

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

მურად ტყემალაძე

ბოლნისის მადნიანი რაიონის გვიანცარცული ექსტრუზივების და მათი
შემცველი ქანების გეოლოგიური კვლევა, მინისა და ცემენტის ნედლეულად
ვარგისიანობის მიზნით

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარდგენილი დისერტაციის

აკტორეფერატი

თბილისი

2015 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტის
სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის
გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტში

ხელმძღვანელები: პროფესორი გ. მაღალაშვილი
გმმკ გ. ნადარეიშვილი

რეცენზენტები: -----

დაცვა შედგება 2015 წლის _____ საათზე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური
ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის № ___ სხდომაზე,
კორპუსი III, აუდიტორია ___
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,
ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებგვერდზე.

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი
ასოც. პროფესორი

დ. თევზაძე

შესავალი

შრომა ეძღვნება ბოლნისის მადნიანი რაიონის გვიანცარცული ვულკანოგენურ-დანალექ სერიასთან სივრცობრივად და გენეტურად დაკავშირებულ ექსტრუზული და სუბვულკანური, მჟავე შედგენილობის სხეულების და მათი შემცველი ქანების გეოლოგიის ზოგიერთ თავისებურებას, მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული და ნივთიერი შედგენილობის კვლევას, მათი გამოყენების შესაძლებლობებს მრეწველობაში, კერძოდ მინის და ცემენტის წარმოებაში.

კვლევის აქტუალობა. მოცემული რეგიონი ეკონომიკურად კარგადაა განვითარებული, რადგან იგი ქვეყნის ერთ-ერთი მთავარი მადნიანი რაიონია. ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევების თვალსაზრისით რაიონის შესწავლა მით უფრო მეტ აქტუალობას იძენს, რადგან საბადოს კომპლექსური დამუშავება გაცილებით რენტაბელურია.

მინის ტარის წარმოება ტრადიციული დარგი იყო საქართველოსათვის, მაგრამ ეკონომიკური ნგრევის პერიოდში დეგრადაცია განიცადა. ბოლო წლებში ეკონომიკური ზრდის ტემპის დაჩქარებამ და ექსპორტის გააქტიურებამ (ღვინო, მინ. წყლები) ახალ ბაზრებზე, ქვეყანა რთული ამოცანების წინაშე დააყენა. ერთ-ერთი პრობლემა, რაც ამუხრუჭებს საქართველოში მინის ტარის წარმოების განვითარებას წარმოადგენს ადგილობრივი ნედლეულის სიმცირე.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, განსაკუთრებულ აქტუალობას იძენს მინის ტარის წარმოებისათვის ადგილობრივი იაფფასიანი არატრადიციული ნედლეულის გამოყენება. ამ თვალსაზრისით თავისი მინერალოგიური, პეტროგრაფიული და ქიმიური შედგენილობით მნიშვნელოვანია სამხრეთ - აღმოსავლეთ საქართველოს კვარც მინდვრისშპატული ქანები. ესენია მაღალსილიციუმისანი, მაღალტუტინი რიოლითები, ტრაქირიოლითები, დაციტები, რიოდაციტები, მათი შემცველი სხვადასხვა სახის მჟავე ტუფები, იგნიმბრიტები, კვარც-ადულარიანი მეტასომატიტები და სხვა. ისინი წარმოადგენენ კომპლექსურ მასალებს, შეიცავენ ყველა ძირითად მინაწარმომქმნელ ჟანგეულს: SiO_2 – 65-

85%, Al_2O_3 - 6-14%, Na_2O+K_2O - 6-10%, Fe_2O_3 - 0,5-3% და პოტენციურად შეუძლიათ მინის კაზმში ნაწილობრივ ან მთლიანად შეცვალონ მთელი რიგი შემოსატანი ძვირადღირებული კომპონენტები.

ვინაიდან ცემენტის წარმოება არის მრეწველობის ერთ-ერთი ყველაზე ენერგო და მასალატევადი დარგი, ამიტომ პრიორიტეტი უნდა მიენიჭოს ბუნებრივ, არადეფიციტურ ნედლეულის გამოყენებას და ენერგოდამზოგი ტექნოლოგიების დამუშავების რაციონალური გზების მოძიებას. აქედან გამომდინარე, ერთ-ერთ აქტუალურ მიმართულებად და მეცნიერულ სიახლედ შეიძლება ჩათვალოს ზემოხსენებული მაგმური ქანების გამოყენების პერსპექტივები ცემენტის წარმოებაში.

