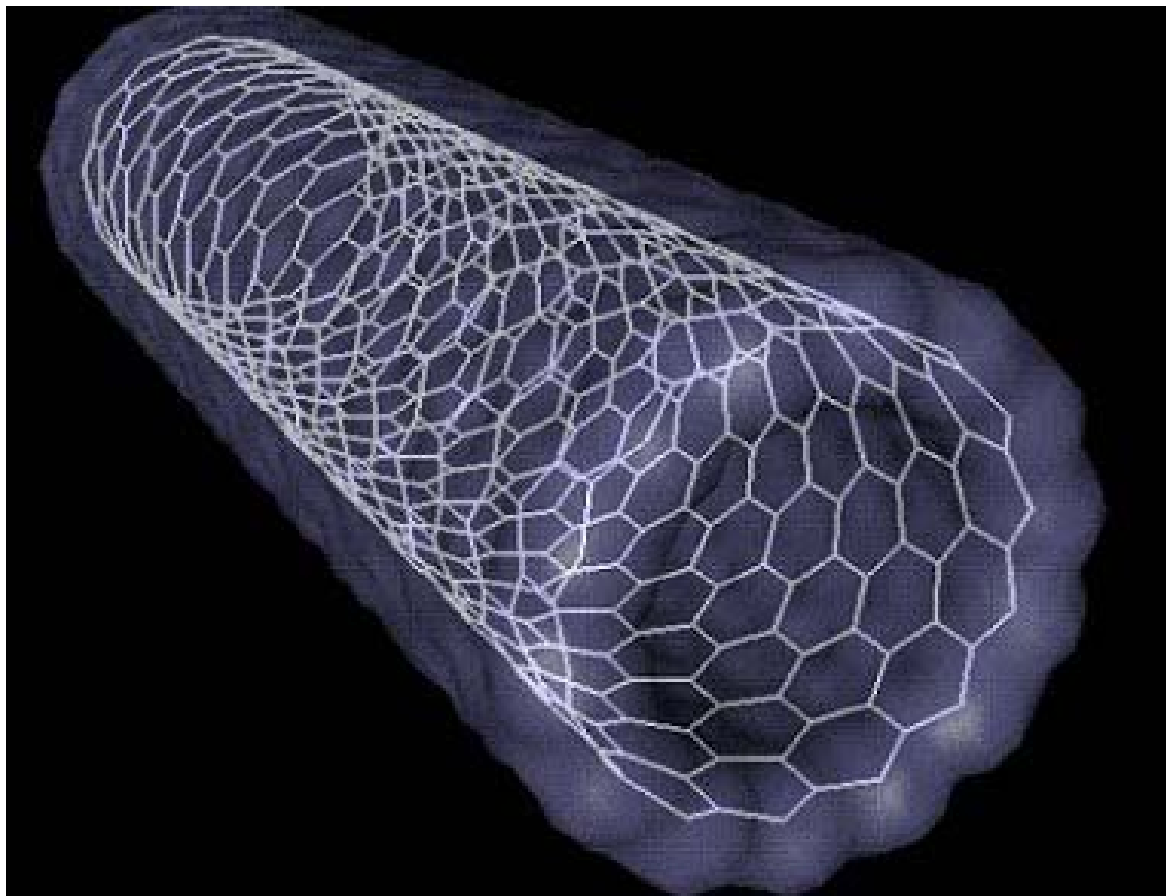


საქართველოს კერამიკოსთა
ასოციაციის ჟურნალი

კერამიკა



CERAMICS



**JOURNAL OF THE GEORGIAN
CERAMISTS' ASSOCIATION**

Vol. 17. 2(34).2015

ISSN 1512-0325

საქართველოს კერამიკოსთა ასოციაციის ჟურნალი
JOURNAL OF THE GEORGIAN CERAMISTS' ASSOCIATION



kerami ka **CERAMICS**

სამეცნიერო-ტექნიკური და საარმოო ილუსტრაციები,
რეგისტრაციები, რეფერირებადი ჟურნალი

Vol. 17. 2(34).2015

ს ა რ ე დ ა ქ ც ი ო კ ო ლ ე ბ ი ა :

ი. ბერძენიშვილი, მ. ბიბილაშვილი, გ. გაფრინდაშვილი (მთ. რედ. მოადგილე),
ა. გრიგოლიშვილი, რ. თურმანიძე, მ. კეკელიძე, ზ. კოვზირიძე (მთ. რედაქტორი),
ნ. კუციავა, რ. მამალაძე (მთ. რედ. მოად.), ზ. მესტვირიშვილი, მ. მუჯირი, ნ. ნიჟარაძე
(პასუხისმგებელი მდივანი), ა. სარუხანიშვილი (მთ. რედ. მოად.), ა. სოხაძე, გ. ტაბატაძე,
ე. შაფაქიძე, რ. ხუროძე, თ. ჭეიშვილი.

EDITORIAL BOARD:

I. Berdzenishvili, M. Bibilashvili, T. Cheishvili, G. Gaprindashvili (vice-editor-in-chief), A. Grigolishvili,
M. Kekelidze, R. Khurodze, N. Kuciava, Z. Kovziridze (editor-in-chief), R. Mamaladze (vice-editor-in-
chief), Z. Mestvirishvili, M. Mujiri, N. Nizharadze (executive secretary), A. Sarukhanishvili (vice-editor-
in-chief), A. Sokhadze, G. Tabatadze, R. Turmanidze, E. Shaphaqidze.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. Бердзенишвили, М. Бибилашвили, Г. Гаприндашвили (заместитель главного редактора),
А. Григолишвили, Р. Турманидзе, М. Кекелидзе, З. Ковзиридзе (главный редактор), Н. Куциава,
Р. Мамаладзе (заместитель главного редактора), З. Мествиришвили, М. Муджири, Н. Нижарадзе
(ответственный секретарь), А. Саруханишвили (заместитель главного редактора), А. Сохадзе,
Г. Табатадзе, Е. Шапакидзе, Р. Хуродзе, Т. Чейшвили.

შურნალში „კერამიკა“
გამომცემის სტატივის
პირითაღი თემატიკა

ყველა სახის მიწის,
კერამიკის, კერამიკული და
პოლიმერული კომპოზიტების,
ზეზამთარი მასალების,
ჭიქურის და მიწისპირის,
სხვადასხვა მინერალური
ბაზის, მინერალური
ბაზის მასალების, ცემენტის და სხვა
არაორგანული,
ქველდნობადი,
ახალი და ტრადიციული მასალების
სფეროში
ჩატარებული სამეცნიერო კვლევები,
მათი მიღების ტექნიკა და
ტექნოლოგია, ნაწარმების ტექნიკა და
ნაწარმების

შურნალში აგრეთვე
შესაძლებელია განთავსდეს
სტატივები შემდეგ საკითხებზე:

- ✓ ახალი ტექნიკა, მონაცემობა
საწარმოთა და წარმოების ტექნიკურ
რეგულირება.
- ✓ სანედლეულო ბაზის განვითარება,
ნედლეულის რაციონალური
გამოყენება, მათ შორის ადგილობრივი
წარმოების წარჩენის.
- ✓ რესურს- და ენერგოდამზოგველი
ტექნოლოგიები. გარემოს დაცვა.
- ✓ საწარმოთა სამეურნეო მოღვაწეობა
საბაზრო პირობებში, ეკონომიკა,
მარკეტინგი.
- ✓ საქარსო გამოცდილება.
- ✓ ინფორმაცია, რეკლამა.

გამომცემის სფეროში

- ენერგეტიკა
- მშენებლობა
- სახალხო მოხმარების საგნები
- ქიმია და ქიმიური ტექნოლოგია
- მასალათმცოდნეობა
- მეტალურგია
- ელექტრონიკა და ელექტროტექნიკა
- მედიცინა
- ოპტიკა
- სხვა სფეროები
- გარემოს დაცვა

ბ ა ხ ს ე ნ ე ბ ა

ნიკოლოზ ბექაურის დაბადებიდან

82-100 წლისთავთან დაკავშირებით



უსაზღვროდ დიდია პროფესორ ნიკოლოზ ბექაურის ღვაწლი ქიმიური მეცნიერების, ქიმიური ტექნოლოგიის, საქართველოს ნავთობის გადამუშავების ტექნოლოგიის განვითარებაში. ამაზე მეტყველებს მის სახელთან დაკავშირებული სახელმძღვანელოები, მონოგრაფიები, ორასზე მეტი სტატია და რამდენიმე ათეული წლის განმავლობაში აღზრდილ ქიმიკოსთა და ინჟინერ-ტექნოლოგთა სიმრავლე.

ბატონი ნიკო (ასე მიმართავდნენ ნიკოლოზ ბექაურს)

მნიშვნელოვანი მეცნიერული სიახლეების ინიციატორი და ავტორი იყო.

ამ დიდი მეცნიერის საინტერესო და ღირებული შრომები ეხება არა მარტო ნავთობური საწვავების გაკეთილშობილებას და ოქტანური რიცხვის გაზრდას ალუმინსილიკატური თიხამიწების კატალიზატორებად გამოყენების საფუძველზე, არამედ ნავთობებიდან სხვა ძვირფასი პროდუქტების – ლუმინოფორების, თეთრი ზეთების და ა.შ. მიღების ტექნოლოგიის შემუშავებას და დანერგვას.

ბატონმა ნიკომ საქართველოს – ნორიოს ნავთობიდან მიიღო ქართული ლუმინოფორი „ნორიოლი“, რომელიც გამოიყენება ლითონებისა და პლასტიკური მასების საფუძველზე დამზადებული დეტალების დეფექტოსკოპიაში. მის სახელთანაა დაკავშირებული არასასაქონლო დანიშნულების ნავთ-გაზოილის ფრაქციის კატალიზური გარდაქმნით ლუმინესცენციური სითხის – „შუბეკოლის“ მიღება, რომელმაც საბჭოთა კავშირის სახალხო მეურნეობის მიღწევათა გამოფენაზე საპატიო ჯილდო დაიმსახურა ნაკლები ტოქსიკურობის, მიღების და მოხმარების წესის სიმარტივისა და სიიაფის გამო.

უმნიშვნელოვანესია ამ პრაქტიკოსი მეცნიერის კვლევები ბუნებრივი ნედლეულის – გუმბრინის გამოყენებასთან დაკავშირებით. მან რიფორმინგის პროცესში კატალიზატორად პირველმა გამოიყენა გააქტიურებული გუმბრინი სანათი ნავთისა და ნავთ-გაზოილის ფრაქციიდან რეაქტიული საწვავის მისაღებად. ასევე ღი-

რებულია მეცნიერული კვლევები, სადაც მან შეისწავლა ნათელი ფრაქციების გამოსავლიანობის გაზრდის შესაძლებლობა სხვადასხვა მისართის – სოფლის მეურნეობის თხევადი ნარჩენებისა და მეორეული პროდუქტების თანაობისას ნავთობის ატმოსფერული გამოხდის პროცესში.

მნიშვნელოვანია ბატონი ნიკოს დგაწლი საქართველოს ნავთობიდან სპი-ის პატივსაცემად სახელდებული მინერალური თეთრი ზეთების – „სპიოლ-1-სა“ და „სპიოლ-2-ის“ მიღებასთან დაკავშირებით. მისი ხელმძღვანელობით პრაქტიკულად განხორციელდა აღნიშნული პროდუქციის მიმღები დანადგარის მონტაჟი ბათუმის ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნის ტერიტორიაზე. „სპიოლ-1-მა“ და „სპიოლ-2-მა“ სინთეზური და ქიმიური ბოჭკოს ძაფის ფორმირებისთვის საჭირო შემზუთავში შეცვალა ძვირად ღირებული და მწვავედ დეფიციტური სილიკონის ზეთი. ასევე ამ უნიკალურმა ზეთებმა ფართო გამოყენება პოვა, როგორც ანტიადჰეზიურმა საშუალებამ წნეხფორმაში ტექნიკური პლასტიკური მასალიდან დეტალების დაწნეხისას. აღნიშნული ზეთები გამოიცადა და დაინერგა ჩვენი რესპუბლიკისა და საბჭოთა კავშირის ქიმიური ბოჭკოს, მსუბუქი მრეწველობისა და სამხედრო დანიშნულების ქარხნებში.

ნაყოფიერ სამეცნიერო მოღვაწეობასთან ერთად ბატონი ნიკო აქტიურ პედაგოგიურ და საზოგადოებრივ საქმიანობას ეწეოდა. წლების განმავლობაში ხელმძღვანელობდა საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ორგანული და ნავთობქიმიური ტექნოლოგიის კათედრას, აქტიურად იყო ჩაბმული ფაკულტეტისა და მშობლიური უმაღლესი სკოლის სამეცნიერო საბჭოს მუშაობაში.

განსაკუთრებულ აღნიშვნას იმსახურებს ბატონ ნიკოს პიროვნული თვისებები – იყო უაღრესად შრომისმოყვარე, განათლებული, კეთილი, ღმობიერი, ზოგჯერ მკაცრი და შეუვალი, სამართლიანი და უღალატო, მშვიდობიანი და ყველას მოყვარული, ქვეყნის პატრიოტი, თავდადებული; ომგამოვლილი, ცხოვრებისეული გამოცდილებით უაღრესად მდიდარი, დიდ სიკეთეს, სულიერ სიწმინდეს, მეგობრობის გრძნობას, გულწრფელობას და პატიოსნებას აღვივებდა გარშემო მყოფთა, განსაკუთრებით კი ახალგაზრდა კოლეგებსა და სტუდენტებს შორის, არ აკლებდა მათ მამაშვილურ მზრუნველობას, გულისხმიერებას, ადამიანურ სიყვარულსა და სითბოს.

ამის გამო, ეს ღირსეული პიროვნება დამსახურებული სიყვარულით და პატივისცემით სარგებლობდა თანამშრომლებს, კოლეგებსა და სტუდენტებს შორის.

ბატონი ნიკოს ხსოვნა, როგორც ამაგდარი აღმზრდელისა და ღვაწლმოსილი მეცნიერის, მუდამ დარჩება მისი აღზრდილების, კოლეგებისა და ახლობლების მესხიერებაში. ყოფილი სტუდენტები, ამჟამად კი კოლეგები ხშირად ვიხსენებთ იუმორით შეზავებულ მის გამონათქვამებს და ცხოვრებისეულ რჩევებს.

ბატონი ნიკოს ხსოვნას ღირსეულ პატივს მიაგებენ მისი დიდი ოჯახის წევრები: შვილი მანანა, რომელიც დღემდე ბატონი ნიკოს მიერ დაფუძნებული მიმართულების პედაგოგია, მისი შვილები – ირაკლი და ნიკოლოზი და ექვსი შვილიშვილი, ასევე უდროოდ, ტრაგიკულად დაღუპული ვაჟის – ვახტანგის შვილები ნიკოლოზი და მისეილი.

ბატონო ნიკო, მდაბლად ვხრით თავს თქვენი ხსოვნის წინაშე.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის რექტორატი

ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი

ძირითად ორგანულ ნივთიერებათა და ნავთობპროდუქტების

ქიმიური ტექნოლოგიის მიმართულება

ჟურნალ „კერამიკის“ რედკოლეგია

საქართველოს ლოგისტიკური ფირმების კონკურენტუნარიანობის ამაღლების გზების კვლევა

აღ. კანკაძე, თ. კილაძე, ი. ამანათაშვილი

ტრანსპორტისა და მანქანათმშენებლობის მენეჯმენტის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 68ბ

E-mail: akankadze@yahoo.com

რეზიუმე: კვლევის მეთოდი მდგომარეობს ლოგისტიკური ფირმების, ტვირთის მფლობელების, დისტრიბუტორების და გადაამზიდავების ურთიერთობათა დეფინიციის გამოკვლევასა და საქმიანი თანამშრომლობის ეფექტიანად განვითარების მიზნით კომპლექსური ლოგისტიკური სერვისის წარმოებაში, კერძოდ კონტრაქტლოგისტიკისა და მიწოდების ჯაჭვის მენეჯმენტის დანერგვა და ათვისება.

აღნიშნულის საფუძველზე უნდა გამოიკვეთოს ლოგისტიკური ფირმების კონკურენტუნარიანობა, როგორც მათი მსოფლიო ლოგისტიკურ სისტემებში მონაწილეობისა და მოქმედების საფუძველი.

საკვანძო სიტყვები: ტრანსპორტის ლოგისტიკა; ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელირება; ოპტიმიზაციის მეთოდები.

1. შესავალი

საქართველოს ეკონომიკის განვითარების საქმეში მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება ლოგისტიკას, რომელიც, თავის მხრივ, მეტად დინამიკური მიმართულებაა. ლოგისტიკური მიმართულების განვითარება საქართველოს ინტეგრაციის საფუძველია საერთაშორისო გლობალურ ლოგისტიკურ ქსელში. მსოფლიო ბაზრებთან ეფექტიანი დაკავშირება განაპირობებს მაღალი ხარისხის სერვისს, რაც კონკურენტუნარიანობის ამაღლების ძირითადი პირობაა პირველ რიგში საქართველოს ლოგისტიკური ფირმებისათვის. [1-3]

ლოგისტიკური ფირმების კონკურენტუნარიანობის ამაღლების ანალიზისას აუცილებელია განხილული იყოს შემდეგი საკითხები:

- საქართველოში ლოგისტიკური ფირმების საქმიანობის მიმართულებები და სახეები, მათი როლი ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებაში;
- ლოგისტიკურ კომპანიებს შორის კონკურენციის თავისებურებები;
- ლოგისტიკური საქმიანობის დაგეგმვის მიმართულებები და კონკურენციის როლი ლოგისტიკური კომპანიების ურთიერთობებში;
- ლოგისტიკური და მარკეტინგული ურთიერთობები;

- ტრანსპორტის სფეროში მოქმედი ლოგისტიკური კომპანიები, მათი საქმიანობის შესატყვისი სატრანსპორტო ნაკადებისა და სტატისტიკის კვლევები;
- ლოგისტიკური კომპანიების მართვის იერარქიული სტრუქტურებისა და ლოგისტიკის მენეჯმენტის თავისებურებები;
- ტვირთის ნაკადის დაგეგმვა და ბიზნესურთიერთობის მართვა;
- განაწილების არხები და ლოგისტიკური პროცესების მართვა;
- ლოგისტიკის სტრატეგიული დაგეგმვა;
- მოდელირება ლოგისტიკაში;
- ეკონომიკური ეფექტიანობის შეფასება [4-7].

2. ძირითადი ნაწილი

საქართველოს ლოგისტიკური ფირმების კონკურენტუნარიანობის ამაღლების გზების კვლევა პირდაპირ კავშირშია ლოგისტიკური ფირმების საქმიანობის ეფექტიანობასთან და იმასთან, რამდენად შეუწყობს ხელს მოცემული კვლევის შედეგი კონკურენტუნარიანობის ამაღლებას. კვლევის სტრატეგიად მიგვაჩნია არსებული ქართული და საზღვარგარეთის ქვეყნების მეცნიერთა გამოკვლევებისა და გამოცდილების შესწავლა, განზოგადება, განალიზება და იმის დადგენა, თუ რამდენადაა მიახლოებული იგი, საქართველოს ლოგისტიკური ფირმების სერვისის ხარისხის, მომსახურების გარანტიებისა და საიმედოობის მიხედვით, მსოფლიოში აღიარებულ ლოგისტიკურ კომპანიებთან, რა უნდა გაკეთდეს, რათა მათი შეფასების საფუძველზე მოხდეს კონკურენტუნარიანობის დონის ამაღლება [3, 5, 10].

გამოკვლეული უნდა იქნეს საქართველოს ლოგისტიკური ფირმების ადგილი ბაზარზე, საქმიანობისა და სერვისების ხარისხის დონე, კონკურენციის პირობებში მოქმედება და ურთიერთსარგებლიანი საქმიანობის წარმართვის შესაძლებლობა.

ამისთვის აუცილებელია:

- შესწავლილ იქნეს საქართველოში მოქმედი საერთაშორისო და ადგილობრივი ლოგისტიკური ფირმების საქმიანობა და ლოგისტიკური პროცესების შედარებითი ანალიზი კონკურენტებთან მიმართებაში.
- კვლევა ჩაუტარდეს და შეფასდეს რამდენიმე ლოგისტიკური პროცესის ეფექტიანობა,

მათ შორის ლოგისტიკური პროცესებისა: დაგეგმვა, პროგნოზირება, შესყიდვა, წარმოება, საკუთარი მიწოდების ჯაჭვის, დაბრუნების და სხვა.

