზანი კერძო სექტორის გაძლიერებაა. ამ მიზანს კორპორაცია ახორციელებს პირდაპირი ინვესტიციების დაბანდებით კერძო სექტორში სტრატეგიულ ინვესტო-

საქართველოს საგარეო ურთიერთობები

საქართველოს
მანანანამხმინალო

რებთან ერთად, აგრეთვე ტექნიკური დახმარებით, რათა კერძო სექტორი უფრო საინტერესო გახადოს უცხოელი ინვესტორებისთვის. პირველი პროექტი კორპორაციამ რეკონსტრუქციისა და განვითარების ევროპულ ბანკთან (EBBD) ერთად საქართველოს მინისა და მინერალური წყლების კომპანიაში ინვესტიციებით დაიწყო 1997 წელს.

საქართველო ვაჭრობის მსოფლიო ორგანიზაციის წევრია 1999 წლიდან.

რა უპირატესობას ანიჭებს ჩვენს ქვეყანას ვაჭრობის მსოფლიო ორგანიზაციის წევრობა, არის თუ არა ეს მოვლენა პოზიტიური?

ერთი მხრივ, საკამათო არ უნდა იყოს, რომ ქვეყნის ეკონომიკის ინტეგრაცია ვაჭრობის მსოფლიო ორგანიზაციაში ხელს უწყობს ეროვნული ეკონომიკის შემდგომ განვითარებას. კერძოდ, იმას, რომ დაიცვას საკუთარი მეურნეობა გარე ძალების დისკრიმინაციული ზემოქმედებისგან, რაც გლობალიზაციის პროცესში განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია; ქვეყანაში პროდუქცია (თუ ის კონკურენტუნარიანია) რეალურად შევა ევროკავშირის და სხვა ბაზარზე შეღავათიანი პირობებით; ამასთანავე, ვაჭრობის მსოფლიო ორგანიზაცია ტრიბუნაა ქვეყნის პრობლემურ საკითხებზე საერთაშორისო საზოგადოების ყურადღების მისაქცევად. იგი იძლევა დამატებით ბერკეტებს აღნიშნულ პრობლემათა მოსაგვარებლად, ჩვენს პარტნიორებთან ცივილიზებული, თანასწორი სავაჭრო ურთიერთობების დასამყარებლად. გარდამავალი პერიოდის ეკონომიკისათვის ეს ძლიერი მხარდაჭერაა, ხოლო მწარმოებლისათვის რეალური სტიმული.

მეორე მხრივ, ვმო-ს წევრობა საქართველოს ავალდებულებს უზრუნველყოს საკუთარი საკანონმდებლო ბაზის ჰარმონიზაცია საერთაშორისო ნორმებთან. ამასთან, ეფექტურად ამოქმედდა ორმხრივი ხელშეკრულების ფაქტორი, რაც იმას ნიშნავს, რომ საქართველო მიიღებს უპირატესი ხელშეწყობის რეჟიმს ვაჭრობის მსოფლიო ორგანიზაციის სხვა წევრ ქვეყნებთან.

ვმო-ს ფარგლებში შეიქმნება ხელსაყრელი პირობები ექსპორტ-იმპორტის დივერსიფიკაციისათვის (იგულისხმება სხვადასხვა ქვეყნის ბაზარზე პროდუქციის გადანაწილება). ვმო-ს წევრობა საქართველოს ავალდებულებს უზრუნველყოს საპრივატიზაციო პროცესების გამჭვირვალობა და ვაჭრობის მსოფლიო ორგანიზაციის წევრებისთვის ეკონომიკური და სავაჭრო რეჟიმის შესახებ ინფორმაციის სისტემატურად მიწოდება, ასევე კანონმდებლობით სასამართლოში ადმინისტრაციული გადაწყვეტილების გასაჩივრების უფლების დაცვა.

ვმო-ში გაწევრიანებამ პრაქტიკულად ჩვენი სახელმწიფოს წინაშე დააყენა ახალი სავაჭრო პოლიტიკის შემუშავება-განხორციელების ამოცანა. პოლიტიკის ამოსავალი უნდა იყოს ეროვნული ეფექტიანი ეკონომიკის ფუნქციონირება

და ვმო-ს პრინციპებით ურთიერთგანმსაზღვრელი “თამაშის წესების” დაცვის აუცილებლობა. ახალ პოლიტიკაში რეალურად უნდა განისაზღვროს გეოპოლიტიკური პრიორიტეტები, ქვეყნის შიგნით ბაზრის კონუნქტურის შესწავლისა და პროგნოზირების, პროდუქციის რეკლამირების, უცხოელ მეწარმეთათვის ვაჭრობის გარემოს შესახებ სათანადო ინფორმაციის მიწოდების მექანიზმები, მომსახურების ექსპორტის ზრდის გარემოს შექმნა, კვალიფიციური კადრების მომზადების ორგანიზაცია. აუცილებელია თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვით, ინტეგრაციულ პროცესებში მონაწილეობით ადგილობრივი პროდუქციის კონკურენტუნარიანობის ამაღლება, პარტნიორ სახელმწიფოებთან სავაჭრო ურთიერთობათა სისტემის სრულყოფა, საინვესტიციო აქტივების ამაღლება, შესაბამისი საკონსულტაციო-საინფორმაციო ინფრასტრუქტურის შექმნა და ა.შ. თანამედროვე პირობებში განსაკუთრებით საყურადღებოა ექსპორტ-იმპორტის აღრიცხვის და ანალიზის, პარტნიორ სახელმწიფოების შესაბამის სტრუქტურებთან ინფორმაციის გაცვლის ორგანიზაცია; ყოველმხრივ შესწავლას მოითხოვს სატრანზიტო შესაძლებლობათა ეფექტიანად გამოყენების საკითხები და სხვ.

დასასრულდ, ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტის შესახებ: მსოფლიო ბანკის ბოლო ანგარიშის – ბიზნესის კეთება 2007 – მიხედვით საქართველოს გასულ წელს ბიზნეს-გარემოს გაუმჯობესების თვალსაზრისით, სხვა ქვეყნებთან შედარებით, ყველაზე დიდი წინსვლა ჰქონდა. მსოფლიო ბანკის შესაბამის რეიტინგში ქვეყანამ 112-ე ადგილიდან 37-ზე გადაინაცვლა და ისეთ სახელმწიფოებსაც კი გაუსწრო, როგორებიც იტალია და ესპანეთია.

3. დასკვნა

გლობალურ სამყაროში მრავალმხრივი დიპლომატია გადამწყვეტ როლს ასრულებს საერთო უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად, რომელიც ეფუძნება ისეთ ფასეულობებს, როგორცაა დემოკრატია, თავისუფლება, ადამიანის უფლებები, კანონის უზენაესობა და თავისუფალი ბაზარი. საქართველოს აქტიური თანამშრომლობა სხვადასხვა გლობალურ და რეგიონალურ ორგანიზაციებთან ეროვნული ინტერესების განხორციელების ერთ-ერთი მთავარი მექანიზმია. ეს თანამშრომლობა შესაძლებლობას გვაძლევს ჩვენი წვლილი შევიტანოთ საერთაშორისო მშვიდობის, სტაბილურობისა და კეთილდღეობის განმტკიცების საქმეში.

საქართველოსთვის, როგორც მრავალსაუკუნოვანი ისტორიისა და მდიდარი კულტურული მემკვიდრეობის მქონე სახელმწიფოსათვის, მნიშვნელოვანია იუნესკოს როლის გაძლიერება კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის სფეროში,

ასევე საერთაშორისო საფინანსო-სავაჭრო ორგანიზაციებთან ინტენსიური თანამშრომლობა მოსახლეობის ცხოვრების პირობების გასაუმჯობესებლად. საერთაშორისო სავალუტო ფონდი საქართველოს უზრუნველყოფს ტექნიკური დახმარების პროგრამებით, რეკომენდაციებით ეკონომიკური პოლიტიკის საკითხებზე და ეკონომიკური ზრდის მისაღწევად სესხების გამოყოფით.

ჩრდილო-ატლანტიკური ხელშეკრულების ორგანიზაციასთან (ნატო) საქართველოს თანამშრომლობა ეფუძნება საერთო ფასეულობებს და იმ პრინციპს, რომ ეროვნული უსაფრთხოების უზრუნველყოფა შეუძლებელია მხოლოდ საკუთარ ძალებზე დაყრდნობით. ნატოსთან თანამშრომლობა ხელს შეუწყობს საქართველოში დემოკრატიული ფასეულობების განმტკიცებას, დემოკრატიული რეფორმების განხორციელებას და სტაბილური გარემოს ჩამოყალიბებას.

ევროკავშირთან საქართველოს მზარდი თანამშრომლობა განპირობებულია საქართველოს მიერ ევროპული ფასეულობების აღიარებითა და ქართველი ხალხის ევროპულ ოჯახში დაბრუნების ისტორიული მისწრაფებით.

ევროპის უსაფრთხოებისა და თანამშრომლობის ორგანიზაცია (ეუთო) რეგიონალური უსაფრთხოების მნიშვნელოვანი ორგანიზაციაა, რომლის მეშვეობითაც საქართველო ეროვნული ინტერესების განსახორციელებლად საერთაშორისო მხარდაჭერას მოიპოვებს.

ვაჭრობის მსოფლიო ორგანიზაციაში გაწევრიანებამ პრაქტიკულად ჩვენი სახელმწიფოს წინაშე დააყენა ახალი სავაჭრო პოლიტიკის (როგორც საშინაო, ისე სავაჭრო) შემუშავებისა და განხორციელების ამოცანა, სახელმწიფოებთან სავაჭრო ურთიერთობათა სისტემის სრულყოფა,

საინვესტიციო აქტივების ამაღლება, შესაბამისი საკონსულტაციო-საინფორმაციო ინფრასტრუქტურის შექმნა და ა.შ. თანამედროვე პირობებში განსაკუთრებით საყურადღებოა ექსპორტ-იმპორტის აღრიცხვის და ანალიზის, პარტნიორ სახელმწიფოების შესაბამის სტრუქტურებთან ინფორმაციის გაცვლის ორგანიზაცია; ყოველმხრივ შესწავლას მოითხოვს სატრანზიტო შესაძლებლობათა ეფექტიანად გამოყენების საკითხები და სხვ.

ლიტერატურა

1. საერთაშორისო თანამეგობრობა და საქართველო 1992-2000. საქართველოს პრეზიდენტთან არსებული უცხოური ინვესტიციების საკონსულტაციო საბჭოს სამდივნოს გამოცემა, თბილისი, 2002. გვ. 4-10.
2. საერთაშორისო თანამეგობრობა და საქართველო 1992-2000, საერთაშორისო სავალუტო ფონდის საქართველოს წარმომადგენლობის გამოცემა, თბილისი, 2000, გვ. 169-170.
3. გრიგოლია რ. მსოფლიო ბანკი და საქართველო // ეკონომიკა. თბილისი, 2001. №34. გვ. 69-71.
4. ჭითანავა ნ. გარდამავალი პერიოდის სოციალურ-ეკონომიკური პრობლემები, ეკონომიკის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის გამოცემა, თბილისი, 2001, გვ. 153-154.
5. www.embassy.mfa.gov.ge/mfa.gov.ge/files/final-ge-bolo.doc უკანასკნელად შემოწმების თარიღი 05.06.2008.
6. www.economy.gov.ge/websecurityguard.com/news.aspx უკანასკნელად შემოწმების თარიღი 05.06.2008.

UDC 338.24

GEORGIA'S RELATIONS WITH THE INTERNATIONAL FINANCIAL-ECONOMIC ORGANIZATIONS

M. Maghradze, N. Khachidze, T. Tsereteli, A. burduladze

Department of road, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: Expansion and development of foreign affairs of Georgia are one of the most important priorities of the nearest perspective. It can be said, that system and economic reorganizations in our country would be impossible without moral, political and financial support of international organizations.

Proceeding concerns Georgia's affairs with international organizations, what aims and tasks are planned by them in our country, what kind of projects are financed and implemented, what are the requirements and prerequisites, which are conditioned to Georgia and execution of which is obligatory. What are the recommendations they give, what are the aims of the country in relation to these international organizations, assistance of what important issues solution Georgia awaits from them.

Key words: international relations; financial system; international financial-economic organizations.

УДК 338.24

**СВЯЗИ ГРУЗИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ
ОРГАНИЗАЦИЯМИ****Маградзе М.Д., Хачидзе Н.Л., Церетели Т.Р., Бурдуладзе А.Р.**

Департамент дорог, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Расширение и развитие иностранных отношений Грузии является одним из важнейших приоритетов ближайшей перспективы. Можно сказать, что в нашей стране системные и экономические преобразования были бы невозможны без моральной, политической и финансовой поддержки международных организаций.

Труд касается отношений Грузии с международными организациями, какие цели и задачи ставят они в нашей стране, какие проекты финансируются и осуществляются, каковы те требования и предпосылки, которые они ставят Грузии и выполнение которых является необходимостью. Какие рекомендации дают они, каковы цели нашей страны в отношении этих международных организаций и содействия в решении каких важнейших задач ждет от них Грузия.

Ключевые слова: международные отношения; финансовая система; международные финансовые - экономические организации.

*შემოსვლის თარიღი 14.07.2008
მიღებულია დასაბუჯლად 18.07.2008*

შპს 625.7/8

ცივი ასფალტბეტონის გამომყენების პერსპექტივები საგზაო მშენებლობაში

ა. ბურდულაძე*, მ. მადრაძე, ბ. ყაჭიური, დ. გაბუნია

საგზაო დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: mmanana0109@yahoo.com

რეზიუმე: განხილულია ასფალტბეტონის საგზაო სამოსების რეკონსტრუქცია-რეაბილიტაციის საკითხები ცივი ნარეგების გამოყენებით. ცივი ბიტუმინერალური ნარეგების მიღება შესაძლებელია სხვადასხვა მინერალური მასალების ნაკლებად ბლანტი ბიტუმებით დამუშავების შედეგად, ამასთანავე, ცივი ასფალტბეტონის ნარეგის დასამზადებლად შესაძლებელია გამოვიყენოთ დაბალი სიმტკიცის ადგილობრივი მასალა, რაც დამატებით ეკონომიკურ ეფექტს იძლევა. დასაბუთებულია, რომ ბიტუმის ემულსიის გამოყენებით შესაძლებელია ცივი ასფალტბეტონის ფიზიკურ-მექანიკური და საექსპლუატაციო თვისებები მიუვახლოვოთ ცხელი ასფალტბეტონის ნარეგის მაჩვენებლებს, ხოლო ცივი ასფალტბეტონის ნარეგის და ცემენტქვიშის ხსნარის ერთობლივი გამოყენებით შესაძლებელია ძვრისადმი მდგრადი საგზაო ფენილის შექმნა. მოცემულია ცივი ნარეგების თვისებების გაუმჯობესების მეთოდები, კომპოზიციური საგზაო ფენილების კონსტრუირების შესაძლებლობა ცივი ნარეგების გამოყენებით. დასაბუთებულია ამ ნარეგების გამოყენების ტექნიკურ-ეკონომიკური ეფექტურობა.

საკვანძო სიტყვები: ცივი ასფალტბეტონი, ბიტუმის ემულსია.

1. შესავალი

საქართველოში არსებული მიმდებარე ეკონომიკური მდგომარეობის მიუხედავად, საავტომობილო პარკი მნიშვნელოვნად იზრდება. მეზაერთა გადაყვანასა და ტვირთების გადაზიდვაში საავტომობილო ტრანსპორტის კუთრი წილის გაზრდა მოითხოვს საავტომობილო ქსელის სრულყოფას (როგორც ახალი გზების მშენებლობას, ასევე არსებულის რეკონსტრუქციას), რათა უზრუნველყოფილ იქნეს ტრანსპორტის ნორმალური ექსპლუატაცია წლის ნებისმიერ დროს და ნებისმიერ ამინდში.

საქართველოში საავტომობილო გზების და ქალაქის ქუჩების სავალი ნაწილის სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო მაჩვენებლები ხშირ შემთხვევაში გაუარესებულია და სასწრაფო ღონისძიებების გატარებას მოითხოვს. ეს, სხვა ფაქტორებთან ერთად, განპირობებულია საგზაო ფენილების დაბალი სიმტკიცით, ძვრისადმი

არასაკმარისი მდგრადობით და დაბალი ცვეთამდეგობით, რის გამოც მათი ხანგამძლეობა შემცირებულია, ხოლო სატრანსპორტო ხარჯები გაზრდილი.

2. ძირითადი ნაწილი

მცირე დანახარჯებით მდგრადობის გამოსწორება-გაუმჯობესების მიზნით, აუცილებელია ისეთი თანამედროვე საგზაო მიღწევების გამოყენება, როგორცაა: ცივი ბიტუმინერალური ნარეგები, ძვრისადმი მდგრადი საგზაო ფენილები და ა.შ.

ცივი ბიტუმინერალური ნარეგების მიღება შესაძლებელია სხვადასხვა მინერალური მასალის ნაკლებად ბლანტი ბიტუმით დამუშავების შედეგად. ამასთან, შემკვრელის რაოდენობა განისაზღვრება იმის გათვალისწინებით, რომ მიღებულმა ნარეგმა, ერთი მხრივ, შეინარჩუნოს ფხვიერი მდგომარეობა დიდი ხნით შენახვისას და ტრანსპორტირებისას, ხოლო, მეორე მხრივ, საფარის მშენებლობისას შესაძლებელი იყოს მისი საკმარისად შემკვრივება.

უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ საქართველოში არსებული მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა (ძირითადად მხედველობაშია ასფალტბეტონის ქარხნები) ყოველგვარი ზედმეტი დანახარჯებისა და რეკონსტრუქცია-გადაიარაღების გარეშე მთლიანად უზრუნველყოფს ცივი ასფალტბეტონის (ბიტუმინერალური ნარეგების) წარმოებას.

ლაბორატორიულმა ექსპერიმენტებმა და ექსპლუატაციის პერიოდში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ ცივი ასფალტბეტონის ნარეგის დასამზადებლად შესაძლებელია გამოვიყენოთ დაბალი სიმტკიცის ადგილობრივი მასალა, რაც დამატებით ეკონომიკურ ეფექტს იძლევა. აღსანიშნავია, რომ ცივი ნარეგების ფართოდ გამოყენება საშუალებას მოგვცემს მცირე ფინანსური დანახარჯებით მოვაწესრიგოთ ადგილობრივი დანიშნულების გზების სავალი ნაწილი. ეს, თავის მხრივ, ხელს შეუწყობს რაიონებისა და სოფლების აღორძინებას, რაც დღეისათვის საქმაოდ მნიშვნელოვანი და აქტუალური საკითხია.

ჩვენ მიერ ჩატარებულმა გამოკვლევებმა და ადასტურა, რომ ცივი ასფალტბეტონების ნარეგები შეგვიძლია წარმატებით გამოვიყენოთ ქალაქის პირობებშიც, რამდენადაც მისი ფიზიკურ-მექანიკური და საექსპლუატაციო თვისებები შესაძლებელია ცხელი ასფალტბეტონის ნარეგების მაჩვენებლებს მიუვახლოვოთ.

სატრანსპორტო მანქანების მშენებლობა

საბრუნავი ტექნიკის
მანქანების მშენებლობა

ექსპერიმენტით დადგინდა, რომ საგზაო ფენილის ზედაპირულ ფენაში ცივი ასფალტბეტონის სტრუქტურა შესაძლებელია ცხელი ასფალტბეტონის ნარევის სტრუქტურას მივუახლოვოთ. ამ შემთხვევაში ყველაზე მნიშვნელოვანია ფორიანობის შემცირება და შიგა შეჭიდულობის ძალების გაზრდა, რაც შესაძლებელია ბიტუმის ემულსიის შეტანით (გაფრქვევით) ზედაპირულ ფენაში. ამ შემთხვევაში 50-70%-ით მცირდება წარმოებისათვის საჭირო ენერგორესურსები და 1,5-ჯერ – ბიტუმის ხარჯი.

ასფალტბეტონის ნარევი შინაგანი ხახუნის ძალის სიდიდე ძირითადად განპირობებულია მინერალური მასალის მარცვლების ზომით, ფორმით, ზედაპირის ხორკლიანობით, აგრეთვე ბიტუმის რაოდენობით და სიბლანტით. ბიტუმი, ასრულებს რა საპოხი მასალის როლს ნარევის მარცვლებს შორის, გარკვეულწილად ამცირებს შინაგან ხახუნს [1]. ვინაიდან ცივი ასფალტბეტონის ნარევი ბიტუმის რაოდენობა მცირეა, შესაბამისად, ბიტუმის ასეთი “უარყოფითი” როლი შედარებით მცირდება, ამით კი მთლიანი სისტემის შინაგანი ხახუნი იზრდება. ამიტომაც, რომ ცივი ასფალტბეტონების ფენილებს ახასიათებს საკმაოდ მაღალი მდგრადობა ძვრისადმი. ასეთი ნარევებით მოწყობილ საფარზე დაკვირვება გვიჩვენებს, რომ მათზე პრაქტიკულად არ წარმოიქმნება ტალღები, ცალკეული ძვრები, სხვა სახის დეფორმაციები და უსწორმასწორობები, რაც თითქმის გადაუჭრელი პრობლემაა ცხელი ასფალტბეტონის ნარევით მოწყობილი საფარებისათვის, განსაკუთრებით საქართველოს მთავორიანი რელიეფისა და ცხელი კლიმატის პირობებში [2].

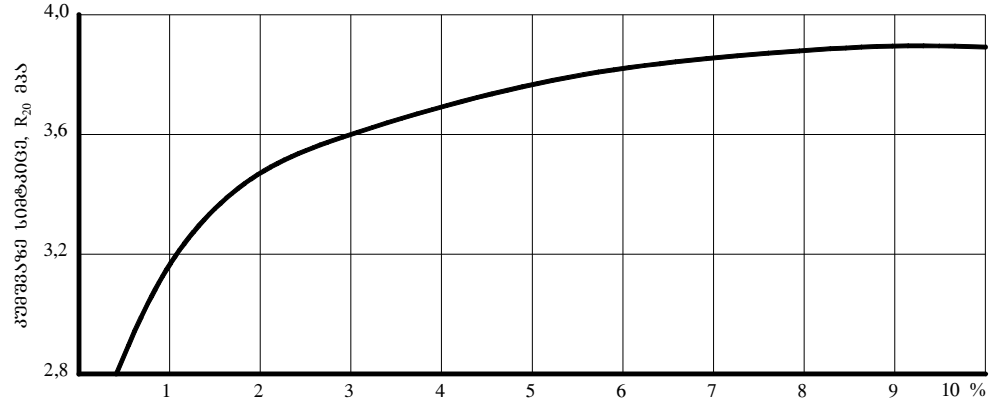
ასევე მნიშვნელოვანია ისიც, რომ შეჭიდულობა ასფალტბეტონის ნარევი ძირითადად დამოკიდებულია ბიტუმის აფსკის სისქესა და

სიბლანტეზე. ამიტომაც, რომ ნარევი ბიტუმის რაოდენობის გარკვეულ ზღვრამდე მატება იწვევს შეჭიდულობის გაზრდას, ხოლო ბიტუმის რაოდენობის ოპტიმალურზე მეტად გადიდება კი – შეჭიდულობის შემცირებას. ცივი ასფალტბეტონის ნარევი ბიტუმის სიბლანტე და რაოდენობა გარკვეულად შემცირებულია მისი სიფხვიერის შესაბამისად და შემდგომში მისი დაგების უზრუნველსაყოფად. ბიტუმის სიბლანტის და რაოდენობის შერჩევის კრიტერიუმად მიღებულია ცივი ასფალტბეტონის ნარევის ფხვიერ მდგომარეობაში შენახვისას ცალკეული ნაწილაკების შეწყობის თავიდან აცილების უნარი [3].

აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ ცივი ასფალტბეტონის გამოყენების შემთხვევაში მინიმუმამდე მცირდება უამინდობის უარყოფითი გავლენა საგზაო ფენილების მშენებლობაში.

ცხელი ჰავისა და მთავორიანი რელიეფის პირობებისთვის მნიშვნელოვანია ძვრისადმი მდგრადი საგზაო ფენილის შექმნა. აღნიშნული შესაძლებელია მიღწეულ იქნეს ცივი ასფალტბეტონის ნარევისა და ცემენტკეისის ხსნარის ერთობლივი გამოყენებით. ექსპერიმენტებმა დაადასტურა, რომ ამ დროს იქმნება მყარი სტრუქტურა და უზრუნველყოფილია ფენილის მაღალი სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო მახასიათებლები.

ჩვენ მიერ ლაბორატორიულ პირობებში ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა აჩვენა, რომ ცივი ასფალტბეტონის ნარევი მთელი მასის 1-2% რაოდენობის პორტლანდცემენტის დამატებით მისი თვისებები საგრძობლად უმჯობესდება (იხ. ნახ.). აღსანიშნავია, რომ პორტლანდცემენტის რაოდენობის შემდგომი გადიდებით მიიღება სრულიად ახალი ცემენტ-ბიტუმის კომპოზიციური მასალა, რომელიც მიეკუთვნება პოლიმერბეტონის სფეროს და იგი ცალკე გამოკვლევის ობიექტია.



ცივი ასფალტბეტონის სიმტკიცის (R₂₀ მპა) დამოკიდებულება მასში პორტლანდცემენტის რაოდენობაზე (%)

ცივი ნარევის გარემოში ცემენტის ჰიდროლიზი და ჰიდრატაცია ნორმალურად მიმდინარეობს. ცემენტის ახლად წარმოქმნილი პროდუქტები უკავშირდება ცივი ნარევის მინერალური ნაწილაკების ზედაპირზე მყოფ ბიტუმის აფსკს.

ცემენტის ბიტუმის აფსკთან შეჭიდულობის ძალა განპირობებულია ჰიდრატაციის დროს ცემენტის ქვის წარმოქმნით, ცემენტის მარცვლების ბიტუმის მასაში მექანიკური ჩაძირვით, ცემენტის ზედაპირზე ბიტუმის აღსორბციული

მოვლენებით და კონტრაქციის პროცესით (ცემენტის ჰიდრატაციის დროს წარმოქმნილ ვაკუუმურ მიკროსივრცეში ბიტუმის შეწოვით) [2].

ექსპერიმენტებით დადგინდა, რომ ცემენტის ხსნარის მარკა უნდა იყოს არაუმცირეს 300, თუ ცივი ნარევი განკუთვნილია საგზაო სამოსის ზედა ფენისთვის და არანაკლებ 200-ისა – ქვედა ფენისთვის. ხსნარის კონსისტენცია სტანდარტული კონუსით არ უნდა აღემატებოდეს ნსმ-ს; წყლის და ცემენტის შეფარდება – $V/C=1/3$.

ცივ ნარევიში ცემენტის ხსნარი შეიძლება დაემატოს უშუალოდ ამრევ დანადგარში ან ასფალტდამკებ მანქანაში.

კომპოზიციური მასალა შესაძლებელია შეიქმნას გაუმკვრივებელი ცივი ნარევის გაუღვნილი დაბალი კონსისტენციის ცემენტ-ქვიშის ხსნარით. გაუღვნილი ხორციელდება სატკეპნით, რომელიც მოძრაობს ახლად დაგებულ ფენილზე. გაუღვნიის შედეგად ცემენტ-ქვიშის ხსნარი შედის ცივი ნარევის მაკრო- და მიკროფორებში და იქმნება ძვრისადმი მდგრადი კომპოზიციური მასალა [4].

3. დასკვნა

ჩატარებული ექსპერიმენტებისა და პრაქტიკული გამოცდილების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ცივი ასფალტბეტონები ბიტუმის ემულსიისა და ცემენტის ხსნარის დამატებით შესაძლებელია საგზაო ფენილის მშენებლობისა და რემონტებისათვის ცხელი ასფალტბეტონის ანალოგიურად იქნეს გამოყენებული. ამით კი შეიძლება საგზაო მეურნეობის წინაშე მდგარი მრავალი პრობლემა გადაიჭრას, კერძოდ:

50-70%-ით მცირდება წარმოებისათვის საჭირო ენერგორესურსები (განსაკუთრებით საწვავის

რაოდენობა); სულ მცირე 1,5-ჯერ მცირდება ბიტუმის ხარჯი; მარტივდება და 1,5-ჯერ იაფდება საგზაო ფენილების როგორც მშენებლობის, ისე რემონტის ტექნოლოგიური პროცესი; პორტლანცემენტის 1-2%-ის დამატებით მკვეთრად უმჯობესდება ცივი ასფალტბეტონის სიმტკიცე, შესაბამისად შესაძლებელია მის დასამზადებლად გამოვიყენოთ ადგილობრივი დაბალი ხარისხის მასალა; ცივი ასფალტბეტონის ცემენტ-ქვიშის ხსნარით გაუღვნივით მიიღება ძვრისადმი მდგრადი კომპოზიციური მასალა; მინიმუმამდე მცირდება უამინდობის უარყოფითი გავლენა საგზაო ფენილების მოწყობაში; შესაძლებელია მცირე დანახარჯებით და მოკლე დროში გაავუმჯობესოთ არსებული გზების და ქალაქის ქუჩების საგალი ნაწილის მდგომარეობა.

ლიტერატურა

1. ბიბიგური მ. საგზაო საშენი მასალები. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2005. გვ. 201-321.
2. Гоглидзе В.М. Полужесткие композиционные дорожные покрытия. Тбилиси: Мецниереба, 1988, с. 31-38, с. 44-51.
3. Brown S. F., Ansell P. The influence of repeated shear reversal on the compaction granular material.– International conference on compaction. Vol. 1, Paris, 1980, p. 25–27.
4. Kanhal, P.S., R.B. Mallick. Development of Rational and Practical Mix Design System for Full Depth Reclaimed (FDR) Mixes. University of New Hampshire. Final Report, 2002, pp.3-7.

UDC 625.7/.8

PROSPECTS OF APPLICATION OF COLD ASPHALT-CONCRETE IN ROAD CONSTRUCTION

A. Burduladze, M. Magradze, B. Kachiuri, D. Gabunia

Road department, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is considered the reconstruction-rehabilitation of asphalt-concrete road pavements with stipulated application of cold mixes.

Cold bituminous-mineral binding materials can be produced by developing various mineral materials with the application of bitumen of less ductility. In addition, local materials of less strength can be applied in the production of cold asphalt-concrete mixes, that results in additional economic effectiveness. It is proved that application of bitumen emulsion enables to bring closer both physical-mechanical properties and operating abilities of cold asphalt-concrete mixes to those of hot asphalt-concrete mixes, whilst joint application of cold asphalt-concrete mixes and cement-sand mortar enables to develop a shift resistant road pavement.

Methods of improvement of cold mixes are also given in this article, as well as possibilities of construction of composed road pavements with the application of cold mixes, which technical advantages and economic effectiveness are proved.

Key words: cold asphalt-concrete; bituminous emulsion.

УДК 625.7/.8

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХОЛОДНЫХ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Бурдуладзе А. Р., Маградзе М. Д., Качиური Б. И., Габунია Д. Г.

Департамент дорог, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Рассмотрен вопрос реконструкции-реабилитации асфальтобетонных дорожных покрытий с использованием холодных смесей.

Получение холодных битумоминеральных смесей возможно разработкой разных минеральных материалов с битумом меньшей вязкости. При этом, для приготовления холодной асфальтобетонной смеси можно применять местные материалы меньшей прочности, что дает дополнительный экономический эффект. Доказано, что с использованием битумной эмульсии можно приблизить физико-механические и эксплуатационные свойства холодных асфальтобетонов к показателям горячих асфальтобетонных смесей, а совместным использованием холодной асфальтобетонной смеси и цементно-песчаного раствора возможно создать сдвигоустойчивое дорожное покрытие.

Даны методы улучшения свойств холодных смесей, возможности конструирования композиционных дорожных покрытий с использованием холодных смесей. Доказана полученная при этом технико-экономическая эффективность.

Ключевые слова: холодный асфальтбетон; битумная эмульсия.

*შემოსვლის თარიღი 14.07.2008
მიღებულია დასაბუჯდად 21.10.2008*

UDC 371.3

MOTIVATIONAL STRATEGIES**R. Gotsiridze**

Department of foreign languages and communication, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

E-mail: rusudgo@yahoo.com

Resume: There are discussed the questions concerning the motivational strategies in the teaching process. The key units in the taxonomy around which our main discussion revolves are: creating the basic motivational conditions, generating student motivation, maintaining and protecting motivation, encouraging positive self-evaluation. Some of these conditions to be met before any attempts to generate motivation are: appropriate teacher behaviour and good teacher-student rapport; a pleasant and supportive classroom atmosphere; a cohesive learner group characterised by appropriate group norms.

Key words: integrative motivation; instrumental motivation; creating motivational conditions; supporting motivation; positive self-evaluation.

1. INTRODUCTION

In this paper, we will briefly examine a variety of strategies and macrostrategies which teachers can employ in order to motivate their students. As Dornyei [1] notes, 'teacher skills in *motivating* learners should be seen as central to teaching effectiveness'. Even though there have been a lot of education-oriented publications providing taxonomies of classroom-specific motives, they fall short of offering an efficient guide to practitioners. Thus, our main goal is to familiarise any putative "practitioners" with a set of strategies (henceforward, "motivational strategies") for motivating foreign language students.

2. THE BODY OF THE ARTICLE**Integrative Motivation**

Motivation has been identified as the learner's orientation with regard to the goal of learning a second language [2] is thought that students who are most successful when learning a target language are those who like the people that speak the language, admire the culture and have a desire to become familiar with or even inte-

grate into the society in which the language is used [3]. This form of motivation is known as integrative motivation. When someone becomes a resident in a new community that uses the target language in its social interactions, integrative motivation is a key component in assisting the learner to develop some level of proficiency in the language. It becomes a necessity, in order to operate socially in the community and become one of its members. It is also theorised that "integrative motivation typically underlies successful acquisition of a wide range of registers and a nativelike pronunciation" [4].

In an EFL setting it is important to consider the actual meaning of the term "integrative." As Benson [5] suggests, a more appropriate approach to the concept of integrative motivation in the EFL context would be the idea that it represents the desire of the individual to become bi-lingual, while at the same time becoming bi-cultural. This occurs through the addition of another language and culture to the learner's own cultural identity.

Instrumental Motivation

In contrast to integrative motivation is the form of motivation referred to as instrumental motivation. This is generally characterised by the desire to obtain something practical or concrete from the study of a second language. With instrumental motivation the purpose of language acquisition is more utilitarian, such as meeting the requirements for school or university graduation, applying for a job, requesting higher pay based on language ability, reading technical material, translation work or achieving higher social status. Instrumental motivation is often characteristic of second language acquisition, where little or no social integration of the learner into a community using the target language takes place, or in some instances is even desired.

One area where instrumental motivation can prove to be successful is in the situation where the learner is provided with no opportunity to use the target language and therefore, no chance to interact with members of the target group. The social situation helps to determine

both what kind of orientation learners have and what kind is most important for language learning. Braj Kachru (cited in Brown) also points out that in India, where English has become an international language, it is not uncommon for second language learners to be successful with instrumental purposes being the underlying reason for study.

Brown [6] makes the point that both integrative and instrumental motivation are not necessarily mutually exclusive. Learners rarely select one form of motivation when learning a second language, but rather a combination of both orientations. He cites the example of international students residing in the United States, learning English for academic purposes while at the same time wishing to become integrated with the people and culture of the country.

A Framework for Motivational Strategies

Prior to presenting some of the motivational strategies, it would be of relevance to say a few things about the teacher / learner relationship. Whichever way we look at it, this relationship is riddled with power and status. Power plays a large part in the relationship. The rights and duties of teachers and learners are related to power. For example, many teachers might assert that they have the right to punish those learners who misbehave. In any social encounter involving two or more people, there are certain power relationships 'which are almost always asymmetrical' [7]. Social psychologists distinguish between three different types of power—*coercive*, *reward-based*, and *referent*. The basis of coercive power is punishment. Some individuals or institutions have the authority to punish others. The basis of the second type of power is reward. Some individuals or institutions have the power to reward what they deem appropriate behaviour. The basis of the third type of power is motivation. In this case, individuals or institutions appeal to the commitment and interest of others. In view of this three-fold paradigm, it is of importance to concern ourselves with the fostering of learner motivation, as it is considered to be the most effective and proactive, so to speak, power relationship.

As we have already said, skill in motivating students to learn is of paramount importance. Until recently, however, teachers were forced to rely on "bag-of-tricks" approaches in their attempt to manage their classroom and motivate their learners. Good and Brophy[8] hold that these approaches have been influenced by two con-

tradictory views: a) that learning should be fun and that any motivation problems that may appear should be ascribed to the teacher's attempt to convert an enjoyable activity to drudgery and b) that school activities are inherently boring and unrewarding, so that we must rely on extrinsic rewards and punishment with a view to forcing students to engage in these unpleasant tasks.

Rewards and punishments may be a mainstay of the teaching-learning process, but they are not the only tools in teachers' arsenal. Dornyei[1] believes that 'the spectrum of other potentially more effective motivational strategies is so broad that it is hard to imagine that none of them would work'.

The central question in designing a framework of motivational strategies is to decide how to organise them into separate themes. The following taxonomy, around which our main discussion will revolve, is based on the process-oriented model by Dornyei and Otto[9]. The key units in this taxonomy are as follows:

- *Creating the basic motivational conditions*, which involves setting the scene for the use of motivational strategies;
- *Generating student motivation*, which roughly corresponds to the preactional phase in the model;
- *Maintaining and protecting motivation*, which corresponds to the actional phase;
- *Encouraging positive self-evaluation*, which corresponds to the postactional phase.

Creating the Basic Motivational Conditions

Motivational strategies cannot work in a vacuum. There are certain preconditions to be met before any attempts to generate motivation can be effective. Some of these conditions are the following:

- a) appropriate teacher behaviour and good teacher-student rapport;
- b) pleasant and supportive classroom atmosphere;
- c) cohesive learner group characterised by appropriate group norms.

Appropriate Teacher Behaviour and Good Teacher-student Rapport

Whatever is done by a teacher has a motivational, formative, influence on students. In other words, teacher behaviour is a powerful 'motivational tool'[10]. Teacher influences are manifold, ranging from the rapport with the students to teacher behaviours which "prevail upon" and / or "attract" students to engage in

tasks. For Alison[11], a key element is to establish a relationship of mutual trust and respect with the learners, by means of talking with them on a personal level. This mutual trust could lead to enthusiasm. At any rate, enthusiastic teachers impart a sense of commitment to and interest in, the subject matter, not only verbally but also non-verbally—cues that students take from them about how to behave.

A Pleasant and Supportive Classroom Atmosphere

It stands to reason that a tense classroom climate can undermine learning and demotivate learners [12]. On the other hand, learner motivation will reach its peak in a safe classroom climate in which students can express their opinions and feel that they do not run the risk of being ridiculed.

To be motivated to learn, students need both ample opportunities to learn and steady encouragement and support of their learning efforts. Because such motivation is unlikely to develop in a chaotic classroom, it is important that the teacher organise and manage the classroom as an effective learning environment. Furthermore, because anxious or alienated students are unlikely to develop motivation to learn, it is important that learning occurs within a relaxed and supportive atmosphere.

A Cohesive Learner Group Characterised by Appropriate Group Norms

As was hinted at above, fragmented groups, characterised by lack of cooperativeness, can easily become ineffective, thus reducing the individual members' commitment to learn. There are several factors that promote group cohesiveness, such as the time spent together and shared group history, learning about each other, interaction, intergroup competition, common threat, active presence of the leader.

As for group norms, they should be discussed and adopted by members, in order to be constructive and long-lasting. If a norm mandated by a teacher fails to be accepted as proper by the majority of the class members, it will not become a group norm.

Generating Student Motivation

Ideally, all learners exhibit an inborn curiosity to explore the world, so they are likely to find the learning experience *per se* intrinsically pleasant. In reality, how-

ever, this “curiosity” is weakened by such inexorable factors as compulsory school attendance, curriculum content, and grades—most importantly, the premium placed on them.

Apparently, unless teachers increase their learners' ‘goal-orientedness’, make curriculum relevant for them, and create realistic learner beliefs, they will come up against a classroom environment fraught with lack of cohesiveness and rebellion.

Creating Realistic Learner Beliefs

It is widely acknowledged that learner beliefs about how much progress to expect, and at what pace, can, and do, lead to disappointment. Therefore, it is important to help learners get rid of their preconceived notions that are likely to hinder their attainment.

Maintaining and Protecting Motivation

Unless motivation is sustained and protected when action has commenced, the natural tendency to get tired or bored of the task and succumb to any attractive distractions will result in demotivation. Therefore, there should be a motivational repertoire including several motivation maintenance strategies. Let us have a look at two of them: a) increasing the learners' self-confidence; and b) creating learner autonomy.

Increasing the Learners' Self-confidence

In an inherently face-threatening context, as the language classroom is likely to be, it is important to find out how to maintain and increase the learners' self-confidence. There are five approaches that purport to help to this end:

- Teachers can foster the belief that competence is a changeable aspect of development
- Favourable self-conceptions of competence can be promoted by providing regular experiences of success
- Everyone is more interested in a task if they feel that they make a contribution
- A small personal word of encouragement is sufficient
- Teachers can reduce classroom anxiety by making the learning context less stressful

Creating Learner Autonomy

Many educationists and researchers argue that tak-

კონსტანტინე ჯორჯიანი – სტუდენტები

ing charge of one's learning, that is, becoming an autonomous learner, can prove beneficial to learning. This assumption is premised on humanistic psychology, namely that the only kind of learning, which significantly affects behaviour, is self-discovered, self-appropriated learning. Benson{5} distinguishes between five types of practice fostering the development of autonomy:

- *resource-based approaches*, which emphasise independent interaction with learning materials
- *technology-based approaches*, which emphasize independent interaction with educational technologies
- *learner-based approaches*, which emphasize the direct production of behavioural and psychological changes in the learner
- *classroom-based approaches*, which emphasize changes in the relationship between learners and teachers in the classroom
- *curriculum-based approaches*, which extend the idea of learner control over the planning and evaluation of learning to the curriculum as a whole

Encouraging Positive Self-evaluation

Research has shown that the way learners feel about their accomplishments and the amount of satisfaction they experience after task completion will determine how teachers approach and tackle subsequent learning tasks. By employing appropriate strategies, the latter can help learners to evaluate themselves in a positive light, encouraging them to take credit for their advances.

3. CONCLUSION

In general motivation is the 'neglected heart' of our understanding of how to design instruction. Many teachers believe that by sticking to the language materials and trying to discipline their refractory students, they will manage to create a classroom environment that will be conducive to learning. Nevertheless, these teachers seem to lose sight of the fact that, unless they accept their students' personalities and work on those minute details that constitute their social and psychological make-up, they will fail to motivate them. What is more, they will not be able to form a cohesive and coherent

group, unless they succeed in turning most "curriculum goals" (goals set by outsiders) into "group goals" (goals accepted by the group members, that is, students). Learning a foreign language differs from learning other subjects. Therefore, language teaching should take account of a variety of factors, that are likely to promote, or even militate against, success. Language is part of one's identity and is used to convey this identity to others. As a result, foreign language learning has a significant impact on the social being of the learner, since it involves the adoption of new social and cultural behaviours and ways of thinking.

References

1. Dornyei, Z. 2001. *Teaching and Researching Motivation*. England: Pearson Education Limited.
2. Crookes, G., & Schmidt R.W. (1991). Motivation : Reopening the research agenda. *Language Learning*, 41(4), 469-512.
3. Falk, J. (1978). *Linguistics and language : A survey of basic concepts and implications* (2nd ed.). John Wiley and Sons.
4. Finegan, E. (1999). *Language : Its structure and use* (3rd ed.). Harcourt Brace.
5. Benson, M.J. (1991). Attitudes and motivation towards English : A survey of Japanese freshmen. *RELC Journal*, 22(1), 34-48.
6. Brown, H.D. (2000). *Principles of language learning and teaching* (4th ed.). Englewood Cliffs NJ: Prentice-Hall.
7. Wright, T. 1987. *Roles of Teachers & Learners*. Oxford: Oxford University Press.
8. Good, T. L. and Brophy, J. E. 1994. *Looking in classrooms. 6 th edition*. New York: HarperCollins.
9. Dornyei, Z. and Otto, I. 1998. Motivation in action: A process model of L2 motivation. *Working Papers in Applied Linguistics (London: Thames Valley University)*, 4: 43-69.
10. Alison, J. 1993. *Not bothered? Motivating reluctant language learners in Key Stage 4*: London: CILT.
11. Young, D. J. (ed.). 1999. *Affect in foreign language and second language learning*. Boston, MA: McGraw-Hill.

შპს 371.3**მოტივაციის მისაღწევი სტრატეგიები****რ. გოცირიძე**

უცხო ენებისა და კომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

რეზიუმე: განხილულია მოტივაციის საკითხები სასწავლო პროცესში. მოტივაციის მისაღწევი სტრატეგიების ცენტრალური საკითხებია მოტივაციისათვის საჭირო პირობების შექმნა, სტუდენტთა მოტივაციის ფორმირება, მოტივაციის მხარდაჭერა, დადებითი თვითშეფასების წახალისება. მოტივაციის მთავარი ელემენტია ურთიერთნდობის და ურთიერთპატივისცემის აღმოცენება სტუდენტსა და მასწავლებელს შორის.

საკვანძო სიტყვები: ინტეგრაციული მოტივაცია; ინსტრუმენტული მოტივაცია; მოტივაციის ფორმირება; მოტივაციის მხარდაჭერა; დადებითი თვითშეფასება.