კვლევის მიზანი და მეთოდები. დასმული პრობლემის გადაწყვეტას ემსახურება ბოლნისის მადნიანი რაიონის მჟავე ვულკანური ქანების კომპლექსური შესწავლა. გეოლოგიური კვლევის ერთ-ერთ მიზანს შეადგენდა მიკვლევა და შესწავლა ისეთი ქანებისა, რომელთაც არა მარტო ხელსაყრელი ქიმიური შედგენილობა აქვთ, არამედ გამოირჩევიან ერთგვაროვნებით გარკვეულ ფართზე და სიმძლავრეზე.

აღებულ სინჯებს (შტუფური, ღარული) ჩაუტარდათ სრული სილიკატური ანალიზი და შესწავლილი იქნა კვლევის სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით. ნედლეულად ვარგის ქანთა დეტალური მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული შესწავლით, ქანმაშენი მინერალების კრისტალოოპტიკური პარამეტრების განსაზღვრით მოხდა მათი ტიპიზაცია და სასარგებლო სხეულების სივრცობრივი განაწილების კანონზომიერების დადგენა.

კვლევის სიახლე და პრაქტიკული მნიშვნელობა. ჩვენს მიერ ზემოთ დასმული საკითხის გადაწყვეტა, ახალი არატრადიციული, იაფი, ადგილობრივი საწარმოო ბაზის შექმნას ემსახურება. ასეთი სპეციფიკით და მიმართულებით კვლევების ჩატარება სიახლეა. დეტალური გეოლოგიური შესწავლის შემდეგ ზოგიერთი არსებული საბადოს (დავით გარეჯი, მუშევანი) გადამხურავი ქანები შესაძლებელია განვიხილოთ, როგორც ნედლეული მინისა და ცემენტის მრეწველობისათვის. მოცემულ კვლევას ორმაგი მნიშვნელობა აქვს. ერთის მხრივ მოხდა ექსტრუზიული

სხეულების და მათი შემცველი ვულკანური ქანების ყოველმხრივი დეტალური გეოლოგიური შესწავლა და მეორეს მხრივ, დაისახა მათი მინისა და ცემენტის წარმოებაში გამოყენების შესაძლებლობები. ნაშრომი მაქსიმალურადაა ორიენტირებული პრაქტიკულ შედეგზე და შესაძლებელია გამოყენებული იქნას აღნიშნული დარგების განვითარებისათვის.

კვლევის ისტორია და შედეგები. სხვადასხვა შედგენილობის ვულკანური ქანების, მინის, კერამიკის და საამშენებლო საქმეში გამოყენებისადმი ინტერესი ქვეყანაში ყოველთვის არსებობდა და შესაბამისი სამუშაოებიც ტარდებოდა პერიოდულად. კვლევებმა სისტემური ხასიათი მიიღო გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან.

ამ დროიდან, კმნი-ის პალეოვულკანოლოგიის განყოფილებაში, მისი გამგის გ. ნადარეიშვილის ხელმძღვანელობით სისტემატიურად მიმდინარეობდა კვლევითი სამუშაოები, დასმული ამოცანის გადასაწყვეტად, სხვადასხვა ფართზე, სხვადასხვა გეოლოგიური დავალებით. სამეცნიერო კვლევებთან ერთად სრულდებოდა შესაბამისი ძებნა-ძიებითი პროექტებიც.

ტექნოლოგიურ სამუშაოებს სხვადასხვა დროს ხელმძღვანელობდნენ ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორები: ი.გეჯაძე, ა. სარუხანაშვილი, თ. ჭეიშვილი, მ.რაზმაძე ე. შაფაქიძე.

კვლევის შედეგები გარდა ანგარიშებისა გადმოცემულია, სხვადასხვა კონფერენციის მასალებსა და სამეცნიერო სტატიებში.

გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან მოცემულ პერიოდამდე, საკვლევი თემატიკის ფარგლებში ჩატარებულ ყველა სამუშაოში აქტიურად ვმონაწილეობდი სხვადასხვა სტატუსით. ვარ ყველა ანგარიშის, სამეცნიერო სტატიის და საკონფერენციო მოხსენებების თანაავტორი.