– კვლევით დადგინდეს საქართველოს ეკონომიკის რომელი დარგებია მნიშვნელოვნად ჩართული ლოგისტიკური ოპერაციების შესრულებაში და რა წვლილი შეაქვთ მათ ამ მიმართულების განვითარებაში.

– აუცილებელია განისაზღვროს საქართველოს ლოგისტიკური ფირმების კონკურენტუნარიანობის ამაღლების ფაქტორები, რომელიც უშუალო კავშირშია არა მარტო კომპანიებს შორის, არამედ ინდუსტრიულ ქვეყნებსა და სატრანსპორტო დერეფნებს შორის არსებულ კონკურენციასთან.

– საჭიროა ქვეყნის ლოგისტიკური კომპანიების კონკურენტუნარიანობის განსაზღვრა.

ამ დროს დადგინდება კონკურენტუნარიანობაზე რა გავლენას ახდენს საქართველოში არსებული სასაწყობო მეურნეობის დაბალი დონე, რომელიც თავისი ხარისხობრივი მანკეებლებით უფრო ახლოა საბჭოთა სტილსა და სტრუქტურის ინფრასტრუქტურასთან ანუ დღევანდელ საქართველოში არ არსებობს საერთაშორისო სტანდარტის A კლასის სასაწყობო მეურნეობა. არსებული დაბალი კლასის B და C კლასის საწყობები ვერანაირ კონკურენციას ვერ გაუწევს ვერც ვეროპული და ვერც გლობალური ლოჯისტიკის პირობებსა და განვითარების დონეს, შესაბამისად ქვეყანაში არ არსებობს სწორად განვითარებული სატრანსპორტო და ლოგისტიკური ინფრასტრუქტურა. მიუხედავად ამისა, საქართველო ხელსაყრელი ლოგისტიკური ადგილმდებარეობის მეშვეობით ვეროპაზიის ბუნებრივ ლოგისტიკურ ჰაბს წარმოადგენს, რომელიც, თავის მხრივ, მსხვილი ლოგისტიკური ცენტრია ანუ სასაწყობო დასახლება. იგი საკმაოდ სხვადასხვაგვარია და მოიცავს არა მარტო მხოლოდ საწყობებს, არამედ საწარმოო შენობა-ნაგებობებს, სადაც ხდება დამუშავება ან მომზადება სასაქონლო პროდუქციის გადასაზიდად, სატვირთო ავტოტრანსპორტის რემონტს, საბაჟო უბანს და სხვა ელემენტებს, რაც აუცილებელია უწყვეტი ტვირთაკადების ორგანიზებისათვის. ჰაბში ანუ ლოგისტიკურ ცენტრში მოხვედრილი საქონლისთვის საჭიროა არა მარტო მისი მიღება, არამედ გასუფთავება, მიუხედავად იმისა, როგორ შემოიტანეს ის – კონტეინერის თუ სხვა საშუალებით. ანუ ნებისმიერი შემოტანილი ტვირთი უნდა დამუშავდეს. თუ გავითვალისწინებთ ლოგისტიკური ცენტრის საქმიანობას, საქართველოს ლოგისტიკურ ფირმებს საშუალება ეძლევა გამოიყენოს საქართველოს ლოგისტიკური პოტენციალი და თავისი ლოგისტიკური საქმიანობა წარმატებით წარმართოს [1-8].

ჩვენი შეხედულებით საქართველოს არ გააჩნია ქსელური ეფექტი და ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის დამაკავშირებელი ინფრასტრუქტურის დეფიციტის გამო არ ხდება სინერგიების (ორი ან მეტი ურთიერთდამაკავშირებელი ფაქტორების ჯამური ეფექტიანობა) ათვისება სატრანსპორტო გადაზიდვებსა და საერთოდ ლოგისტიკაში. ჩვენი აზრით, საჭიროა სატრანსპორტო და ლოგისტიკური ინფრასტრუქტურის სისტემური განვითარება, რაც კონკურენტუნარიანს გახდის საქართველოზე გამავალ სატრანსპორტო კორიდორს და შესძენს არა მარტო ეფექტიანი სატრანსპორტო დერეფნის იმიჯს, არამედ ლოგისტიკურ ფირმებსაც შემატებს გამოცდილებასა და საქმიანობის მენეჯმენტის მაღალ ხარისხს.

დღევანდელი მდგომარეობით არაა გამორკვეული რა როლს ასრულებს ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის დამაკავშირებელი ინფრასტრუქტურის დეფიციტი ლოგისტიკური ფირმების კონკურენტუნარიანობაზე. ამ მოვლენის კვლევით გამოიკვეთება ისეთი მოთხოვნები, რომელთა შესრულება საქართველოს ლოგისტიკურ ფირმებს უფრო დაახლოებს ლოგისტიკური ინფრასტრუქტურისა და ლოგისტიკური პროცესების მართვის ვეროპულ და საერთოდ მსოფლიოში აღიარებულ სტანდარტებთან.

აუცილებელია განისაზღვროს საქართველოს, როგორც ხელსაყრელი ლოგისტიკური ადგილმდებარეობის, კონკურენტუნარიანობის ზრდა რა გავლენას მოახდენს ლოგისტიკური ფირმების კონკურენტუნარიანობაზე და გახდება თუ არა ეს ფირმების კონკურენტული უპირატესობა [3,5,9].

– საჭიროა გამოკვლევა, რა გავლენას მოახდენს საქართველოს სატრანსპორტო გადამზიდვების ლოგისტიკური ფირმებისა და ინფრასტრუქტურის ოპერაციებს შორის ურთიერთსარგებლიანი თანამშრომლობის გადრმავება ლოგისტიკური ფირმების კონკურენტუნარიანობასა და მენეჯმენტის ხარისხის დონეზე.

– უნდა დადგინდეს, რა გავლენას მოახდენს ლოგისტიკურ ფირმებში, ლოგისტიკისა და მიწოდების ჯაჭვის მენეჯმენტში მოწინავე აკადემიური პროგრამების განვითარება და ლოგისტიკაში უახლოესი ტექნოლოგიების დანერგვა საქართველოს ლოგისტიკის გრძელვადიანი სახელმწიფო სტრატეგიის ჩამოყალიბებასა და განვითარებაზე, რაც, თავის მხრივ, ამაღლებს სატრანსპორტო ქსელური ეფექტის ხარისხს.

– საჭიროა ლოგისტიკური ფირმების, ტვირთის მფლობელების, დისტრიბუტორების და გადამზიდვების ურთიერთობათა დეფიციტის გამოკვლევა და, საქმიანი თანამშრომლობის ეფექტიანად განვითარების მიზნით, კომპლექსური ლოგისტიკური სერვისის წარმოება, კერძოდ კონტრაქტლოგისტიკისა და მიწოდების ჯაჭვის მენეჯმენტის დანერგვა და ათვისება. ლოგისტი-

კური ტექნოლოგიებისა და ინოვაციების, ასევე ლოგისტიკური ფორმების მიერ საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობის, როგორც კონკურენტული უპირატესობის, გამოყენებით პირველი ლოგისტიკური ფორმები გახდება მაღალი დონის კონკურენტუნარიანი ფორმები, ხოლო მეორე საქართველო – გლობალური ლოგისტიკური ქსელის ნაწილი [4-8].

კვლევის ამ ნაწილით დგინდება საკითხის ორი განსხვავებული მიდგომა: 1. საქართველო თავისი ადგილმდებარეობით – კონკურენტული უპირატესობა და 2. გარემო, რომელიც გავლენას ახდენს ფორმების კონკურენტუნარიანობაზე. ამ ურთიერთობებში გამოიკვეთება მომთხოვნი მომხმარებლები, ძლიერი კონკურენტები, ძლიერი საქონლისა და დამხმარე დარგების კომპლექსები. საქართველოს კონკურენტუნარიანობა ჩვენს შემთხვევაში ნიშნავს უნარს გამოავლინოს, შექმნას და შეინარჩუნოს კონკურენტული უპირატესობა სხვა რეგიონების მიმართ, რადგან ესაა მისი მომგებიანი პოზიცია, რაც, თავის მხრივ, გამოკვეთილი, მისთვის დამახასიათებელი სპეციფიკური ნიშნებია, რომლებიც განსაზღვრავს მიზნობრივი ბაზრების თავისებურებებს.

ამის საფუძველზე უნდა გამოიკვეთოს ლოგისტიკური ფორმების კონკურენტუნარიანობა, როგორც მათი მსოფლიო ლოგისტიკურ სისტემებში მონაწილეობისა და მოქმედების საფუძველი.

ჩვენ მიერ მითითებულია პრობლემების თანამედროვე მდგომარეობა, კვლევის ობიექტის დახასიათება, კვლევის სტრატეგიის გამოკვეთა, მეცნიერული სიახლეები. ლოგისტიკურ სისტემებში მოქმედ ლოგისტიკური ფორმების კონკურენტუნარიანობის ამაღლების დონის თავისებურებების გამოკვლევის მიმართულებები განსაზღვრავს სამეცნიერო პროექტის მნიშვნელობასა და აქტუალურობას [7-9].

საბჭოთა საქართველოში მოქმედებდა სახელმწიფო მართვის ორგანოები მატერიალურ-ტექნიკური მომარაგებისა და გასაღების დარგში, მუშავდებოდა სხვადასხვა მეცნიერული თუ მეთოდური ნაშრომები, რომლებიც შეგვიძლია განვიხილოთ, როგორც ლოგისტიკის თეორიული დებულება, რაც გამოიყენებოდა სპეციალისტების მომზადების საქმეში, კერძოდ: მატერიალურ-ტექნიკური მომარაგება, გასაღების ეკონომიკა და ორგანიზაცია, სასაწყობო და ტარის მეურნეობის ორგანიზაცია, მარაგების მართვა, წარმოების ოპერატიულ-კალენდარული დაგეგმა, სატვირთო გადაზიდვების ორგანიზაცია, მართვა და სხვა. მიუხედავად ამისა, საქართველოში ტერმინი „ლოგისტიკა“ 10–15 წლის წინათ გამოჩნდა. შესაბამისად მისი ადაპტირება ეკონომიკურ საქმიანობასთან ნელ-ნელა, მაგრამ თანდათანობით სახეს იღებდა და, შესაბამისად, დღევანდელი მდგომარეობით, ლოგისტიკის

ირგველივ არსებობს გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები, მაგრამ ლოგისტიკური ფორმების კონკურენტუნარიანობის გამოკვლევის შესახებ მდგომარეობა არასახარბიელოა, ჯერჯერობით რაიმე ღირებული და მნიშვნელოვანი მეცნიერული შრომა არ გამოქვეყნებულა [6,8,11,12].

3. დასკვნა

სამეცნიერო პროექტის აქტუალურობა მნიშვნელოვანია ქვეყნის ეკონომიკის სხვადასხვა დარგში ლოგისტიკის საწარმო-ტექნიკური და ტექნოლოგიური ბაზის განვითარებისა და სრულყოფისათვის, ასევე მნიშვნელოვანია სხვადასხვა დონის მიკრო- და მაკროლოგისტიკურ სისტემებში ლოგისტიკური საქონელგამტარი სისტემებისა და სტრუქტურების შექმნის აუცილებლობა და საჭიროება. აქტუალურია დროულად და ეფექტიანად გამოვიყენოთ მსოფლიოში დაგროვილი გამოცდილება, ქვეყნისა და ლოგისტიკური ფორმების სამეცნიერო ტექნიკური პოტენციალი, ლოგისტიკურ, ქვეყნის სამეწარმეო და ბიზნესგარემოში მოქმედ საბაზრო-ორიენტირებულ ფორმებში დაინერგოს მსოფლიოში აღიარებული თანამედროვე ლოგისტიკური მიდგომები და სისტემები. აქედან გამომდინარე, სტატია აქტუალურია რამდენიმე ფაქტორის გათვალისწინებით:

1. ეკონომიკური ფაქტორი. კვლევით გამოიკვეთა საწარმოო და მარკეტინგული ხარჯების შემცირების გზები როგორც ლოგისტიკური ფორმის, ასევე მომხმარებლის ინტერესების სრული დაკმაყოფილების მიზნით. ამრიგად, ბაზარზე კონკურენტული ურთიერთობების პირობებში „პრინციპი ანგარიში-სარგებელი-მომხმარებელი“ ყურადღების ცენტრშია და ლოგისტიკის პოტენციალი პირველ რიგში ამ პრინციპს განახორციელებს;

2. ორგანიზაციულ-ეკონომიკური ფაქტორი. საბაზრო ეკონომიკის პირობებში საბაზრო ურთიერთობების განვითარების დროს მიმდინარეობს კოოპერირებისა და ინტეგრაციის პროცესები, იკვეთება გაერთიანების შექმნის აუცილებლობა და აქტუალურობას იძენს საწარმო-დამამზადებლების, მომხმარებლების, შუამავლების, სასაწყობო მეურნეობებისა და ტრანსპორტის ურთიერთქმედება, ლოგისტიკური პროცესების ოპერატიულად შესრულება და ფორმების კონკურენტუნარიანობის ამაღლება;

3. საინფორმაციო ფაქტორი. ლოგისტიკური ფორმების კონკურენტუნარიანობის საქმეში ლოგისტიკურ სისტემაში მიმდინარე პროცესებზე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს დროული, საჭირო და ფაქტობრივი ინფორმაციის მიღება, ანალიზი და დამუშავება, რაც აქტუალურია თითოეული ლოგისტიკური ფორმისათვის, რადგან ფორმა, რომელიც უფრო ინფორმირებულია და ოპერატიულად ასრულებს შეკვეთებს, მისი კონკურენტუნარიანობა მაღალია, რადგან ინ-

ფორმაცია მჭიდროდ აკავშირებს ბაზარს ლოგისტიკასთან;

4. ტექნიკური ფაქტორი. მისი გამოვლენა ხდება იმით, რომ ლოგისტიკური ფირმების განვითარებაში აქტუალურია სატრანსპორტო სასაწყობო მეურნეობის აღჭურვა უახლესი ტექნიკური საშუალებებით, ლოგისტიკურ სისტემებში ნერგავს ინოვაციებს, შესაბამისად იზრდება ტექნოლოგიური დონე, რაც ამაღლებს კონკურენტუნარიანობის დონეს და აქტუალურია.

საქართველოს ლოგისტიკურ ფირმებში მნიშვნელოვანია და აქტუალური მენეჯმენტის მარკეტინგულ-ლოგისტიკური კონცეფციის დანერგვა, რითაც შესაძლებელი ხდება გამოვყოფილთ ლოგისტიკურ-მარკეტინგული დანახარჯების წარმართვის კონკრეტული ვარიანტები, გავარკვიოთ ლოგისტიკური საქმიანობის ცალკეულ სახეთა გავლენა ლოგისტიკურ დანახარჯებზე, რაც ფირმების კონკურენტუნარიანობის განსაზღვრის საშუალებას მოგვცემს და ამით დავადგენთ რამდენად მომგებიანია და რენტაბელური თითოეული ფირმის საქმიანობა როგორც ეროვნულ, ასევე მსოფლიო ლოგისტიკურ ბაზარზე.

ლიტერატურა

1. ლ. ბოცვაძე, კ. ერადე, ვ. ბოცვაძე. ლოგისტიკური მენეჯმენტი და მოდელირება. SBA-თბილისი 2010, გვ. 90-95; 149-157; 195; 285-291; 410-412.

2. ლ. ბოცვაძე, ო. გელაშვილი, მ. მეზურიშვილი. სატრანსპორტო ლოგისტიკის საფუძვლები. თბილისი: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2007, გვ 24-98.
3. Буленко Н.П. Моделирование сложных систем. -2-е изд. переработ. -М.: Наука, 1978, с. 23-28.
4. Гаджинский А. М. Логистика. Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИВЦ «Маркетинг», 2000, с. 46-48.
5. Джефри Г. Шатт. Управление товарными потоками. Пер с англ. Минск, 2008, с. 25-29.
6. Кепнет Лаионс, Майкл Джиллингем. Управление закупочной деятельностью и цепью поставок. Москва, 2010, с. 450-461.
7. Имитационное моделирование производственно-транспортных систем. Statische Probleme bei der Simulation/Fischer I., Kraunh//F+H; Fordern und Heben-1989-39 №11-39. -с. 899, 902, 988.
8. Мескон М., Альберт М., Хедоури Р. Основы менеджмента. - Москва, 1992, с. 37-39.
9. Миротин Л.Б., Бульба А.В., Деминапа В.Н. Логистика, технология, проектирование. Ростов-на-Дону: Феникс, 2009, с. 27-33.
10. Мур Джеффри, Уедерфорд Ларри Р. И др. Экономическое моделирование в Microsoft Excell. 6-е изд., с англ. - Москва.: Изд. Дом «Вильяме», 2007, с. 398-403.
11. Shapiro I.F. Modelling the supply Chain/ -DuxBURY, Thanson Larning, 2001.- p.231-243.
12. Bowersox D/I., Closs D.I. Logistical Management. - The Inegrated Supply chain Prrocess.. - The Mecraw-Hill Companie, inc. New York, 2007. P. 78-86.

UDC 330: 625

GEORGIAN LOGISTICS FIRMS TO IMPROVE THE COMPETITIVENESS OF THE ROAD SURVEY

A. Kankadze, T. Kiladze, I. Amanatashvili

Resume: To research effectiveness of some logistic process. To establish which industries of Georgian Economy are measurably involved in research, to determine the performance of the logistics operations and to find out how they help to contribute the development of these industries.

It is necessary to define the logistics firms to improve the competitiveness of the factors used in connection with not only companies, but also in the industrialized countries and the transport corridor between the competition.

The method is logistic firms, goods holders, distributors and carriers in the gap between research and business cooperation in the development of efficient production of complex logistic services, namely: To assimilate and to research chain management of Agreement logistic and supply .

Based on the need to outline the logistics competitiveness of firms, as their global logistics systems and active participation in the foundation.

Key words: transport; logistics; economic and mathematical modeling; optimization methods.

УДК 330: 625

ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ФИРМ ГРУЗИИ

Канкадзе Ал.Дж., Киладзе Т.Д., Аманаташвили Я.Т.

Резюме: Проведены исследование и оценка эффективности нескольких процессов логистики. Исследованием установлено какие отрасли экономики в Грузии основательно включены в исполнение логистических операций и какую долю вносят в развитие отрасли.

Следует определить повышение факторов конкурентоспособности логистических фирм, которые тесно связаны не только между компаниями, но и индустриальными странами существующей конкуренцией между транспортными коридорами.

Метод исследования состоит в выявлении дефицита отношений между логистическими фирмами, владельцами, дистрибьюторами; выявлении дефицита отношений и делового сотрудничества с эффективным развитием комплексного логистического производства сервиса. Конкретно: контрактлогистика и цепь подачи, внедрение и признание менеджмента.

На основании отмеченного нужно выявить конкурентоспособность логистических фирм, как участвующих и действующих в системах мировой логистики.

Ключевые слова: логистика транспорта; экономико-математическое моделирование; методы оптимизации.

შპს 616-006:615.84

მართვადი ლოკალური ჰიპერთერმიის მეთოდით სწორი ნაწლავისა და საშვილოსნოს ყელის კიბოს სამკურნალო აპარატი

ზ. კოვზირიძე

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 69

E-mail: kowsiri@gtu.ge

რეზიუმე: შესწავლილია ჰიპერთერმიის მონო-თერაპიული ეფექტი კიბოს პროქტოლოგიური და საშვილოსნოს ყელის დაავადებების წინააღმდეგ. მართვადი ლოკალური ჰიპერთერმიის მეთოდის განვითარებისათვის, ექსპერიმენტულ მასალაზე დაყრდნობით, გამოყენებულ იქნა ხელსაწყო „ლეზი“, რომელიც შეიქმნა სტუ-ის ბიონანოკერამიკისა და ნანოკომპოზიტების მასალათმცოდნეობის ცენტრში.