УДК 371.3**МОТИВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ****Гоциридзе Г.А.**

Департамент иностранных языков и коммуникаций, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: В работе рассмотрены вопросы мотивации в процессе обучения. Центральными вопросами мотивационных стратегий являются: создание основных мотивационных условий, создание мотивации студентов, поддержание мотивации, поощрение позитивной самооценки. Главным элементом мотивации является создание общего доверия и почтения между учителем и студентом.

Ключевые слова: интеграционная мотивация; инструментальная мотивация; формирование мотивации; поддержание мотивации; позитивная самооценка.

*Received 01.07.2008**Accepted 01.07.2008*

UDC 371.3

APPROACHES TO LANGUAGE TEACHING

R. Gotsiridze

Department of foreign languages and communication, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

E-mail: rusudgo@yahoo.com

Resume: There are discussed some questions concerning the approaches to language teaching. Mainly, it describes the methods known as grammar-translation, audio-lingualism, cognitive-code, the direct method, the natural approach, total physical response, and Suggestopedia and gives their characteristics.

Key words: grammar translation method; audio-lingual method; natural approach; communicative approach.

1. INTRODUCTION

The English language teaching tradition has been subjected to a tremendous change. The change has either been due to the reaction of learners and or teachers to a given method or has been due to changes in linguistics and psychology theories. Despite of such changes one or two older methods (e.g. the Grammar Translation Method) remain stalwart and impervious to educational reforms. The reason for this could be the shortcomings associated with the most modern language teaching methods. Nowadays, for example, there is a lot of talk about communication and developing communicative skills. Unfortunately, however, even this has not solved the language problem of many learners in different parts of the world. The problem may be inherent in the Communicative Method itself, or it could be the result of absence of motivation on the part of learners. Looking at the problem from different angles, we find that lack of motivation is the main cause of learners' apathy towards language learning. Why do learners fail abysmally at the end of a long period of wheelings and dealings in the classroom? The answer: anxiety, fear, lack of privacy.

Nearly all language teaching approaches have emphasized a top-to-bottom methodology; that is, listening-speaking-reading-writing. The Bottom-Up Approach, however, reverses the emphasis of the traditional top-to-bottom approaches, and puts writing at a higher level of focus. The reason is that writing is an independent ac-

tivity, which removes fear and anxiety, and offers privacy and autonomy [1].

2. THE BODY OF THE ARTICLE

Review of the major past methods

The Grammar Translation Method goes back to the 17th, 18th, and 19th centuries, when foreign language learning was associated with the learning of Latin and Greek. These two languages were supposed to promote their speakers' intellectuality. To this end, it was of vital importance to focus on grammatical rules, syntactic structures, along with rote memorization of vocabulary and translation of literary texts. Although one can say that the Grammar Translation Method's contribution to foreign language learning has been very meagre, it is still one of the most popular and favourite models of language teaching.

Fransois Gouin's harrowing experiences of learning German gave him insights into the intricacies of language teaching and learning. Observing his three-year-old nephew he came to the conclusion that language learning is a matter of transforming perceptions into conceptions. Later, he devised a teaching method which was premised upon these insights. The Series Method taught learners directly a series of connected sentences which were easy to understand. Nevertheless, this method did not last long and a generation later it was replaced by Charles Berlitz's Direct Method. The basic tenet of the Direct Method was that second language learning is similar to first language learning. Although it became very popular at the beginning of the twentieth century, the Direct Method started to decline for its being difficult to use. The decline of the Direct Method led to the emergence of the Audio-lingual Method. The outbreak of World War II and the need for Americans to become orally proficient in the languages of their friends and foes alike contributed to the creation of the new method. Bits and pieces of the Direct Method were put together to make it, which was first known as the Army Method. Although the Audio-lingual Method takes much from the Direct Me-

thod, it adds features from structural linguistics and behavioural psychology.

With the attack on the concept of verbal behaviour, with the attention of linguists and language teachers to the deep structure of language, and with psychologists' taking account of the affective and interpersonal nature of learning the Audio-lingual Method was doomed to failure. As a result of this, a new generation of methods emerged. David Nunan referred to these methods as designer methods which attempted to capitalize on the importance of psychological factors in language learning.

Lozanov, the founder of Suggestopedia, believed that we are capable of learning much more than we think, provided we use our brain power and inner capacities. Relaxation and music played vital role in the method. With classical music in the background and with students sitting in comfortable seats vocabulary, readings, role-plays, and drama were presented. In this way students became suggestible.

Suggestopedia suffered from a major setback. What will happen if our classrooms are bereft of such amenities as comfortable seats and CD players? Evidence shows that this is indeed the case, and most classrooms lack such facilities.

The Silent Way rested on cognitive rather than affective arguments, and was characterized by a problem-solving approach to learning. Gattengo believed, that it is in learners' best interest to develop independence and autonomy and cooperate with each other in solving language problems. The name of the method comes from the fact, that the teacher keeps silent and refuses to explain everything to learners.

The Silent way came under attack on account of the teacher being distant and the classroom environment not being conducive to learning.

Defining and redefining the construct of communicative competence, exploring the vast array of functions of language, and relentless need for communication led to the emergence of the Communicative Language Teaching Method. The basic premises of this approach include: (One) Focusing on all of the components of communicative competence: grammatical, functional, pragmatic.

(Two) Viewing fluency and accuracy as complementary principles underpinning communicative techniques. (Three) Using the language in unrehearsed contexts.

Despite its great appeal, Communicative Language Teaching has not overcome the psychological barriers,

which cripple learners and hinder the learning process. Unfortunately, although it is currently in use, teachers quickly get bored and resort to the old Grammar Translation Method.

The Bottom-Up Approach is based on motivation theory in second language learning. Experience has proved that fear of speaking in public in a foreign language and lack of privacy eliminates motivation of language learning. A group goes through four stages from its formation. This has important implications for the study of the classroom and the use of group activities during teaching: Unlike other methods, the Bottom-Up Approach attempts to develop, maintain, and increase the motivation needed in language classrooms. The new method uses the process-oriented model established by Dornyei and Otto. The key units of the model are as follows[2]:

(1) Creating the basic motivational conditions, which involves setting the scene for the use of motivational strategies.

(2) Generating student motivation, which roughly corresponds to the preactional phase in the model.

(3) Maintaining and protecting motivation, which corresponds to the actional phase.

(4) Encouraging positive self-evaluation, which corresponds to the postactional phase.

Basic motivational conditions are requisite for the working of motivational strategies. These conditions include appropriate teacher behaviour and good teacher-student rapport, a pleasant and supportive classroom atmosphere, and a cohesive learner group characterized by appropriate group norms.

The learning experience is per se intrinsically pleasant for learners. However, the curiosity to learn may be vitiated by methodological strait jacket. Therefore, unless teachers increase their learners' goal-oriented ness, remove fear make teaching plans relevant for them, and create realistic learner beliefs, they will encounter a classroom environment fraught with lack of cohesiveness and rebellion.

Although the Bottom-Up Approach gives prominence to writing, it views language as a total entity. Writing provides privacy and self-negotiation for learners, and becomes a channel through which learners overcome their fear and anxiety, achieve some degree of autonomy, and kill causes of demotivation.

The method is especially beneficial to lower intermediate, intermediate, and advanced students; that is, those who have to some extent developed writing and

reading ability. Therefore, a basic knowledge of the target language script is necessary for the method to work. To start with the teacher specifies a type. A type includes the things that surround learners from without and within, from every day life chores to emotional changes, merry-making and qualms. For the type to be specifically targeted, learners need certain specialized and general vocabulary. It is the job of the teacher to supply the necessary words. The words are presented in written form on the blackboard or an overhead projector may be used. Then he/she asks learners to have a pen and paper handy. Learners should write either the answers to certain questions, or should follow orders in writing. Once all the questions and answers are complete, and all the orders are followed and done in writing, the teacher calls on learners to sit back and think for a while. The purpose is to allow learners to negotiate with the self and arrange the answers and orders in the form of a well-organized and well-thought passage. Next come checks and balances. The teacher asks learners to exchange their compositions with their neighbours. Again, the teacher calls for learners' silence. They sit back and check out their neighbours' work very carefully. Once finished with the latter, he/she asks them to read their neighbours' compositions loudly. While they read, the teacher corrects them for their pronunciation, grammar, vocabulary and style errors. Immediately after smoke is cleared, students should present their own compositions orally with other students listening attentively. At this stage, students are asked to take notes. From the notes taken from a read composition of their own choice, they may form questions, and the student in point may answer them.

Class time and arrangements are important. Each session of training will be two hours with a 15-minute break. There may be two or three sessions per week. The duration of a course may last anywhere between two to three months. Circle classes are preferable, as students can face each other and the exchange of ideas will be smoother. The teacher's seat can be anywhere in the circle. He/she may stand up and move around with ease. Relevant equipment may be used. This depends on the type in action. For a social type, for example, displaying a video film with people interacting and socializing may invoke fresh ideas for students to compose their thoughts and form questions or answer questions[3].

The Bottom-UP Approach is compatible with the proposed method. At the first stage, with the teacher pro-

viding the necessary words for a given type and asking questions in the target language and allowing learners to take their time in writing answers, anxiety in learners and conflict between subgroups and rebellion against the teacher are partially eliminated. Anxiety and fear is fully removed at the second stage when learners put their answers together, negotiate with the self, and develop self-reliance. The following stages contribute to a great deal of interpersonal activity. Such interpersonal activity creates necessary conditions which generate and maintain motivation in learners. It finally results in positive self-evaluation, and further self-reliance.

The method also promotes individualism and autonomy which in part give rise to creativeness and inventiveness. Individual feeling of success creates favourable self-conception and increases interest in the task. This, in turn, encourages students to have more learning experiences.

3. CONCLUSION

Teaching English as a foreign language has always been a controversial issue. Various teaching methods have come into vogue and disappeared. Most of these methods have followed the traditional top to bottom approach; i.e. listening has been placed on the top and been given a major priority, but writing has been sent down to the bottom and been rid of its important role in learning foreign languages. The Bottom-Up Approach has reversed the traditional order of language teaching and has put writing in focus.

The shift of the order is based on the theory of motivation. Anxiety and fear are two major terminators of motivation in foreign language learning. Without learner motivation no method can succeed. Anxiety and fear stem from lack of privacy and autonomy. The new approach creates moments of privacy for learners to negotiate with the self and gradually progress towards total language.

References

1. Language Learning article – A Summary of Stephan Krashen's "Principles and Practice in Second Language Acquisition".htm
2. Benson, P. 2000. *Teaching and researching autonomy in language learning*. London: Longman.
3. Asian EFL Journal English Language Teaching and Research Articles.htm

შპპ 371.3

მიდგომა უცხოური ენების სწავლებისადმი**რ. გოცირიძე**

უცხო ენებისა და კომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

რეზიუმე: მიმოხილულია ენის სწავლების როგორც წარსულის, ისე თანამედროვე მეთოდიკური მიმართულებები: გრამატიკულ-თარგმნითი, ნატურალური ანუ ბუნებრივი, პირდაპირი, აუდიო-ლინგვალური და სხვა მეთოდები. მოცემულია თითოეული ამ მეთოდის დახასიათება/შეფასება.

საკვანძო სიტყვები: გრამატიკულ-თარგმნითი მეთოდი; ნატურალური ანუ ბუნებრივი მეთოდი; პირდაპირი მეთოდი; აუდიო-ლინგვალური; კომუნიკაციური მეთოდი.

УДК 371.3

ПОДХОД К ПРЕПОДАВАНИЮ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ**Гоциридзе Р. А.**

Департамент иностранных языков и коммуникаций, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: В работе рассмотрены разные методики, в том числе классическая, коммуникативная и так далее. В статье дана характеристика каждой методик. В основе классического подхода лежит понимание языка как реального и полноценного средства общения, а значит, все языковые компоненты - устную и письменную речь, аудирование и др. - нужно развивать у обучающихся планомерно и гармонично.

Ключевые слова: натуральный метод; аудио-лингвальный метод; коммуникативный метод.

*Received 01.07.2008**Accepted 01.07.2008*

UDC 681.3

A REAL-TIME EXPERT SYSTEM FOR PROCESS CONTROL**R. Kutateladze*, A. Kobiashvili**

Department of economics and business management, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

E-mail: r.kutateladze@gtu.ge

Resume: There is described an expert system, which performs forward and backward chaining inference in a real-time environment. There is presented the heuristic knowledge base, which interactively uses a structured natural language interface. This, combined with schematic capture of the process knowledge base, provides a convenient facility for knowledge engineering.

Key words: real-time; expert system; process control.

1. INTRODUCTION

Modern industrial processes have natural applications for knowledge-based systems. Among the applications are intelligent interpretation of sensor data, diagnosis of problems, coping with processes disturbances, prediction of consequences of actions, and economic optimization. In the real-time applications, a number of design considerations, beyond those usually considered in expert systems, become important. Among there, the dynamic nature of the domain “facts” presents a particular challenge. Another consideration is the large size of the knowledge – base required for a realistic implementation.

In process control systems there are several thousand measurements and alarms provided to the human operator. The process may change significantly within a few minutes. The large size and dynamic nature of the domain requires new approaches to the inference, since exhaustive search procedures are not possible in real-time. We designed a model for the expert system to perform inference as would a human experts, who is confronted with the same problem of a limited time to respond to a complex situation. The key concepts are to quickly recognize process conditions which are potentially significant, and to invoke relevant rule-sets and focus on these problem areas for diagnosis and procedural advice.

2. THE BODY OF THE ARTICLE**1. The structure of the paradigm**

In many works [1] on diagnosis applied to large scale systems, the following three problems limiting the success of the effort are defined:

- a) Insufficiency of speed and shortage of memory of the computers used for inference.
- b) Lack of an effective knowledge acquisition method and of a proper knowledge description scheme.
- c) Difficulty in detecting inconsistency in the knowledge base.

The model described in the present paper addresses these problems. This system specifically asks for data transfers as either engineering units or status indicators. It requests data as required for inference but does not force the distributed system to transmit all measurements and alarms on a fixed scan bases. Thus, the system is acting as would an expert operator, focusing attention on scanning the process operation selectively, using expertise to identify areas for attention.

2. Implementation

The basic inference supported in the given system includes forward-chaining and backward – chaining. Within the context of an alarm advisor, there are requirements for both of these procedures. An expert process operator during normal control operation will scan key process information. This is for purposes of monitoring control performance and detecting problems which may not cause explicit alarms. The procedure which reflects this approach is a scanned forward-chaining inference, examining dynamic process conditions. The heuristic conditions, which determine possibly-significant-events are scanned, and condition – matching triggers a focus on the problem area.

In process control, the conditions which indicate possibly-significant-events are combinations of process dynamic behavior. For example, a simple level may be viewed by an operator as:

```

IF tank – level is_greater_than 80%
OR (tank – level is_greater_than 60%
AND rate_of_increase tank_level
is_greater_than 10% per_minute)
THEN tank_level is_too_high

```

A more typical example would include multiple variables, with dynamic behavior more complex than rate of change. Considerations of computational efficiency led to a design utilizing two parallel processors. One of them performs process condition analysis. Two types of information are transmitted to the second processor:

- Current values of measurements, state estimates or other calculations.
- Indicators of possibly-significant-events, which are set when the dynamic process conditions are satisfied.

An expert given time to do so, may utilize various calculations to develop inference results. Higher levels of inference depend on the truth conditions of the first level antecedent conditions, and thus involve condition matching and chained-inference logic. Higher level inference is done in the second processor, where a program examines the possibly-significant-events. If the antecedents, checked by the first processor, are satisfied, then higher levels of forward chaining inference are triggered.

An expert process operator, once alerted, will focus attention on the problem. This may involve invoking procedure rules for safety or other reasons, and it may involve assembling information and primary analysis to allow inference about the problem. Logic rules and procedures are used when required for the diagnostic inference. Logic rules and procedures are invoked specifically when they are required for diagnosis of a process problem or as required for a specific step in the inference. The design must include the ability to change the time period of measurement and algorithm processing in the individual cases. Thus, in effect, the system can “focus attention” to a specific area of the process, and put all associated measurements and rules for that area on frequent scan.

Another use of this “focus” facility is to scan the task in a background mode, focusing attention on parts of this task to evaluate unit process performance and detect subtle problems, utilizing both the knowledge base of the expert process operator and the expert process engineer. It is not practical to examine an entire task continuously with this intensity, but the individual parts of the task could be scanned in a background

mode. This is equivalent to the way a process engineer would analyze task performance during normal task operation, looking at one task area at a time.

It should be noted that the ability to focus not only emulates with the way a human expert works, but also it avoids the problem associated with overloading the distributed process system with requests for information.

Industrial processes are typically so large and complex that no single human expert possesses all relevant knowledge. In analyzing the performance of a task, a process control engineer and a process operator use different knowledge. The process control engineer uses static and dynamic mathematical models. The operator works on a more heuristic level. In some tasks the two types of experts will work together during some shifts, to provide improved process performance.

The process, we chose as an initial demonstration for the system, is a distillation column for the separation of Benzene and Toluene in a refinery. The process is a difficult one for an operator to control, requiring considerable expertise. Significant process upsets include:

- incoming feed composition varies considerably as supply barges are changed.
- incoming feed flow varies as much as 50% during the day, as up-stream processes affect the supply of feed.
- the clay filtration towers are switched to allow reload of filtration media every few days.
- temperature of hot water to the reboiler varies as excess hydrogen from other processes into fuel gas supply.
- vapor cooling varies with the weather.
- The process control is made more difficult by several characteristics:
- Dynamic time responses are from minutes to hours.
- Control actions can have apposite effects depending on column condition.
- One of the most significant controls, the cooling fans, are only adjustable in gross increments by turning one of four fans on or off.

Because the limiting task is developing, an expert system is knowledge engineering, we considered it important to provide easy-to-use facilities for entering process engineer knowledge and operator heuristics into the knowledge base. We assume to be two knowledge capture tools: a schematic capture tool for process know-

ledge, and a structured natural – language interface for heuristic knowledge.

The schematic capture of process knowledge is an interactive procedure. The knowledge engineer builds a schematic of the plant by selecting component objects. The industries then proceed, by pop-up windows, to request information required for the knowledge base, such as which of the various types of the component is being specified, and specific parameter values.

For example, to instantiate a flowmeter, the user selects a sequence such as the following:

Main menu window, user selects
ADD COMPONENT

Component type window appears. User selects:
FLOWMETER

Flowmeter type window appears: User selects:
DIFFERENTIAL PRESSURE FLOWMETER

An action menu then appears, with choices of placing the component or of specifying attributes. The user selects:
PLACE

User moves the mouse to the selected location on the process schematic and clicks a button. The icon of a flowmeter appears. By similar actions the user can connect to the adjacent process, move the component, edit the icon, and other actions. When specifying attributes of the flowmeter, the system requests a tag address. The user enters it that establishes access to the distributed system measurement represented by this flowmeter.

By similar interactive actions, the user can enter the complete process knowledge base, along with process parameters including process models. The schematic can be viewed in multiple windows, at a variety of scales, which allows conceptualization of a large process.

The heuristics are organized in a taxonomy of frame – like structures with slots to represent: antecedents, actions, conclusions, name of rule, description, overall worth, type of rule and other information.

The frame structure for heuristic knowledge is chosen for generality, and also to facilitate explanations. This structure, including the provision for certainty factors, permits backward chaining diagnostic inference. We differ from the conventional approach by providing forward chaining procedure heuristics triggered by process dynamic conditions, which invoke a mechanism for focusing the system’s attention for diagnosis.

The focus mechanism mimics human expert behavior by focusing on particular process areas in greater detail

only when circumstances warrant such attention. The impracticality of either a human being or a computer continuously examining a huge body of knowledge requires such a mechanism. Rules or groups of related rules are assigned priorities, when they are entered into the knowledge base. Thus, lower priority rules, though several levels, can be invoked by focusing on the process, to which they relate. The system focuses by unit-process area, scanning all measurements and rules of the chosen level or higher.

Backward chaining inference makes use of the inference rules in the knowledge base, together with the certainty factors associated with each rule. As information is required for a given step in the inference, the system gathers information to evaluate antecedents.

The heuristic procedure rules mimic a problem-solving approach of human experts. A procedure rule is of this form:

IF (antecedents) THEN (initiate procedure)

The procedure may be, for example, a request for diagnosis with a specific suspect condition targeted. The following example illustrates how a procedure rule might be built:

Main menu window, user selects
ADD RULE
Rule capture window appears. User enters the rule:
IF RATE_OF_CHANGE
PER_MINUTE_OVER_1_HOUR_OF_FLOW_F59
IS GREATER_THAN 100, BD
THEN
FOCUS_ON BENZENE_COLUMN
AND ALERT “BENZENE” LOAD FLOW UPSET
PRIORITY 1

In the above example, the expert rule has been set to scan the flow periodically, at priority 1 scan, and to consider a large rate of change of flow F59 to be a possibly-significant-event. When this occurs, a diagnostic procedure is initiated, focusing attention on the Benzene column, invoking rules and procedures normally not activated, and an alert is sent to the expert system to request diagnosis of column condition.

Higher levels of expertise, such as how best to cope with serious disturbances, are known to a small number of the most expert operators. Procedures for coping with upsets must consider process dynamics. Since precise models are not available, heuristic models of process behavior must be utilized. The following are the general functional capabilities of the system of the system model:

- Intelligent alarming, particularly on complex combinations of conditions, which requires expertise for proper interpretation.
- Detection of possibly-significant-event by inference applied to heuristic rules about dynamic process conditions.
- Focus inference, in which procedure rules of all priorities and all inference rules are enabled for a unit process. In the typical case, a possibly-significant-event would trigger a focus on the process unit, thus gathering information required for all inference around the process unit.
- Diagnosis, a backward chaining inference, triggered by a possibly-significant-event or by operator request. An explanation is then given of the resulting inference path.

3. CONCLUSION

The problem of diagnosis of plant upsets, with control action recommendations is characterized by problems which a computer is particularly adept at handling: many inputs, the requirement for rapid evaluation, and

the desired application of process engineer knowledge as well as operator heuristic rules.

A related task is the optimization of plant operating conditions. This is generally done by plant operators and management personnel, based on their knowledge and expertise. The quality of this optimization is impacted by the variety of expertise available on different shifts, and by conflicting demands on management time. Consistent, high-quality expertise on plant optimization, available on all shifts via the expert system, would be economically valuable for many plants. An expert system for process optimization is the next logical extension of our work.

References

1. Lusk E. and Stratton R. Automated Reasoning in Man – Machine Control Systems. In Proc. Ninth Annual Advanced Control Conference, pp. 41-48, West Lafayette, Indiana, 1993.
2. Yamada N. and Motoda M. A Diagnosis Method of Dynamic System Using the Knowledge on System Description. In Proc. Eighth IJCAI, Karlsruhe, Germany, 2004, pp. 225-229.