სამუშაოს მოცულობა და სტრუქტურა. სადისერტაციო ნაშრომი შედგება შესავლის, ხუთი ძირითადი თავის, დასკვნისა და გამოყენებული ლიტერატურის სიისაგან. ნაბეჭდი გვერდების რაოდენობაა 168, რომელიც შეიცავს 18 ცხრილს, 11 ნახაზს და 5 ფოტოილუსტრაციას.

1. რაიონის გეოლოგიური აგებულება

ბოლნისის მადნიანი რაიონის ამგები გეოლოგიური წარმონაქმნები წარმოდგენილია კამბრიულის წინა?- ფანეროზოული ასაკის ფორმაციებით: კვარც-დიორიტული შედგენილობის გნეისებით, კრისტალური ფიქლებით, გვიანპალეოზოური მჟავე ვულკანიტებით, გვიან და ადრე იურული თიხაფიქლებით და კვარციან-ქარსიანი ქვიშაქვებით, გვიანიურულ-ადრეცარცული კირქვებით და ვულკანოგენებით, გვიანცარცული ვულკანოგენურ-დანალექი წარმონაქმნებით, პალეოგენის ტერიგენული და ვულკანური ქანებით, პლიოცენურ-მეოთხეული ლავებით.

ქვეთავში (სტრატეგრაფია) მოცემულია შესწავლილი ფართის გეოლოგიური აგებულების ზოგადი დახასიათება, შესაბამისი რუკა (მასშ.1:100 000), ჭრილები და სტრატეგრაფიული სვეტი. გადმოცემულია გვიანცარცული ასაკის ვულკანოგენურ-დანალექი სერიის შემადგენელი წყებების დეტალური აღწერა. მათი დანაწილება მოცემულია რ. ღამბაშიძე, გ. ნადარეიშვილის სქემის მიხედვით, ცალკეა გამოყოფილი ანგრევანის წყება, რომლის ასაკი განსაზღვრულია, როგორც ზედატურონულ-კონიაკური. მოცემულია აღნიშნული სერიის დეტალური ლითო-სტრატეგრაფიული სვეტი მასშტაბით 1:100.

ქვეთავებში - ტექტონიკა, მაგმატიზმი და გეოლოგიური განვითარების ისტორია, მოცემულია ბოლნისის მადნიანი რაიონის თანამედროვე გეოტექტონიკური დანაწილება, აღწერილია რეგიონული რღვევები, რომლებიც საზღვრავს ბოლნისის რაიონის ვულკანურ-ტექტონიკურ დეპრესიას და ყურადღება გამახვილებულია რაიონის მკვეთრ გერმანოტიპულ აგებულებაზე. ზედაცარცული ასაკის მძლავრი (3,5-4კმ) ვულკანოგენურ-დანალექი წარმონაქმნები, რომლებიც აგებენ ჩრდილოეთისაკენ მცირედ დაქანებულ მონოკლინს, გართულებულს მრავალრიცხოვანი რღვევითი სტრუქტურებით, გაკვეთილია სხვადასხვა შედგენილობისა და წოლის ფორმის სხეულებით. ჩვენს მიერ ყურადღება გამახვილებულია ექსტუზული და სუბვულკანური მჟავე შედგენილობის წარმონაქმნებზე, მათ კავშირზე რღვევით სტრუქტურებთან.

ბოლნისის მადნიან რაიონში, ისე როგორც, მთლიანად სამხრეთ კავკასიაში, ფანეროზოულ დროში, ვულკანური მოქმედების ინტენსივობა და ხასიათი განისაზღვრებოდა ევრაზიისა და აფრიკა-არაბეთის კონტინენტური ფილების ურთიერთქმედებით, რომლის დროსაც ხდებოდა პალეოოკეანე ტეთისის აკვატორიუმის შემცირება, რაც თავის მხრივ, სხვადასხვა დროში სხვადასხვა გეოდინამიურ სიტუაციებს (პირობებს) ქმნიდა. სწორედ ამის შედეგია ვულკანოგენურ-დანალექი წყებების აგებულება, რომელიც მიუთითებს ეფუზიური თუ ექსპლოზიური ბუნების ამოფრქვევების მრავალჯერად მორიგეობაზე.