ყველა ცხოველში (ალბინოსი, 3 თვის თაგვები) დაფიქსირდა კიბოს დაავადების შეჩერება და განვითარდა ინტრატუმორული ნეკროზი (საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნული ცენტრი, საქპატენტი. დეპონირების დამადასტურებელი მოწმობა 5054. “მართვადი ლოკალური ჰიპერთერმია და მაგნიტური ჰიპერთერმია კიბოს დაავადებების სამკურნალოდ”).

დადგინდა, რომ 7-10 სეანსის შემდეგ სიმსივნე დაწყულდა, რაც ექსპერიმენტის დადებით შედეგზე მეტყველებს (პათოლოგიურ-ანატომიური ლაბორატორია „პათჯეოს“ დასკვნა. გამოკვლევის №3119-12, ჰისტოპათოლოგიური გამოკვლევა №15272-13. დიაგნოზის გაცემის თარიღი 14.01.2014 წ., თბილისი, საქართველო).

საკვანძო სიტყვები: მართვადი ლოკალური ჰიპერთერმია; ნეკროზი; დაწყულება; მეტასტაზი.

1. შესავალი

პრობლემის აქტუალურობა და კვლევის სიახლე

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით, ავთვისებიანი სიმსივნეებით განპირობებული ავადობისა და მისგან გამოწვეული სიკვდილიანობის მაჩვენებელი გამუდმებით იზრდება მთელ მსოფლიოში. დღეისათვის ონკოლოგიურ ავადმყოფთა მკურნალობაში წამყვანი როლი ენიჭება:

1. ქირურგიულ მეთოდებს;
2. ქიმიოთერაპიას;

3. სხივურ თერაპიას.

პორმონო- და იმუნოთერაპია დამხმარე მეთოდებია.

თუმცა, ხშირ შემთხვევაში, კვალიფიციურად ჩატარებული ჩარევის მიუხედავად, დაავადება ლეტალური გამოსავლით მთავრდება. გარდა პოლიორგანული უკმარისობისა, ამის მიზეზია ქიმიო-რადიოთერაპიით გამოწვეული იმუნური სისტემის დათრგუნვა, მიელოდეპრესია, ლეიკოპენია, კარდიო-, ნეფრო-, ჰეპატო- და ნეიროტოქსიკურობა, ინტერკურენტული მიკრობული გართულებები და სხვა. ყოველივე ეს განაპირობებს ავთვისებიანი სიმსივნეების მკურნალობის ახალი გზების ძიების აუცილებლობას, რომლებიც მიმართული იქნება სიმსივნის საწინააღმდეგო სტრატეგიის გასაძლიერებლად.

პირველად საქართველოში შევისწავლით მართვადი ლოკალური ჰიპერთერმიის სიმსივნის საწინააღმდეგო ეფექტს. ჰიპერთერმია არის მეთოდი, რომელიც გულისხმობს სიმსივნურ უჯრედებზე ციტოსტატიკურ ზემოქმედებას უჯრედში ტემპერატურის გაზრდით – ჩვენ შემთხვევაში ტემპერატურული ველით გამოწვეული სითბური გაბნევიით.

საქართველოში ყოველწლიურად ავთვისებიანი სიმსივნით დაავადებულთა რაოდენობა შეიძლება ათასს აღწევს. დაავადებულთა საერთო რაოდენობა ოცდაათხუთმეტი ათასია.

ცნობილია, რომ ავთვისებიანი სიმსივნეები შედგება ორგანიზმის საკუთარი უჯრედებისაგან, რომლებიც ნორმისაგან მხოლოდ იმით განსხვავდება, რომ მათში მიმდინარეობს უკონტროლო შეუზღუდავი გამრავლება და ზრდა. ამიტომ, ავთვისებიანი სიმსივნეებში მეტაბოლური პროცესების ინტენსიურობა და, შესაბამისად, ენერგეტიკული მოთხოვნილებები უფრო მაღალია, ვიდრე ჩვეულებრივ ქსოვილებში. ამ ფაქტორის გათვალისწინებით პერსპექტიულია ონკოლოგიურად დაავადებულ და მის მოსახლერე ქსოვილებზე ისეთი ზემოქმედების გამოყენება, რომელიც დროს ერთ მონაკვეთში ამოწურავს გადაგვარებული უჯრედების ენერგეტიკულ პოტენციალს, გამოიწვევს მათი ცილების დენატურაციას (დაღუპვას), ამავე დროს

შენარჩუნებული იქნება ჯანმრთელი უჯრედების სიცოცხლისუნარიანობა [1-3].

ასეთი ბიოფიზიკური ზემოქმედება შეიძლება ადგილობრივი ჰიპერთერმია (+42 - +44°C) იყოს.

ცნობილია კერამიკული მიკროსფეროები კიბოს რადიოთერაპიისთვის - Y_2O_3 - Al_2O_3 - SiO_2 მინის მიკროსფეროები

ჰიატმა და დეიმ [4] და ერბემ და დეიმ [5] 1987 წელს პირველად დაადასტურეს, რომ $17Y_2O_3 - 19Al_2O_3 - 64SiO_2$ (მოლ %) 20–30 მკმ დიამეტრის მინის მიკროსფეროების გამოყენება შესაძლებელი იყო კიბოს in situ (ადგილის) დასხივებისთვის. იტრიუმ-89 (^{89}Y) ამ მინაში არარადიოაქტიური იზოტოპია, რომელიც ბუნებაში არსებობს 100% რაოდენობით, მაგრამ ნეიტრონული დასხივება ახდენს ^{89}Y -ის გააქტიურებას და წარმოქმნის β -გამომსხივებელს ^{90}Y , რომლის ნახევარსიცოცხლე 64.1 საათია. როდესაც ეს 20–30 მკმ დიამეტრის რადიოაქტიური მინის მიკროსფეროები შეჰყავთ ორგანოში (მაგ., დაავადებული ღვიძლის უჯრედებში) ისინი ხვდება სიმსივნის წვრილ სისხლძარღვებში და ბლოკავს მისთვის საკვების მიწოდებას, გარდა ამისა იძლევა მოკლე მანძილზე მოქმედ მაღალიონიზებულ β სხივებს. β -სხივები არ მოქმედებს სხვა რომელიმე ქიმიურ ელემენტზე და აქვს დაახლოებით 2.5 მმ მოკლე შეღწევადობის დიაპაზონი ცოცხალ ქსოვილში და არ წარმოადგენს რადიაციულ საშიშროებას გარშემო ჯანმრთელი ქსოვილისთვის. ამ მიკროსფეროებს ახასიათებს მაღალი ქიმიური ხანგამძლეობა და ამდენად რადიოაქტიური ^{90}Y მიკროსფერო ძირითადად რჩება პაციენტის სხეულში მთავისებისას და არ მოქმედებს მეზობელ ჯანმრთელ ქსოვილზე. ^{90}Y -ის რადიოაქტიურობა ნეიტრონით დასხივებისას [6] 21 დღეში უმნიშვნელო დონემდე მცირდება; ამიტომ მიკროსფეროები მალევე კარგავს აქტიურობას კიბოს მკურნალობის შემდეგ. ისინი უკვე გამოიყენება კლინიკურად ღვიძლის კიბოს სამკურნალოდ კანადაში, აშშ-სა და ჩინეთში, ასევე კლინიკურ ცდებში დაავადებული თირკმლისა და ელენთის სამკურნალოდ და ართროტიული სახსრების დასხივების სინოვექტომიაში [7-20].

კერამიკული მიკროსფეროების გამოყენება კიბოს ჰიპერთერმიისთვის. ფერომაგნიტური მინაკერამიკა

ამჟამად შემუშავებულია ლითიუმის ფერიტის ($LiFe_5O_8$) შემცველი მინაკერამიკა ჰემატიტის (α - Fe_2O_3) ბიოშეთავსებად მატრიცაში და SiO_2 - P_2O_5

მინისებრი ფაზა [21-27], მაგნეტიტი (Fe_3O_4) β -ვოლასტონიტის (β - $CaSiO_3$) მატრიცაში და CaO - SiO_2 - B_2O_3 - P_2O_5 მინისებრი ფაზა [28-35], α - Fe^{2+} [36], Fe_3O_4 B_2O_3 თავისუფალ CaO - SiO_2 - P_2O_5 მინისებრი ფაზაში [37] და თუთია-რკინის ფერიტი CaO - SiO_2 მინისებრი ფაზაში [38], როგორც თერმომარცვალური კიბოს ჰიპერთერმიაში. მაგ., მინაკერამიკა, რომელიც შეიცავს Fe_3O_4 -ს β - $CaSiO_3$ მატრიცაში და CaO - SiO_2 - B_2O_3 - P_2O_5 მინის ფაზას ეფექტურია [29-31] კურდღლის თედოს ძვალში გადანერგილი კიბოს უჯრედების დაშლისთვის, რომელიც ქინძისთავის ფორმით შეიყვანეს ტვინის არხში და მოათავსეს ცვლად მაგნიტურ ველში [38]. ასეთი მინაკერამიკული ქინძისთავი არ შეიძლება გამოვიყენოთ კლინიკურად, რადგან სიმსივნური უჯრედები შესაძლებელია გაფანტული იყოს ნორმალური უჯრედების ირგვლივ და სიმსივნეში მინაკერამიკის ქინძისთავის შეყვანამ შესაძლოა გამოიწვიოს სიმსივნის მეტასტაზები. შესაძლებელია 20–30 მკმ დიამეტრის ფერომაგნიტური მიკროსფეროები გამოვიყენოთ კიბოს ადგილობრივად გახურებისთვის ფერომაგნიტური მასალების მიერ ჰისტერეზისის დაკარგვით კიბოს მეტასტაზების გამოწვევის გარეშე; მიკროსფეროები შესაძლებელია შევიყვანოთ სიმსივნეში სისხლძარღვების საშუალებით [39] და შემდეგ მოვათავსოთ ცვლად მაგნიტურ ველში. ჯერჯერობით 20–30 მკმ დიამეტრის მიკროსფეროები არ შექმნილა და არ გამოუვლენია მაღალი სითბოს წარმოების უნარი.

მთელ მსოფლიოში ავთვისებიანი სიმსივნეებით განპირობებული ავადობისა და მისგან გამოწვეული სიკვდილიანობის მაჩვენებელი გამუდმებით იზრდება და კლების ტენდენცია არ არის. გაძნელებულია ნაადრევი დიაგნოსტიკა და ავადმყოფთა დიდი ნაწილი სტაციონარს გავრცელებული სიმსივნეებით (III–IV სტადია) მიმართავს, როდესაც ქირურგიული, სხივური და მედიკამენტური კომპონენტების გამოყენებით კომბინირებული და კომპლექსური მკურნალობა ესაჭიროებათ. იმატა იმ პაციენტთა რაოდენობამაც, რომლებიც ექიმ-ონკოლოგს მიმართავენ სიმსივნური პროცესის მოგვიანებითი კლინიკური ნიშნების მანიფესტაციითა და სხვადასხვა მეტაბოლური დარღვევებით.

ავთვისებიან სიმსივნეთა მკურნალობის ახალი მეთოდების შემუშავება ონკოლოგიის მნიშვნელოვანი ამოცანაა. ექსპერიმენტული და კლინიკური კვლევებით დადასტურებული დადებითი ეფექტის მქონე სამკურნალო საშუალებისათუ მკურნალობის მეთოდის კლინიკურ პრაქ

ტიკაში დანერგვა კი წინგადადგმული ნაბიჯია ონკოლოგიური პაციენტების მკურნალობის საკითხში.

2. ძირითადი ნაწილი

ჩვენ მიერ შემუშავებული ჰიპერთერმიული კვლევის მიზანი და ამოცანები

კვლევის მიზანია ონკოლოგიური ავადმყოფების მკურნალობის უახლოესი და შორეული შედეგების გაუმჯობესება სიმსივნურ წარმონაქმნზე მართვადი ლოკალური ჰიპერთერმიის გამოყენებით.

აღნიშნულის მისაღწევად დასახული იყო შემდეგი ამოცანების გადაჭრა:

1) ექსპერიმენტულ სიმსივნეებზე ჰიპერთერმიის სიმსივნის საწინააღმდეგო სამკურნალო ეფექტის შესწავლა;

2) ექსპერიმენტში ჰიპერთერმიის სიმსივნის-საწინააღმდეგო ადიუვანტური ეფექტის დადგენა პოლიქიმიოთერაპიასთან კომბინაციაში.

ჰიპერთერმიის სხვადასხვა რეჟიმის შესწავლა მკურნალობის უშუალო და შორეულ შედეგებზე.

მეცნიერული სიახლე

ექსპერიმენტულ მასალაზე დაყრდნობით საქართველოში პირველად იქნა წარმოდგენილი მართვადი ლოკალური ჰიპერთერმიის სიმსივნის საწინააღმდეგო მონოთერაპიული სამკურნალო ეფექტი და ადიუვანტური მოქმედება სიმსივნეთა პოლიქიმიოთერაპიულ მკურნალობაში სწორი ნაწილის და საშვილოსნოს ყელის დაავადებებისათვის.

კვლევის ობიექტი და ამოცანა

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა 2–3 თვის 18–25 გრამი მასის უჯიშო, არახაზოვანი თეთრი თაგვები და მათი ავთვისებიანი სიმსივნური უჯრედები. კიბოს უჯრედები იღუპება ჩვეულებრივ დაახლოებით 42–44°C, რადგან ჟანგბადის მიწოდება სისხლძარღვებით არასაკმარისია, მაშინ როდესაც ნორმალური უჯრედები არ ზიანდება უფრო მაღალი ტემპერატურის დროსაც.

გარდა ამისა, სიმსივნე უფრო ადვილად ხურდება, ვიდრე ირგვლივ მდებარე ნორმალური ქსოვილი, რადგან სისხლძარღვები და ნერვული სისტემები ნაკლებ განვითარებულია სიმსივნეში [1-3]. ექსპერიმენტი ჩატარდა ცხოველების თორმეტ ჯგუფზე. შედეგები ყველა ჯგუფისათვის თანაბრად დადებითია. შედეგები გამოქვეყნებულია იაპონიაში, აშშ, ევროპასა და საქართველოში. პრეზენტაციები ჩატარდა საერთაშორისო კონფერენციებსა და მსოფლიო კონგრესებზე [40-44]. ამ შედეგებსა და რამდენიმე წლის მუშაობის გამოცდილებაზე დაყრდნობით განჩნდა მოტივაცია, რათა შექმნილიყო კლინიკური აპარატურა ვოლუნტარი პაციენტებისათვის. ეს აპარატურა მართვადი ლოკალური ჰიპერთერმიის მეთოდით პროქტოლოგიური (სწორი ნაწილი) და საშვილოსნოს ყელის კიბოს სამკურნალოდ შეიქმნა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიონანოკერამიკისა და ნანოკომპოზიტების მასალათმცოდნეობის ცენტრში.

სამუშაოს მიზანი

სამუშაოს მიზანია ჩვენ მიერ კონსტრუირებული სწორი ნაწილისა და საშვილოსნოს ყელის დაავადებების სამკურნალო კლინიკური აპარატურის შექმნა მართვადი ლოკალური ჰიპერთერმიის მისაღებად და მისი მეშვეობით ტემპერატურული ველის მიზანმიმართული ტრანსპორტირება ცოცხალ ორგანიზმში სწორი ნაწილისა და საშვილოსნოს ყელის ათვისების მიზანს მიხედვით სამკურნალოდ.

სამუშაოს არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ჩვენ მიერ შექმნილი კლინიკური ხელსაწყო (სურ. 1) – ზონდის (ჰიპერთერმიული თავაკის) მეშვეობით ხდება ტემპერატურული ველის ტრანსპორტირება ვოლუნტარი პაციენტის სხეულში პიდროჰიპერთერმიული მეთოდით – ამ თავაკის სიმსივნურ უბანში გარკვეული დროის განმავლობაში ჩადგმით, რომელიც განისაზღვრება ემპირიულად იმის მიხედვით თუ როგორ რეაგირებს პაციენტი მკურნალობაზე და როგორ ექვემდებარება დაავადება მკურნალობას. ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ტემპერატურული ინტერვალი შეადგენს 42–44°C, ხოლო დროის ხანგრძლივობა – 20–40 წუთს.



სურ. 1. მართვადი ლოკალური ჰიპერთერმიის მეთოდით სწორი ნაწლავისა და საშვილოსნოს ყელის სიმსივნური დაავადებების სამკურნალო აპარატი. დამზადებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიონანოკერამიკისა და ნანოკომპოზიტების მასალათმცოდნეობის ცენტრში (ხელმძღვანელი, პროფ. ზ. კოვზირიძე)

ძირითადი პარამეტრები

ელექტროკვება

220 ვ 160 ვატი

გამაცხელების ელექტროკვება

60 ვ 100 ვატი

ავზის მოცულობა

0.5 ლიტრი

ტემპერატურის რეგულირების დიაპაზონი გამოსავალზე

40.5-47.0°C

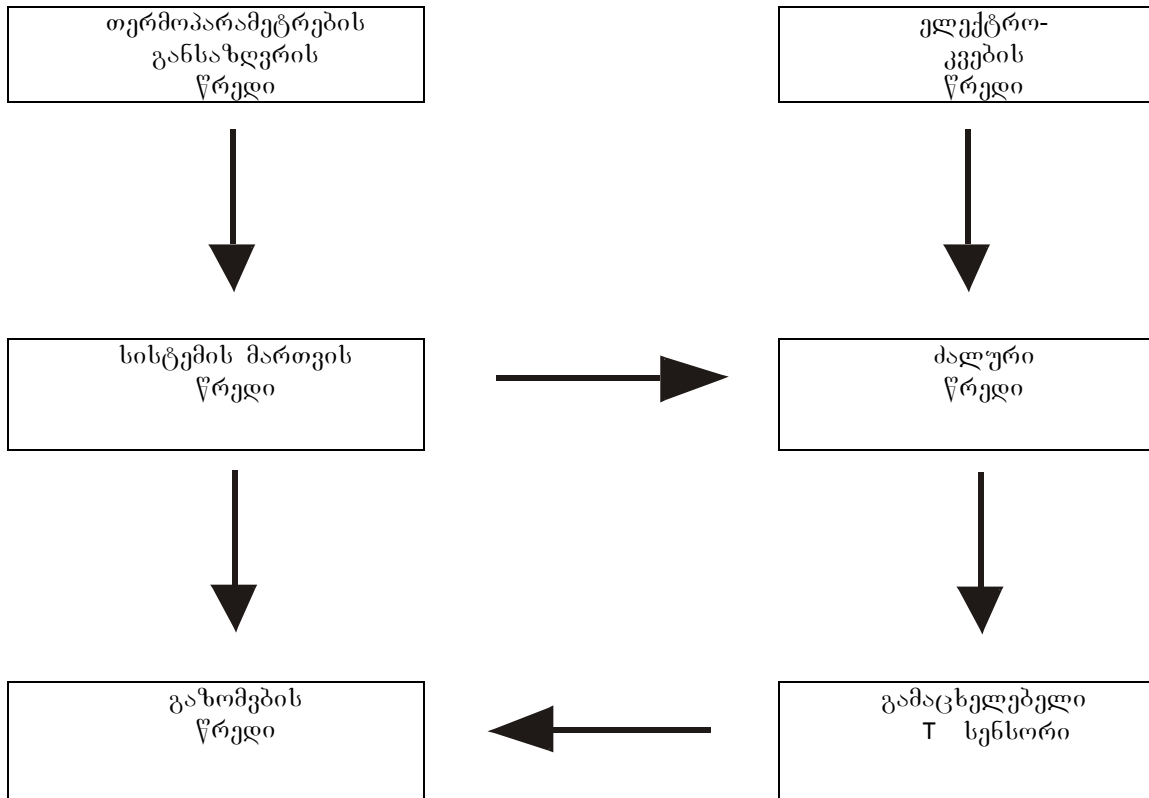
ზონდში სითხის ნაკადის სიჩქარე

250 მლ/წთ

აპარატის დამზადებისას გამოყენებულია სემედიცინო დანიშნულების სილიკონის სადრენაუო მილები, გამანაწილებლები და სხვა სამედიცინო აქსესუარები.