შპს 6813

რეალური დროის ექსპერტული სისტემა პროცესების მართვისათვის რ. ქუთათელაძე, ა. კობიაშვილი

ეკონომიკისა და ბიზნესის მართვის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი,
საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

რეზიუმე: აღწერილია ექსპერტული სისტემა, რომელიც ახორციელებს პირდაპირი და უკუმიმართულების ჯაჭვური ლოგიკური დასკვნების მიღებას რეალური დროის პირობებში. შემოთავაზებულია ევრისტიკული ცოდნის ბაზა, რომელიც ინტერაქტიულად იყენებს სტრუქტურული ბუნებრივი ენის ინტერფეისს. ნაჩვენებია მოდელის გამოყენების კონკრეტული მაგალითი.

საკვანძო სიტყვები: რეალური დრო; ექსპერტული სისტემა; პროცესის მართვა.

УДК 681.3

Экспертная система реального времени для управления процессами**Кутателадзе Р.Г., Кобиашвили А.А.**

Департамент экономики и бизнеса, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Описана экспертная система, которая осуществляет принятие прямых и обратных цепных логических выводов в условиях реального времени. Предложена эвристическая база знаний, которая интерактивно использует интерфейс структурного натурального языка. Показан конкретный пример применения модели.

Ключевые слова: реальное время; экспертная система управления процессами.

*Received 18.09.2008**Accepted 21.10.2008*

შპს 338.24

„ეკონომიკური პატრიოტიზმი“ – სახელმწიფოებრივი პროტექციონიზმის ახალი ტალღა

გ. ჯოლია, ნ. ჯოლია*, ქ. ჯოლია**

ეკონომიკისა და ბიზნესის მართვის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: nino.jolia@astacgeorgia.com, katie.jolia@astacgeorgia.com

რეზიუმე: გაშუქებულია უკანასკნელ წლებში ევროპის ეკონომიკურ სივრცეში განვითარებული მოვლენები, რომლებიც ცხადყოფს ცალკეულ სახელმწიფოთა (საფრანგეთი, იტალია, ესპანეთი და სხვ.) პროტექციონისტული პოლიტიკის ახალი ფორმის მხარდაჭერას „ეკონომიკური პატრიოტიზმის“ სახელწოდებით.

შეფასებულია ამგვარი ეკონომიკური პოლიტიკის გატარებით მოსალოდნელი არასასურველი შედეგები და მიხნეულია „ეკონომიკური პატრიოტიზმის“ პოლიტიკის თეორიულად დამუშავების აუცილებლობა.

საკვანძო სიტყვები: გლობალიზაცია; ინტეგრაცია; ინოვაცია; პროტექციონიზმი; ინფორმაციული ტექნოლოგიები; პრივატიზაცია; კონკურენცია.

1. შესავალი

XX-XXI საუკუნეების მიჯნაზე უახლეს ეკონომიკურ ისტორიაში ორმაგი მიდგომა შეინიშნება: ერთი მხრივ, სამეურნეო-გამაერთიანებელი: გლობალიზაცია და ეკონომიკური-პოლიტიკური ინტეგრაცია, ხოლო, მეორე მხრივ, განცალკევებულობა, ჩაკეტილობა, ეროვნული იდენტურობისა და დამოუკიდებლობის შენარჩუნებით, ე.წ. „ეკონომიკური პატრიოტიზმი“, რომელიც სახელმწიფოებრივი პროტექციონიზმის განახლებულ ფორმად გვევლინება. ორივე მიმართულება სახელმწიფოთა მხრიდან აქტიურ მხარდაჭერას განიცდის, თუმცა, სხვადასხვა ქვეყნის მიხედვით განსხვავებული პირობებითა და ხარისხით ვითარდება.

2. ძირითადი ნაწილი

სამეურნეო გლობალიზაციის პირობებში თანდათან „ეკონომიკური პატრიოტიზმის“ გაძლიერებაც შეინიშნება. საუბარია პარადოქსულ მოვლენაზე: „ეკონომიკური პატრიოტიზმი“ ძალას იკრებს არა ეკონომიკის დაქვეითების დროს, როგორც ეს იყო წინათ, არამედ აქტიური გლობალიზაციისა და კეთილსასურველი კონიუნქტურის (მოთხოვნა-მიწოდების თანაფარდობა) ფონზე.

მოცემული სიტუაცია განპირობებულია იმით, რომ მსოფლიო მეურნეობის განვითარების პირობებში გამოიკვეთა კონტინენტური ევროპის ქვეყნების გარკვეული ჩამორჩენა სხვა განვითარებულ

და განვითარებად სახელმწიფოებთან შედარებით.

„ეკონომიკური პატრიოტიზმი“, როგორც ტერმინი, პირველად გამოიყენა საფრანგეთის ეროვნული კრების დეპუტატმა ბ. კარეონმა 2003 წელს, როცა საფრანგეთის ეკონომიკის განვითარება რეკორდულად დაეცა (2002 წელს მშპ-ის ზრდა იყო 1%, ხოლო 2003 წელს – 1,1%). [1, გვ. 33].

ადრეულ პერიოდებში დასავლეთ ევროპის სახელმწიფოები ეროვნულ წარმოებას აქტიურად იცავდნენ. ამისთვის ისინი სხვადასხვა მეთოდებს (საგადასახადო-სატარიფო, სუბსიდირება და ა.შ.) იყენებდნენ და ამგვარი ეკონომიკური პოლიტიკა იმ დროს, გარკვეულწილად, მისაღებიც იყო.

ეკონომიკური ინტეგრაციის გააქტიურების ეპოქაში, რომელშიც აშკარად მსოფლიო იმყოფება, სიტუაცია რადიკალურად შეიცვალა. მისი განვითარების საწყის სტადიებზე სახელმწიფოებს ეროვნული კორპორაციების მხარდაჭერის შესაძლებლობები ჰქონდათ შენარჩუნებული. ასეთი ეკონომიკური პოლიტიკა განსაკუთრებით სასარგებლო იყო XX საუკუნის 70-იან წლებში, როცა სანედლეულო და ენერჯეტიკულმა კრიზისებმა სამეურნეო პირობები საგრძნობლად გაართულა და სახელმწიფოები თავიანთი ეკონომიკურ-სამართლებრივი მექანიზმებით ეროვნულ საწარმოებს ეხმარებოდნენ საერთაშორისო კონკურენციაში არსებული ურთიერთობების მოგვარებაში.

ჩამოყალიბებული ეკონომიკური წესრიგი მოქმედებდა, ერთი მხრივ, ფართომასშტაბიანი ლიბერალიზმისა და ინტეგრაციის, ხოლო, მეორე მხრივ, მრავალმხრივი ეროვნული დამოუკიდებლობის გაძლიერების პირობებში. ასეთი კომპრომისული მიდგომა 80-იან წლებში გაქრა, რადგან აქტიურად დაიწყო ეკონომიკის გარდაქმნა, ბაზრების გლობალიზაცია, ასევე XXI საუკუნეში (2004 და 2007 წლები) ევროკავშირის წევრების თითქმის გაორმაგება.

წინა იდეოლოგიის ნაცვლად, წარმოიშვა ახლებური მიდგომა – „ეკონომიკური პატრიოტიზმი“, რამაც მსოფლიოში გამოჩენილ მეცნიერთა შორის გარკვეული სეპარტიკური დამოკიდებულება გააძლიერა. კერძოდ, ცნობილი რუსი იურისტის მ. ენტინის აზრით, ევროკავშირის გაფართოებისა და გაღრმავების პროცესებმა ერთმანეთის გაძლიერებას დაანებეს თავი. უფრო მეტიც, იგი თვლის, რომ ამ პროცესებს სხვადასხვა მიმართულება აქვს [2, გვ. 31].

კონსტიტუციური სოციალიზმი

ამგვარად, „ეკონომიკური პატრიოტიზმის“ ტერმინის შემოღება დაკავშირებულია მეურნეობის განვითარების პარამეტრების ცვლილებებთან. საწარმოს საკუთრებაში სახელმწიფოს ჩარევის ადრინდელი პრაქტიკა სამეწარმეო საქმიანობაზე სხვაგვარი გავლენით გაძლიერდა. ინტერაციულ დაჯგუფებაში წევრობის მიუხედავად, შერწყმისა და შთანთქმის ოპერაციების დროს უპირატესობა „ეროვნულ ლიდერებს“ ეძლევათ და არა გლობალურ კომპანიებს ევროკავშირის სხვა სახელმწიფოებიდან. მაგალითად, 2005 წელს მხოლოდ 25% იყო ტრანსსასაზღვრო გარიგებები ევროკავშირის სხვადასხვა სახელმწიფოების მიერ გაფორმებული. მსოფლიოს სხვა რეგიონების კომპანიები კი ამ პროცესში საერთოდ არ მონაწილეობდნენ [2, გვ. 33].

ასეთი სიტუაცია მიუღებელია საერთაშორისო ორგანიზაციებისა და საქმიანი წრეებისათვის, რადგან საფინანსო ბაზრების დამოუკიდებლობასა და მრავალპოლარულობას ეჭვქვეშ აყენებს და საინვესტიციო სფეროში ორმაგი დაბეგვრის პრობლემას წარმოშობს.

მოცემულ პირობებში, როცა ქვეყნებს შორის სამეურნეო ურთიერთდამოკიდებლობა ძლიერდება, „ეროვნულისა“ და „საერთაშორისოს“ ცნებებს შორის ზღვრის გავლენა რთულდება.

სახელმწიფოთა ამგვარი პოპულისტური პოლიტიკა სულ უფრო ვითარდება, მაშინ, როდესაც კონკურენტულ პირობებში თვით ევროკავშირის სხვა სახელმწიფოთა კომპანიებს უფრო უკეთ ძალუძთ ისეთი სამეურნეო ამოცანების გადაწყვეტა, როგორცაა მოქალაქეთა უკეთესი პირობებით დასაქმება, ეროვნული სიმდიდრის შესაქმნელად პოტენციალის გადიდება და სხვ. პრაქტიკაში საკმაოდ ხშირად „ეკონომიკური პატრიოტიზმი“ ეროვნული პოლიტიკური და კორპორაციული ელიტის ინტერესებს ემსახურება. სახელმწიფოები ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში თვითონ განსაზღვრავენ მათთვის სასურველ და არასასურველ ინვესტორებს, რაც ხშირად კონფლიქტურ სიტუაციებს წარმოშობს და ევროკავშირის მიერ კონკურენციის შესახებ მიღებულ ლიბერალურ წესებს ეწინააღმდეგება.

ასეთი ტენდენცია ერთიანი ბაზრის პრინციპების საწინააღმდეგოა და ღრმა ანალიზს მოითხოვს. მისი არსებობა მრავალ პრინციპულ კითხვას ბადებს. მაგალითად, როგორ შევუსაბამოთ ერთმანეთს კონკურენცია და ეკონომიკური თავისუფლება, ერთი მხრივ, და მეორე მხრივ – უსაფრთხოება და კოლექტიური ინტერესები? სად გადის ზღვარი ეკონომიკურ უსაფრთხოებასა და პროტექციონიზმს შორის? როგორია ეროვნული ინტერესების დაცვის დროებითი ჩარხები და როგორ თავსდება იგი კონკურენტუნარიანობის უზრუნველყოფასთან გლობალიზაციის პირობებში? აღნიშნული და კიდევ სხვა მრავალი საკითხი ჯერჯერობით ღიად რჩება.

„ეკონომიკური პატრიოტიზმი“, როგორც სა-

მეურნეო პოლიტიკის პრინციპი, მრავალმნიშვნელოვანი მოვლენაა. იგი სრულყოფილად ჯერ კიდევ თეორიულად დაუმუშავებელია. თუმცა სახეზეა მისი ფორმირების გლობალური მოდელი და ცალკეულ სახელმწიფოთა მიერ წარმატებული გამოყენების პრაქტიკაც (მათ შორის, მისი წარმოშობის ქვეყანაში – საფრანგეთში).

„ეკონომიკური პატრიოტიზმის“ პრაქტიკული გამოვლინებაა ტრანსსასაზღვრო შერწყმაში არსებული რთული ბიუროკრატიული პროცედურები, რითაც სახელმწიფოები ეროვნულ კომპანიებს იცავენ როგორც თვით ევროკავშირის ქვეყნებისაგან, ისე მსოფლიოს სხვა რეგიონებისაგან. მაგალითად, იტალიამ მხარი დაუჭირა ეროვნული საბანკო სისტემის განმტკიცებას თვით იტალიის სხვა ბანკების შერწყმით და უკუაგლო ექსპერტთა აზრი პოლანდიურ საბანკო სექტორთან უპირატესობის მინიჭების შესახებ. ასევე, გერმანულმა კომპანიამ „პორშემ“ კონცერნ „ფოლკსვაგენის“ აქციების 20% შეიძინა და ამით ანგლო-ამერიკული ინვესტორების მიმზიდველ წინადადებას შეუშალა ხელი.

ამგვარი არასასურველი ტენდენცია როგორც ევროკავშირის ქვეყნებში, ისე მის ფარგლებს გარეთ, ცნობილი ანალიტიკოსების შემოთვალისწინებს. რა თქმა უნდა, კონკურენტუნარიანობა შეიძლება სტიმულირებულ იქნეს მხოლოდ შეჯიბრების და არა ავტარკის პირობებში. თვითიზოლაცია დაცულობის ილუზიას და არა პრობლემის რეალური გადაწყვეტის პირობებს ქმნის.

რასაკვირველია, ბოლო ნახევარი საუკუნის განმავლობაში ევროკავშირის ქვეყნებში მიღწეულ წარმატებებში სახელმწიფოების დამსახურება მნიშვნელოვანია. მათ ბევრი რამ გააკეთეს: გაამარტივეს და გააუქმეს საჯარო ბარიერები, განახორციელეს პრივატიზაცია და სხვ. მაგრამ, ზოგიერთი მათგანის ამგვარი პოლიტიკა ევროკავშირის ზოგად მიდგომებს ეწინააღმდეგება.

ეკონომიკის ღიაობა კაპიტალის გადაადინების თავისუფლებას ითვალისწინებს და ამით მსოფლიო ბაზრების ლიბერალიზაციასა და საერთაშორისო კონკურენციის გაძლიერებას განაპირობებს.

თანამედროვე გლობალიზაცია უნდა განვიხილოთ როგორც გამოწვევა და არა მუქარა, რომელიც განსხვავებულ პირობებში კომპანიების კონკურენტუნარიანობის შენარჩუნებას საჭიროებს. ეს სამეურნეო იმპერატივი ახალ ტექნოლოგიებს უკავშირდება. სახელმწიფოს შეუძლია დადებით როლი შეასრულოს უცხოური კაპიტალის მოზიდვაში, სამეცნიერო-კვლევითი ხარჯების გაერთიანებაში, რადგან არსებობს ისეთი მნიშვნელოვანი პროექტები, რომელთა განხორციელება ერთი ქვეყნისათვის რთულია. აქ სიტუაცია ბიოლოგიის ანალოგიურია: უახლოესი ნათესავეების შთამომავლობა ნაკლებად სიცოცხლისუნარიანია და ნაციონალურ-ეკონომიკური „შეჯვარებულობაც“ წარმატების გზა

ნაკლებად იქნება. აღნიშნული დაადასტურა გასული საუკუნის 70-80-იანი წლებში ევროპულმა გამოცდილებამ, როცა ევროპამ ხელი შეუშალა ამერიკული და იაპონური კაპიტალის აქტიურ დაბანდებას სამეცნიერო კვლევებში. შედეგად ევროპა ინფორმაციულ ტექნოლოგიებში და საერთოდ ინოვაციურ სფეროში აშშ-სა და იაპონიას მნიშვნელოვნად ჩამორჩა.

ინოვაცია ეკონომიკური ზრდის ძირითადი ლოკომოტივია. ამიტომ აუცილებელია სახელმწიფო და კერძო სექტორების თანამშრომლობის გაძლიერება, ხოლო პროტექციონიზმი, რა ფორმითაც არ უნდა იყოს იგი, მოძველებულ შეხედულებად მიიჩნევა.

იმავედროულად, კონკურენციის პირობებში, როცა ქვეყნის საერთაშორისო ავტორიტეტი, მნიშვნელოვანწილად, დინამიკითა და ეროვნულ საწარმოთა ინოვაციური შესაძლებლობებით განისაზღვრება, ადგილობრივი მთავრობა დასაბუთებულად უნდა ცდილობდეს ყველა შესაძლებლობის მობილიზებას ეროვნული ინვესტიციების წასახალისებლად სამეცნიერო-კვლევით სფეროებში. თუმცა, საჭიროა ეროვნული წარმოების მხოლოდ გონივრულად და მოზომილად მხარდაჭერა.

ამგვარად, სახეზეა ევროკავშირის ქვეყნების ორი, ურთიერთსაპირისპირო ტენდენცია: პირველი – ინტეგრაცია, რომელიც დაკავშირებულია ეკონომიკის ღიაობის მიღწევებთან კაპიტალის მოძრაობასთან მიმართებაში, როგორც ევროპული მშენებლობის ეთიკური საფუძველი, და მეორე – ე. წ. „ეკონომიკური პატრიოტიზმი“, როგორც ეროვნულ სივრცეში ადგილობრივი კაპიტალის გაძლიერებისათვის სახელმწიფოთა აქტიური მცდელობა.

მაშასადამე, გლობალიზაციის ეპოქაში ევროკავშირში სამეურნეო პოლიტიკის ორი ვარიანტი განიხილება და შესაბამისად მისი გამტარებელი ქვეყნებიც ორ ჯგუფად იყოფა: პირველ ჯგუფშია საფრანგეთი, იტალია, ესპანეთი და გერმანია. ისინი მხარს უჭერენ ეროვნული საწარმოების მიერ განხორციელებულ საინვესტიციო პოლიტიკას თავიანთ ქვეყნებში და ამისათვის შიგა კანონმდებლობასაც კი ცვლიან.

მეორე მიდგომის მომხრეა დიდი ბრიტანეთი და ევროკავშირის ახალი ქვეყნების უმრავლესობა. ისინი უპირატესობას ანიჭებენ ღია ეკონომიკის პრინციპებს და ნაკლებ ყურადღებას აქცევენ კაპიტალის ეროვნულ წარმოშობას. მათთვის მთავარია კაპიტალის მიერ თავისი ფუნქციების შესრულება.

ისმის კითხვა, ხანგრძლივ პერსპექტივაში რომელი სამეურნეო პოლიტიკა უფროა მისაღები? საგარეო ინვესტიციებისაგან სამამულო წარმოების დამცველი, თუ, პირიქით, უცხოური ინვესტიციების მხარდამჭერი? ალბათ, მეორე, რომელიც ქვეყანას უფრო მიმზიდველსა და კონ-

კურენტუნარიანს გახდის, ხოლო პირველი ქვეყნის ეკონომიკურ კარნაკტილობას შეუწყობს ხელს. მით უმეტეს, რომ ეს უკანასკნელი ევროკავშირის ფუძემდებელურ იდეას – ერთიანი ბაზრის შექმნას, ეწინააღმდეგება.

ევროკავშირის ქვეყნებიდან სწორედ საფრანგეთს ახასიათებს ეკონომიკაში სახელმწიფოს ძლიერი გავლენა, მსხვილ ეროვნულ კომპანიებზე დაყრდნობა. ალბათ, სწორედ ამიტომაც ამ ქვეყანაში წინა წლებში ეკონომიკური ზრდის ტემპები უფრო დაბალი იყო სხვებთან შედარებით.

თუ „ეკონომიკური პატრიოტიზმის“ საკითხს კონკურენტულობის კუთხით განვიხილავთ, შედეგი აქაც განსხვავებულია. მან შეიძლება ორი სხვადასხვა მიმართულება და პროცესი წარმოშვას. შესაბამისად, საჭიროა ისინი განსხვავებულად შეფასდნენ. ერთი ეწინააღმდეგება ობიექტურ ეკონომიკურ კანონებს, რადგან სახელმწიფოს დაცვის ღონისძიებების დახმარებით საერთაშორისო კონკურენციისაგან გაუცხოებას ცდილობს, ხოლო მეორე, არაკეთილსინდისიერი კონკურენციის წინააღმდეგ იბრძვის. ეს უკანასკნელი გასაგებია, თუ არსებობს იმის საშიშროება, რომ შემოთავაზებული საერთაშორისო შერწყმა ბაზრის მონოპოლიზაციას განაპირობებს, რომელიც ეფექტურობას ამცირებს და საბოლოო ჯამში მომხმარებლების ინტერესების შელახვას იწვევს.

არ დაუშვას მომავალში მოვლენების ამგვარი განვითარება ევროკომისიის პრეროგატივაა. სწორედ ამ ორგანომ უნდა შექმნას თავისუფალი კონკურენციის ერთიანი საბაზრო სივრცე და შეზღუდოს სახელმწიფოთა აქტიური მცდელობა მხოლოდ და ცალსახად ეროვნულ საწარმოთა მხარდაჭერის ინტერესების დამცველად დადგეს და ამით ხელი შეუშალოს საზოგადოებრივ პროგრესს, რომლის მამოძრავებელი ძალა გლობალური კომპანიებია.

უკანასკნელ წლებში თვით ევროკავშირის ორგანოებში, კერძოდ, ევროპარლამენტში, იმ ქვეყნების მიმართ, რომლებიც ევროკავშირში არ შედიან, „ეკონომიკური პატრიოტიზმის“ ფენომენისადმი პროტექციონისტული განწყობა შეიმჩნევა. ამ იდეის მომხრეთა არგუმენტებია ქვეყნის (რეგიონის) ეკონომიკური უსაფრთხოება, მისი სტრატეგიული ინტერესების დაცვა, სოციალურ-ეკონომიკური დარაზმულობა და ყველაზე უფრო მთავარი – გლობალიზაციის პირობებში ქვეყნის მიმზიდველობისა და კონკურენტუნარიანობის შენარჩუნება.

„ეკონომიკური პატრიოტიზმის“ დამცველთა პოლიტიკა განსაკუთრებით იგრძნობა ენერგეტიკის ინფრასტრუქტურაში, რითაც ხელოვნურად ფერხდება ევროკავშირის ბაზარზე ახლო აღმოსავლეთის სწრაფად მზარდი და მძლავრი სამეურნეო სუბიექტების შეღწევა.

უნდა აღინიშნოს, რომ ინფრასტრუქტურის

დარგები საერთოდ, და ენერგეტიკა მათ შორის, გლობალიზაციის ეპოქაში გადამწყვეტ როლს ასრულებს როგორც საზოგადოებაში, ისე პოლიტიკურ ცხოვრებაში. ენერგეტიკა ის სფეროა, სადაც ადგილობრივი კაპიტალის ოდენობა (როგორც სახელმწიფო, ისე კერძო) მრავალ შემთხვევაში არასაკმარისია და უცხოური წყაროების მოზიდვა აუცილებელი ხდება.