ბოლნისის ქვეზონა სამხრეთ კავკასიაში გვიანცარცული არეალური ვულკანიზმის გამოვლინების ერთ-ერთ მსხვილ რეგიონს წარმოადგენს. ამდროინდელმა ვულკანურმა პროცესმა მოიცვა ვრცელი ტერიტორია, განლაგებული ლოქისა და ხრამის კრისტალური ფუნდამენტის შვერილებს შორის, ვულკანური პროცესი დაიწყო კარბონატული სედიმენტაციის ფონზე, შუა სენომანურში და უწყვეტივ გრძელდებოდა სანტონურის ჩათვლით. განხილული სერია წარმოადგენს ფუძე-საშუალო და მჟავე შედგენილობის ვულკანური ქანებით აგებული წყებების მორიგეობას, რომელთა შორის მჟავე წყებები სჭარბობენ.

აღნიშნული რაიონში გვიანცარცულ დროში, მარჩხი ზღვიური აუზი იყო გავრცობილი, სადაც ვულკანური ამოფრქვევები მიმდინარეობდა. ეს უკანასკნელი ძირითადად აფეთქებით ხასიათს ატარებდა, თუმცა არც თუ იშვიათად, ლავური განფენების ამონთხევასაც ჰქონდა ადგილი. ვულკანური პროცესი მიმდინარეობდა როგორც წყალქვეშ, ასევე ვულკანური წარმოშობის კუნძულებზე, რაზედაც აშკარად მიუთითებს ამ პირობებში ფორმირებული ვულკანური ფაციესების ჭიდილი.

2. ბოლნისის მადნიანი რ-ნის გვიანცარცული ექსტრუზივების და მათი შემცველი ქანების გეოლოგიური კვლევა

ჩვენი ინტერესის სფეროში მყოფი საკვლევი ობიექტები - დავით-გარეჯის ბარიტის საბადოს გადამხურავი ქანები, სხვადასხვა მდებარეობის ექსტრუზული და სუბვულკანური სხეულები წარმოადგენენ გვიანცარცული

ვულკანიტების შემადგენელ ნაწილს, რომელიც ფაციესური თვალსაზრისით არის ლავების, ვულკანური ბრექჩიების, სხვადასხვა ნატეხოვანი ტუფების, კირქვის ტუფიტების და ტუფოკირქვების, სხვადასხვა მარცვლოვანი ვულკანომიქტური (ვულკანურ-ტერიგენული) ქანების, კირქვების, ალევროლითების, კონგლომერატების, გრაველიტების მრავალჯერადი მორიგეობა. მჟავე წყებებში დიდ გავრცელებას ჰპოვებენ იგნიმბრიტების და შემცხვარი ტუფების მძლავრი დასტები.

ზემოთ ჩამოთვლილ ქანებს სივრცობლივად და გენეტურად უკავშირდება სხვადასხვა ზომის და წოლის ფორმის ექსტრუზული და სუბვულკანური სხეულები. აღნიშნული სერიის მაგმურ ქანებში მოცულობით ყველაზე დიდი გავრცელება აქვთ მჟავე შედგენილობის დაციტებს, რიოლითებს, რიოდაციტებს.

ვულკანოგენური წარმონაქმნების კლასიფიკაციის (გენეტურ ტიპებად დაყოფა) მეტნაკლებად განსხვავებული რამდენიმე სქემა არსებობს. ფესვური ზონების გენეტურ ტიპში გაერთიანებული ყელის, ექსტრუზული და სუბვულკანური წარმონაქმნების ჩამოყალიბების პირობებს, მათი შედგენილობის, წოლის ფორმებისა და შემცველ ქანებთან დამოკიდებულების შესწავლას აქვს არსებითი მნიშვნელობა, როგორც პალეოვულკანური რეკონსტრუქციისათვის, ასევე მიზანმიმართული გეოლოგიურ-სამუშაო სამუშაოების ჩატარებისათვის, მითუმეტეს, რომ მოცემულ რეგიონში, ექსტრუზული და სუბვულკანური სხეულები დაკავშირებული არიან გვიანცარცულ ვულკანიზმთან და მათი ამომყვანი არხების რელიქტებს წარმოადგენენ.