ტემპერატურის კონტროლი სამი სენსორით ხორციელდება. ორი თერმოსენსორი გამოიყენება ჰიდროსისტემის შესასვლელ-გამოსასვლელზე

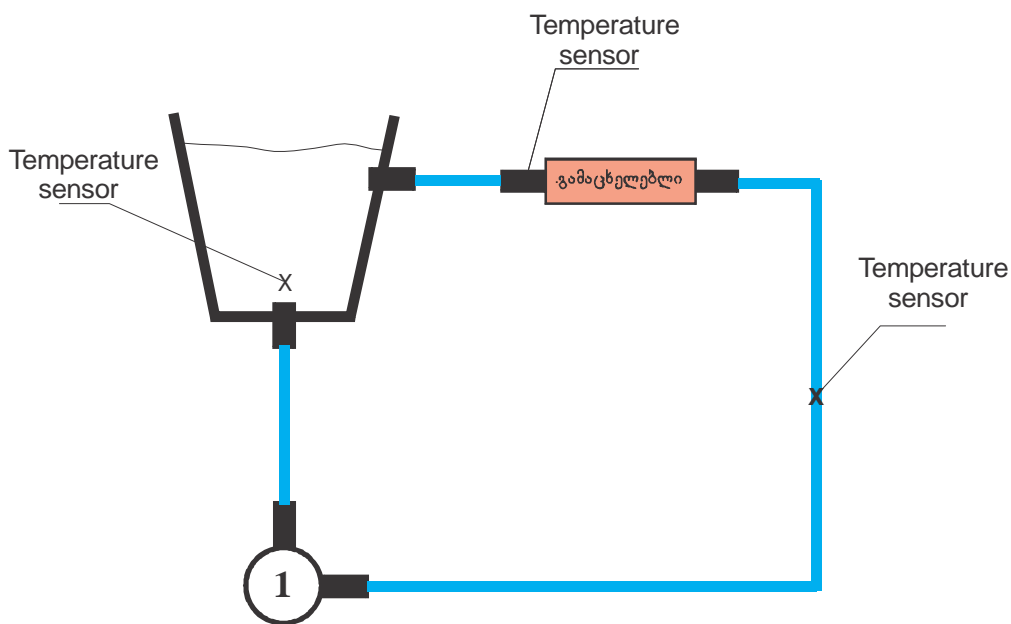
სითხის ნაკადების ტემპერატურის გასაკონტროლებლად, რომლის შედეგები გამოისახება მართვის პანელზე – 3-თანრიგიან დისპლეიზე. მესამე სენსორი დამონტაჟებულია გამაცხელებელზე და მისი სიგნალი გამოყენებულია სისტემის ელექტრონული მართვის წრედში.



სურ. 2. ტემპერატურის სტაბილიზაციის ელექტრონული წრედის სქემა

გამაცხელებელი დამზადებულია მაღალი სისუფთავის ვერცხლის 4x7x220 მმ მილისგან. მილის აქტიური არე დაფარულია თბოგამტარი ელექტროსაიზოლაციო ფენით, რომელზეც დახვეულია სპირალი. მილის დაბოლოებაზე დამონტაჟებულია ტემპერატურული სენსორი, რომელიც აღრიცხავს გამაცხელებლიდან გამოსული სითხის ნაკადის ტემპერატურას. კარგების თავიდან აცილების მიზნით გამაცხელებელი მთლიანად დაფარულია თერმოსაიზოლაციო დამცავი გარსით.

გამაცხელებელი დამზადებულია მაღალი სისუფთავის ვერცხლის 4x7x220 მმ მილისგან. მილის აქტიური არე დაფარულია თბოგამტარი ელექტროსაიზოლაციო ფენით, რომელზეც დახვეულია სპირალი. მილის დაბოლოებაზე დამონტაჟებულია ტემპერატურული სენსორი, რომელიც აღრიცხავს გამაცხელებლიდან გამოსული სითხის ნაკადის ტემპერატურას. კარგების თავიდან აცილების მიზნით გამაცხელებელი მთლიანად დაფარულია თერმოსაიზოლაციო დამცავი გარსით.



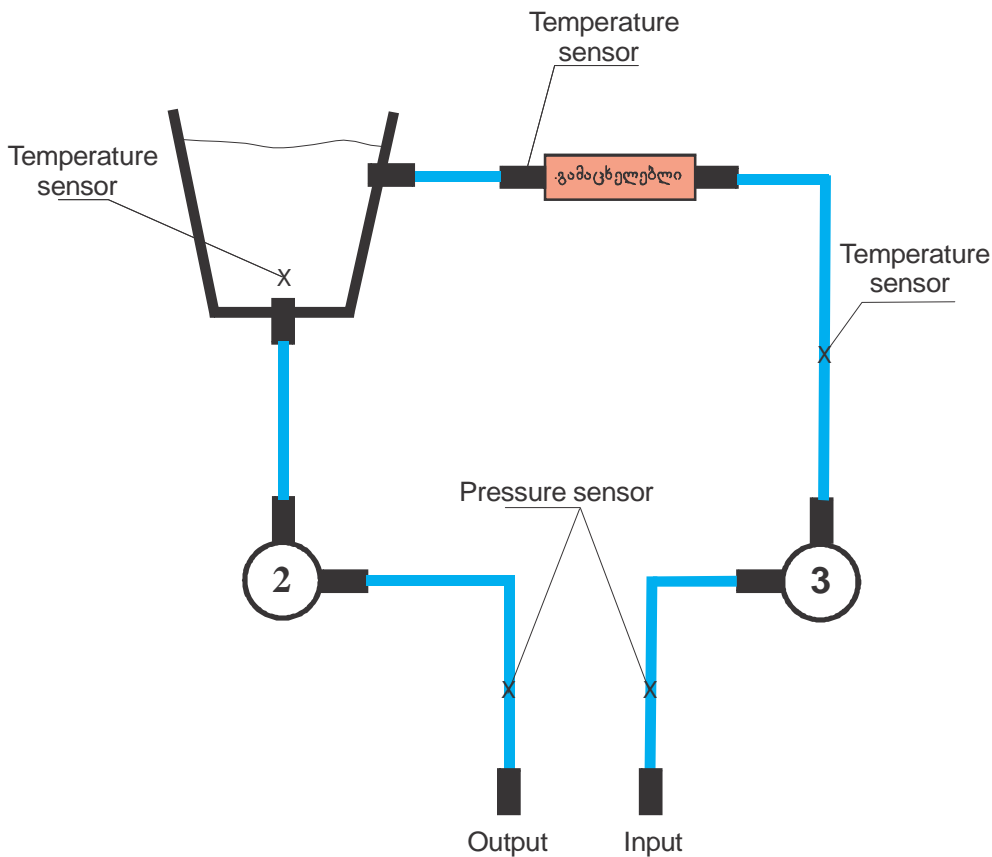
სურ. 3. ჰიდრავლიკური სისტემის ფუნქციონირების სქემა

ჰიდრავლიკური სისტემის ფუნქციონირებას უზრუნველყოფს სამი მუდმივი დენის დაბალი ძაბვის ელექტროტუმბო. ტუმბოების მართვის ელექტრონული ბლოკი ახორციელებს ერთ სარეზერვო და სამ მუშა რეჟიმს:

- მუშაობს PUMP1 ტუმბო, რაც განსაზღვრავს ავზში მოთავსებული სითხის ცირკულაციას გამაცხელებლის გავლით. პრაქტიკულად ეს რეჟიმი გამოიყენება აპარატის მოსამზადებლად, ავზში სითხის ტემპერატურა სტაბილიზდება მართვის პანელიდან განსაზღვრულ დონეზე (სურ. 3);

- მუშაობს PUMP2 (რევერსულ რეჟიმში) და PUMP3 ტუმბოები. პრაქტიკულად ზონდიდან ამოტუმბება ჰაერის და სითხის ნარჩენები. რეჟიმი განსაზღვრულია გარსაცმიანი ზონდის სხეულში შეყვანის და გამოყვანის პროცესების შესამსუბუქებლად;

- მუშაობს PUMP2 და PUMP3 ტუმბოები, ზონდში ცირკულირებს საჭირო ტემპერატურამდე გაცხელებული წყლის ნაკადი. ზონდიდან ამოტუმბული სითხე გამაცხელებლის გავლით ბრუნდება ავზში, მიმდინარეობს სამკურნალო არის გაცხელებაზე დაკარგული ტემპერატურის აღდგენა (სურ. 4).



სურ. 4 ჰიდრავლიკური სისტემის ფუნქციონირების სქემა სამკურნალო რეჟიმში

ჰიდრავლიკური სისტემის მართვის სქემა უზრუნველყოფს ტუმბოების მუშაობას მართვის პანელიდან არჩეული რეჟიმის შესაბამისად.

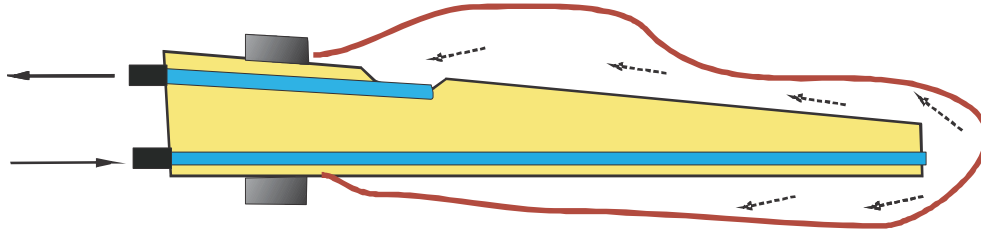
ჰიდრავლიკური სისტემის მართვის სქემა განსაზღვრავს ტუმბოების ინტენსიურობას ზონდში საჭირო წნევის (მაქსიმალური 50 კპა) შესაქმნელად. ჭარბმა წნევამ შესაძლოა გამოიწვიოს სხეულის ქსოვილების დაზიანება. მართვის პანელიდან შესაძლებელია წნევის რეგულირება 10% ფარგლებში. დაავადებულ ქსოვილთან ზონდის შეხების ფართობთა ეფექტური თბოგადაცემის პროცესის მისაღებად დაცულია სათა-

ნადო სიჩქარის სითხის ნაკადი. არსებული სისტემის მართვის ელექტრონული სქემა, კლინიკური გამოცდის შედეგების მიხედვით, ახდენს არსებული ფიქსირებული პარამეტრების რეგულირებას ფართო დიაპაზონში.

ჰიდრავლიკური სისტემის გამოსასვლელზე შემავალი და გამომავალი ნაკადების შესაერთებლად ზონდის შესაბამის მიღებს აქვს გადაწყვეან-ჩამკეტები. ზონდთან მისაერთებლად გამოყენებულია 2x5 მმ (შემავალი) და 3x6 მმ (გამომავალი) სილიკონის სქელკედლიანი სადრენაჟო მილები, ჰიდრავლიკური სისტემის აპარატის

შიგა შეერთებისთვის კი 4x8 მმ სილიკონის მილი. მოწყობილობაში სილიკონის სქელკედლიანი მილების გამოყენებამ, სილიკონის თერმოსაიზოლაციო თვისებების გათვალისწინებით,

განაპირობა გარემოს ტემპერატურის უმნიშვნელო გაგლემა ცირკულირებადი სითხის ტემპერატურაზე. რეგულირება ხდება ფართო დიაპაზონში.



სურ. 5. პიპერტერმიული მეთოდით სწორი ნაწლავის და საშვილოსნოს ყელის სიმსივნური დაავადებების სამკურნალო ზონდი (სილიკონის მილი, რომელზეც წამოცმულია თხელკედლიანი გარსაცმი)

დასკვნა

ზონდზე წამოცმული გარსაცმი გამორიცხავს ცირკულირებადი სითხის შესებას სამკურნალო ზედაპირთან და უზრუნველყოფს ტემპერატურის ინტენსიურ გადაცემას მიმდებარე ქსოვილებთან და შედეგად აქტიურ ჰიდროჰიპერთემიულ მკურნალობას 42–44°C ინტერვალში.

მადლიერება. ავტორი მადლიერებას გამოხატავს თბილისის კლინიკური ონკოლოგიის ინსტიტუტის ონკოლოგების, პროფესორების, ბატონების – გურამ მხეთემაშვილის და პაატა ხორავას მიმართ, საქმიან და მაღალ პროფესიულ დონეზე გაწეული თანადგომის, კონსულტაციებისა და რჩევებისათვის, მართვადი ლოკალური პიპერტერმიის მეთოდით კლინიკური აპარატის კონსტრუირების პროცესში. ასევე გათვალისწინებულ იქნა აღნიშნული კლინიკის მაღალკვალიფიციური პერსონალის ფართო წრის რჩევები და კონსულტაციები.

ლიტერატურა

1. R. Cavaliere, E. C. Ciocatto, B. C. Giovanella, C. Heidelberg, R. O. Johnson, M. Margottini, B. Mondovi, G. Moricca, and A. Rossi-Fanelli, "Selective Heat Sensitivity of Cancer Cells. Biochemical and Clinical Studies," *Cancer*, 20 1351–1381 (1967).
2. K. Overgaard and J. Overgaard, "Investigation on the Possibility of a Thermic Tumour Therapy. II. Action of Combined Heat-Roentgen Treatment on a Transplanted Mouse Mammary Carcinoma," *Eur. J. Cancer*, 8 573–575 (1972).
3. J. Overgaard, "Effect of Hyperthermia on Malignant Cells In Vivo. A Review and a Hypothesis," *Cancer*, 39 2637–2646 (1977).
4. M. J. Hyatt and D. E. Day, "Glass Properties of Yttria-Alumina-Silica System," *J. Am. Ceram. Soc.*, 70 283–287 (1987).

5. E. M. Erbe and D. E. Day, "Chemical Durability of Y2O3–Al2O3–SiO2 Glasses for the In Vivo Delivery of Beta Radiation," *J. Biomed. Mater. Res.*, 27 1301–1308 (1993).
6. D. E. Day and T. E. Day, "Radiotherapy Glasses," *An Introduction to Bioceramics*. eds. L. L. Hench and J. Wilson. World Science, Singapore, 305–317, 1993.
7. G. J. Ehrhardt and D. E. Day, "Therapeutic Use of 90Y Microspheres," *J. Nucl. Med.*, 14 233–242 (1987).
8. R. V. Mantravadi, D. G. Spigos, W. S. Tan, and E. L. Felix, "Intraarterial Yttrium 90 in the Treatment of Hepatic Malignancy," *Radiology*, 142 783–786 (1982).
9. M. J. Herba, F. F. Illescas, M. P. Thirlwell, G. J. Boos, L. Rosenthal, M. Atri, and P. M. Bret, "Hepatic Malignancies: Improved Treatment with Intraarterial Y-90," *Radiology*, 169 311–314 (1988).
10. I. Wollner, C. Knutsen, P. Smith, D. Prieskorn, C. Chrisp, J. Andrews, J. Juni, S. Warber, J. Klevering, J. Crudup, and W. Ensminger, "Effects of Hepatic Arterial Yttrium 90 Glass Microspheres in Dogs," *Cancer*, 61 1336–1344 (1988).
11. S. Houle, T. K. Yip, F. A. Shepherd, L. E. Rotstein, K. W. Sniderman, E. Theis, R. H. Cawthorn and K. Richmond-Cox, "Hepatocellular Carcinoma: Pilot Trial of Treatment with Y-90 Microspheres," *Radiology*, 172 857–860 (1989).
12. J. H. Anderson, J. A. Goldberg, R. G. Bessent, D. J. Kerr, J. H. McKillop, I. Stewart, T. G. Cooke, and C. S. McArdle, "Glass Yttrium-90 Microspheres for Patients with Colorectal Liver Metastases," *Radiol. Oncol.*, 25 137–139 (1992).
13. M. A. Burton, B. N. Gray, C. Jones, and A. Coletti, "Intraoperative Dosimetry of 90Y in Liver Tissue," *J. Nucl. Med.*, 16 495–498 (1989).
14. F.A. Shepherd, L.E. Rotstein, S. Houle, T.C. Yip, K. Paul, and K.W. Sniderman, "A Phase I Dose Escalation Trial of Yttrium-90 Microspheres in the Treatment of

- Primary Hepatocellular Carcinoma," *Cancer*, 70 2250–2254 (1992).
15. Z. P. Yan, G. Lin, H. Y. Zhao, and Y. H. Dong, "An Experimental Study and Clinical Pilot Trials on Yttrium-90 Glass Microspheres Through the Hepatic Artery for Treatment of Primary Liver Cancer," *Cancer*, 72 3210–3215 (1993).
 16. Z. P. Yan, G. Lin, H. Y. Zhao, and Y. H. Dong, "Yttrium-90 Glass Microspheres Injected via the Portal Vein," *Acta Radiol.*, 34 395–398 (1993).
 17. J. C. Andrews, S. C. Walker, R. J. Ackermann, L. A. Cotton, W. D. Ensminger, and B. Shapiro, "Hepatic Radioembolization with Yttrium-90 Containing Glass Microspheres: Preliminary Results and Clinical Follow-Up," *J. Nucl. Med.*, 35 1637–1644 (1994).
 18. J. H. Tian, B. X. Xu, J. M. Zhang, B. W. Dong, P. Liang, and X. D. Wang, "Ultrasound-Guided Internal Radiotherapy Using Yttrium-90-Glass Microspheres for Liver Malignancies," *J. Nucl. Med.*, 37 958–963 (1996).
 19. X. Cao, N. He, J. Sun, J. Tan, C. Zhang, J. Yang, T. Lu, and J. Li, "Hepatic Radioembolization with Yttrium-90 Glass Microspheres for Treatment of Primary Liver Cancer," *Chin. Med. J.*, 112 430–432 (1999).
 20. S. D. Chen, J. F. Hsieh, S. C. Tsai, W. Y. Lin, K. Y. Cheng, and S. J. Wang, "Intra-Tumoural Injection of 90Y Microspheres into an Animal Model of Hepatoma," *Nucl. Med. Commun.*, 22 121–125 (2001).
 21. M. Kawashita, F. Miyaji, T. Kokubo, G. H. Takaoka, I. Yamada, Y. Suzuki, and K. Kajiyama, "Phosphorus-Implanted Glass for Radiotherapy: Effect of Implantation Energy," *J. Am. Ceram. Soc.*, 82 683–688 (1999).
 22. M. Kawashita, R. Shineha, H.-M. Kim, T. Kokubo, Y. Inoue, N. Araki, Y. Nagata, M. Hiraoka, and Y. Sawada, "Preparation of Ceramic Microspheres for In Situ Radiotherapy of Deep-Seated Cancer," *Biomaterials*, 24 2955–2963 (2003).
 23. M. Hiraoka and G. M. Hahn, "Comparison Between Tumor pH and Cell Sensitivity to Heat in RIF-1 Tumors," *Cancer Res.*, 49 3734–3736 (1989).
 24. N. Araki, Y. Nagata, M. Hiraoka, M. Kawashita, T. Kokubo, Y. Inoue, and Y. Sawada, "Treatment of VX2 Tumors in Rabbit Liver by Radioactive Y2O3 Microspheres," *Transactions of the 7th World Biomaterials Congress*. Edited by The Australian Society for Biomaterials Inc., Sydney, Australia, 1827, 2004.
 25. N.F. Borrelli, A.A. Luderer, J.N. Panzarino, H.L. Rittler, "Magnetic Glass–Ceramics for Tumor-Therapy by Hyperthermia," *Am. Ceram. Soc. Bull.*, 61 819–819 (1982).
 26. A.A. Luderer, N.F. Borrelli, J.N. Panzarino, G.R. Mansfield, D.M. Hess, J.L. Brown, E. H. Barnett, and E.W. Hahn, "Glass–Ceramic-Mediated, Magnetic-Field-Induced Localized Hyperthermia—Response of a Murine Mammary-Carcinoma," *Radiat. Res.*, 94 190–198 (1983).
 27. N. F. Borrelli, A. A. Luderer, and J. N. Panzarino, "Hysteresis Heating for the Treatment of Tumors," *Phys. Med. Biol.*, 29 487–494 (1984).
 28. Y. Ebisawa, T. Kokubo, K. Ohura, and T. Yamamuro, "Bioactivity of CaO — SiO₂-Based Glasses—In Vitro Evaluation," *J. Mater. Sci.: Mater. Med.*, 1 239–244 (1990).
 29. Y. Ebisawa, Y. Sugimoto, T. Hayashi, T. Kokubo, K. Ohura, and T. Yamamuro, "Crystallization of (FeO, Fe₂O₃)–CaO–SiO₂ Glasses and Magnetic 182 International Journal of Applied Ceramic Technology—Kawashita Vol. 2, No. 3, 2005 Properties of their Crystallized Products," *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 99 7–13 (1991).
 30. K. Ohura, M. Ikenaga, T. Nakamura, T. Yamamuro, Y. Ebisawa, T. Kokubo, Y. Kotoura, and M. Oka, "A Heat-Generating Bioactive Glass–Ceramic for Hyperthermia," *J. Appl. Biomater.*, 2 153–159 (1991).
 31. T. Kokubo, Y. Ebisawa, Y. Sugimoto, M. Kiyama, K. Ohura, T. Yamamuro, M. Hiraoka, and M. Abe, "Preparation of Bioactive and Ferrimagnetic Glass–Ceramic for Hyperthermia," *Bioceramics*, Vol. 3. eds. J. E. Hulbert and S. F. Hulbert. Rose-Hulman Institute of Technology, Indiana, 213–223, 1992.
 32. Y. Ebisawa, T. Kokubo, K. Ohura, and T. Yamamuro, "Bioactivity of Fe₂O₃- Containing CaO–SiO₂ Glasses—In-Vitro Evaluation," *J. Mater. Sci.: Mater. Med.*, 4 225–232 (1993).
 33. M. Ikenaga, K. Ohura, T. Yamamuro, Y. Kotoura, M. Oka, and T. J. Kokubo, *Orthop. Res.*, 11 849 (1993).
 34. Y. Ebisawa, F. Miyaji, T. Kokubo, K. Ohura, and T. Nakamura, "Surface Reaction of Bioactive and Ferrimagnetic Glass–Ceramics in the System FeO–Fe₂O₃–CaO–SiO₂," *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 105 947–951 (1997).
 35. Y. Ebisaw, F. Miyaji, T. Kokubo, K. Ohura, and T. Nakamura, "Bioactivity of Ferrimagnetic Glass–Ceramics in the System FeO–Fe₂O₃–CaO–SiO₂," *Biomaterials*, 18 1277–1284 (1997).
 36. H. Konaka, F. Miyaji, and T. Kokubo, "Preparation and Magnetic Properties of Glass–Ceramics Containing a-Fe for Hyperthermia," *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 105 833–836 (1997).
 37. M. Kawashita, H. Takaoka, T. Kokubo, T. Yao, S. Hamada, and T. Shinjo, "Preparation of Magnetite-Containing Glass–Ceramics in Controlled Atmosphere for Hyperthermia of Cancer," *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 109 39–44 (2001).
 38. M. Kawashita, Y. Iwahashi, T. Kokubo, T. Yao, S. Hamada, and T. Shinjo, "Preparation of Glass–Ceramics Containing Ferrimagnetic Zinc-Iron Ferrite for the Hyperthermal Treatment of Cancer," *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 112 373–379 (2004).
 39. Masakazu Kawashita, *Ceramic Microspheres for Biomedical Applications Int. J. Appl. Ceram. Technol.*, 2 [3] 173–183 (2005).
 40. Z. Kovziridze, G. Donadze, G. Mamniashvili, A. Akhalkatsi, D. Daraselia, D. Japharidze, O. Romelashvili, A.