ამ მიმართულებით საქართველოშიც ანალოგიური ტენდენციები შეინიშნება. ჩვენი ქვეყნის ენერგეტიკის სფეროში თითქმის მთლიანად უცხოური კაპიტალი ბატონობს. თუმცა, ჩვენს სახელმწიფოს, ეროვნული ინტერესებიდან გამომდინარე, ხანგრძლივ პერსპექტივაში, ჯერჯერობით, ამ სექტორში თავისი სოციალურ-ეკონომიკური პოლიტიკა, სამწუხაროდ, განსაზღვრული არა აქვს.

3. დასკვნა

საბაზრო ეკონომიკის აღიარებული პრინციპებიდან გამომდინარე, რაც ღია ეკონომიკის აქტი-

ურად ჩამოყალიბებას გულისხმობს, აუცილებელია უცხოური ინვესტიციების მოზიდვა. მაგრამ, იმავდროულად, წინასწარ განსაზღვრული და გათვლილი უნდა იქნეს გლობალური კომპანიების კაპიტალის ეროვნულ ინტერესებში გონივრული გამოყენება, რომ ზიანი არ მიაღვს ქვეყნის ეკონომიკის პერსპექტიულ განვითარებას და მოსახლეობის სასიცოცხლო ინტერესების დაცვას.

ლიტერატურა

1. Клинова М. Новый «экономический патриотизм» в Европе: хорошо забытое старое // МЭ и МО, №4, М., 2008, С. 32-41.
2. Энтин М. Л. Евросоюз: Договор о реформе // Современная Европа. №4. М., 2007. С. 31-37.
3. World Investment Report 2007. UNCTAD. Transnational Corporations, Extractive Industries and Development. UN. N. Y. 2007. P. 468.

UDC 338.24

ECONOMICAL PATRIOTISM" – THE NEW WAVE OF THE STATE PROTECTIONISM

G. Jolia, H. Jolia, K. Jolia

Department of economics and business management, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: The article highlights in recent years the phenomenon developed in the economic space of Europe, that is a vital example of protectionist politics by certain states (France, Italy, Spain, etc.) to support the new form with the name of "Economic Patriotism".

There is given the estimation of possible undesirable results by carrying out such economic politics and there is considered the necessity of theoretical processing of "Economic Patriotism" politics.

Key words: globalization; integration; protectionism; information technologies; privatization; competition

УДК 338.24

„ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПАТРИОТИЗМ“ – НОВАЯ ВОЛНА ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРОТЕКЦИОНИЗМА

Джолия Г.П., Джолия Н. Г., Джолия К. Г.

Департамент экономики и бизнеса, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Освещены явления, протекающие за последние годы в экономическом пространстве Европы, которые подтверждают новую форму поддержки протекционистской политики отдельных государств (Франция, Италия, Испания и др.) под названием «экономический патриотизм».

Оценены ожидаемые нежелательные результаты, вызванные такой экономической политикой и признана необходимость теоретической разработки политики «экономического патриотизма».

Ключевые слова: глобализация; интеграция; инновация; протекционизм; информационные технологии; приватизация; конкуренция.

შემოსვლის თარიღი 23.07.2008
მიღებულია დასაბუჯლად 29.09.2008

შპს 338.24

„ახალი ეკონომიკის“ განვითარების თავისებურებები

გ. ჯოლია, ნ. ჯოლია*, ქ. ჯოლია**

ეკონომიკისა და ბიზნესის მართვის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: nino.jolia@astacgeorgia.com, katie.jolia@astacgeorgia.com

რეზიუმე: გაშუქებულია თანამედროვე ინფორმაციის, როგორც საზოგადოების განვითარების ძირითადი და არსებითი რესურსის, ფლობის აუცილებლობა და კომუნიკაციის სფეროში არნახული ევოლუციის დაწვევა.

ნახევრებია „ახალ ეკონომიკაზე“ გადასვლის ხელშემწყობი ფაქტორები (საერთაშორისო ბაზრებზე შეღწევის ლიბერალიზაცია, გლობალიზაცია, საერთაშორისო კაპიტალის მობილურობის გაძლიერება და სხვ.) და შეფასებულია მათი მნიშვნელობა.

გაანალიზებულია ინფორმაციული ტექნოლოგიების გავრცელების პირობებში საერთაშორისო ბაზრის მოდელები.

საკვანძო სიტყვები: კომუნიკაცია; ინფორმაციული ტექნოლოგიები; გლობალიზაცია; ლიბერალიზაცია; ინოვაცია; ინტეგრაცია; ინტერნეტი; ტრანსაქცია.

1. შესავალი

მსოფლიო საზოგადოებრიობა თანამედროვე მაღალტექნოლოგიური დარგების აქტიური განვითარების ეპოქაში შევიდა, რამაც „ახალი ეკონომიკის“ წარმოშობა განაპირობა. „ახალი ეკონომიკის“ ცნება გულისხმობს მაღალტექნოლოგიური დარგების ერთობლიობას ან, უფრო ფართო მნიშვნელობით, ეკონომიკურ გარემოზე მაღალი ტექნოლოგიების ისეთ გავლენას, რომელიც მაკროეკონომიკური პარამეტრების (მახვენებლების) არსებით ცვლილებებს იწვევს.

სწორედ ამიტომ, ეკონომიკურად მოწინავე (წარმატებული) ქვეყნები, უპირატესად „დიდი შვიდეულისა“ და „ახალი ინდუსტრიული ქვეყნები“, მაღალტექნოლოგიურ დარგებში როგორც სახელმწიფო, ისე კერძო სექტორის წყაროებიდან ინვესტიციებს არ იშურებენ და კონკურენტულ უპირატესობებსაც რეალურად ფლობენ.

2. ძირითადი ნაწილი

თანამედროვე მსოფლიო მეურნეობა სულ უფრო მეტად ინფორმაციული საზოგადოების თავისებურებებს იძენს. არცთუ შორეული წარსულის მრავალი ფანტასტიკური ოცნება, კერძოდ, ერთ-ერთი მათგანი – საყოველთაო ინფორმაციული საზოგადოების შექმნის იდეა,

დღეს რეალურად ხორციელდება, რომლის აშკარა ნიშნები მსოფლიო ეკონომიკის სფეროში განსაკუთრებით საგრძნობია და მნიშვნელოვანი.

დღევანდელ პირობებში ინფორმაცია კაცობრიობის უშრეტ, გამოუღებელ საარსებო-სასიცოცხლო რესურსად გადაიქცა და ცივილიზაციის განვითარების სრულიად ახალ, დღემდე არარსებულ ეპოქაში, თვით ამ ინფორმაციული რესურსის გაფართოებისა და ინტენსიური ათვისების ეპოქაში აქტიურად შევიდა.

მესამე ათასწლეულის დასაწყისიდან კომუნიკაციისა და ინფორმაციის სფეროში არნახული ევოლუცია დაიწყო და მისმა შედეგებმა ისეთ მასშტაბებს გადააჭარბა, რომელიც წინა თაობებისათვის წარმოუდგენელიც კი იყო. მოსახლეობის მასობრივმა კომპიუტერიზაციამ, უახლესი ინფორმაციული ტექნოლოგიების სისტემურმა განვითარებამ, ადამიანთა თანაცხოვრების მრავალ სფეროში, განსაკუთრებით განათლებაში, ბიზნესში, ინდუსტრიაში და მეცნიერულ კვლევებში განვითარების მძლავრი ბიძგი გამოიწვია.

საყურადღებოა კიდევ ერთი გარემოება. გასულ 2007 წელს, ჩინეთმა, რომელიც ბოლო ათწლეულების განმავლობაში საკმაოდ მაღალი ტემპებით სტაბილურად ვითარდება, ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში ინოვაციური ფაქტორის როლი განსაკუთრებით გამოკვეთა, უახლოეს მომავალში „ახალი ეკონომიკის“ შექმნა ძირითად მიზნად დაისახა და აქცენტი მაღალტექნოლოგიური პროდუქციის ექსპორტზე გადაიტანა [1, გვ. 104].

მსოფლიო ქვეყნების „ახალ ეკონომიკაზე“ თანდათანობით გადასვლა რამდენიმე არსებითმა ფაქტორმა განაპირობა. უპირველესად, საერთაშორისო ბაზრებზე შეღწევის ლიბერალიზაციამ და თვით ამ ბაზრების გლობალიზაციამ, კაპიტალის მობილურობის გაძლიერებამ და საინფორმაციო-გლობალური სივრცის, როგორც ერთიანი კომუნიკაციური არეალის, აქტიურად წარმოჩენამ და სხვ.

„ახალი ეკონომიკის“ ფენომენი დაკავშირებულია, ერთი მხრივ, სახელმწიფოთა ეკონომიკური საზღვრებისა და ბარიერების თანდათანობით წაშლასთან, ხოლო, მეორე მხრივ, საერთაშორისო არენაზე ისეთი უმსხვილესი მონოპოლიების წარმოშობასთან, როგორიცაა, მაგ., Microsoft, რომელიც მსოფლიოში მაკრო- და მეგაეკონომიკური ხასიათის პრინციპულად ახალ თა-

კომუნიკაციული-სოციალური

ვისებურებებსა და სპეციფიკურ ურთიერთობებს პრაქტიკულად ამკვიდრებს.

ტრადიციული ეკონომიკური თეორიის მიხედვით, პროდუქციის წარმოების ზრდის კვალობაზე მისი რეალიზაციიდან მიღებული შემოსავლები კონკურენციის გავლენით, დროთა განმავლობაში, თანდათანობით კლებულობს ანუ პერსპექტივაში შემოსავლები მცირდება.

აღნიშნულისგან განსხვავებით, მრავალი თანამედროვე ინფორმაციული პროდუქტი ამ კანონზომიერებას შედარებით ნაკლებად ექვემდებარება ანუ ხანგრძლივ პერსპექტივაში შემოსავლების ზრდის ტენდენციას აჩვენებს.

თანამედროვე ინფორმაცია, როგორც მეტად სპეციფიკური პროდუქტი, ხასიათდება მაღალი მუდმივი და შედარებით მცირე ცვალებადი დანახარჯებით, ანუ სხვა სიტყვებით, ფინანსურად და ტექნოლოგიურად გაცილებით რთულია ინფორმაციული პროდუქტის თავდაპირველი შექმნა, მაგრამ შედარებით იაფად შესაძლებელია მისი ზრდადი მოცულობით კვლავწარმოება. აღნიშნულის გამო, ინფორმაციული პროდუქტის მწარმოებელ დარგებში მასშტაბის ეფექტი გაცილებით შთამბეჭდავია.

გარდა ამისა, ინფორმაციული პროდუქტის შემთხვევაში მასშტაბის ეფექტი არა მარტო ტრადიციული ფორმით (მიწოდების მხრიდან), არამედ მოთხოვნის მხრიდანაც წარმოიშობა. შედეგად აღმოცენდება ე.წ. ქსელური საგარეო ფაქტორი – მონაწილეთა ზრდის კვალობაზე სარგებლიანობის მნიშვნელოვანი მატება. მაგ., Microsoft-ის სარგებლიანობა იმან განაპირობა, რომ მოცემული სისტემა მომხმარებელთა უდიდესმა რაოდენობამ აქტიურად გამოიყენა და მსოფლიო ბაზარზე მისი პროდუქტი სულ უფრო სტანდარტული გახდა.

მეორე მხრივ, „ახალი ეკონომიკის“ პირობებში მონოპოლიური ტენდენციებიც განსხვავებულად გამოვლინდა, ვიდრე ტრადიციული ეკონომიკის შემთხვევაში. ჩვეულებრივ ითვლება, რომ მონოპოლია ადიდებს ფასს და ამცირებს წარმოების მოცულობას კონკურენტებთან შედარებით. ინფორმაციული საქონლის მონოპოლიურ ბაზარზე განსხვავებული სიტუაცია ჩამოყალიბდა: წარმოების მოცულობა გაიზარდა და ფასებმა დაიკლო. უფრო მეტიც, თანამედროვე ტექნოლოგიების გავლენით საქონელსა და მომსახურებაზე ფასები ძალიან მოკლე დროში უპრეცედენტოდ შემცირდა.

ამასთან, თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების გავლენით წარმოების სფეროში შრომის ნაყოფიერების ზრდა მოგების ნორმას ადიდებს, მაგრამ მხოლოდ მოკლევადიან პერიოდში, რადგან ამ სფეროში მძაფრი საერთაშორისო კონკურენცია პერსპექტივაში მის შემცირებას იწვევს.

ამგვარად, ინფორმაციული ტექნოლოგიების გავრცელების პირობებში რეალურად საერთა-

შორისო ბაზრის ორი მოდელი ყალიბდება: ერთი მხრივ, ბაზარი უცილობლად მონოპოლიური ხდება, ხოლო, მეორე მხრივ, თვით მონოპოლიები, როგორც სრულყოფილი კონკურენტები, ერთმანეთთან აქტიურად ურთიერთობენ.

„ახალი ეკონომიკის“ პირობებში საერთაშორისო ბაზარზე სხვა მნიშვნელოვანი ცვლილებებიც ხდება – თანამედროვე ინფორმაციული პროდუქტის სასიცოცხლო ვადა მეკეთრად მცირდება, რადგან მის შესახებ ინფორმაცია ძალზე სწრაფად და ყოველმხრივ ვრცელდება. გარდა ამისა, უფრო მეტად ცოდნატევადი (მეცნიერებატევადი) საქონელი იწარმოება, რომელსაც მაღალი ინტელექტუალური იმიჯი საყოველთაოდ უყალიბდება.

„ახალი ეკონომიკის“ პირობებში საკუთრების ბუნებაც იცვლება. საკუთრების ცნება თავისუფალი ბაზრის დროს თანდათანობით აუცილებელი აღარ ხდება. ორგანულად იცვლება ბაზარზე მოქმედი ფირმაც. მაგალითად, ინტელექტუალური ფირმა შეიძლება საერთოდ აღარ ფლობდეს ფონდებს ამ უკანასკნელის ტრადიციული გაგებით, იმიტომ, რომ მატერიალურ აქტივებს ინტელექტუალური აქტივები რეალურად ავიწროებს, ხოლო მიმდინარე აქტივებს ინფორმაციული აქტივები ენაცვლება. ფირმის საქმიანობის შეფასების დროს მატერიალურ აქტივებს შედარებით ნაკლები ყურადღება ექცევა. მაგალითად, აქციის შეძენის დროს ინვესტორი ფონდებს არ ყიდულობს ტრადიციული გაგებით. ინტელექტუალური ფირმა დიდი ოდენობით აქტივებს აღარ საჭიროებს, მისი ძირითადი ფონდების ღირებულება მნიშვნელოვნად მცირდება.

თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიები საერთაშორისო ეკონომიკურ ურთიერთობათა სფეროშიც ერთმანეთისაგან დაცილებულ სუბიექტებს შორის გაცილებით ფართო შესაძლებლობებს ქმნის. საუბარია ცნობილი გრავიტაციული მოდელის გავლენის თანდათანობით შესუსტებაზე და საბოლოო ჯამში მის დარღვევაზე. როგორც ცნობილია, ამ მოდელის თანახმად, რაც უფრო მეტია ქვეყნებს შორის ტერიტორიული დაშორიშორება, მით უფრო ნაკლებად ვაჭრობენ ისინი ერთმანეთთან.

თანამედროვე პირობებში ტერიტორიულად დაშორებულ სუბიექტებს შორის (სახელმწიფო ან მისი ცალკეული ტერიტორია, კომპანია) კომუნიკაცია გაცილებით მარტივდება და შედეგად საგარეო სავაჭრო-ეკონომიკური ურთიერთობა უფრო მეტად ღრმავდება და ფართოვდება. იმავდროულად, ინტელექტუალური და ინოვაციური კლასტერები აქტიურად ყალიბდება. მათი წარმოშობის ადგილი ისეთი რეგიონები ხდება, სადაც კომპაქტურად თავმოყრილია მაღალი ინტელექტუალური და ინოვაციური დარგების თანამედროვე ფირმები და მომხმარებელთა ურთიერთობის გამართული ეკონომიკური კავშირებიც პრაქტიკულად არსებობს.

იცვლება ახალი პროდუქტის მრავალი განხორციელება-პარამეტრი. სახელდობრ, თანამედროვე პროდუქტი სტანდარტულიდან სპეციალიზებული (ინოვაციური) ხდება, თვით პროდუქტი – ხილულიდან უხილავი (ვირტუალური), ლოჯისტიკის ქსელის ინტეგრაციის დონე – დაბალიდან მაღალი, ხოლო მწარმოებელი/სადისტრიბუციო ქსელის დისლოკაცია (განლაგება), გასაღების ბაზართან მიმართებაში – დაცილებულიდან განუსაზღვრელი და ა.შ.

მიუხედავად ამისა, „ახალი ეკონომიკის“ მიმართ ცნობილ მეცნიერ-ეკონომისტებს შორის ერთგვაროვანი დამოკიდებულება არ არის. მაგალითად, ამერიკელი მეცნიერი რ. გორდონი

„ახალ ეკონომიკას“ საკმაოდ სკეპტიკურად უყურებს [2, გვ. 49-74], ბრიტანელი მეცნიერი რ. სოლოუ კი მიიჩნევს, რომ კომპიუტერული ეპოქის აქტიურად დადგომის მიუხედავად, შრომის ნაყოფიერების ზრდაში დიდი ცვლილება ნაკლებად შეიმჩნევა [3, გვ. 36] (მოცემული შესვლა ცნობილია სოლოუს „შრომის ნაყოფიერების პარადოქსის“ სახელწოდებით) (იხილეთ ცხრილი), ოქსფორდის (დიდი ბრიტანეთი) უნივერსიტეტის პროფესორის პ. დევიდის აზრით, ეკონომიკური აქტიურობა ინტერნეტში შედარებით მცირეა, თუმცა, დროთა განმავლობაში ვითარება-დაძლევადი [4, გვ. 197].

შრომის ნაყოფიერების დონეთა შედარება ქვეყნების მიხედვით (აშშ, 2000 წელი = 100%)

ქვეყნები	1989	1995	2000	2004
აშშ	94.2	95.9	100	104.4
ბრაზილია	65.5	65.7	65.1	66.8
დიდი ბრიტანეთი	91.4	90.8	95.1	97.4
გერმანია	75.1	80.3	81.4	81.7
ინდოეთი	26.4	30.3	33.6	36.7
ინდონეზია	27.3	35.8	33.4	33.4
იტალია	90.8	92.9	90.2	88.2
იაპონია	75.5	79.3	83.2	86.8
კანადა	100.9	100.9	104.3	105.1
მექსიკა	79.7	74.3	74.6	73.9
საფრანგეთი	93.5	92.1	93.9	97.6
ჩინეთი	23.6	30.9	36.8	42.7

წყარო: Jorgenson D., Khuond Vu. Information Technology and World Economy // Scandinavian journal of Economies. 2005. V. 107. P. 631// Стрелец И. Новая экономика: гипотеза или реальность? Ж. МЭ и МО, М., 2008, №3. С. 20

არსებობს პ. დევიდის ცნობილი მოსაზრება (სახელწოდებით – დევიდის „გადავადების პიპოთეზა“), რომლის თანახმად თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიებიდან მიღებული ეკონომიკური სარგებლიანობა შედარებით გვიან იჩენს თავს [5, გვ. 355-361] და ა.შ.

საინფორმაციო ტექნოლოგიების დანერგვით მიღებული შედეგების გამოცალკევებით შეფასება საკმაოდ ძნელია. დღეისათვის ფინანსების სფეროში, ასევე საკონსულტაციო, სარეკლამო და მომსახურების სხვა სექტორებში, შუალედური მოხმარების წილი თანდათან იზრდება. სტატისტიკის თანამედროვე პრაქტიკა კი შუალედურ აღრიცხვას არ ითვალისწინებს. შედეგები მხოლოდ საბოლოო პროდუქტის მიხედვით ფასდება.

გარდა ამისა, საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში ძირითადი კაპიტალის გაუფასურება საოცარი სისწრაფითა და მსოფლიოს მასშტაბით თითქმის ერთდროულად ხდება და ეროვნული შემოსავლის ნამატი მთლიანი შიდა პროდუქტის ზრდის ტემპს ჩამორჩება [6, გვ. 21].

ამერიკელი მეცნიერი მ. მენდელი კიდევ უფრო შორს მიდის. მისი აზრით, მოსალოდნელია ინტერნეტ-დეპრესია, რომელიც ყველაზე ნათლად შრომის ნაყოფიერების შემცირებაში გამოვლინდება. ეს უკანასკნელი კი საერთაშორისო საფონდო ბაზრებზე ფასების გაზრდას გამოიწვევს, რაც, თავის მხრივ, შრომის ნაყოფიერებას კიდევ უფრო შეამცირებს [7, გვ. 269].

როგორც ირკვევა, „ახალი ეკონომიკის“ კონცეფციაში მრავალი საკითხი საკამათოა და სათანადო სრულყოფას საჭიროებს, რასაც ბოლო წლებში მიმდინარე საერთაშორისო მოვლენებიც ადასტურებს. ერთი რამ აშკარად ცხადია: „ტრადიციული ეკონომიკა“ თავის ინსტიტუტებსა და მექანიზმებს ჯერ კიდევ დიდხანს შეინარჩუნებს.

რა თქმა უნდა, ინტერნეტის გავრცელების შედეგებიც უფრო შთაბეჭდავი გახდება, მაგრამ, ჯერჯერობით, „ტრადიციულ ეკონომიკასთან“ შედარებით, მაღალტექნოლოგიურმა, ქსელურმა ეკონომიკამ თავისი გრძელვადიანი სტრატეგიები ნაკლებად წარმოაჩინა. ანონიმურობა, რომელიც თანამედროვე ინტერნეტ-ეკონო-

მიკას ახასიათებს (ვირტუალური ბანკები, ვირტუალური ფირმები, ვირტუალური ფული და სხვ.), მათ ფუნქციონირებაზე კონტროლის საშუალებას ნაკლებად იძლევა. მით უმეტეს, რომ ინტერაქტიურ ტექნოლოგიებსა და ინფრასტრუქტურაში როგორც პირდაპირი, ისე პორტფელური ინვესტიციები საგრძნობლად იზრდება და გავრცელების არეალიც დიდად ფართოვდება. გარკვეული პრობლემების მიუხედავად, შეიძლება ითქვას, რომ გლობალურ ურთიერთობებში სამყარო თანდათან რეალურად უკვე ფეხზე დგება, რომელსაც „ახალი ეკონომიკა“ ურთიერთობის თითქმის ყველა სფეროში გვთავაზობს.

გარკვეული აზრით, „ახალი ეკონომიკა“ ბაზარს სრულყოფილი კონკურენციის მოდელს აახლოებს, ინფორმაციის ასიმეტრიულობის ხარისხს საგრძნობლად არბილებს და ტრანსაქციების დროს მნიშვნელოვნად ამცირებს. მაგრამ, იმავდროულად, ინტელექტუალური საკუთრების დაცვაში, საინვესტიციო პროცესების დანქარება-ხელშეწყობასა და სხვა საკითხებში სახელმწიფოს მარეგულირებელ როლს არ აკნინებს.