მინისა და ცემენტის ნედლეულად ვარგისიანობის თვალსაზრისით ჩვენს მიერ კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა შემდეგ ობიექტებზე: დავით გარეჯის ბარიტ-პოლიმეტალური საბადოს გადამხურავ ქანები და მასთან დაკავშირებული მუშევანის ტრაქირიოლიტური შედგენილობის სხეული, - მათი კვლევის შედეგები გაერთიანებულია და მოცემულია ერთ თავში, რადგან ისინი ერთ სტრატეგრაფიულ ჭრილს აგებენ; რაც შეეხება ქვემო ბოლნისის დაციტებს, განთიადის, ქარკვეთის, კოჩულოსა და რაჭისუბნის

რიოლითური და რიოდაციტური შედგენილობის სხეულებს , მათი დახასიათება ცალკეულ ქვეთავებშია მოცემული.

2.1 დავით-გარეჯის ბარიტ-პოლიმეტალური საბადოს გადამხურავი ქანები და მუშევანის რიოლითური ექსტრუზივი

უბანი, სადაც განთავსებულია დავით-გარეჯის ბარიტ- პოლიმეტალური საბადო, აგებულია მაშვერას წყების ქანებით, რომელთა ასაკი ზედასანტონურს შეესაბამება. წყების ფუძეში განლაგებულია რიოლითური შედგენილობის სხვადასხვა ნატეხოვანი შემცხვარი ტუფები, მათ დადმავალ ჭრილში მოსდევს, ზურმუხტოვანი ელფერის, მასივური აღნაგობის, ანდეზიტური შედგენილობის ფერფლის ტუფებისა დასტა, რომელიც ფაუნისტურად დათარიღებულ გვიანტურონულ-კონიაკური ასაკის ანგრევანის წყების სახურავს წარმოადგენს.

შემცხვარი ტუფების ჰორიზონტს აღმავალ ჭრილში აგრძელებს სხვადასხვანატეხოვანი რიოლითური ტუფების მრავალჯერადი მორიგეობა, ქვედა დონეებზე ტუფიტებისა და ტუფქვიშაქვების შუაშრეებით, აღწერილს ზედა ნაწილში ენაცვლება იგივე შედგენილობის შემცხვარი ტუფები და იგნიმბრიტები მაშვერას წყების ჯამური სიმძლავრე მოცემულ ჭრილში 350მ-ია. აღნიშნული ქანები სხვადასხვა ხარისხით გაბარიტებული და სახეცვლილნი არიან. ისინი საკვლევე ფართობის დიდ ნაწილში (ჩრდილო-აღმოსავლეთი მხრიდან) იფარება მუშევანის ექსტრუზიული სხეულით.

აღნიშნულ თავში მოცემულია, როგორც დავით-გარეჯის საბადოს, ასევე მუშევანის ექსტრუზივის 1:10 000 მასშტაბის გეოლოგიური რუკები და შესაბამისი ჭრილები.

ჩვენს მიერ აღწერილ ჭრილში, ვულკანოგენური წარმონაქმნები მიღებული სქემის მიხედვით, შედგენილობის, სტრუქტურის და შემცველ ქანებთან ურთიერთქმედების თვალსაზრისით იყოფა გენეტურ ტიპებად, რომლებიც საკვლევ ფართზე მეტნაკლები გავრცელებით სარგებლობენ.

პიროკლასტური გენეტური ტიპი ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული და წარმოდგენილია სხვადასხვაშრეებრივი ფერფლისა და აგლომერატული ტუფებით, ტუფბრექჩიებით, ასევე ტუფოლავეებით, იგნიმბრიტებით და

შემცხვარი ტუფებით. ეს უკანასკნელი საბადოს გადამხურავ ქანებში ფართოდაა წარმოდგენილი და ჩვენს მიერ განიხილება, როგორც ნედლეული ცემენტის წარმოებისათვის. შემცხვარი ტუფებისათვის დამახასიათებელია შრეებრივი ან შრეებრივის მსგავსი განლაგება, თუმცა სხვა პიროკლასტური ვულკანურ-დანალექი ქანებისაგან გამოირჩევა შემადგენელი მასალის ახარისხებით და შეცხოების დონით.