- Shengelaia, C. Gavasheli, J.G. Heinrich. THE RECEIVING AND STUDY OF HEMATITE NANOPARTICLES FOR HYPERTHERMIA, 1st International Conference for Students and Young Scientists on Materials Processing Science, Tbilisi, Georgia 10-13 October 2010, Journal of Georgian Ceramists Association "Ceramics" N2(23), 2010,1(24), 2011, Tbilisi, p.37-46.
41. Z. Kovziridze, J. Heinrich, R. Goerke, G. Mamniashvili, Z. Chachkhiani, N. Mitskevich, G. Donadze. Production of superparamagnetic nanospheres for hyperthermic therapy of surface (skin) cancer diseases. 3rd International congress on Ceramics, November 14-18, 2010, Osaka, Japan. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2010.
42. Z. Kovziridze, J. Heinrich, R. Goerke, G. Mamniashvili, A. Akhalkatsi, Z. Chachkhiani, N. Mitskevich, G. Donadze. PRODUCTION OF BIONANOCERAMIC SUPERPARAMAGNETICS FOR CREATION OF CONTROLLED. LOCAL HYPERTHERMIA AND THEIR USE, AS THERAPEUTIC AGENTS, FOR PURPOSEFUL TRANSPORTATION IN LIVING ORGANISMS IN SURFACE (SKIN) CANCER TREATMENT. Journal of Georgian Ceramists Association "Ceramics" N 1(22), Tbilisi, 2010, p.43-51.
43. Z. Kovziridze, P. Khorava, N. Mitskevich. Controlled Local Hyperthermia and Magnetic Hyperthermia of Surface (Skin) Cancer Diseases. Journal of Cancer Therapy, 2013. 4. 1262-1271.
44. ზ. კოვირიძე, გ. მენტეშაშვილი, პ. ხორავა, ხ. ბლუაშვილი. მართვადი ლოკალური ჰიპერთერმია სიმსივნური დაავადებების სამკურნალოდ. თბილისი, ჟურნალი „კერამიკა“, 1(31), 2014. გვ. 16-28.

UDC 616-006:615.84

APPARATUS FOR TREATMENT OF PROCTOLOGIC (RECTUM) AND CERVIX UTERUS CANCER DISEASES BY THE METHOD OF LOCAL CONTROLLED HYPERTHERMIA

Z. Kovziridze

Resume: Goal – Mono-therapeutic effect of hyperthermia was investigated against proctologic and cervix uterus cancer diseases.

Method - To develop the local controlled hyperthermia method, on the base of experimental material the apparatus "LEZI" was used, which was created at the Bionanoceramic and Nanocomposite Materials Science Center of Georgian Technical University.

Results - In all experimental animals (Albino rats, 3 months) suspension of cancer disease and intra tumor necrosis was fixed. (Georgian National Center of Intellectual Property, "Sakpatenti". Certificate # 5054 confirming deposition of the material "Local controlled hyperthermia and magnetic hyperthermia for therapy of cancer diseases")

Conclusion - As a result, it was shown and proved that after 7 sessions, tumor was ulcerated, which refers to positive effect of the experiment (Conclusion of Laboratory of Pathological Anatomy "PathGeo". Analysis #3119-12 and histo-pathological analysis # 15272. Date of issuance of diagnosis: 14.01.2014. Tbilisi, Georgia)..

Key words: local controlled hyperthermia; necrosis; ulceration; metastasis.

УДК 616-006:615.84

АППАРАТ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАКА ПРЯМОЙ КИШКИ И ШЕЙКИ МАТКИ МЕТОДОМ УПРАВЛЯЕМОЙ ЛОКАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕРМИИ

Ковзиридзе З.Д.

Резюме: Изучен монотерапевтический эффект лечения рака прямой кишки и шейки матки. Для развития метода управляемой локальной гипертермии, опираясь на экспериментальный материал, был использован прибор «Лези», который создан в Центре материаловедения бионанокерамики и нанокмполитов Грузинского технического университета.

На основе эксперимента у всех животных (трехмесячных мышей-альбиносов) была зафиксирована приостановка рака и развитие интратуморального некроза. Было усрановлено, что через 7-10 сеансов опухоль изъязвилась, что говорит о положительном результате эксперимента.

Ключевые слова: упправляемая локальная гипертермия; некроз; изъязвление; метастазы.

შპს 666.946.6

სქურის ადგილმდებარეობის დოლომიტის შესწავლა მაღალცეცხლამძლე კომპოზიტების წარმოებისათვის

ზ. კოვზირიძე, ნ. ნიჟარაძე, მ. ბალახაშვილი, გ. ტაბატაძე, მ. მშიელდაძე

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 69

E-mail: kowsiri@gtu.ge

რეზიუმე: ჩატარებულია სქურის საბადოს დოლომიტის სინჯების დეტალური კვლევა ქიმიური, თერმოგრაფიული, მიკროსტრუქტურული და რენტგენოსტრუქტურული ანალიზის მეშვეობით.

დადგენილია, რომ სქურის საბადოს დოლომიტი მაღალხარისხიანი ნედლეულია მაღალცეცხლამძლე დოლომიტ-სერპენტინიტური კლინკერის მისაღებად, ხასიათდება ერთგვაროვნებით, მიეკუთვნება I კლასის დოლომიტებს და კირმაგნეზური მოდულის მნიშვნელობა, თეორიულთან (1,39) შედარებით, ბევრად მაღალი აქვს (1,62).

საკვანძო სიტყვები: დოლომიტი; სქურის საბადო; მაღალცეცხლამძლე კლინკერი; თბური აგრეგატების ამონაღი.

1. შესავალი

მეტალურგიული თბური აგრეგატებისა და ცემენტის გამოსაწვავი მბრუნავი ღუმლების შეცხოების ზონის ამონაგისათვის გამოყენებული მაგნეზიტიური ცეცხლამძლეების შესაცვლელად, მათი ნედლეულის (მაგნეზიტი) დეფიციტის გამო, მთელ მსოფლიოში დაიწყო მუშაობა ფუძე-შედგენილობის ნედლეულის – დოლომიტის ბაზაზე მაღალცეცხლამძლე ნაკეთობების წარმოების ტექნოლოგიის დასამუშავებლად [1-11].

ეს საკითხი განსაკუთრებით აქტუალურია საქართველოსათვის, სადაც მაგნეზიტიური ნედლეული არ მოიპოვება, ხოლო დოლომიტების სამი საბადოა: აბანოს, სქურის და მუხურის. საჭირო ნაკეთობები საზღვარგარეთის ქვეყნებიდან შემოაქვთ და ძვირად ღირებულება.

ამ პრობლემისადმი ჩვენი მიდგომა შემდეგია: ადგილობრივი ნედლეულის დოლომიტისა და ბუნებრივი ჰიდროსილიკატის – სერპენტინიტის გამოყენებით მაღალცეცხლამძლე კლინკერის მიღება და მის ბაზაზე ნაკეთობების ტექნოლოგიის დამუშავება [12-13].

ჩავატარეთ სამივე საბადოს დოლომიტის შედარებითი კვლევა და დავადგინეთ მათი იდენტურობა [12]. რადგან აბანოს საბადოს დოლომიტის (ქარელის რაიონი) ექსპლუატაცია მიმდინარეობს 1961 წლიდან და მისი მარაგი მიღევა-

დია, ყურადღება შევაჩერეთ სქურის საბადოს დოლომიტზე. საბადო დაძიებულია და ექსპლუატაცია დაწყებულია.

სქურის დოლომიტის საბადო სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონშია, წალენჯიხის რაიონში, სოფ. ჯგალის ჩრდილო-აღმოსავლეთით 1-1,6კმ-ზე. მისი მარაგი B₂-490176 ათასი ტონაა.

2. ძირითადი ნაწილი

წარმოდგენილი სამუშაოს მიზანია სქურის დოლომიტის დეტალური შესწავლა საბადოს ერთგვაროვნების, მისი ხარისხის შეფასების და ვარგისობის დასადგენად, რადგან გამოყენებული ნედლეულის ხარისხი, დამზადების ტექნოლოგიურ პროცესებთან ერთად, განსაზღვრავს მიღებული ნაკეთობების ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებს.

მოთხოვნები, რომლებიც წაყენება დოლომიტებს, ითვალისწინებს ძირითადი ოქსიდების (CaO+MgO), მინარევების შემცველობას, აგრეთვე გარკვეული სიდიდის მოხვევებითი სიმკვრივის უზრუნველყოფას გარკვეულ ტემპერატურაზე მათი გამოწვის შემდეგ (>3,0 გ/სმ³). ამიტომ დოლომიტების შეფასებისას აუცილებელია მისი შეცხოების უნარის განსაზღვრა, რომელიც დამოკიდებულია საწყისი ნედლეულის მრავალფაქტორზე. რომელიმე გამოყოფა შეუძლებელია. განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ქიმიურ შედგენილობას, მინარევების შემცველობას და CaO/MgO ფარდობას. მნიშვნელოვან როლს ასრულებს დოლომიტის მიკროსტრუქტურა.

საბადოდან ჩამოტანილ იქნა ოთხი სინჯი, რომელიც ადებულია სხვადასხვა ადგილიდან და სიღრმიდან.

გარეგნულად ოთხივე სინჯი წარმოდგენილია ნატეხების სახით, ღია მოყვითალო-ნაცრისფერი შეფერილობიდან ვარდისფრამდე, მკვრივი, მაგარი, ერთგვაროვანი ქანის სახით. ადგილებში შეიმჩნევა თეთრი ფერის ჩანართები, რომელიც კალციტის არსებობას მიუთითებს.

საკვლევი ოთხივე სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგები და კირ-მაგნეზური მოდულის CaO/MgO მაჩვენებლები წარმოდგენილია 1-ელ ცხრილში.

სქურის დოლომიტის ქიმიური ანალიზი

სქურის დოლომიტი	ოქსიდების შემცველობა, მას.%									
	სინჯის №	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	SO ₃	MnO	TiO ₂	R ₂ O	ხ.დ.
1	0,08	2,04	19,93	32,25	0,14	0,02	0,03	0,23	45,28	1,62
2	0,10	1,01	20,56	33,74	0,121	0,04	0,009	0,23	44,29	1,64
3	0,09	1,14	20,48	32,79	0,14	0,04	0,01	0,30	45,00	1,60
4	0,10	1,18	19,99	32,21	0,15	0,09	0,01	0,28	46,00	1,61

როგორც 1-ელი ცხრილიდან ჩანს, დოლომიტის შემადგენელი ძირითადი ოქსიდებია CaO და MgO, რომელიც ოთხივე სინჯის შედგენილობაში თითქმის ერთნაირია, შეიცავს მცირე რაოდენობის R₂O₃-სა და R₂O-ს, ხოლო SiO₂ არც ერთში არ არის.

გოსტი 10375-85-ის მიხედვით, ნედლი დოლომიტი ქიმიური შედგენილობის მიხედვით ორი კლასისაა: MgO -ს შემცველობით არანაკლები 19% – I კლასი და არანაკლები 17% – II კლასი [14].

1-ელი ცხრილის მონაცემებით, ოთხივე სინჯი მიეკუთვნება I კლასის დოლომიტებს.

კირ-მაგნეზიური მოღული, რომელიც გვიჩვენებს MgO-სა და CaO-ს ფარდობას (CaO/MgO), ოთხივე სინჯის (ცხრილი 1) მნიშვნელობა ბევრად აღემატება მის თეორიულ მნიშვნელობას (1,39).

ოთხივე სინჯის დოლომიტის მიკროსკოპული კვლევის შედეგიდან ჩანს, რომ ოთხივე ფორიანია. ფორები ერთმანეთისაგან იზოლირებულია, აქვს არასწორი ფორმა და ზომები, 0,05–0,2 მმ.

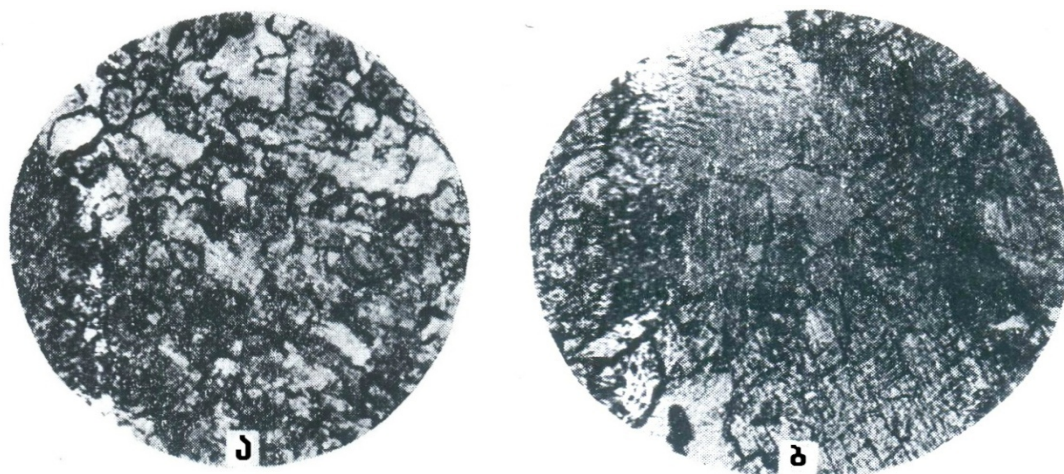
ყველა ნიმუშში ცალკეული წვრილი მარცვლების სახით შეიმჩნევა კალციტის არსებობა, ოდნავ მეტი რაოდენობით სინჯი №3-ში.

სინჯი №1 წვრილმარცვლოვანია, არასწორი რომბული კრისტალებით, რომელთა ზომები მერყეობს 0,01–0,03 მმ ზღვრებში. მარცვლები მკვრივადაა ერთმანეთთან მიკრული.

№2 მსხვილმარცვლოვანია, უმეტესი მარცვლების ზომები 0,2–1 მმ-ია, ცალკეულ შემთხვევაში 1,5–2მმ.

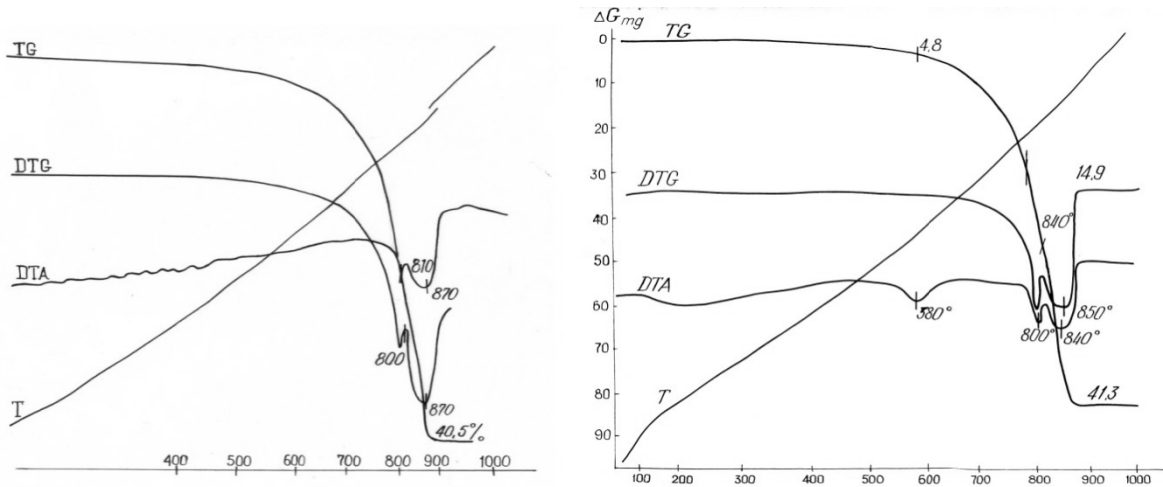
№3 სინჯის დოლომიტის სტრუქტურა თითქმის №1-ის ანალოგიურია, წვრილმარცვლოვანია (0,1–0,25მმ), კარგად ჩამოყალიბებული რომბული კრისტალებით, იმ განსხვავებით, რომ ოდნავ მეტად შეინიშნება კალციტის არსებობა.

№4 სინჯი №2-ის ანალოგიურია, მსხვილკრისტალურია, კრისტალების ზომებით 0,5–1,1 მმ. 1-ელ ნახ-ზე წარმოდგენილია №1 და №2 სინჯების დოლომიტის მიკროსტრუქტურა, როგორც უფრო მახასიათებელი ნიმუშებისა.



ნახ. 1. სქურის საბადოს დოლომიტის მიკროსტრუქტურა, ა) სინჯი 1, ბ) სინჯი 2

დოლომიტის №1 და №2 სინჯების დიფერენციალურ-თერმული ანალიზი ჩატარდა დერივატოგრაფზე G-1500 1000°C-მდე. თერმოგრამები წარმოდგენილია მე-2 ნახ-ზე.



ნახ. 2. სქურის საბადოს დოლომიტის №1 და №2 სინჯების დერივატოგრამები

ორივე სინჯის დერივატოგრამები ერთი ტიპისაა, რომლებზეც გამოკვეთილია დოლომიტებისათვის ორი ინტენსიური ენდოთერმული ეფექტი – №1 სინჯის თერმოგრამაზე 810 და 870°C-ზე, №2 სინჯის თერმოგრამაზე ეს ტემპერატურები უმნიშვნელოდ დაბალია და 800–840°C-ს შეადგენს, რაც უჭკველად გამოწვეულია იმით, რომ №1-ის შემთხვევაში ტემპერატურის აწევის სიჩქარე იყო 10°C/წთ, ხოლო №2-ის – 5°C/წთ.