3. დასკვნა

თანამედროვე გლობალური ეკონომიკური პროცესები საინფორმაციო ტექნოლოგიების გარეშე წარმოდგენილია. მათი გავრცელების მაღალი სიჩქარე ეკონომიკური განვითარების სხვადასხვა დონის ქვეყნებს საშუალებას აძლევს გლობალურ პროცესებში აქტიურად

ჩაერთონ და ეკონომიკური წინსვლა კიდევ უფრო გააძლიერონ. სავარაუდოა, რომ უახლოეს მომავალში გლობალიზაციის ტენდენციებთან შერწყმულმა თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიებმა საყურადღებო დადებითი შედეგები რეალურად უნდა მოგვიტანოს.

ლიტერატურა

1. XVII Съезд КПК: смысл и последствия. Ж. «МЭ и МО», М., 2008, №5. С. 104.
2. Gordon R. What Caused the Decline in US Business Cycle Volatility? / NBER Working Papers. 2005; Gordon R. Does the "New Economy" Measure up to the Great Inventions of the Past? // Journal of Economic Perspectives. 2000.V.14 (4). P. 49-74.
3. Solow R. Wed Better Watch Out // New York review of Books. 12.07.1997. P. 36.
4. David P. Productivity Growth Prospects and the New Economy in Historical Perspective // Economic History, 2005. P. 197.
5. David P. The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox // American Economic Review. 1999, 80. P. 355-361.
6. Стрелец И. Новая экономика: гипотеза или реальность? Ж. «МЭ и МО», М., 2008, №3. С. 21.
7. Mandel M. The Coming Internet Depression: Why the High-Tech Boom will Go Bust, Why the Grash will Be Worse than You Think, and How to Prosper Afterwards. N.Y., 2000. P. 269.

UDC 338.24

THE CHARACTERISTICS OF DEVELOPMENT "NEW ECONOMICS"

G. Jolia, N. Jolia, K. jolia

Department of economics and business management, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is highlighted the modern information as the necessity of possession of the basic and essential resources of society development the beginning of unprecedented evolution in communication field.

There are shown the positive factors of transforming into "new economics" (the liberalization for entering the international markets, globalization, reinforcement of international capital, etc.) and its significance is evaluated.

There are analyzed the models of international markets within the scope of information technologies distribution.

Key words: information technologies; globalization; liberalization; innovation; integration; protectionism; internet; transaction.

УДК 338.24

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ "НОВОЙ ЭКОНОМИКИ"

Джолия Г.П., Джолия Н.Г., Джолия К.Г.

Департамент управления экономикой и бизнесом, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбиллиси, ул. Костава 77

Резюме: Освещена необходимость владения современной информацией, как основным и существующим ресурсом развития общества и началом необходимой эволюции в сфере коммуникации.

Показаны содействующие факторы перехода на "Новую экономику" (либерализация вторжения в международные рынки, глобализация, усиление мобильности международного капитала и др.) и оценено их значение.

Проанализированы модели международных рынков в условиях распространения современных информационных технологий.

Ключевые слова: информационные технологии; глобализация; либерализация; инновация; интеграция; протекционизм; интернет; трансакция.

*შემოსვლის თარიღი 15.07.2008
მიღებულია დასაბუჯდად 22.10.2008*

შპს 336.5

თანამედროვე კაპიტალმოძრაობის ძირითადი თავისებურებანი

რ. ქუთათელაძე* ა. აბრალავა, ნ. აბრალავა

ეკონომიკისა და ბიზნესის მართვის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: r. kutatelaze @ gtu.ge

რეზიუმე: განვითარების სხვადასხვა დონის ქვეყნებში კაპიტალმოძრაობის სქემები მათი სპეციფიკისა და სოციოკულტურულ თავისებურებათა გათვალისწინებით განსხვავებულია.

ცალკეული ქვეყნების დამოუკიდებლობას საფრთხეს უქმნის კაპიტალისა და სავალუტო ბაზრების დამოუკიდებლობა. ტნკ-ების ეფექტიანობას განსაზღვრავს მათი ორგანიზაციული ფორმა. მათი საერთო დამახასიათებელი თავისებურებაა ქცევის ე.წ. “ქსელური” პრინციპი, რომელზეც დაფუძნებული სტრუქტურა არ არის ეროვნული მოდელი, თუმცა “ქსელურ” ტნკებს შეიძლება აღმოაჩნდეს ეროვნული ადაპტაციის შესაძლებლობები. ტნკების ფუნქციურ სისტემაში აისახება ინტერნაციონალური, მონდელური და გლობალური ურთიერთობები.

გლობალიზაციის პირობებში კაპიტალმოძრაობის პროცესის ანალიზი საშუალებას გვაძლევს განვიხილოთ მასთან დაკავშირებულ ფაქტორთა ფართო წრე და გავაკეთოთ ობიექტური თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობის დასკვნები.

საკვანძო სიტყვები: ტნკ (ტრანსნაციონალური კორპორაციები); ადაპტური სისტემა; “ქსელური” პრინციპი.

1. შესავალი

თანამედროვე მსოფლიო ფინანსური ბაზარი მთლიანობაში შეიძლება განვიხილოთ როგორც ადაპტური სისტემა, რომელსაც შესწევს უნარი, ადეკვატური რეაქცია მოახდინოს გლობალურ ფაქტორთა ცვლილებაზე, განსაზღვროს ინვესტიციური ნაკადების განაწილების დარგობრივი და გეოგრაფიული ორიენტირები, მოქმედების კონკრეტული სქემები.

2. ძირითადი ნაწილი

კაპიტალის გლობალიზაცია, ეს გახლავთ თავისებური პასუხი გლობალურ ეკონომიკურ გამოწვევებზე, მაგრამ ამავე დროს იგი საფრთხესაც უქმნის მსოფლიო ეკონომიკურ მდგრადობას, მის წონასწორობას, რადგანაც იგი ახდენს რეგიონალური და პერიფერიული კრიზისების პროვოცირებასაც, როგორც ამას ადგილი ჰქონდა ახლო წარსულში სამხრეთ აღმოსავლეთ აზიასა

და არგენტინაში (და რაც რეალურად ხდება დღეს კასპიისა და შავი ზღვის აუზის ქვეყნებში).

ექსპერტების შეფასებით არგენტინაში 1990-იან წლებში იმპორტირებული დოლარის მხოლოდ 1/3 ხმარდებოდა წარმოების სფეროს, ხოლო ამ კაპიტალის (1/3-ის), ასევე, 1/3 ხდებოდა რეალურ დაბანდებაში, ხოლო 2/3 ხმარდებოდა საწარმოების შექმნას. უცხოურმა კაპიტალმა შეიძინა აგრეთვე ბანკები, უცხოური ვალუტის პირდაპირი გავლენის ქვეშ აღმოჩნდა ქვეყნის ფინანსური სისტემა. რეალურად განხორციელდა სპეკულაციური კაპიტალის დაბანდება, რამაც შეარყია ქვეყნის ეკონომიკის დინამიკური განვითარების საფუძვლები, მნიშვნელოვნად გაიზარდა ექსპორტი. 2001 წელს დავალიანების დაფარვას მოხმარდა მთელი საექსპორტო შემოსავლების თითქმის 85%. მიუხედავად იმისა, რომ 2000 წელს სსფ-მა (საერთაშორისო სავალუტო ფონდი) მისცა 40 მლრდ დოლარიანი სესხი, ქვეყანა იქცა ბანკროტად იმ დისპროპორციების და არასტაბილურობის გამო, რომელიც წარმოიშვა ეროვნულ სამეურნეო სისტემაში.

როგორც ვხედავთ, სურათი საკმაოდ ნაცნობია. თითქმის ანალოგიური სიტუაციაა პოსტსოციალისტურ სივრცეში, მათ შორის, არც საქართველო გამონაკლისი, და როგორც იტყვიან, “კომენტარი ზედმეტია”. ეს გახლავთ გლობალური კაპიტალმოძრაობის აპრობირებული, სტანდარტული სქემები, რომლებიც ითვალისწინებს ცალკეული ქვეყნებისა და რეგიონების ეთნიკურ, რელიგიურ, კულტურულ სპეციფიკას, ხოლო ზოგადი მიზანი და მისი მიღწევის საშუალებები პრაქტიკულად ერთი და იგივეა.

ფინანსური კაპიტალის მიგრაცია განსაზღვრავს მსოფლიო ეკონომიკის ციკლურ ხასიათს, რამდენადაც ესაა მოძრაობა ცენტრიდან პერიფერიისაკენ ეკონომიკური ბუმის პერიოდში და უკან დაბრუნება სტაბილურ ზონებში, როდესაც შესამჩნევი ხდება დაღმავლობის დაწყება. საერთაშორისო კაპიტალის ასეთი “რეზონანსული” თავისებურება სულ უფრო აქტიურად ზემოქმედებს გლობალურ ეკონომიკურ სისტემაზე, სერიოზულ საფრთხეს უქმნის მას და იწვევს ფართომასშტაბიან სოციალურ-ეკონომიკურ რყევებს.

ვაჭრობასა და ფინანსებში კონკურენტული გარემოს დამკვიდრებისა და ლიბერალიზმის იდეოლოგია ეს ეკონომიკური დემოკრატიის უზრუნველყოფის აუცილებელი ფაქტორია, მაგრამ ამ იდეოლოგიას აქტიურად და ფართო

მასშტაბით იყენებენ მხოლოდ მსხვილი ფინანსური ჯგუფები და ტრანსნაციონალური კორპორაციები, წარმოშობენ რა გლობალურ მონოპოლიებსა და ოლიგოპოლიებს. გლობალური მიზნების მიღწევის გზაზე ხდება სხვადასხვა ლოკალური თუ რეგიონალური კონფლიქტების ინსპირაცია, რისი უზრუნველყოფაც პოლიტიკური და სამხედრო ინსტრუმენტებით ხდება.

გლობალური ეკონომიკური პროცესების მთავარი მოთამაშეები ისწრაფვიან დაამყარონ სრული კონტროლი გლობალიზაციის პროცესზე და, აქედან გამომდინარე, ფინანსებზე, წარმოებაზე, ახალ ტექნოლოგიებსა და ინტელექტუალურ რესურსებზე.

სრულიად ახალ ფაზაში შედის ტრანსნაციონალური კაპიტალის კონცენტრაცია, იქმნება ძლიერი ცენტრები, ფართოვდება მათი უცხოური ფილიალები, რაც უნდა ჩავთვალოთ პირდაპირ ინვესტიციებად. ტერიტორიულ-სივრცობრივ კონტურთან ერთად თანამედროვე გლობალური ეკონომიკა ქმნის ტრანსნაციონალურ კორპორაციათშორის საწარმოო და ფინანსურ ურთიერთკავშირს. ტნკ-ების მიერ კონტროლირებად საწარმოებში წარმოებული პროდუქციის მოცულობა მსოფლიო წარმოების დაახლოებით 25%-ია. ტნკ - ების ფარგლებში ვაჭრობაზე, დამოუკიდებელ კომპანიებთან ვაჭრობის ჩათვლით, მოდის მსოფლიო ვაჭრობის 2/3, მათ შორის, მესამედი – შინასაფირმო ვაჭრობაზე [1].

წარმოებასთან დაკავშირებული ტნკ-ები თავიანთ ფინანსურ ნაკადებში ითვალისწინებენ თანხების რეინვესტირებას, რაც დაკავშირებულია უცხოური ფილიალების შექმნასა და გაფართოებასთან. გარდა ამისა, აქტიურად საქმიანობენ კაპიტალის საერთაშორისო ბაზრებზე ინვესტიციების მიმღებ ქვეყანაში დამატებითი რესურსების მოზიდვის მიზნით. ამიტომ ტნკ-ების მიერ მოზიდული ინვესტიციების საერთო მოცულობა, ჩვეულებრივ, აღემატება მათ მიერ გათვალისწინებულ პირდაპირ ინვესტიციებს.

ცალკეულ გამოკვლევებში, ჩვენი აზრით, აშკარად გადაჭარბებულია შეფასებული თანამედროვე საწარმოო კაპიტალის შესაძლებლობები მისი მობილურობისა და იაფი სამუშაო ძალის რაიონებში გადაადგილების თვალსაზრისით, ვინაიდან აქ სათანადოდ არაა შეფასებული კაპიტალის ექსპორტთან დაკავშირებული ისეთი ბუნებრივი ბარიერები, რომლებიც საჭიროებს დიდი ოდენობის ხარჯებს ახალი საწარმოების შექმნაზე, ადგილობრივი თავისებურებების შესწავლაზე, საიმედო კონტრაგენტისა და დამსაქმებლის რეკრუტაციის შექმნაზე. ამიტომ ინდუსტრიულ და არაინდუსტრიულ ქვეყნებში დაგროვილი კაპიტალი ორიენტირებულია მათ ისეთ შედარებით უპირატესობებზე, როგორცაა: სკსს-ების (სამეცნიერო-კვლევითი და საცდელ-საკონსტრუქტორო სამუშაოები) მაღალი პროცენტული მოწინავე ტექნოლოგიების სფეროში,

განვითარებული ინფრასტრუქტურა, კვალიფიციური სამუშაო ძალა, ეფექტიანი მენეჯმენტის ტრადიციები და სხვ.

თანამედროვე განვითარების პირობებში სწორედ ამ კონკურენტულ უპირატესობათა პრიორიტეტები განსაზღვრავს პირდაპირი საწარმოო ინვესტიციების ნაკადების მიმართულებებს (იგივე ფაქტორები შედარებით ნაკლებ გავლენას ახდენს მოკლევადიან კაპიტალმოძრაობაზე, რომელთა საერთო ჯამი რეალური ეკონომიკის მოთხოვნებს აღემატება). ქვეყნები, რომლებიც გვიან შევიდნენ ბაზარზე, არათანაბარ პირობებში ხვდებიან იმ მწარმოებლებთან, რომლებიც უკვე დამკვიდრებული არიან კაპიტალის საერთაშორისო ბაზარზე.

არაერთი მკვლევარისა და სპეციალისტისათვის გახდა საყურადღებო ეს სიტუაცია. ისინი აღნიშნავენ, რომ კაპიტალისა და სავალუტო ბაზრების დამოუკიდებლობა სულ უფრო მეტ ბარიერს უქმნის ცალკე რომელიმე ქვეყნის ჭეშმარიტად დამოუკიდებელი ეროვნული პოლიტიკის არსებობას. ამიტომ კონკურირება – ეს ნიშნავს მსოფლიოში საერთო-ეკონომიკურ ცვლილებებთან პოლიტიკის სინქრონიზებას და საკუთარი მდგომარეობის განმტკიცებას სხვა ქვეყნებთან შედარებით, რაც, პირველ რიგში, მთელი სახელმწიფო პოლიტიკის პრეროგატივაა. ასეთი მიზანმიმართული პოლიტიკის წყალობით ჯერ იაპონიამ, შემდეგ “აზიის ვეფხვებმა”, დაბოლოს გიგანტურმა ჩინეთმა, რომლებიც დიდხანს იცავდნენ საკუთარ ბაზრებს, შეძლეს კონკურირება მსოფლიო ღონეზე და დაიკავეს ბაზრის მნიშვნელოვანი სემენტი. ამ ქვეყნებში ახალი ტექნოლოგიები და დარგები განიხილება, როგორც გლობალური კონკურენციის ძირითადი ინსტრუმენტები და კონკურენტუნარიანობის მაჩვენებელი. მათი მხარდაჭერა უზრუნველყოფილია სამთავრობო პროგრამებითა და მმართველობითი გარდაქმნებით.

აღნიშნულ ქვეყნებში, მიუხედავად ასეთი ერთიანი მიდგომის, მიღწეული ცვლილებებისა და ეფექტიანობისა, დღის წესრიგში დადგა ეროვნულ ეკონომიკათა შედარებითი ანალიზის საკითხი, მათ შორის, სოციოკულტურული ასპექტით.

იაპონიისა და რიგი აზიური ქვეყნების მიღწევები გვიჩვენებს, რომ მათი ეკონომიკური სისტემების ორგანიზაცია არსებითად განსხვავდება დასავლური მოდელებისაგან. ჩრდილო-ამერიკელის ალტერნატიული იაპონური და აზიური სოციალურ-ეკონომიკური მოდელები ეხება როგორც სახელმწიფოს როლს ეკონომიკაში, ისე აზიისა და დასავლეთის ბიზნესის საბაზრო ფორმების მნიშვნელოვან ვარიაციებს. ამასთან, ტნკ-ების სამხრეთკორეული, ჩინური, ტაივანური და ჰონკონგური ორგანიზაციული ფორმები განსხვავდება ერთმანეთისაგან არანაკლებ, ვიდრე ყველა დანარჩენი ერთად აღებული ანგლო-საქსური კორპორაციული მოდელისაგან.

ამიტომ, თუ საერთაშორისო კაპიტალის პირდაპირი ინვესტიციების ძირითადი ნაკადები უშუალოდ არის დამოკიდებული ეროვნულ ეკონომიკათა კონკურენტუნარიანობა-პოტენციალზე და მათ კონცენტრაციას უფრო გამოკვეთილი სახე აქვს შედარებით განვითარებულ ქვეყნებში, მაშინ საერთაშორისო არხებით მიღებული უცხოური ინვესტიციური ნაკადების გამოყენების ეფექტიანობა – ეს უკვე ბიზნესის ორგანიზაციისა და მართვის კონკრეტული მოდელების ფუნქცია კომპანიის დონეზე.

გლობალიზაციის პირობებში კორპორაციული ბიზნესის ორგანიზაციაში მიმდინარე ცვლილებებს ცალკეულ ქვეყნებში ახასიათებს როგორც საერთო, ისე სპეციფიკური გამოვლინებები. მაგალითად, ნებისმიერი თანამედროვე ორგანიზაციული ფორმის ტენკებისათვის საერთო ნიშანია მათი ქცევის ე.წ. “ქსელური” ხასიათი, როგორც ურთიერთზემოქმედების პრინციპი ორგანიზაციის ყველა “ინსაიდურ” აქტივს შორის, ისე “ინსაიდერებსა” და “აუტსაიდერებს” (შიგა მიმწოდებლებსა და კლიენტებს) შორის. ახალი ორგანიზაციული ფორმები გამოირჩევა შედარებითი მოქნილობით თავისი რესურსების (ადამიანური, მატერიალური, არამატერიალური) ოპერატიულობით. ტენკები უარს ამბობენ როგორც ტრადიციულ “ვერტიკალურ”, ისე გლობალური “ადგილობრივი ბაზრების” ურთიერთობათა მოდელებზე. შედეგად ისინი გადაიქცევიან გლობალურ ინტეგრაციულ ქსელად, რომელსაც აქვს შემდეგი თავისებურებები: ძლიერი ჰორიზონტალური კავშირები, რომელსაც სხვადასხვა ქვეყნების მასშტაბით აღწევს გლობალური “ქსელის” თითქმის ყველა სტრუქტურაში და მდგრადი ურთიერთზემოქმედება გლობალური კორპორაციული “ქსელის” ყველა დონეზე; უარის თქმა “ძირითადი ბაზრების” ქვეყნისადმი შტაბ-ბინის ორგანიზაციულად და ფიზიკურად მკაცრად დაქვემდებარების პრინციპზე; შტაბ-ბინის საქმიანობის ფუნქციური გარდაქმნა, რათა დაძლეულ იქნეს მისი შემავრცელებელი გავლენა სხვადასხვა დონეზე კოორდინაციის პროცესში; ინოვაციური რესურსების “დისპერსიული” ტალღური გავრცელება ტენკების მოელ “ქსელებში”.

სრულიად ცხადია, რომ თანამედროვე გლობალური ტენკების “ქსელური” სტრუქტურა არ შეიძლება განვიხილოთ როგორც ეროვნული ეკონომიკური მოდელი. ამიტომ ტენკების გავრცელებულ ქსელურ სტრუქტურას სხვადასხვა ქვეყანაში ექნება თავისი არსებითი თავისებურებანი და გამორიცხული არაა პრობლემური ხასიათიც, რადგანაც შეიძლება კორპორაციული “ქსელის” მაქსიმალური გაფართოება მოითხოვის.

ამასთან, “ქსელური” ტენკების ეროვნული ადაპტაციის შესაძლებლობები შეიძლება ფართო აღმოჩნდეს, თუ მხედველობაში მივიღებთ, მაგალითად, იაპონიის მიღწევებს, რომელიც ასორ-

ციელებს ბიზნესის საკუთარი, სხვადასხვა სახის ორგანიზაციული ფორმების ექსპორტირებას. ეს ფორმები საკმაოდ ეფექტიანად “მუშაობს” ცალკეულ ქვეყნებსა და სოციოკულტურულ გარემოში.

საერთაშორისო ბიზნესის ორგანიზაციის ეროვნული ფორმების ურთიერთშეღწევა ხდება ქვეყნებისა და რეგიონების სპეციფიკის შენარჩუნებით, რაც გავლენას ახდენს როგორც ინვესტიციური ნაკადების გავრცელების გეოგრაფიაზე, ისე სხვადასხვა ეროვნულ პირობებში მაღალტექნოლოგიურ-ინფორმაციულ სისტემებზე დაფუძნებული ქსელური ტენკების თანამედროვე დასავლური მოდელების გავრცელების პერსპექტივაზე.

მსოფლიოს სამ ძირითად რეგიონში – დასავლეთ ევროპა, ჩრდილოეთ ამერიკა და აღმოსავლეთ აზია – ეს პროცესი გარკვეულად განსხვავებულია და საინტერესო დასკვნების გამოტანის საშუალებას იძლევა.

3. დასკვნა

ტენკების ფუნქციურ სისტემაში აისახება ინტერნაციონალური, მონდელური და გლობალური ურთიერთობები, ტექნოლოგიურ და სოციოკულტურული შეთავსებადობის ხარისხი, ინვესტიციური ნაკადების მართვისა და შრომის ორგანიზაციის რეგიონალური სპეციფიკა. ყოველივე ამას საფუძვლად უდევს სხვადასხვა სფეროში არსებული აბსოლუტური თუ შედარებითი უპირატესობები.

ამ რაკურსით გაკეთებული ანალიზი საშუალებას გვაძლევს დავაზუსტოთ გლობალიზაციის პირობებში ინვესტიციური ნაკადების განაწილებასთან დაკავშირებული ხელშემშლელი ფაქტორები, რომელთა შორის განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს რეგიონალური კონფლიქტები, რეგიონის განვითარების დონე და გავლენის მასშტაბი. ფაქტორთა ამ წრის ობიექტური განხილვა და მასთან დაკავშირებულ პრობლემათა ფართო სპექტრის ანალიზი არაერთი საინტერესო შეფასების გაკეთების საშუალებას მოგვცემს.