ტერიტორიის გარკვეულ ფართზე აშკარად ჩანს იგნიბრიტების ლავური ბუნება. იგნიბრიტებისათვის (საბადოს ცენტრალურ ნაწილში) დამახასიათებელია ფსევდოფლუიდალური ტექსტურა და მასივური აღნაგობა. ვიტროლითოკრისტალოკლასტურ და ლითოკრისტალოკლასტურ სახესხვაობებში კლასტური მასალა წარმოდგენილია ვულკანური მინის ნატეხებით, რომლებიც ერთმანეთთან შელღობილია და გაალბიტებული პლაგიოკლაზით, ასევე ეფუზიური კვარცით. გრანულომეტრიული შემადგენლობით გამოიყოფა ფერფლისა და პემზის სახესხვაობები, მათ შორის პირველი, ნაწილაკების მცირე ზომისა და მეტი შეჭიდულობის გამო, უფრო მასივურია.

შემცხვარი ტუფი შედგება სხვადასხვა სახის მჟავე ქანების ნატეხებისაგან, ესენია რიოლითური შედგენილობის ლავების ნატეხები, რომლებიც განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან სიდიდით, ფორმით, სტრუქტურული აგებულებით და შეცვლის ხარისხით. ზოგიერთ უბანზე, მკვეთრად მიკროფელზიტურ ძირითად მასაში კარგად ჩანს პლაგიოკლაზის მეტამორფიზებული კრისტალები. ძირითადი მასა გაალბიტებულია, ზოგიერთ უბანზე გასერიციტებული და გაქლორიტებულია.

აღსანიშნავია, რომ გვიანცარცულ ვულკანოგენურ ციკლში იგნიბრიტული ვულკანიზმს უჭირავს სრულიად განსაზღვრული ადგილი. როგორც წესი, ის ამთავრებს ცალკეულ ვულკანურ ფაზასა და რიტმს. მოცემულ ფართზე ერთიდაიგივე ჭრილში სხვადასხვა ხარისხით შემცხვარი ტუფებისა და იგნიბრიტების არსებობა ვულკანური მოქმედების ხასითვისა და მექანიზმის ცვალებადობას უკავშირდება.

ფესვური გენეტიური ტიპი წარმოდგენილია მუშევანის ტრაქტიოლოგიური ექსტრუზული სხეულით, რომელიც როგორც აღწერიდან ჩანს მოცემულ ჭრილს ამთავრებს, შემცველ ქანებთან სავარაუდოდ გამკვეთი კონტაქტები, გააჩნია, რომელიც დაფარულია გადმოდენილი ლავური მასის ნაკადით. იგი შესაძლებელია ექსტრუზულ-ეფუზიურ ტიპს მივაკუთვნოთ გამოხატული ფლუიდალობის, დენადობის და განწვევების ფორმების მიხედვით.

მუშევანის ექსტრუზულ სხეულს აგებენ ზედაპირზე მოწითალო-ვარდისფერი, მონატეხზე ღია მოვარდისფრო, მასივური, იშვიათად ფოროვანი, პორფირული, ზოგ უბანზე მეგაპორფირული ქანები. მათში იშვიათად გვხვდება გლომეროპორფირული ჩანართები. პორფირული გამონაყოფები წარმოდგენილია კვარცით, ძირითადად გაალბიტებული პლაგიოკლაზით, კალიუმის მინდვრის შპატით და იშვიათად ნაწილობრივ გაქლორიტებული და ჰოდროქარსში გადასული ბიოტიტით. ძალზე იშვიათად აღინიშნება მონოკლინური პიროქსენი. ძირითადი მასა უმთავრესად ფელზიტურია, ხოლო ზოგ უბანზე ტრაქტიოიდური.

დავით-გარეჯისა და მუშევანის ბარიტის საბადოების გადამხურავ ქანებში ჰიდროთერმული შეცვლების მიხედვით, გამოვყავით შემდეგი ფაციესები: დაბალტემპერატური პროპილიტების, არგილიზიტების, კვარც-ადულარიანი მეტასომატიტების და მაღალსილიციუმისანი ცეოლოთების.

კვარც-ადულარიანი მეტასომატიტები, რომლებიც ფაქტობრივად მეორადი კვარციტების ფაციესს შეესაბამება წარმოდგენილი არიან კვარც-ადულარიან და კვარც-ადულარ-ჰიდროქარსულ სახესხვაობებით. ისინი ჩამოყალიბდნენ სხვადასხვანატეხოვანი ტუფების, ტუფიტების, ფელზიტების გარდაქმნის შედეგად. ეს საკმაოდ მძლავრი დასტა, საკვლევი ფართობის დიდ ნაწილს მოიცავს. მას განვიხილავთ, როგორც მინის ტარისა და ცემენტის ნედლეულს, ამიტომ მისი აგებულება და მეორად პროცესების ხასიათი განხილულია დეტალურად.