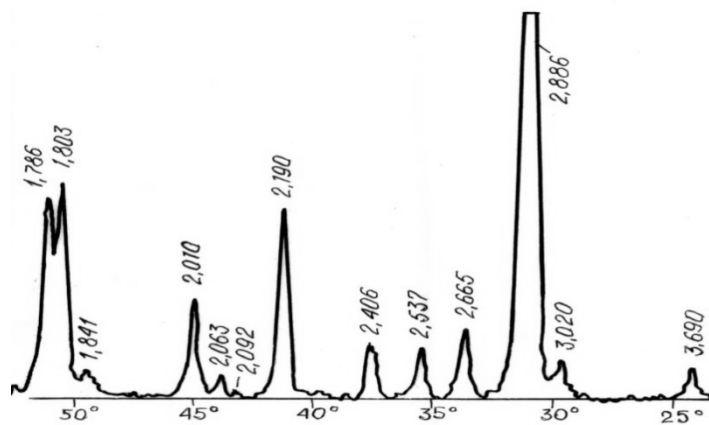
ლიტერატურიდან [15] ცნობილია, რომ, რაც ნელია გახურების სიჩქარე, მით დაბალია დაშლის რეაქციის მაქსიმუმები, დაბალია დისოციაციის ხარისხი.

თერმოგრამის განხილვიდან ჩანს, რომ დოლომიტთან, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ერთად, რომლის დის-

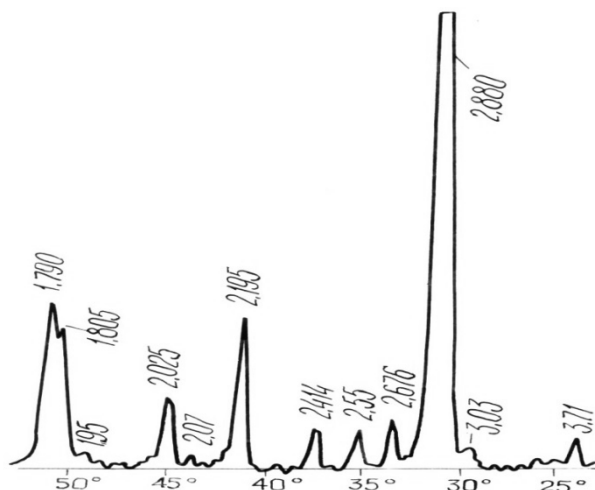
ოციაცია ხდება 800°C, სინჯი №2 შეიცავს თავისუფალ MgCO_3 -ს მცირე რაოდენობით, რომლის ენდოეფექტი ერთ თერმოგრამაზე უმნიშვნელოა, ხოლო მეორეზე შედარებით დიდი და დაფიქსირებულია 580°C-ზე, 840°C-ზე – CaCO_3 -ის და აგრეთვე კალციტის, რომელსაც შეიცავს მცირე რაოდენობით. მასის დანაკარგი ორივე სინჯისათვის თითქმის ერთნაირია და შესაბამისად 40,5 და 41,3%-ს შეადგენს.

ორივეს მასის ჯამური დანაკარგი, თერმოგრამის მიხედვით, სუფთა დოლომიტებისათვის თეორიულ მნიშვნელობაზე (47,8) ნაკლებია, რომელიც გამოწვეულია მინარეკების არსებობით.

ორივე სინჯის რენტგენოგრამა წარმოდგენილია მე-3 ნახაზზე.



ა

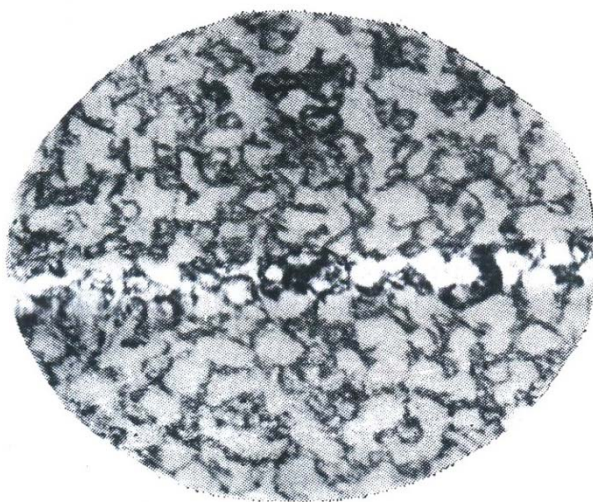


ბ

ნახ. 3. სქურის საბადოს დოლომიტის №1 და №2-ის რენტგენოგრამები

ორივე რენტგენოგრამაზე დაფიქსირებულია მათი შემადგენელი ძირითადი მინერალის – $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ დიფრაქციული მაქსიმუმები: 3,71; 2,88; 2,66; 2,53; 2,398; 2,19; 2,062; 2,014; 1,803; 1,79, რომელთა ინტენსიურობა ორივე სინჯისათვის თითქმის ერთნაირია. ასევე აღინიშნება კალციტის შემცველობა მცირე რაოდენობით, დიფრაქციული მაქსიმუმები: 3,03; 1,95, რაც ადასტურებს მიკროსკოპული კვლევის შედეგებს.

შეცხოვის უნარის გასარკვევად შემოტანილი დოლომიტი დავამსხვრიეთ ყბებიან მსხვრევანაში, დავფქვით ბურთულებიან წისქვილში <0,06 მმ-ზე მარცვლების ზომით, დავანესტიანეთ მაგნიუმის სულფატის 25%-იანი ხსნარით ($\rho=1,25\text{ გ/სმ}^3$) და დავაყალიბეთ 40 მმ სიმაღლის და 30 მმ დიამეტრის ნიმუშები. გაშრობის შემდეგ გამოვწვით სილიტის ღუმელში 1500°C ტემპერატურაზე.



ნახ. 4. გამომწვარი დოლომიტის მიკროსტრუქტურა, $\times 500$

გამომწვარი დოლომიტის ნიმუშების ფიზიკურ-ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია მე-2 ცხრილში.

**დოლომიტის ფიზიკურ-ტექნიკური
თვისებები**

სინჯის №	მოჩვენებითი სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³	წყალშთანთქმა w, %	ღია ფორიანობა, Π, %	სიმკვრივე, ρ, გ/სმ ³	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვისას, მპა
1	2,85	0,82	1,42	2,92	105
2	2,86	0,78	1,91	2,96	115

გამომწვარი ნიმუშის მიკროსკოპული შემოწმებით აღმოჩნდა, რომ შედგება მხოლოდ CaO და MgO-საგან, მკვრივია, წვრილკრისტალური (ნახ. 4). კალციუმისა და მაგნიუმის ოქსიდების უმეტესობის კრისტალების ზომებია 0,003–0,01 მმ. დაახლოებით ასეთივე ზომებისაა მასში არსებული ფორები. მინარევი მინერალების რაოდენობა 2,5%-მდეა. როგორც მე-2 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, სიმკვრივე ნაკლებია 3 გ/სმ³-ზე, რაც მიანიშნებს, რომ არცთუ საკმარისია 1500°C სქურის საბადოს დოლომიტის შესაცხოხად.

3. დასკვნა

ჩატარებული კვლევის შედეგად დადგენილია სქურის საბადოს დოლომიტის ერთგვაროვნება, მაღალი ხარისხი და ვარგისობა მისი ცეცხლგამძლე მასალების წარმოებაში გამოყენების მიზნით.

ლიტერატურა

- Hutnik (CSSR), 1987, T.37, # 11, S. 425-431.
- Sprechsaal, 1987, Bd. 120, #3, S. 170-176.
- Tetsu-to-Hagane. J./Iron and Steel. 1987.73. #10.p. 1273-1280.
- Андриевских Л.И., Бочаров А.Д., Копителов В.Н., Фролов О.И., Сакк В.И., Огнеупоры, М., 1991, №3, с.13-16.
- А.С. 147944 СССР, Симонов К.В., Гапонов Я.В., Чуклай А.М. и др. Открытия, Изобретения, 1989, №18, с.59.
- Bongers U.V., Stradmann Y. J., Cem. hormigon, 2000, 71, # 806.
- Новицкая И.Ф., Бацевичус О.Г., Власенко Ж.Н., Белов А.Е., Материалы VIII Международного научн.

практ. семинара (Минск, 15-16 ноября 2001г.) Минск: Стринко, 2001г., с.109-116.

- Огнеупор на основе стабилизированного доломита, <http://www.azhitecture.ru/construct/1131581/>, 2011.
- Гребенюк А.А. Высокоогнеупорный устойчивый доломитовый клинкер и изделия из него. - Сборник работ НИИ огнеупоров и кислотоупоров, М., 2000 г., с. 51-60.
- Кутателадзе К.С., Зедгинидзе Е.Н. Бзыбский доломит сырьё для производства доломитового кирпича // Сообщения АН ГССР, 1956, т.17, № 2.
- Патент РБ на изобретение № 6910 “Доломитовый огнеупор”, приоритет от 27.17.2001 г.
- ზ. კოვზირიძე, ნ. ნიუარაძე, მ. ბალახაშვილი. დოლომიტისა და სერპენტინიტის ახალი საბადოების ბაზაზე მაღალცეცხლგამძლე კლინკერის მიღება // საქართველოს კერამიკოსთა ასოციაციის ჟურნალი “კერამიკა” 2(28),2012, გვ. 8-13.
- ზ. კოვზირიძე, ნ. ნიუარაძე, მ. ბალახაშვილი, მ. მშვილდაძე. საქართველოს დოლომიტები და სერპენტინიტები ცეცხლგამძლე მასალების წარმოებისათვის // საქართველოს კერამიკოსთა ასოციაციის ჟურნალი “კერამიკა” 2 (30), 2013, გვ. 10-14.
- Волженский А.В., Буров Ю.С., Колокольников В.С. Минеральные вяжущие вещества. Издательство литературы по строительству, 1966. - 402. с.
- თ. მაჩალაძე, მ. სამხარაძე, ნ. კახიძე. მინერალ დოლომიტის დისოციაციის თერმოგრაფიკული კვლევა // საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე, ქიმიის სერია, 2015, ტ. 41, №1-2.

UDC 666.946.6

STUDY OF SKURI DEPOSIT DOLOMITE FOR PRODUCTION OF HIGH REFRACTORY COMPOSITES

Z. Kovziridze, N. Nizharadze, M. Balakhashvili, G. Tabatadze, M. Mshvildadze

Resume: Detailed study of Skuri deposit dolomite samples was performed by the use of chemical, thermographic, microstructure and X-ray diffraction analysis methods.

It was proved that Skuri deposit dolomite is a high grade raw material for obtaining high refractory dolomite-serpentine clinker. It is characterized by homogeneousness, belongs to the first class dolomites and its lime-magnesia module index (1.63) is much higher than the theoretical one (1.39).

Key words: dolomite; Skuri deposit; high refractory clinker; bedding for thermal aggregates.

УДК 666.946.6

ИЗУЧЕНИЕ ДОЛОМИТОВ СКУРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКООГНЕУПОРНЫХ КОМПОЗИТОВ

Ковзиридзе З.Д., Нижарадзе Н.С., Балахашвили М.И., Табатадзе Г.С., Мшвилдадзе М.Д.

Резюме: Методами химического, термографического, петрографического и рентгеноструктурного анализов проведено детальное исследование проб доломитов Скурского месторождения.

Доказано, что доломиты Скурского месторождения представляют сырье высокого качества и установлена пригодность его для получения высокоогнеупорного доломит-серпентинитового клинкера. Сырье характеризуется однородностью, принадлежит доломитам 1-го класса, значение известково-магнезиального модуля которого довольно высокое (1,62) по сравнению с теоретическим значением (1,39).

Ключевые слова: доломиты; Скурское месторождение; высокоогнеупорный клинкер; футеровка тепловых агрегатов.

შპს 666.95

ბარდახნის რაიონის სოფელ ბამარჯვების ალბილმდებარეობის თიხების შესწავლა და შეფასება

გ. ლოლაძე, თ. ჭეიშვილი, ე. ნიკოლაიშვილი

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 69

E-mail: g.loladze@gtu.ge

რეზიუმე: შესწავლილია სოფ. გამარჯვების ადგილმდებარეობის თიხების მინერალოგიური შედგენილობა პეტროგრაფიულად და რენტგენოფაზური ანალიზით, დადგენილია მათი ძირითადი მახასიათებლები და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები. თიხების შედგენილობა წარმოდგენილია ძირითადად Ca-მონტმორილონიტით და ქლორიტებით, რომლებიც მცირე რაოდენობით შეიცავს ჰიდროქარსებს და სხვა მინარევებს. ეს თიხები მიეკუთვნება მერგელთა სახეობას, გამოირჩევა ზომიერი პლასტიკურობით, ადვილდნობადობით და შეცხოვისადმი ნაკლებად მიდრეკილი. მათი გამოყენება ტრადიციული კერამიკული ნაწარმის მიღების პრაქტიკულ საქმიანობაში მაკორექტირებელი დანამატების გამოყენებას მოითხოვს.

საკვანძო სიტყვები: თიხა; მერგელი; მინერალოგია; მონტმორილონიტი; შეცხოვა; ჰიდროქარსი.

1. შესავალი

ცნობილია, რომ საქართველოში არ მოიძებნება ისეთი მხარე, სადაც არ მოიპოვება დაბალდნობადი, ე.წ. წითელი თიხები, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება აგურის, კრამიტის და მაიოლიკის წარმოებაში [1]. კერამიკული ნაწარმის წარმოების სანედლეულო ბაზის გაფართოების მიზნით საკვლევ ობიექტად შერჩეულ იქნა გარდაბნის რაიონის სოფ. გამარჯვების ადგილმდებარეობის თიხები. აღნიშნული ტერიტორიის ასათვისებლად საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს მიერ გამოცემულია წიაღისეულის მოპოვების ლიცენზია (№10018 04.08.1995წ.), რაც ჩატარებული კვლევის აუცილებლობის განმსაზღვრელი გახდა. აღნიშნულ ტერიტორიაზე არსებული წიაღისეულის, კერძოდ თიხოვანი ქანების შესწავლის მიზნით ჩატარდა სამუშაო მათი ვარგისობის დასადგენად ისეთი კერამიკული ნაწარმის წარმოებისათვის, როგორცაა კერამიკული აგური ან სხვა სახის ნაკეთობა. საკვლევად წარმოდგენილი თიხოვანი ქანის შუალედური სინჯის შესწავლა განხორციელდა კომპლექსურად: პეტროგრაფიული და რენტგენოსტრუქტურული ანალიზის

გამოყენებით, ხოლო ტექნოლოგიური თვისებების – გამოცდის სტანდარტული მეთოდით [2].

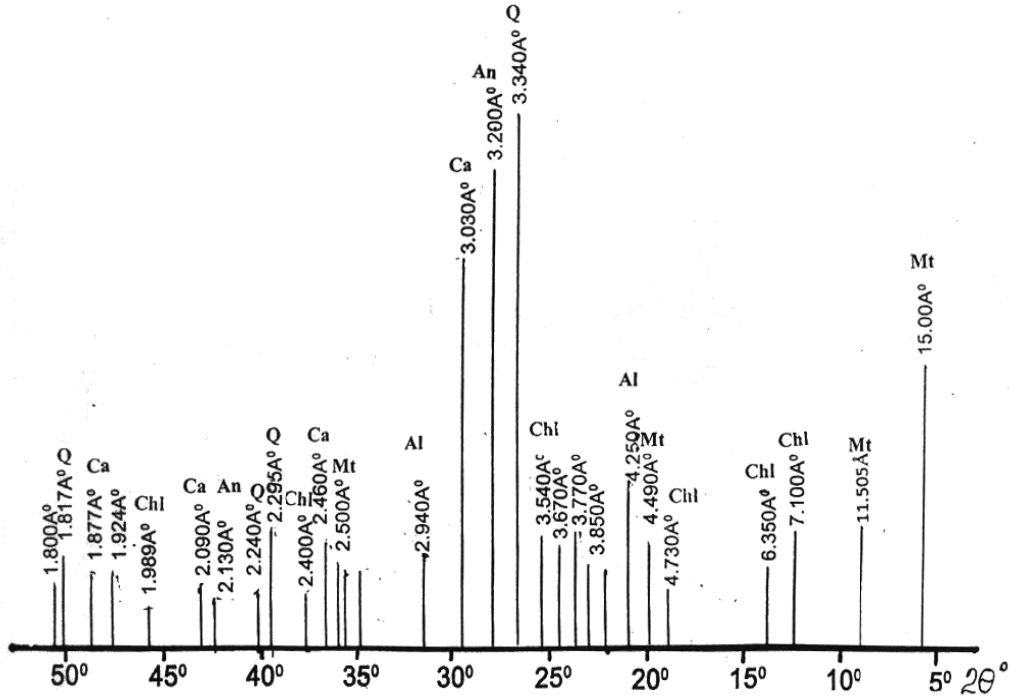
2. ძირითადი ნაწილი

საკვლევე მასალის – თიხის სინჯი ნაცრისფერია, შეიცავს მსხვილ და საშუალო ზომის მარცვლებს, ადვილად იხსნება წყალში, მაგრამ ლექის სახით (დეკანტაციის შემდეგ) რჩება წმინდა, მყარი ნარჩენი. მასზე 10%-იანი მარილმუხავას ხსნარით ზემოქმედებისას გამოიყოფა (საკმაოდ აქტიურად) ბუშტები, რაც მიუთითებს მასალაში კარბონატული ნაერთების არსებობას. თუ მხედველობაში მიიღება ის გარემოება, რომ გამარჯვების ადგილმდებარეობის წიაღისეულის თიხოვანი შრის მომდევნო ღრმა ფენები – ქვიშები წარმოდგენილია მნიშვნელოვანი არაერთგვაროვანი (მინერალოგიური თვალსაზრისით) ნაერთებით, რომლებიც განხილულია შესაბამის ლიტერატურაში [3], შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ კარბონატულ ნაერთთა შორის წამყვანი მინერალი კალციტი უნდა იყოს.

საკვლევე თიხების რთული მინერალოგიური შედგენილობა დასტურდება ჩატარებული პეტროგრაფიული და რენტგენოსტრუქტურული კვლევებით. მიკროსკოპში საკვლევე მასალის – მინახეხის შესწავლით გამოიკვეთა მისი წვრილმარცვლოვანი და, ამავე დროს, მღვრიე, გათიხებული და გაკარბონატებული სტრუქტურა, რომელშიც ფიქსირდება მინდვრის შპატის, კვარცის და სხვა (მაგრამ უმნიშვნელო რაოდენობით) მინერალები: ქარსის ქერცლები და რქატყუარას მარცვლები, რომლებიც მთლიანად გაბნეულია თიხოვან მასაში. თიხოვან იზოტროპულ ნივთიერებაში მკაფიოდ ფიქსირდება მასში განაწილებული კარბონატული ბუნების წმინდა ნაწილაკები. მასალის მინერალოგიური შესწავლის შედეგები დასტურდება რენტგენოფაზური ანალიზით, რაც განხორციელდა DPOH-1,5 ტიპის ხელსაწყოზე, ფაზათა იდენტიფიკაციის ჩატარებით [4]. თიხის რენტგენოფაზური ანალიზით მიღებული შედეგები წარმოდგენილია ნახაზზე შტრის-დიაგრამის სახით, შესაბამისი სიბრტყეთ-შორისი მანძილების და ფაზათა პირობითი აღნიშვნებით. დადასტურდა, რომ თიხის დისპერსიულ ფაზას წარმოადგენს Ca-მონტმორილონიტი, ხოლო სხვა კრისტალური ნაერთებიდან იკვეთება კალციტის და კვარცის არსებობა. ამავე დროს გამოვლინდა მცირე რაოდენობის მინდვრის შპა-

ტების და ქლორიტების არსებობის შესაძლებლობა. მათგან პირველი ე.წ. პლაგიოკლაზია (Ca-Na მინდვრის შპატი), რომელშიც წამყვანი ფაზა ანორტიტული შედგენილობისაა, ხოლო მეორე სახეობა (ქლორიტები) – ფუქე ხასიათის რკინა-

შემცველი ჰიდროალუმინოსილიკატი [8]. ეს უკანასკნელი, შედგენილობისა და ღრმა შეფერილობიდან გამომდინარე, საკვლევი მასალის ფერსა და ადვილდნობადობაზე უნდა ახდენდეს გავლენას [5].