ლიტერატურა

1. World investment report 1999: foreign direct investment either challenge of development: over view // UN, conf. on trade. Development. – N. Y. Geneva: UN. 1999-VI, p. 15.
2. World investment Report 2000. Cross-country mergers and acquisitions and development – NY: UNCTAD – 2000
3. Klare M. Waging postindustrial warfare on the global battle field// Current history. – Philadelphia, 2001 – vol. 100 - # 650

UDC 336.5

MAIN FEATURES OF CONTEMPORARY INVESTMENTS**R. Kutateladze, A. Abzalava, N. Abzalava**

Department of economics and business management, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: Taking into the consideration social cultural features scales of investments and their specifics differ in countries with different levels of development.

Attention of capitals and currency market create a threat to the independence of separate countries.

Efficiency of TNC is defined by their organization form. Their common characterized feature is so called “net” principle, the structure is based on, which doesn’t present native model, though nets TNC appeared to have properties of native adaptation.

There are reflected international and global relations in functional system of TNC.

Analysis of investment process in condition of globalization gives us a chance to reveal a wide circle of factors connected to it and make objective theoretical and practical meaning conclusions.

Key words: TNC (transnational corporations); systems of adaptation; “net” principle.

УДК 336.5

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ**Кутателадзе Р. Г., Абзалова А. Г., Абзалова Н. А.**

Департамент управления экономикой и бизнесом, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: С учётом социально-культурных особенностей отличаются схемы капиталовложения и их специфика в странах с разным уровнем развития.

Независимость капиталов и валютных рынков создает угрозу независимости отдельных стран.

Эффективность ТНК определяет их организационная форма. Их общей характерной особенностью является так называемый «сетевой» принцип поведения. Основанная на нем структура не представляет национальную модель, хотя у «сетей» ТНК могут оказаться возможности национальной адаптации.

В функциональной системе ТНК отражаются интернациональные, мондеальные и глобальные отношения.

Анализ процесса капиталовложения в условиях глобализации даёт нам возможность рассмотреть широкий круг связанных с ним факторов и сделать объективные теоретически и практически значимые выводы.

Ключевые слова: ТНК (транснациональные корпорации); системы адаптации; «сетевой» принцип.

*შემოსვლის თარიღი 30.09.2008
მიღებულია დასაბუჯდად 07.10.2008*

ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინჟინერები

შპს 355.4

სამხედრო სტრატეგიის, ოპერატიული ხელოვნებისა და ტაქტიკის ურთიერთდამოკიდებულების ახალი კონფიგურაცია

ე. მექმარიაშვილი

ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ისტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: medzmariashvili@ggsmea.ge

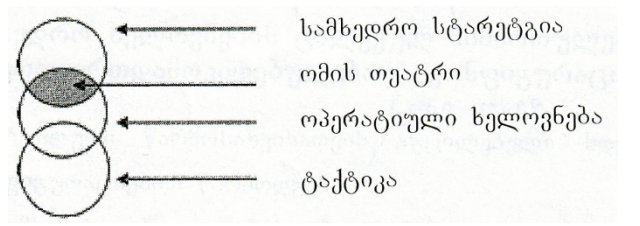
რეზიუმე: განხილულია სამხედრო თეორიის ერთ-ერთი უმთავრესი საკითხი – სამხედრო სტრატეგიის, ტაქტიკისა და ოპერატიული ხელოვნების ურთიერთდამოკიდებულების კონცეფცია და მისი კონფიგურაცია. ამ მხრივ, შემოთავაზებულია ახალი მიდგომა, რაც თანამედროვე პირობებში სამხედრო სტრატეგიის, ოპერატიული ხელოვნების და ტაქტიკის ურთიერთშეთავსებადობის ყველა შესაძლო ვარიანტების დაკმაყოფილების საშუალებას იძლევა, მათ შორის, არაპირდაპირი მოქმედების და ინფორმაციული ომების ჩათვლით.

საკვანძო სიტყვები: ასიმეტრიული ომები; არაპირდაპირი მოქმედებები; კატასტროფების თეორია; სტრატეგია; ოპერატიული ხელოვნება; ტაქტიკა.

1. შესავალი

ჩვენი მიზნია, შეიარაღებული ძალების მშენებლობისათვის შესწავლილ იქნეს სამხედრო ხელოვნების შემადგენელი ნაწილების კონფიგურაციული და შინაარსობრივი ურთიერთკავშირი და ურთიერთდამოკიდებულება, რის გარეშეც წარმოდგენილია განისაზღვროს თვით შეიარაღებული ძალების სტრუქტურა [1 - 8].

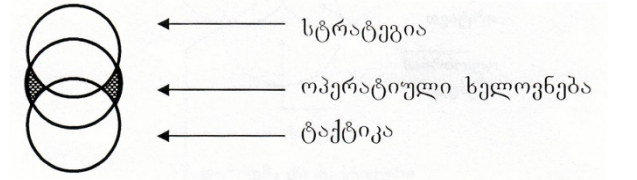
აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით, ამერიკის შეერთებული შტატების სამხედრო თეორიის სპეციალისტები [9] იყენებენ სტრატეგიის, ოპერატიული ხელოვნებისა და ტაქტიკის ურთიერთდამოკიდებულების სქემას (ნახ. 1).



ნახ. 1. სამხედრო სტრატეგიის, ოპერატიული ხელოვნებისა და ტაქტიკის ურთიერთდამოკიდებულების გავრცელებული სქემა – ვარიანტი I

ძნელია, დაეთანხმო ასეთ პრინციპულ სქემას, მით უმეტეს, როცა აღიარებ, რომ ტაქტიკით წყდება სტრატეგიული ამოცანები ანუ ხაზს უსვამ მათ ურთიერთობას.

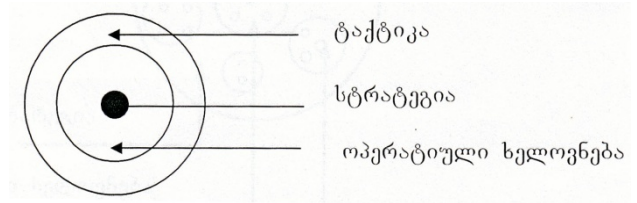
აღნიშნული მოთხონებისადმი, გარკვეულად ადაპტაციისათვის რიგ სტატიებში სტრატეგიის და ტაქტიკის ურთიერთობას ისინი ასეთი სქემით წარმოაჩენენ (ნახ. 2).



ნახ. 2. სამხედრო სტრატეგიის, ოპერატიული ხელოვნებისა და ტაქტიკის ურთიერთდამოკიდებულების გავრცელებული სქემა – ვარიანტი II

მაგრამ მოცემული სქემა, ტაქტიკისა და სტრატეგიის ფუნქციური არეების შემდგომი დაახლოებით, მინიმუმამდე ამცირებს ოპერატიული ხელოვნების არსებობას, რაც არარეალურია.

ასევე, ხელოვნური წარმოშობის ნიშნების მატარებელია სტრატეგიის, ოპერატიული ხელოვნების და ტაქტიკის სამხედრო ხელოვნების სტრუქტურაში წარმოდგენის სქემა (ნახ. 3).



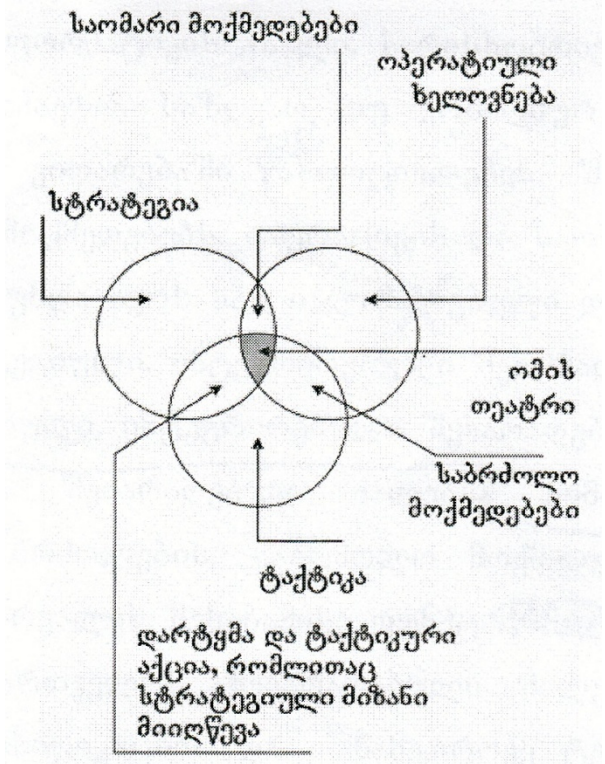
ნახ. 3. სტრატეგიის, ოპერატიული ხელოვნებისა და ტაქტიკის ურთიერთგანთავსების გავრცელებული სქემა

2. ძირითადი ნაწილი

საკითხის რეალური წარმოსახვისათვის, ჩვენი აზრით, აუცილებელია განხილული სქემების სხვა კონფიგურაციებით წარმოდგენა.

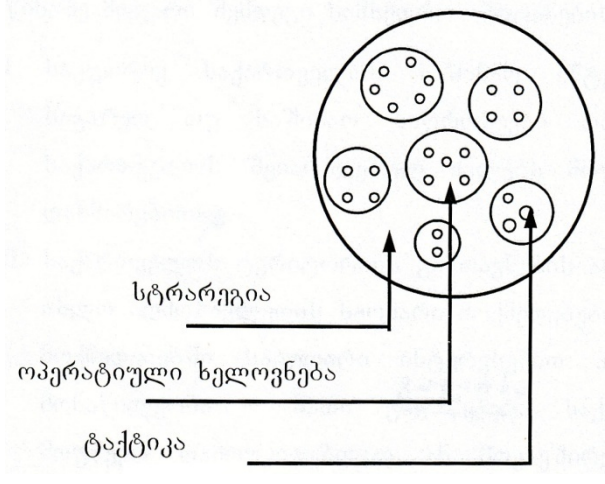
ამდენად, სამხედრო ხელოვნების შეფასების ლოგიკას და თანამედროვე ომების ხასიათს და შინაარსს შეესაბამება შემდეგი სქემა (ნახ. 4).

საქართველოს
 უნივერსიტეტის
 სოციალურ მედიცინის
 ინსტიტუტი



ნახ. 4. სამხედრო სტრატეგიის, ოპერატიული ხელოვნებისა და ტაქტიკის ახალი კონფიგურაცია (შემოთავაზებული ავტორის მიერ)

ასევე, რეალობას უკეთ ასახავს სამხედრო ხელოვნების შემადგენელი კომპონენტების სტრუქტურული სქემა (ნახ. 5).



ნახ. 5. სტრატეგიის, ოპერატიული ხელოვნებისა და ტაქტიკის ურთიერთგანთავსების სქემა, (ავტორის მიერ განხილული)

აქ წარმოდგენილი სქემების სისტემა, კონფიგურაცია და შინაარსი ასაბუთებს იმ კონ-

ცეფციას [10], რომელიც სულ უფრო და უფრო დამაჯერებელი ხდება და რომლის მიხედვით უძლიერესი სახელმწიფოს წინაშე დგება სრულიად ახალი მოდელის მქონე შეიარაღებული ძალების შექმნის საკითხი. ამ სიხლის პრინციპი ის გახლავთ, რომ შეიარაღებული ძალები, პერსპექტივაში, როდესაც მოხდება ტექნოლოგიებისა და ინფორმატიკის ახალი, ხარისხობრივი განვითარება, არ უნდა დაიყოს სახმელეთო, საჰაერო, საზღვაო თუ კოსმოსურ ჯარებად და ძალებად, რომლებიც სათანადო ვითარებაში განახორციელებენ შეტევით ან თავდაცვით ბრძოლებს, საბრძოლო მოქმედებებს, ოპერაციებს და საომარ მოქმედებებს, არამედ შეიარაღებული ძალები უნდა იყოს სპეციალიზებული და მხოლოდ ორი სახის:

- თავდაცვითი სტრატეგიული, ინტეგრირებული შეიარაღებული ძალები;
- შეტევითი სტრატეგიული, ინტეგრირებული შეიარაღებული ძალები.

კომბინირებული მოდელით ყოველი სახეობის შეიარაღებულ ძალებს მომავალში ეყოლება ბრძოლების, საბრძოლო მოქმედებების, ოპერაციების და საომარ მოქმედებების არეალის შესაბამისი ფუნქციური კომპლექსები.

რაც შეეხება საქართველოს შეიარაღებული ძალების მშენებლობას, იგი ბოლო პერიოდში ინტენსივიზაციის და თანამედროვე ტექნიკით აღჭურვის გზით ვითარდება. ამასთან, არსებული საფრთხეებისა და მუქარების ფონზე, მის წინაშე დგება განსაკუთრებული მნიშვნელობის ამოცანა – შეიარაღებული ძალების შემდგომი მშენებლობის პოლიტიკის განსაზღვრის საკითხი.

საქართველოს შეიარაღებული ძალები უნდა შეესაბამებოდეს საქართველოს წინაშე მდგარი შემდეგი სამხედრო ამოცანების გადაწყვეტას:

I. საკუთრივ საქართველოს საშინაო ინტერესების წინააღმდეგ მიმართული საგარეო თუ საშინაო საფრთხეები და მუქარები – მათი გადაწყვეტა საქართველოს შეიარაღებულ ძალებს მოუწევთ დამოუკიდებლად ან გარე ძალების დახმარებით.

II. საქართველოს ტერიტორიის განთავსების არეალში, ტრადიციული განმარტებით ახლო აღმოსავლეთის საომარ მოქმედებების თეატრზე, განვითარებულ საომარ მოქმედებებში საკუთარი ინტერესებით ან სამოკავშირეო ვალდებულებებით მონაწილეობა – მათი გადაჭრა საქართველოს შეიარაღებულ ძალებს მოუწევთ დამოუკიდებლად ან მოკავშირეებთან ერთად, რიგ შემთხვევაში, კოალიციაში ყოფნითაც.

III. საომარ და საბრძოლო მოქმედებებში, ბრძოლებსა და ოპერაციებში მონაწილეობა საქართველოს ტერიტორიის ფარგლებს გარეთ – აღნიშნული მისიის შესრულება მოიცავს მის განხორციელებას ავტონომიურ რეჟიმში, მოკავ-

საგარეო ურთიერთობების სამსახურის სტრატეგიისა და საინჟინრო-საინფორმაციო უზრუნველყოფის ინსტიტუტი

შირეებთან ერთად, კოალიციაში ან ინტერნაციონალურ მოქმედებებში.

აქ ყველაფერი გასაგები და მისაღებია. მაგრამ თანამედროვე სამხედრო დოქტრინის, სამხედრო უსაფრთხოების სტრატეგიების და სამხედრო-პოლიტიკური ვითარების გამო, საქართველოსადმი შეიარაღებული ძალების მშენებლობაში პირდაპირი დახმარება მეტწილად განპირობებული იქნება II და, უპირატესად, III პირობის დასაკმაყოფილებლად.

ამდენად, ძალიან მნიშვნელოვანია საქართველოს შეიარაღებული ძალების მშენებლობის ოპტიმალური სისტემის შერჩევა, რათა რამდენიმე პოზიციაში დახმარებით შესაძლებელი გახდეს უნივერსალური სამხედრო ორგანიზაციის ბაზაზე საქართველოს შეიარაღებული ძალების სამხედრო ძლიერების გაზრდა სამივე პირობის მომზადებისათვის.

საქართველოში სახელმწიფოს სამხედრო ორგანიზაციისთვის, შეიარაღებული ძალების მშენებლობის, სახელმწიფოს სამხედრო მშენებლობის, სამხედრო ხელოვნების განვითარებისა და სახელმწიფო-სამხედრო პოლიტიკის ფორმირებისთვის აუცილებელია ქვეყანაში სამხედრო მოღვაწეობა ერთდროულად სამმა საზოგადოებრივმა ფენამ განახორციელოს. კერძოდ:

1. სამხედრო მეთაურებმა;
2. სამხედრო ინტელიგენციამ;
3. სახელმწიფო სამხედრო მოღვაწეებმა.

ამ პრინციპით და მოდელით, ქვეყნის განვითარება უმთავრეს მიმართულებად უნდა იქნეს მიჩნეული.

დაბოლოს, ყველა შემთხვევაში, მით უმეტეს საქართველოსთვის, უმთავრესი პირობაა თავდაცვის სამხედრო უსაფრთხოების სისტემაში სამოქალაქო კომპონენტების ამოქმედება. მათ შორის, დომინანტია ტერიტორიული თავდაცვის ფუნქციური მიმართულების განხორციელება და სახელმწიფოს, ტერიტორიის და ინფრასტრუქტურის მომზადება ომისთვის.

3. დასკვნა

სამხედრო ხელოვნებაში სულ უფრო რეალური ხდება ტაქტიკური მოქმედებებითა და საიარაღო დარტყმებით სტრატეგიული ამოცანების გადაწყვეტა და მიზნების მიღწევა. ამდენად, უნდა მოხდეს ახალი კონფიგურაციის შერჩევა სტრატეგიის, ოპერატიული ხელოვნებისა და ტაქტიკის ურთიერთდამოკიდებულებებისა და ურთიერთთავსებადობის სქემებში, რაც მოცუ-

მულ შრომაში გარკვეული სახით რეალიზებულია.

აღნიშნული ახალი კონფიგურაცია განაპირობებს ცვლილებებს სახმელეთო, საჰაერო, საზღვაო და კოსმოსური ძალების სპექტრში, რაც პერსპექტივაში ფუნქციურ და სტრუქტურულ ცვლილებებს გამოიწვევს მთლიანად შეიარაღებულ ძალებში და სახელმწიფოს სამხედრო მშენებლობაში.

ლიტერატურა

1. მექმარიაშვილი ე. საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო დოქტრინის საფუძვლები. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2006. - 1042 გვ.
2. Арнольд В.И. Теория катастроф. М.: НАУКА, 1990.- 320 с.
3. Stability Operations And Support Operations. Headquarters Department of the Army. FM 3-07. 20 February 2003. USA: Washington. - 232 p.
4. Operations in a Low-Intensity Conflict. FM 3-21.98 (old7-98). Headquarters Department of the Army. USA:Washington. 19 October 1992. - 201 p.
5. Counter guerrilla Operations. FM 90-8. Headquarters Department of the Army. USA: Washington. 29 August 1986. - 176 p.
6. Civil Disturbances. FM 19-15. Headquarters Department of the Army. USA: Washington. 25 November 1985. 159 p.
7. Н.Н Ефимов; Ф.С. Фролов. О применении теории катастроф в военном деле // Военная мысль. №4, 1996. с. 57-63.
8. მექმარიაშვილი ე. კონცეფტუალური პრინციპების ტრანსფორმირების აუცილებლობა სამხედრო ხელოვნებაში // ჟურნ. „სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნება“. 2005, გვ. 19-25.
9. David Jablonsky. US Military Doctrine and the Revolution in the Military Affairs. Parameters, US Army College Quarterly –Autumn. 1994. p.1-16.
10. Слипченко В.И. Подготовку государства и Вооруженных Сил необходимо вести к будущим войнам, а не к прошедшим // НВО, №31, 2003, с.15-16.

UDC 355.4

THE NEW CONFIGURATION OF INTERDEPENDENCE MILITARY STRATEGY, OPERATIONAL ART AND TACTICS ON THE MODERN DEVELOPMENT STAGE OF ARMED FORCES**E. Medzmariashvili**

Institute of buildings, special systems and engineering maintenance, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is determined one of the most important issue of the military theory – the interconnecting concept of the military strategy, tactics and operational art and its configuration. On this case is offered the new approach, that in modern conditions gives possibility to satisfy all possible variants of military strategy, operational art and tactics concurrency, also among them including of irregular operations and informational wars.

Key words: asymmetrical wars; indirect actions; informational wars; catastrophe theory; strategy; operational art; tactics.

УДК 355.4

НОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ ВОЕННОЙ СТРАТЕГИИ, ОПЕРАТИВНОГО ИСКУССТВА И ТАКТИКИ**Медзмариашвили Э.В.**

Институт сооружений специальных систем и инженерного обеспечения, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Рассмотрен один из важнейших вопросов военной теории – концепция и конфигурация взаимосвязи военной стратегии, оперативного искусства и тактики. В этом аспекте предложен новый подход, дающий возможность в современных условиях удовлетворить все возможные варианты совмещения военной стратегии, оперативного искусства и тактики, включая не прямые действия и информационную войну.

Ключевые слова: вооруженное сражение; асимметричные войны; не прямые действия; информационные войны; теория катастроф; стратегия; оперативное искусство; тактика; военная деятельность.

*შემოსვლის თარიღი 16.07.2008
მიღებულია დასაბუჯდად 21.10.2008*

საქართველოს სსრ-ის
სამშენებლო და სპეციალური
სისტემების ინსტიტუტი

შპს 358.22: 358.23: 358/24
48 მეტრი მალის მქონე საიერიშო ხიდი

ე. მეძმარიაშვილი

ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ისტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77

E-mail: medzmariashvili@ggsmea.ge

ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ისტიტუტი

რეზიუმე: განხილულია საიერიშო ხიდების არსებული ვარიანტები, მათი ძირითადი სქემები, მუშაობის პრინციპები და ძირითადი ტექნიკური ტექნიკური პარამეტრები. პირველად მსოფლიოში, შემოთავაზებულია საიერიშო გასაშლელი ხიდი 48 მეტრი მალით, რომლის გაბარიტები და წონა იგივეა, რაც არსებული 24 - მეტრიანი გასაშლელი ხიდებისა.

საკვანძო სიტყვები: ტრანსფორმირებადი; ხიდგამდები; მალი; ლიანდა; სარტყელი; ირიბანა; გაშლა; დაკეცვა.

1. შესავალი

სამხედრო ხელოვნებაში გამოყენებული ხიდები, რომლებიც სხვა ექსტრემალურ და ნომინალურ სიტუაციებშიც ფუნქციონირებს, სამ ძირითად ჯგუფად იყოფა [1 - 3]:

— ზურგის ხიდები, რომლებიც უშუალო საბრძოლო მოქმედებებიდან საკმაოდ დაშორებულია და მათი ფუნქციაა საკომუნიკაციო უზრუნველყოფა [4];

— გამყოლი ხიდები, რომლებიც საბრძოლო მოქმედებების სიახლოვეს იგება და მათი ძირითადი დანიშნულებაა სამხედრო ქვედანაყოფების, დანაყოფების, დაჯგუფებებისა და გაერთიანებების გადაადგილების უზრუნველყოფა ძალიან მოკლე დროში. ამდენად, გამყოლი ხიდები, როგორც წესი, ინვენტარულია, დასაწყობი. მაგალითად, 48 მ სიგრძის შემთხვევაში, მათი აგება 30–120 წუთის განმავლობაში ხორციელდება. აღნიშნული ხიდები შეიძლება იყოს ერთმალის ან მრავალმალისანი [5];

— საიერიშო ხიდები უპირატესად უშუალოდ საბრძოლო მოქმედებებში და სხვადასხვა ექსტრემალურ პირობებში გამოიყენება. მათი გადასალახ წინააღმდეგობაზე გადება დროის უმცირეს შუალედში – 7-10 წუთში უნდა განხორციელდეს. ამასთან, მისი მონტაჟის დროს ცოცხალი ძალა არ გადმოდის ჯავშან-მანქანიდან და პროცესი მექანიზებულიად ხორციელდება [6 - 11].

უნდა აღინიშნოს, რომ ერთმალისანი ხიდები, რომლებიც გამოიყენება საიერიშო სისტემად, ვერ აკმაყოფილებს 32–48 მეტრამდე მალის გაზრდის მოთხოვნებს ან ვერ ხერხდება მათი სწრაფად აგება; ამასთან, რიგ შემთხვევაში საჭირო ხდება სამუშაოები ჩატარდეს მეორე ნა-

პირზეც; ასევე, გაზრდილი მალის შემთხვევაში იზრდება სამონტაჟო და სატრანსპორტო საშუალებათა რიცხვი, რაც მიუღებელია საიერიშო სისტემებისთვის.

აქედან გამომდინარე, საჭირო და აუცილებელია შეიქმნას ერთმალისანი, დიდი ზომის; კერძოდ, 48 მეტრამდე მალის მქონე გასაშლელი ხიდის კონსტრუქცია, რომლის სატრანსპორტო პაკეტის სიგრძე იქნება 12 მეტრზე ნაკლები და იგი განთავსდება ერთ სამონტაჟო-სატრანსპორტო საშუალებაზე; ხიდის მონტაჟი და დემონტაჟი განხორციელდება დროის უმცირეს შუალედში, მაქსიმუმ, 10 წუთის ინტერვალში, თანაც, მომსახურე პერსონალის სამონტაჟო-სატრანსპორტო საშუალებიდან გადმოსვლის გარეშე; ხიდის ტრანსპორტირება და გადასალახ წინააღმდეგობაზე გადება, გარდა სატანკო ხიდგამდებისა, შესაძლებელი იქნება ავტომანქანიდან და ვერტმფრენიდანაც.

2. ძირითადი ნაწილი

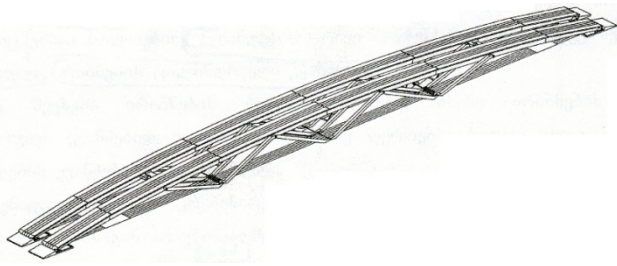
ახალი ხიდის ტრანსფორმაციისა და კონსტრუქციის ძირითადი პრინციპები

ზემოაღნიშნული მოთხოვნების მიხედვით. საიერიშო 48 მეტრი მალის მქონე ხიდების მრავალი სქემა დამუშავდა. მათი საფუძველია ტრანსფორმირებადი კონსტრუქციები, რომლებშიც გადმოცემულია გასაშლელი სისტემების ფორმატ-წარმოქმნის ლოგიკა, რაც საშუალებას გვაძლევს შეიქმნას გასაშლელი ხიდების ახალი, სრულიად განსხვავებული კონსტრუქციული სქემები [12] (პრიორიტეტი პატენტზე – საქპატენტი, № 9950/01, 27.04.2007; პრიორიტეტი პატენტზე – საქპატენტი, №10492/01, 29.01.2008).

სქემების მიხედვით ხიდისა და ხიდგამდების კონსტრუქციების ანალიზმა, სატრანსპორტო და სამონტაჟო პირობების განხილვამ და თვით სახიდე მალის ნაშენის ტექნიკურ-ტექნიკურმა პარამეტრებმა შექმნილი ვარიანტებიდან განსაზღვრა ოპტიმალური ვარიანტის შერჩევა.

გასაშლელი კომბინირებული ხიდი შედგება სავალი ნაწილის I ტიპის შუალედური კოჭებისაგან და II ტიპის განაპირა და შუა კოჭებისაგან, რომლებიც ორ ლიანდად, ჯგუფ-ჯგუფად, ერთმანეთის მონაცვლეობით გაერთიანებულია განივი მიმართულებით განთავსებული მთავარი ლილვებით (ნახ. 1).

ნავსადგომის, სპეციალური
 სიმაღლისა და სიღრმის
 უზრუნველყოფის
 ინჟინერი



ნახ. 1. გასაშლელი ხიდი 48 მეტრი მალით

გარდა აღნიშნულისა, გასაშლელი კომბინირებული ხიდის ბოლოებში ლიანდები შედგენილია I ტიპის შუალედი ნახევარკოჭებისაგან და II ტიპის განაპირა და შუა ნახევარკოჭებისაგან. ისინი ჯგუფ-ჯგუფად, ასევე მონაცვლეობით გაერთიანებული არიან ორ ნაწილად გაყოფილი საყრდენი ლილვებით.

I ტიპის შუალედი კოჭები მთავარ ლილვებთან და I ტიპის შუალედი ნახევარკოჭები საყრდენ ლილვებთან ჩამაგრებულია ხისტი კვანძებით, ხოლო II ტიპის განაპირა და შუა კოჭები მთავარ ლილვებთან და II ტიპის განაპირა და შუა კოჭები საყრდენ ლილვებთან მიმაგრებულია მთავარი ცილინდრული კვანძებით.

მთლიანობაში გრძივი მიმართულებით, მეზობლად განლაგებული I ტიპის კოჭები ყველაზე უფრო დაშორებულ არეალში განლაგებული ცილინდრული კვანძებით ჩამაგრებულია ლიანდების მიხედვით განცალკევებულ ზედა და ქვედა ლილვებში.

ასეთი სქემა გასაშლელი კომბინირებული ხიდის დაკეცვა-გაშლის და გაშლილ მდგომარეობაში სავალ ნაწილად გამოყენების საშუალებას იძლევა (ნახ. 2).



ნახ. 2. ხიდის ტრანსფორმაციის პროცესი

საყრდენი ლილვები დამაგრებულია ფასონურებზე, რომლებიც მათთან დაკავშირებული სრიალა კვანძებით ეყრდნობა საყრდენ ფილას.

ასევე, ლიანდების მიხედვით ორ ნაწილად გაყოფილ საყრდენ ლილვზე ანკერების ცილინდრულ კვანძებს უკავშირდება ფიქსატორები, რომლებშიც მოქნილი სარტყლებია ჩამაგრებული.

გასაშლელ ხიდს აქვს აღმავალი და დაღმავალი ირიბნები, რომლებიც ლიანდების ორივე

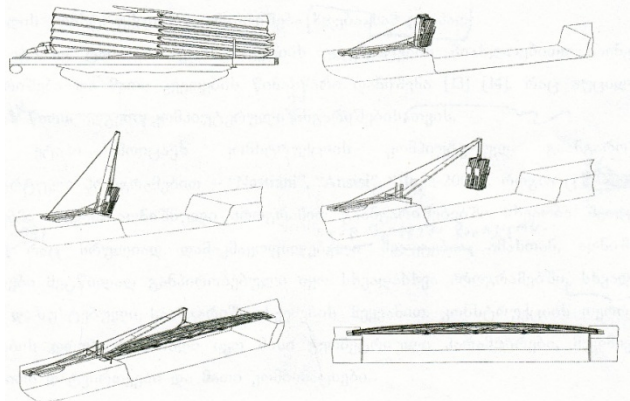
მხარეს ერთი ბოლოთი, ირიბნების ცილინდრული კვანძებით მთავარ ლილვებზეა ჩამაგრებული.

რაც შეეხება ირიბნების ქვედა ბოლოებს, ისინი ირიბნების ქვედა ცილინდრული კვანძებით უკავშირდება განივ ღეროებს, სადაც, ასევე, მოქნილი სარტყლების კვანძებია განთავსებული.

ამდენად, გასაშლელი კომბინირებული ხიდის ქვედა სარტყლის შესრულება მოქნილი ღეროებისაგან არ ეწინააღმდეგება მის გახსნა-დაკეცვას.

ხიდის კონსტრუქციის წონა, რომლის სავალი ნაწილი და ირიბნები აღუშინის ელემენტებია, ხოლო ქვედა სარტყელი - ფოლადის, ისეთივეა, როგორც ცნობილი გადაწყვეტების - ამერიკული, რუსული, გერმანული და სხვა ხიდებისა, კერძოდ, 17-19 ტონაა, განსხვავება კი ის არის რომ ქართული ხიდის მალი 48 მეტრია, ხოლო სხვა გადაწყვეტებში - 24 მეტრი.

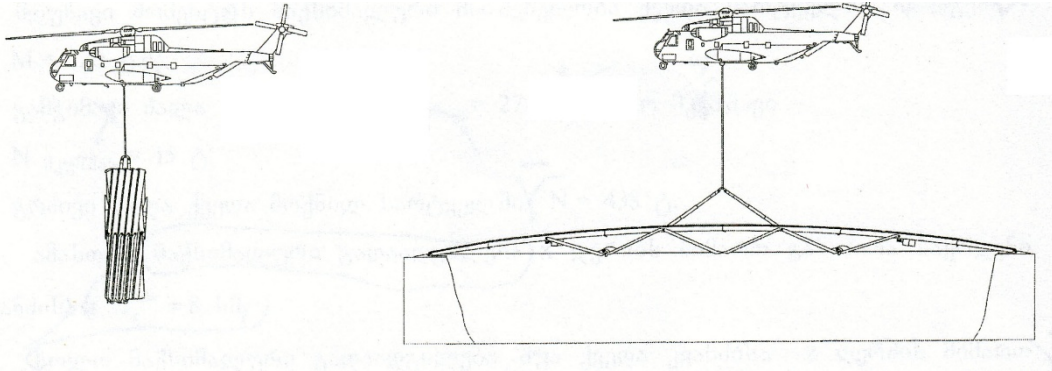
განსაკუთრებულია ისიც, რომ ხიდგამდები, რომელიც “აბრამის”, “ლეოპარდის” ან სხვა მძიმე ტანკების ბაზაზეა აწყობილი, ახორციელებს მონტაჟს კლასიკური სქემით - “ვარდნადი ისრის” მიხედვით. ხიდის ტრანსპორტირებისა და ხიდგადამდები მონტაჟის სქემები წარმოდგენილია მე-3 ნახაზზე.



ნახ. 3. 48-მეტრიანი ტრანსფორმირებადი ხიდის მონტაჟის ეტაპები

მონტაჟის შემოთავაზებული ვარიანტი საშუალებას იძლევა ხიდზე განთავსებული კონდუქტორის გამოყენებით გადასალახ წინააღმდეგობაზე მისი გადება განხორციელდეს ცენტრალური სქემით, რაც ხიდის ვერტმფრენის საშუალებით მონტაჟის სქემის შესაბამისია (ნახ. 4 და 5).

საავიაციო ტექნიკის, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინერო უზრუნველყოფის ინჟინერები



ნახ. 4. ხიდის ტრანსპორტირება და მონტაჟი ვერტმფრენით

ასეთ შემთხვევაში შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ვერტმფრენი - M-26TM, რომლის ტვირთამწეობა გარე დომკრატზე 18150 კგ-ია, ხოლო ფიუზელაჟის შიგნით 20000 კგ. აღნიშნული ვერტმფრენის “ნატოს” კოდია “ალო”. ხიდის გადატანა და მონტაჟი, ასევე, შესაძლებელია აშშ-ს ვერტმფრენით - CH-53E, რომლის მაქსიმალური ტვირთამწეობა 16 330 კგ-ია.

ხიდის კონსტრუქციის გაანგარიშება სამ ეტაპად ხდება.

I ეტაპზე ტარდება კონსტრუქციის ელემენტების მიახლოებითი საინჟინრო გაანგარიშება და მათი კვეთების წინასწარი დანიშვნა [13] [14], რაც აუცილებელი პირობაა კომპიუტერული გაანგარიშებისთვის.

II ეტაპი მოიცავს კონსტრუქციის კომპიუტერულ გაანგაროშებას სტანდარტული პროგრამებით - “Nastran”, “Ansys”, “Lupa-2008”. როგორც შედეგებმა აჩვენა, აღნიშნული პროგრამით გაანგარიშებებში სხვაობა 2% - 5%-ია, რაც სრულიად დამაკმაყოფილებლად შეიძლება ჩაითვალოს. ამასთან, აღნიშნული სხვაობები მეტწილად განპირობებული იყო სხვადასხვა პროგრამებში სხვადასხვა სახით დაზუსტებული საანგარიშო სქემების შეყვანით. კონსტრუქციის თეორიული კვლევების დროს ძირითადი იყო მისი გეომეტრიული პარამეტრები, მუდმივი და დროებითი დატვირთვები და მათი კომბინაციები.

კონსტრუქციის ცალკეულ ელემენტებში განისაზღვრა N გრძივი ძალა; M მღუნავი მომენტი დერძების მიხედვით; განივი ძალა და გადაადგილებები x, y და z დერძების მიმართ.

მაქსიმალური გრძივი ძალა ზედა სარტყელში არის $N_{\text{სარტყ}} = 386$ ტ;

მღუნავი მომენტის მაქსიმალური მნიშვნელობა ქვედა სარტყელში - $M = 120$ ტ.მ;

გამჭიმვი ძალა ირიბანში - $N_{\text{გამჭ}} = 27$ ტ, ხოლო მკუმშავი - $N_{\text{მკუმშ}} = 15$ ტ, გრძივი ძალა ქვედა მოქნილ სარტყელში - $N = 438$ ტ.

ამასთან, x დერძის მიმართ განაპირა საყრდენი კვანძის მაქსიმალური გადაადგილება

$$\Delta_x^{\max} = 8 \text{ სმ, ხოლო მაქსიმალური გადაადგილება შუა ქვედა კვანძისა z დერძის მიმართ - } \Delta_z^{\max} = 47,5 \text{ სმ.}$$

აღნიშნული ძალური ფაქტორების მიხედვით შეირჩა ელემენტების კვეთები და შესაბამისად გაანგარიშდა მათი წონა, რომლის მიხედვითაც ზედა სარტყლის საავალი ნაწილის წონამ 10 870 კგ შეადგინა. იგი მზადდება მაღალი სიმტკიცის ალუმინის შენადნობისაგან; ქვედა, მოქნილი ტროსებისაგან შედგენილი სარტყლის საერთო წონაა 3 100 კგ და იგი შედგება 84 ტროსისაგან, რომელთა დიამეტრი 11 მმ-ია. ტროსები ფოლადისაა და მისი საანგარიშო წინაღობა

$R = 10.000$ კგ/სმ²; ალუმინის მაღალი სიმტკიცის შენადნობისაგან დამზადებული ირიბნის საერთო წონა 2 460 კგ-ს უდრის; ლითონის ლილეკები, 100 მმ დიამეტრით, $\delta = 4$ მმ სისქით და 40 მმ დიამეტრითა და $\delta = 10$ მმ სისქით 612 კგ-ს იწონის, ხოლო ალუმინის მაღალი სიმტკიცის შენადნობისაგან დამზადებული საყრდენები - 714 კგ-ს. ამდენად, მთლიანი ხიდის წონამ 17 696 კგ შეადგინა.

3. დასკვნა

ტაქტიკურ-ტექნიკური პარამეტრების შედარებით ცხრილში შეყვანილია მსოფლიოში ყველა დიდი ზომის ხიდის ხიდგამდებები და ქართული ვარიანტი. მნიშვნელოვანია ის, რომ ქართული ხიდი 11,2 მ სატრანსპორტო პაკეტით გაცილებით იოლი სატარებელია და მთლიანად მანევრულია გზებზე და წინააღმდეგობებთან მისასვლელად, ხოლო რაც შეეხება დასაძლევ წინააღმდეგობას, 48 მეტრს, იგი უმთავრესი სარეკორდო პარამეტრია, რომელიც მიიღწევა მსოფლიო ქართული ხიდების შექმნით.

ლიტერატურა

- ENGINEERING OPERATIONS. FM 5-100, USA, 2005, (3-34), 295 pp.
- მექმარიაშვილი ე. საქართველოს სამხედრო-

- საინჟინრო დოქტრინის საფუძვლები. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი. 2006. - 1059 გვ.
3. RIVER – CROSSING OPERATIONS USA. FM 90 -13. 2003. 207 pp.
 4. Ильясевич С. А., Тарановский С. В., Нивин Н. А. Мосты и переправы. Москва. ВИА, 1961.- 420 с.
 5. Машины инженерного вооружения. Москва: Военное издательство, 1964. - 460 с.
 6. E. Medzmariashvili and others. 2008. New space reflex structures. Problems of Mechanics. N 1(30). 24 p.
 7. E. Medzmariashvili. Structure and kinematic analyses of arch transformed structure. "Problems of Mechanics". International scientific journal. 2008. N 1(30).- 53 p.
 8. Сердцев Н., Евтушенко Н. Танковый мостукладчик AVLB – 70 // Зарубежное военное образование. № 6,2000.
 9. Колибернов Е. С., Корнев В. И., Соснов А. А. Справочник офицера инженерных войск под редакцией маршала инженерных войск С. Х. Аганова. Москва: Военное издательство, 1989.- 375 с.
 10. Машины инженерного вооружения. Москва: Воениздат, 1964 г.
 11. Волковский Н.Л. 1997. Энциклопедия современного оружия и боевой техники. Санкт-Петербург: Логикон – Аст. Т.2.
 12. Медзмариашвили Э.В. Трансформируемые системы в космосе и на земле. Германия – Грузия, «Val-lemar», 1995.- 447 с.
 13. Металлические конструкции. Справочник проектировщика. Москва: Стройиздат, 1998.-1010 с.
 14. Справочник проектировщика расчетно-теоретический. Т. I. Под редакцией А. А. Уманского. Москва: Стройиздат. 1972.- 599 с.

UDC 358.22: 358.23: 358.24

48 METER SPAN ASSAULTING BRIDGE

E. Medzmariashvili

Institute of buildings special systems and engineering maintenance, Technical University of Georgia, 77, Kostava str., Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There are determined the existing variants of assaulting bridges, its general schemes, working principles and general tactical and technical parameters.

For the first time in the world in the paper is offered an assaulting, deployable bridge with 48 meter span that with its dimension and weigh is similar of an existing 24 meter deployable bridge.

Key words: transformable, bridgelayer; span; rut; belt; slanting; driving; deployment; shut.

УДК 358.22: 358.23: 358.24

ШТУРМОВОЙ МОСТ С ПРОЛОТОМ 48 МЕТРОВ

Медзмариашвили Э.В.

Институт сооружений специальных систем и инженерного обеспечения, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава 77

Резюме: Рассмотрены варианты штурмовых мостов, их основные схемы, принципы работы и основные тактико-технические параметры.

В работе, впервые в мире, предложен штурмовой развертываемый мост с пролетом 48 м, габариты и масса которого такая же, как у 24 - метрового развертываемого штурмового моста.

Ключевые слова: трансформированный мост; мостукладчик; пролет; колея; ферма; верхний пояс; нижний пояс; привод; двигатель; развертывание; сворачивание.

შემოსვლის თარიღი 16.07.2008

მიღებულია დასაბუჯდად 21.10.2008

ავტორთა საძიებელი

აბრალავა ა. 112	ვეფხვიაშვილი ნ. 41	წერეთელი თ. 81
აბრალავა ნ. 112	კვიციანი ტ. 13	ხაბეიშვილი ა. 23
არაბიძე გ. 27	ლაგვილავა ი. 51	ხაჩიძე ნ. 81
ბიბილაძე ი. 51	მაისურაძე მ. 58	ხომასურაძე მ. 63
ბუაღავა ნ. 27	მარტიაშვილი ც. 41	ხომტარია თ. 58
ბურდუღაძე ა. 81, 85	მადრაძე მ. 81, 85	ხუციშვილი გ. 13
ბურკაძე ა. 32	მასხარაშვილი გ. 67, 72	ჯიშკარიანი გ. 27
ბურკაძე ტ. 32	მასხარაშვილი თ. 67, 72	ჯიშკარიანი თ. 27
გაბაშვილი ი. 76	მეძმარიაშვილი ე. 116, 120	ჯოლია გ. 103, 107
გაბუნია დ. 85	მილაშვილი მ. 76	ჯოლია ნ. 103, 107
გახოკიძე ნ. 58	ნანობაშვილი დ. 36	ჯოლია ქ. 103, 107
გედენიძე ზ. 13	ნანობაშვილი ე. 36	Gotsiridze R. 89, 94
დათუაშვილი ა. 19	ფირცხალაიშვილი ი. 41	Kobiashvili A. 98
დათუკიშვილი გ. 63	ქუთათელაძე რ. 112	Kutateladze R. 98
დათუკიშვილი ლ. 51	ყაჭიური ბ. 85	Гветадзе Р. Г. 47
ელიზბარაშვილი ე. 51	ჩანკაშვილი მ. 41	Исмаилов Н. Ш. 47

ავტორთა საყურადღებოდ!

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების [კრებული](#) არის რეგულარული 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 შესაძლებელია ქართულ, რუსულ და ინგლისურ ენებზე, რომლებიც ქვეყნდება ორიგინალის ენაზე.

ავტორს შეუძლია გამოქვეყნებისათვის მხოლოდ ორი სტატიის მოწოდება.

სტატიის გამოქვეყნება უფასოა.

სტატიის ავტორთა რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 5-ს.

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

- სამშენებლო
- ენერგეტიკა, ტელეკომუნიკაცია
- სამთო-გეოლოგია
- ქიმიური ტექნოლოგია, მეტალურგია
- არქიტექტურა, ურბანისტიკა, დიზაინი
- ინფორმატიკა, მართვის სისტემები
- სატრანსპორტო, მანქანათმშენებლობა
- ჰუმანიტარულ-სოციალური
- ნავთობების, სპეციალური სიტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტი.

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

გთავაზობთ სტატიის წარმოდგენისთვის საჭირო დოკუმენტაციის ჩამონათვალს:

- ერთი რეცენზია;
- რეცენზენტის CV;
- რეცენზენტის მიერ წარმოდგენილი სამეცნიერო ნაშრომის შესაბამის სპეციალობაში შესრულებული 2 ნაშრომის ქსეროასლი (მონოგრაფია - სატიტულო გვერდი, სარჩევი. სამეცნიერო სტატია - კრებულის სატიტულო გვერდი, სტატიის პირველი გვერდი, სარჩევი).

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

გადაეცა წარმოებას 05. 11. 2008. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 10. 12. 2008. ბეჭდვა ოფსეტური. ქაღალდის ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 7,5 ტირაჟი 100 ეგზ. შეკვეთა №

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent

სტუ-ს სტამბა, თბილისი, კოსტავას 75