სოფ. გამარჯვების თიხის შტრის-დიაგრამა

ფაზათა პირობითი აღნიშვნა: Mt – მონტმორილიონიტი; Ca – კალციტი; An – ანორტიტი; Al – ალბიტი; Chl – ქლორიტები; Q – კვარცი

საკვლევ თიხებში შემაჯავლი მსხვილმარცვლოვანი არათიხოვანი ჩანართების რაოდენობის განსაზღვრა განხორციელდა თიხის წყალში გაჯირჯვებით და შემდგომ სუსპენზიის საცერთა წყობაში გატარებით. ჩანართების საერთო პროცენტული შემცველობა 4,3% შეადგენს, ხოლო საცრებზე ნარჩენთა რაოდენობრივი განაწილება მოყვანილია 1-ელ ცხრილში.

ცხრილი 1

თიხის წყალხსნარის გაცრითი ანალიზის შედეგები

თიხის ემულსია		საცრის ნომერი და მასზე ნარჩენი ფრაქცია	
საწყისი თიხის წონა	წყალი	საცრის №	საცერზე ნარჩენი, %
1000 გ	3000 მლ	10	0,8
		7	0,6
		5	0,8
		2	0,6
		1	0,5
		0,5	0,3

მიკროსკოპულად წყალში უხსნარი ნარჩენი ძირითადად წარმოდგენილია სფეროიდული ფორმის გრანულებით, მაგრამ გვხვდება ნაჭუჭის მსგავსი ფორმის ჩანართები. რაც შეეხება თიხის წყალში უხსნარ ნაწილს, მთლიანობაში

ის წარმოდგენილია წმინდა (ალევიტიული ზომის) მყარი ჩანართებით, მათ შორის გვხვდება კაოლინური კირქვები, აგლომერირებული კვარცის და სხვა სახის ქანების მარცვლები.

საკვლევად აღებული თიხის ტექნოლოგიური პარამეტრების დასადგენად გამოყენებულ იქნა დაყალიბების პლასტიკური და ნახევრად პლასტიკური მეთოდები [2]. პლასტიკური მეთოდით მომზადებული მასები კარგად ყალიბდება, შრობის პროცესში საცდელ ნიმუშებს ბზარები არ უჩნდება. ნახევრად პლასტიკური მეთოდით დაყალიბებული ფილები (50x50მმ ზომის) გამოყენე-

ბულ იქნა თიხის ტექნოლოგიური პარამეტრების დასადგენად. ბუნებრივად ოთახის ტემპერატურაზე გამომშრალი ნიმუშების გამოწვა ხდებოდა მუფელის ტიპის ელექტროლუმელში. გამოწვის ტემპერატურა შეადგენდა 900–1050°C, ხოლო საბოლოო ტემპერატურაზე დაყოვნების დრო – 1 სთ. გამომწვარი ნიმუშების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 2

საცდელი ნიმუშების ძირითადი მახასიათებლები (შუალედური მნიშვნელობები)

ნიმუშის №	გამოწვის პარამეტრები		საერთო ჩაჯდომა, %	წყალშთან-თქმა, %	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე, კგ/სმ ²	ნიმუშის ვიზუალური შეფასება
	ტემპერატურა, °C	დრო, სთ				
1	900	1,0	5	37,7	40	ღია რუხი-მოთეთრო, ბზარები არ არის
2	950	1,0	5	32,4	46	ღია ჩალისფერი მოთეთრო, ბზარები არ არის
3	1000	1,0	4	31,1	54	მოვარდისფრო, ბზარები არ არის
4	1050	1,0	4	29,2	65	ღია მოვარდისფრო, ბზარები არ არის

საცდელი თიხებისათვის განისაზღვრა პლასტიკურობის რიცხვი, რომლის მნიშვნელობა 11-ს შეადგენს, რაც შესაძლებელს ხდის ისინი მივაკუთვნოთ ზომიერად პლასტიკური სახეობის თიხებს. გარდა ამისა, ცვცხლგამძლეობის განსაზღვრით დადგინდა, რომ ეს თიხები ადვილდნობადია და, ამავდროულად, ნაკლებად შეცხობადი.

3. დასკვნა

საკვლევი თიხების მინერალოგიური შედგენილობა რთულია, მაგრამ მსგავსებას ავლენს „სამეზობლოდ“ განლაგებულ პატარძეულისა და წყაროსთავის ადგილმდებარეობის თიხებთან [6,7]. ამავე დროს, მათ შედგენილობათა შორის განსხვავებაა – სოფელ გამარჯვების ადგილმდებარეობის თიხებში მეტია კალციტური შემადგენელი, რომელიც თიხებში განაწილებულია წვრილი და საშუალო ზომის ნაწილაკების სახით. სხვა მყარი და წყალში უხსნარი შედგენილობიდან (კვარცი, პლაგიოკლაზი და სხვა) მნიშვნელოვანია თიხაში შემავალი რკინაშემცველი ჰიდროალუმინსილიკატები (ქლორიტები), რომლებიც მისი ადვილდნობადობის განმსაზღვრელი ხდება. თიხაში წარმოდგენილი ორივე ინგრედიენტის აღნიშნული მასალის მონაკაზმის სახით (კალციტი და ქლორიტი) თანაარსებობა გამოყენების სფეროების შემზღუდველ ფაქტორს წარმოადგენს და მისი მერგელის სახეობის თიხებისადმი მსგავსების წინაპირობას ქმნის [8]. ამავე დროს შესწავლილი თიხის გამოყენება შესაძლებელი იქნება ბევრი სამშენებლო მასალის (მაგალითად, აგურის) წარმოებაში, თუ ჩატარდება მისი შედგენილობის კორექტირება სხვა

სახის და შედგენილობის მასალების დამატების ხარჯზე.

ლიტერატურა

1. Природные ресурсы Грузинской ССР / Под ред. Ф.Н. Тавадзе. Том II. М.: Изд-во АН СССР, 1959, с. 79-142.
2. Лукин Е.С., Андрианов Н.Т. Технический анализ и контроль производства керамики. М.: Стройиздат, 1975. - 275с.
3. თ. ჭეიშვილი, გ. ლოლაძე, ე. ნიკოლეიშვილი. გამარჯვების ადგილმდებარეობის ქვიშახრეშის შესწავლის და ზოგადი შეფასების საკითხი // საქართველოს ქიმიური ჟურნალი, №15(1), 2015, გვ. 137-139.
4. Рентгенометрический определитель минералов. М.: Госгеотехиздат, 1957. – 868 с.
5. Штрюбель Г., Циммер З.Х. Минералогический словарь. М.: Недра, 1987, 494 с.
6. გ. ლოლაძე, ვ. გორდელაძე. კახეთის რეგიონის, პატარძეულისა და წყაროსთავის თიხების მინერალოგიურ-ქიმიური თვისებები // საქართველოს კერამიკოსთა ასოციაციის მე-2 საერთაშორისო კონფერენციის შრომების კრებული. თბ., 2009, გვ. 125-128.
7. გ. ლოლაძე. წყაროსთავის ადვილდნობადი თიხების გამოყენების პერსპექტივები ნორმალური აგურის და კერამიკული ბლოკების წარმოებაში // საქართველოს ქიმიური ჟურნალი, №12(1), 2012, გვ. 21-23.
8. Августиник А.И. Керамика. Л.: Стройиздат, 1975, с. 63.

UDC 666.95

STUDY AND ASSESSMENT OF CLAYS OF GAMARJVEBA DEPOSIT, GARDABANI DISTRICT

G. Loladze, T. Cheishvili, E. Nikolaishvili

Resume: Mineralogical composition of clays of Gamarjveba deposit of Georgia is determined by petrographic and X-ray phase analyses, and their characteristic physical-mechanical properties are established. It is shown that clay composition is basically represented by Ca-montmorillonite and chlorites, they also contain in small quantities hydrous micas and other admixtures. These clays belong to the group of marls, are characterized by plasticity, high fusibility and small tendency to fritting. Application of mentioned clays for production of traditional ceramic wares will require adjustment of their composition with the use of appropriate additives..

Key words: clay; marl; mineralogy; fritting; montmorillonite; hydrous mica.

УДК 666.95

ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ГЛИН ГАМАРДЖВЕБСКОГО МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ГАРДАБАНСКОГО РАЙОНА

Лоладзе Г.З., Чеишвили Т.Ш., Николаишвили Е.К.

Резюме: Петрографическим и рентгенографическим анализами определен минералогический состав глин Гамарджвебского месторождения Грузии, установлены их характерные химико-механические свойства. Показано, что состав глин в основном представлен Са-монтмориллонитом и хлоритами, в малом количестве он содержит гидрослюда и другие примеси. Эти глины относятся к группе мергелей, характеризуются пластичностью, легкоплавкостью и малой склонностью к спеканию. Применение данных глин для производства традиционных керамических изделий потребует корректировки их состава с использованием соответствующих добавок.

Ключевые слова: глина; мергель; минералогия; монтмориллонит; спекание; гидрослюда.

შპს 666.12

სამხრეთ-აღმოსავლეთ საქართველოს რკინაშემცველი მშავა ქანების შესწავლა დახმული მინების მისაღებად

ი. ქაშუშაძე, ლ. გაბუნია, ე. შაფაქიძე*, ი. გეჯაძე

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ალექსანდრე თვალჭრელიძის კავკასიის მინერალური ნედლეულის ინსტიტუტი, მინდელის 11, თბილისი, საქართველო

E-mail: ellennelia@gmail.com

რეზიუმე: შესწავლილ იქნა სამხრეთ-აღმოსავლეთ საქართველოს რკინაშემცველი მშავა ქანების (კაზრეთის, მუშეგანის, გუგუთის და არაქელის ტუფების) გამოყენების შესაძლებლობა თეთრი და ფერადი დახმული მინების მისაღებად. ამ ქანების საფუძველზე შემუშავდა კაზმების ოპტიმალური შედგენილობები. გამოვლინდა, რომ რკინაშემცველ მინებში ინტენსიურ დახშობას იწვევს KH_2PO_4 , კალციუმიან ფოსფატებს შორის კი უკეთესია $Ca_3(PO_4)_2$. რკინის ოქსიდების არსებობა აფერხებს მკვეთრი თეთრი ფერის რეალიზებას. საღებარის დამატებით მიიღება ფერადი დახმული მინები. შემუშავებული შედგენილობები ხასიათდება დადებითი ტექნოლოგიური და საექსპლუატაციო პარამეტრებით.

საკვანძო სიტყვები: რკინაშემცველი მინა; კაზმის შედგენილობა; დახმული მინა; თეთრი და ფერადი მინა.

1. შესავალი

დახმული (დაყრუებული) მინა ოპტიკურად არაერთგვაროვანი და გაუმჭვირია. მათი გარე სახე დამოკიდებულია მათში არეკლილ და გატარებულ სინათლის სხივთა თანაფარდობაზე. დაყრუების გამომწვევი მიზეზი სხვადასხვაა, მათ შორის არის დახშობა ისეთი დამაყრუებლების გამოყენებით, რომლებიც იხსნება გამდნარ მასაში, ხოლო გაცივებისას კრისტალების სახით გამოიყოფა (ფთორიანი და ფოსფორიანი ნაერთები).

ფთორიდებით დახმული მინებისათვის დამახასიათებელია წვრილმარცვლოვნება (0,1-5 მკმ). დაყრუების ხარისხიდან გამომდინარე, ფთორის რაოდენობა მერყეობს 4–15% ფარგლებში [1]. დამაყრუებლად ფთორის ნაერთების გამოყენება გამოწვეულია მათში შუქტექნიკური და ტექნოლოგიური თვისებების შერწყმით. გამდნარი ფთორიანი მინა მაღალ ტემპერატურაზე აბსოლუტურად გამჭირვალეა. დაყრუება იწყება 1000°C-დან და ქვემოთ.

ფთორიდების დამაყრუებლად გამოყენება, ეკოლოგიური თვალსაზრისით, მიზანშეწონილი

არ არის, რადგან ხარშვისა და დამუშავების პროცესში ადგილი აქვს ფთორის ნაერთების მნიშვნელოვან დანაკარგს (>30%), ეს კი, თავის მხრივ, იწვევს დაყრუების ხარისხის არასტაბილურობას.

დახმული მინების წარმოებაში დამაყრუებლად ასევე გამოიყენება ფოსფორიანი ნაერთები. ფოსფორიანი მინებს, ფთორიანებთან შედარებით, გაცილებით მაღალი გარდატეხის მაჩვენებელი აქვს, რის გამოც მათი გამოყენება უფრო ეფექტურია დაბალი გარდატეხის მაჩვენებლის მქონე მინების დასაყრუებლად.

ფოსფორიანი დამაყრუებლები გარკვეული უპირატესობით ხასიათდება: დამაყრუებლის კონცენტრაციის შეცვლით შესაძლებელია დაყრუების სასურველი ხარისხის მიღება; მათი დანაკარგების რაოდენობა მცირეა. ამასთან ფოსფორიანი ნაერთების აქროლადობა ნაკლებია და დამოკიდებულია მინის ხარშვისა და დამუშავების ხანგრძლივობაზე და, რაც მთავარია, ფოსფორიანი მინების ხარშვისას გამონაბოლქვი ნაკლებად ტოქსიკურია [2]. ამავე დროს, ავტორების [3] აზრით, ფოსფორიანი მინების კაზმების თვითღირებულება, ფთორიანთან შედარებით, 25%-ით უფრო დაბალია.

P_2O_5 -ით დაყრუებული მინების კაზმის გაანგარიშებისას ითვალისწინებენ ანჰიდრიდის დანაკარგს აქროლადობაზე. ლიტერატურული მონაცემები ამ საკითხზე ურთიერთსაწინააღმდეგოა. ზოგიერთი თვლის, რომ ფოსფატის ნაწილობრივი დისოციაციის შედეგად ანჰიდრიდის მცირე რაოდენობა მაღალ ტემპერატურაზე ქროლდება. მათი აზრით, P_2O_5 -ის დანაკარგები, [2]-ის ავტორთა მოსაზრების საწინააღმდეგოდ, დამოკიდებულია ხარშვის დროსა და ტემპერატურაზე, მინის ქიმიურ შედგენილობასა და ფოსფატის სახეობაზე [4].

ავტორთა მიერ [5, 6] შესწავლილ იქნა P_2O_5 -ის გავლენა მაღალკალციუმიან მინებში. აღნიშნულ სისტემაში სახარში და დასამუშავებელი თვისებების ძირითადი კრიტერიუმში $P_2O_5/(CaO+MgO)$ ფარდობაა. ეს უკანასკნელი ისე უნდა იყოს შერჩეული და სხვა კომპონენტების შესაბამისი, რომ არ მოხდეს უხსნარი $MeO \cdot P_2O_5$ ტი-

პის შენაერთების წარმოქმნა. ექსპერიმენტულად დაადგინეს, რომ დამაკმაყოფილებელი ტექნოლოგიური მაჩვენებლების უზრუნველსაყოფად საჭიროა, რომ $(P_2O_5/(CaO+MgO)) \geq 2$. ამავე დროს ავტორები ყურადღებას ამახვილებენ ხშობის პროცესზე SiO_2 -ის მაღალი შემცველობის უარყოფით გავლენაზე და ასკვნიან, რომ SiO_2 -ის მაქსიმალური რაოდენობა 67% არ უნდა აღემატებოდეს. ასევე მიუთითებენ Al_2O_3 -ის და K_2O -ის დადებით გავლენასა და P_2O_5 კომპონენტის აქროლადობის შემცირებაზე.

სამეცნიერო ლიტერატურის ანალიზიდან გამომდინარე, ფოსფორიანი დამაყრუებლები, ფთორიანთან შედარებით, არატოქსიკური და არადეფიციტურია და, რაც მთავარია, ხშობის ხარისხი სტაბილურია, ამავე დროს P_2O_5 -ის შეყვანიტ ხარშეის ტემპერატურა ნაწილობრივ მატულობს და უფრო „ხისტი“ მინები მიიღება. ამ მცირე ნაკლის მიუხედავად, დასახული მიზნის მისაღწევად მიზაშეწონილია დამაყრუებლად ფოსფორიანი ნაერთების გამოყენება.

2. ძირითადი ნაწილი

სამუშაოში განხილულია დაყრუებული (დახშული) თეთრი და ფერადი მინების მიღების შესაძლებლობა სამხრეთ-აღმოსავლეთ საქართველოს მუავა ქანების (კაზრეთის, მუშეგანის, გუგუთის და არაქელის ტუფების) გამოყენებით. მოცემულია შესწავლილი ქანების არასრული ქიმიური შედგენილობების ზღვრები, მას. %: SiO_2 70-76; Al_2O_3 11-18; $FeO+Fe_2O_3$ 1,5-2,8; RO 2,5-2,6; R_2O 4,5-6,0.

მნიშვნელოვანია ქანში შემავალი ქრომოფორების (Fe, Mn, Ti) ოქსიდების გავლენის შესწავლა მინების ხშობის ხარისხსა და ფერზე.

კვლევებისას ფუძე მინად ავირჩიეთ დაბალი გარდატეხის მაჩვენებლის მქონე ფანჯრის მინის სტანდარტული შედგენილობა შემდეგი კომპონენტების შემცველობით (წ.ნ.): SiO_2 - 68, Al_2O_3 - 3, CaO - 10, MgO - 2, Na_2O - 14, K_2O - 3.

მინის სინთეზირებისას ბუნებრივი მუავა ქანების კორექტირება წარმოებდა ადგილობრივი კვარც-მინდვრის შპატის კვიშით და ქიმიური რეაქტივებით. შესწავლილი მუავა ქანებით კაზმში კვარცის კვიშის ნაწილობრივი შეცვლა საშუალებას მოგვცემს დავზოგოტ საქართველოში ეს დეფიციტური ნედლეული და სახედლეულე ბაზა გავაფართოოტ.

კაზმში მუავა ქანის მაქსიმალური რაოდენობა დამოკიდებული იყო მასში Al_2O_3 -ის შემცველობაზე. იგი მთლიანად უზრუნველყოფდა მინაში თიხამიწის დანამატს.

სტაბილური ტექნოლოგიური მახასიათებლების მქონე მინების მისაღებად მათი სინთეზირებისას გამოვიყენეთ დამაყრუებლები: ფოსფორმუავაკალიუმი - KH_2PO_4 , კალციუმის მეტაფოსფატი - $Ca(PO_3)_2$, კალციუმის ორთოფოსფატი - $Ca_3(PO_4)_2$. მათი 100 წონითი ნაწილი მინის მისაღებად კაზმს ემატებოდა: $Ca_3(PO_4)_2$ - 12 წ.ნ., მისი იდენტური რაოდენობის - P_2O_5 -ის შესაყვანად - 8 წ.ნ.; $Ca(PO_3)_2$ და KH_2PO_4 -ს ვუმატებდით 20 წ.ნ. ამ რაოდენობას შეყყავს თითქმის 2-ჯერ მეტი P_2O_5 (აქროლადობას ვიღებდით 12%). საღებრად გამოიყენებოდა: Cu_2O , Cr_2O_3 , Co_2O_3 , MnO_2 - 0,5-3 წ.ნ.

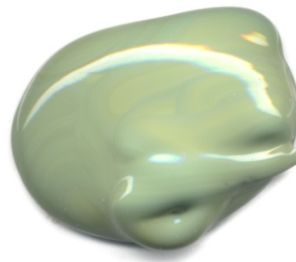
მომზადებული კაზმი იხარშებოდა კარბორუნდის გამახურებლიან ელექტროლუმელში 1480-1500°C-ზე, ისხმებოდა ლითონის ფორმაში, ხოლო მოწვა წარმოებდა მუფელის ღუმელში 550-600°C-ზე.

ქიმიური მდგრადობა ნულისა და აგრესიული არეების მიმართ განისაზღვრა ფხვნილის მეთოდით; თერმომდგრადობა - მონაცვლეობითი გაცხელებისა და გაცივების მეთოდით; ყინვამდევგობა - მონაცვლეობითი გაყინვისა და გაღხობის მეთოდით.

მოიხარშა თეთრი და ფერადი დახშული მინები (ნახ. 1-5). კალციუმის ორთოფოსფატით დახშული მინები გამოირჩევა ინტენსიური დაყრუებით, შედარებით მსხვილი კრისტალებით. ქანში მნიშვნელოვანი რაოდენობის რკინის ოქსიდების შემცველობის გამო მკვეთრი თეთრი ფერის მიღება შეუძლებელია. საღებარის დამატებით მკვეთრად შეღებილი დახშული ნიმუშები მიიღება. რაც შეეხება კალციუმის მეტაფოსფატით დახშობას, მიიღება შედარებით სუსტად დაყრუებული მინები. Ca-ის ორივე დამხშობით მინაში P_2O_5 -ის ერთნაირი რაოდენობა შედის, განსხვავება მხოლოდ CaO-ს შემცველობაშია, ორთოფოსფატით მნიშვნელოვნად ჭარბი რაოდენობა შედის, ვიდრე მეტაფოსფატით (6,5 წ.ნ. 2,6 წ.ნ-ის წინააღმდეგ). ცნობილია, რომ CaO ხელს უწყობს განფენადობას, შესაბამისად მისი რაოდენობის გაზრდა დადებით გავლენას ახდენს მინების დახშობის ხარისხზე.



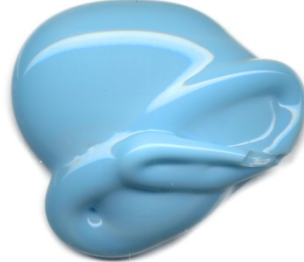
ნახ. 1. თეთრი მინა საღებარის გარეშე



ნახ. 2. ფერადი მინა – საღებარი 0.7% $K_2Cr_2O_7$



ნახ. 3. ფერადი მინა – საღებარი Co_3O_4



ნახ. 4. ფერადი მინა – საღებარი 0.5% CuO



ნახ. 5. ფერადი მინა – საღებარი 3% MnO

კალციუმიანთან შედარებით – KH_2PO_4 -ით დასშული მინები თეთრიც და შეღებილიც ინტენსიურად დაყრუებულია. მიუხედავად მინაში K_2O -ის ჭარბი (7 წ.6) რაოდენობისა, იგი ხელს არ უშლის დასშობას, პირიქით უფრო ინტენსიურად აყრუებს P_2O_5 -ის აქროლადობის შემცირებისა [5] და მისი ორჯერ მეტი შემცველობის გა-

მო. ამ ეფექტს ისიც აძლიერებს, რომ აღნიშნულ შედგენილობაში K_2O -ს შეყვანა ქმნის მრავალტუტე ეფექტს, რომლის დადებითი გავლენა ვლინდება მინის თვისებებზე.

მიღებული ნიმუშები ხასიათდება დამაკმაყოფილებელი თვისებებით, რომელიც მოცემულია ცხრილში.

თერმომდგრადობა, მონაცვლეობითი გათბობისა და გაცივების ციკლები	ყინვამდგრადობა, მონაცვლეობითი გაყინვისა და გალხობის ციკლები	ქიმიური მდგრადობა, %		
		H_2O	1N NaOH	1N HCl
10	25	99,92 - 99,87	98,95 - 98,91	98,67 - 98,59

3. დასკვნა

ექსპერიმენტების შედეგების შეჯამებამ დაგვანახა, რომ ლიტერატურულ მონაცემებთან [5, 6] შედარებით, აბსოლუტურად განსხვავებული მონაცემები მივიღეთ P_2O_5/RO თანაფარდობის თვალსაზრისით. ჩვენ მიერ სინთეზირებულ მინებში ეს თანაფარდობა კალციუმიანი დამაყრუებლის შემთხვევაში მერყეობს 0,3–0,6 ფარგ-

ლებში, ხოლო კალციუმიანის გამოყენებისას 0,8 შეადგენს.

აღმოჩნდა, რომ საკვლევ ქანებში, რკინის მნიშვნელოვანი შემცველობის გამო, კალციუმიანი ფოსფატები ისეთი ინტენსიურობით ვერ ახშობს საკვლევ მინებს, როგორც KH_2PO_4 . ჩვენი აზრით, ამის მიზეზი უნდა იყოს P_2O_5/RO თანაფარდობებს შორის განსხვავება. რაც უფრო უა-

ხლოვდება იგი 1-ს, უკეთესი შედეგი მიიღება. ამავე დროს, ამ შედგენილობის დახშობას ხელს უწყობს K_2O -ს გაზრდილი რაოდენობა, რაც შეესაბამება [5, 6] მონაცემებს. უკეთეს შედეგს იძლევა ის შედგენილობა, რომლებშიც RO -ს რაოდენობა P_2O_5 -თან შედარებით ნაკლებია, რის შედეგადაც მათში $RO \cdot P_2O_5$ უხსნარი ნაერთის წარმოქმნა გამოირიცხება.

შეფერილი დახშული მინების ტექნოლოგიური პარამეტრების მიხედვით, ზოგიერთი საღებბარის დამატება მინის მასის სიბლანტეს საგრძობლად ამცირებს, შესაბამისად იზრდება დენადობის უნარი. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა სპილენძისა და მანგანუმის ოქსიდები.

ლიტერატურა

1. Пискарев В.А. Декоративно-отделочные строительные материалы. М.: Высшая школа, 1977, с. 54.

2. Саркисов П.Д., Лясин Ф.Ф. Новые отделочные материалы на основе стекла. М.: Госстрой, 1978. - 104. с.
 3. Кутателадзе К.С., Верулашвили Р.Д., Хубელაშვილი Ш.Т. Применение фосфора в качестве заменителя фтора в производстве глушенных стеклоплиток // Тех. инф. «Строительные материалы», 1971, №4, с. 7.
 4. Трофимов Т.Ф., Саркисов П.Д., Смирнов В.П. Разработка цветных глушенных стекол // РИ «Производство стекла», ВНИИСПВ, М., 1987, вып. 2, с. 5-7.
 5. Кутателадзе К.С., Верулашвили Р.Д. и др. Производство новых составов стекломозаичных плит // Стекло и керамика, 1971, №2, с. 15.
 6. Кутателадзе К.С., Верулашвили Р.Д. и др. Разработка и внедрение новых составов глушенных стекол // Стекло и керамика, 1975, №24, с. 30.

UDC 666.12

STUDYING OF FERRUGINOUS ACID ROCKS OF SOUTHEAST GEORGIA FOR RECEPTION OF OPACIFIED GLASSES

I. Kamushadze, L.Gabunia, E. Shapakidze, I. Gejadze

Resume: Possibility of application of ferruginous acid rocks of southeast Georgia (tuffs of Kazreti, Mushevani, Guguti and Arakeli deposits) are studied for reception of white and coloured opacified glasses. On the basis of these rocks have been developed glass mixtures of optimum composition. It has been revealed, that KH_2PO_4 calls more intensive opacification in iron-containing glasses, and among calcium phosphates the best is $Ca_3(PO_4)_2$. Presence of ferric oxides does not allow to receive some glass of insistent white color. The additive of colouring oxides promotes reception coloured opacified glasses. The received compositions have satisfactory technological and service properties.

Key words: iron-containing glass; charge composition; opacified glass; white and a coloured glass.

УДК 666.12

ИЗУЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗОСодЕРЖАЩИХ КИСЛЫХ ГОРНЫХ ПОРОД ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛУШЕНЫХ СТЕКОЛ

Камушадзе И.Г., Габуня Л.В., Шапакидзе Е.В., Геджадзе И.В.

Резюме: Изучена возможность применения железосодержащих кислых горных пород юго-восточной Грузии (туфы Казретского, Мушеванского, Гугутского и Аракелского месторождений) для получения белых и цветных глушенных стекол. На основе этих пород были разработаны стекольные шихты оптимального состава. Было выявлено, что KH_2PO_4 вызывает более интенсивное глушение в железосодержащих стеклах, а среди кальциевых фосфатов лучшим является $Ca_3(PO_4)_2$. Присутствие железистых оксидов не позволяет получить стекла ярко-белого цвета. Добавка красящих оксидов способствует получению цветных глушенных стекол. Полученные составы отличаются удовлетворительными технологическими и эксплуатационными свойствами.

Ключевые слова: железосодержащее стекло; состав шихты; глушеное стекло; белое и цветное стекло.

მ ი ლ ო ც ვ ა

ლერი გვასალია

ცნობილი ქიმიკოს-ტექნოლოგი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ლერი გვასალია დაიბადა 1935 წლის 15 სექტემბერს ქ. ქუთაისში. 1953 წელს წარჩინებით დაამთავრა ქუთაისის პირველი საშუალო სკოლა და სწავლა განაგრძო საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ქიმიური ტექნოლოგიის ფაკულტეტზე, რომელიც ასევე წარჩინებით დაამთავრა 1958 წელს. 1968 წელს დაამთავრა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ასპირანტურა. შრომისმოყვარეობით და ნიჭიერებით გამორჩეულმა ინჟინერმა 1958 წლიდან 1968 წლამდე რუსთავის აზოტოვანი სასუქების ქარხანაში უფროსი მეაპარატის, ცვლის უფროსისა და სამქროს უფროსის მოადგილის თანამდებობებზე დააგროვა მდიდარი პრაქტიკული გამოცდილება. ეს ის პერიოდია, როდესაც ქარხანა სულ 2 წლის ამუშავებულია და ამიერკავკასიაში ერთადერთია. ბმული აზოტის წარმოების ამ მეტად საპასუხისმგებლო ობიექტზე დიდი პრაქტიკული გამოცდილების მქონე სპეციალისტების აშკარა დეფიციტია და საწარმოო პროცესის მართვაში, ერთი შეხედვით უმნიშვნელო გადაცდომაც კი ტრაგიკულად შეიძლება დასრულდეს. ბატონ ლერის სასახელოდ უნდა ითქვას, რომ ქარხანაში ტექნოლოგიური პროცესების უნებლიე დარღვევები, მისი გონებრივი ნიჭისა და ალღოს წყალობით, დროულად ყოფილა აღკვეთილი, რაც არაერთხელ აღინიშნა განსაკუთრებული პრემიით.

1963 წლიდან 1968 წლამდე ბ-ნ ლერის საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტში წამყვანი ინჟინრის თანამდებობა ეჭირა. 1968 წლიდან 2006 წლამდე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის (1990 წლიდან ტექნიკური უნივერსიტეტის) არაორგანულ ნივთიერებათა ტექნოლოგიის კათედრაზე რუდუნებითა და კეთილსინდისიერებით განვლო აკადემიური თანამდებობის ყველა საფეხური – ასისტენტი, დოცენტი, პროფესორი, კათედრის გამგე. 1998 წლიდან 2002 წლამდე ბ-ნი ლერი გვასალია ითავსებდა ს/ს „აზოტის“ სამეთვალყურეო საბჭოს თავმჯდომარის მოადგილის თანამდებობას. საქართველოსთვის ამ მეტად მძიმე პერიოდში მან ღირსეული წვლილი შეიტანა ქვეყნისთვის მეტად მნიშვნელოვანი საწარმოს სრული განადგურებისგან გადარჩენის საქმეში.

2006 წლიდან დღემდე ბ-ნი ლერი სტუის ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის სრული პროფესორია, წლების განმავლობაში წარმატებით ხელმძღვანელობდა ამ ფაკულტეტის არაორგანულ ნივთიერებათა ტექნოლოგიის მიმართულებას, თავმჯდომარეობდა ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს.



პროფესორი ლერი გვასალია
თანამშრომლებთან ერთად

პროფ. ლერი გვასალია წამყვან სალექციო კურსებს კითხულობდა და კითხულობს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტსა და თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში:

1. ტექნოლოგიური პროცესების თეორია;
2. არაორგანულ ნაერთთა ტექნოლოგია;
3. ზოგადი ქიმიური ტექნოლოგია (თსუ-ში);
4. მათემატიკური მეთოდების გამოყენება ქიმიასა და ქიმიურ ტექნოლოგიაში (სტუ-ის და თსუ-ის მაგისტრანტებისათვის).

პროფ. ლ. გვასალიას ინიციატივით ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტზე გაიხსნა ახალი სპეციალობა – ქიმიური და კვების მრეწველობის ექსპერტიზა. მრავლისმომცველია პროფ. ლ. გვასალიას სამეცნიერო კვლევის სფეროები – ქიმიურ ტექნოლოგიაში ახალი ეფექტური კატალიზატორების ტექნოლოგიის შემუშავება და კვლევა, წყლისა და გამავალი აირების გაწმენდა მყარი სორბენტებით, ადგილობრივი ნედლეულის გამოყენება.

შედგებზე გათვლილი 126 სამეცნიერო შრომიდან 12 სახელმძღვანელო და სასწავლო მეთოდური ლიტერატურაა, 1 მონოგრაფია, არის 12 გამოგონებაზე საავტორო მოწმობის და პატენტის მფლობელი. ქიმიურ და სამეცნიერო-ტექნიკურ საზოგადოებაში ცნობილი მეცნიერის, დამსახურებული პროფესორის, ბ-ნი ლერი გვასალიას ხელმძღვანელობით მომზადებული და დაცულია 3 სადოქტორო, 12 საკანდიდატო და 10 სამაგისტრო დისერტაცია.

80 წელი არც ისე ბევრია, ვისთვისაც არ არსებობს დადლა საქმეში, რასაც ახალგაზრდობის აღზრდა და ახალი კადრებით სამეცნიერო-ტექნიკური საზოგადოების მუდმივი განახლება ჰქვია. ასეთია ბ-ნი ლერი გვასალია, რომელიც მისთვის ჩვეული ენერგიით აგრძელებს ნაყოფიერ სამეცნიერო და პედაგოგიურ მოღვაწეობას. ვუსურვებთ ხანგრძლივ სიცოცხლეს და დიდხანს სამსახურს საქართველოსთვის ამ მეტად მნიშვნელოვან საქმეში.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის რექტორი

სტუ-ის აკადემიური საბჭო

სტუ-ის ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი

ჟურნალ „კერამიკის“ რედკოლეგია

შინაარსი

გახსენება

ნიკოლოზ ბექაური3

მეცნიერება და ტექნოლოგია

აღ. კანკაძე, თ. კილაძე, ი. ამანათაშვილი. საქართველოს ლობისტიკური
ფორმების კონკურენტუნარიანობის ამაღლების გზების კვლევა6

ზ. კოვზირიძე. მართვადი ლოკალური ჰიპერთერმის მეთოდით სწორი
ნაწლავისა და საშვილოსნოს ყელის კიბოს სამკურნალო აპარატი 11

ზ. კოვზირიძე, ნ. ნიჟარაძე, მ. ბალახაშვილი, გ. ტაბატაძე, მ. მჭვილდაძე. სქურის
აღბილმდებარეობის დოლომიტის შესწავლა მაღალცემცხლგამძლე
კომპოზიტების წარმოებისათვის 20

გ. ლოლაძე, თ. ჭეიშვილი, ე. ნიკოლაიშვილი. ბარდაბნის რაიონის სოფელ
ბამარჯვების აღბილმდებარეობის თიხების შესწავლა და შეფასება 26

ი. ქამუშაძე, ლ. გაბუნია, ე. შაფაქიძე, ი. გეჯაძე. სამხრეთ-აღმოსავლეთ
საქართველოს რკინაგზის მშენებლის შესწავლა დასრულებული მინების
მისაღებად 30

მილოცვა

ლერი გვასალია 34

CONTENTS

REMINDING

Nikoloz Beqauri	3
------------------------------	---

SCIENCE END TECHNOLOGY

A. Kankadze, T. Kiladze, I. Amanatashvili. GEORGIAN LOGISTICS FIRMS TO IMPROVE THE COMPETITIVENESS OF THE ROAD SURVEY	6
Z. Kovziridze. APPARATUS FOR TREATMENT OF PROCTOLOGIC (RECTUM) AND CERVIX UTERUS CANCER DISEASES BY THE METHOD OF LOCAL CONTROLLED HYPERTHERMIA	11
Z. Kovziridze, N. Nizharadze, M. Balakhashvili, G. Tabatadze, M. Mshvildadze. STUDY OF SKURI DEPOSIT DOLOMITE FOR PRODUCTION OF HIGH REFRACTORY COMPOSITES	20
G. Loladze, T. Cheishvili, E. Nikolaishvili. STUDY AND ASSESSMENT OF CLAYS OF GAMARJVEBA DEPOSIT, GARDABANI DISTRICT	26
I. Kamushadze, L.Gabunia, E. Shapakidze, I. Gejadze. STUDYING OF FERRUGINOUS ACID ROCKS OF SOUTHEAST GEORGIA FOR RECEPTION OF OPACIFIED GLASSES	30

GREETING

Leri Gvasalia	34
----------------------------	----

СОДЕРЖАНИЕ

К ПАМЯТИ

Николоз Бекаури	3
-----------------------	---

НАУКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Канкадзе Ал.Дж., Киладзе Т.Д., Аманаташвили Я.Т. ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ФИРМ ГРУЗИИ	6
--	---

Ковзиридзе З.Д. АППАРАТ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАКА ПРЯМОЙ КИШКИ И ШЕЙКИ МАТКИ МЕТОДОМ УПРАВЛЯЕМОЙ ЛОКАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕРМИИ	11
--	----

Ковзиридзе З.Д., Нижарадзе Н.С., Балахашвили М.И., Табатадзе Г.С., Мшвилдадзе М.Д. ИЗУЧЕНИЕ ДОЛОМИТОВ СКУРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКООГНЕУПОРНЫХ КОМПОЗИТОВ	20
--	----

Лоладзе Г.З., Чеишвили Т.Ш., Николаишвили Е.К. ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ГЛИН ГАМАРДЖВЕБСКОГО МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ГАРДАБАНСКОГО РАЙОНА	26
--	----

Камушадзе И.Г., Габуня Л.В., Шапакидзе Е.В., Геджадзе И.В. ИЗУЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ КИСЛЫХ ГОРНЫХ ПОРОД ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛУШЕНЫХ СТЕКОЛ	30
---	----

ПОЗДРАВЛЕНИЕ

Лери Гвасалиа	34
---------------------	----

kompiuterul i uzrunvel yofa m. bal axaSvil isa da n. daraxvel iZis
redaqtoebi : n. ni JaraZe, d. SoSiaSvil i

saqarTvel os keramikosTa asociacia 2007 wel s gawevrianda keramikosTa msfli o federaciaSi

saqarTvel os keramikosTa asociacia 2002 wl idan evropis keramikosTa asociaciis wevria

saqarTvel os keramikosTa asociacia daarsda 1998 wel s
Jurnal i daarsda 1999 wel s

Jurnal Si statiebi ibeWdeba qarTul , ingl isur, germanul da rusul enebze

*gamoqveynebul i masal is avtorebi pasuxismgebel ni arian moyvanil i
faqtebis, citatebis da sxva monacemebis Sercevasa da sizusteze, aseve Ria
publ ikaciaSi kanoniT akrZal ul i monacemis gaxmaurebaze.
redaqcias SeuZl ia gamoaqveynos masal ebi ise, rom ar iziarebdes avtoris
Sexedul ebeps.*

*Авторы публикуемых материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных
фактов, цитат и других сведений, а также за неразглашение сведений, запрещенных
законом к открытой публикации.*

Редакция может публиковать материалы, не разделяя точку зрения автора.

*Authors of the published materials are responsible for choice and accuracy of adduced facts,
quotations and other information, also for not divulging information forbidden open publication.*

Publishing material the editorial board may not share the views of the author.

Tbil isi , `keramika~, Vol. 17. 2(34). 2015
masal is gadabeWdvisas Jurnal is miTiTeba aucil ebel ia
ТБИЛИСИ, "КЕРАМИКА", Vol. 17. 2(34). 2015
При перепечатке ссылка на журнал обязательна
TBILISI,"CERAMICS", Vol. 17. 2(34). 2015
Reference of magazine is obligatory on reprinting

pirobiTi nabeWdi Tabaxi 3. tiraJi 50 egz., fasi saxel Sekrul ebo.

saqarTvel os keramikosTa asociacia, Tbil isi, kostavas 69, tel : 233-53-48, Sida 62-39,
E-mail: kowsiri@gtu.ge, z. kovzirize

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



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