კვარც-ადულარიანი მეტასომატიტების დასტის სახეცვლილი ტუფები გაკვარცების და გაადულარების პროცესებთან ერთად, განიცდიან არგილიზაციასაც. დიდი რაოდენობით თიხური მინერალების არსებობა,

უარყოფითად მოქმედებს კვარც-ადულარიან მეტასომატიტებზე, როგორც მინის ტარის ნედლეულზე. უბნები სადაც ღრმადაა წასული პროპილიტიზაციის, ბარიტიზაციის, და არგილიზაციის პროცესები უფრო დეტალურ და საფუძვლიან შესწავლას მოითხოვს, ამ თვალსაზრისით საინტერესოა ცხრ.№1,

ცხრილიდან ჩანს, რომ მონტმორილონიტიან ქანში SiO₂-ის და ტუტეების (Na₂O + K₂O) რაოდენობა დაბალია, შედარებით მაღალია ალუმინის, მაგნიუმისა და კალციუმის ოქსიდების რაოდენობა. ძირითადი ჟანგეულების შემცველობის ბალანსი შეცვლილია კვარც-ადულარიან სახესხვაობაში, კერძოდ მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი SiO₂-ის რაოდენობა, მომატებულია ტუტეების ჟამური რაოდენობაც, მცირედით შემცირებულია ალუმინის, რკინისა და კალციუმის შემცველობა.

ცხრილი№1

მეორადი პროცესებით შეცვლილი რიოლითური ტუფის ქიმიური შედგენილობა

კომპო ნენტი	პროპილიტი ზებული	მონტმორი ლონიტიური	კვარც-კაოლინ ჰიდროქარსული	კვარც- ადულარ ჰიდროქარ.	კვარც- ადულარიანი
SiO ₂	68,5	67,4	71,97	73,01	76,2
Al ₂ O ₃	14,5	13,5	13,24	11,17	11,9
TiO ₂	0,44	0,08	0,30	0,21	0,10
Fe ₂ O ₃	3,18	0,78	4,32	7,83	0,61
CaO	0,87	1,40	1,52	1,05	0,3
MgO	2,13	3,62	0,47	0,48	0,6
MnO	-	0,05	-	0,03	-
P ₂ O ₅	0,14	0,05	-	0,04	-
Na ₂ O	1,1	0,6	0,44	0,16	0,18
K ₂ O	4,8	0,44	2,52	3,20	9,8
ნესტი	1,06	6,64	1,03	0,37	0,08

ნედლეულად შერჩეული კვარც-ადულარიანი მეტასომატიტებიდან, იგნიმბრიტებიდან და ექსტრუზივიდან აღებულ სინჯებს (ღარული, შტუფური) ჩაუტარდათ სრული სილიკატური ანალიზი, რომლის შედეგები მოცემულია შესაბამის ცხრილებში, დეტალური პეტროგრაფიული და მინერალოგიური შესწავლის შემდეგ, მათი მეორადი შეცვლების ხარისხისა და ხასიათის კვლევის მიზნით შედგენილი იქნა ამგები ქანების ფორმულები (ბარტის მეთოდი): კვარც-ადულარიანი მეტასომატიტებისათვის -

სინჯი №7 – $K_{37}Na_2Ca_3Mg_{23}Fe_{24}Al_{144}Ti_4Si_{1294}P_2Ba_2S_5(O_{1532} + OH_{68})$.

სინჯი №17 – $K_{42}Na_{10}Ca_2Mg_9Fe_{14}Al_{131}Ti_5Si_{1221}P_2Ba_5S_{12}(O_{1312} + OH_{288})$.

სინჯი №19 – $K_{25}Na_1Ca_{12}Mg_6Fe_9Al_{112}Ti_2Si_{1337}P_2Ba_4S_{10}(O_{1444} + OH_{156})$.

სინჯი №32 – $K_{27}Na_{14}Ca_4Mg_{16}Fe_5Al_{90}TiSi_{1404}P_1Ba_2S_6(O_{1572} + OH_{28})$.

ექსტრუზივისათვის;

სინჯი № 101 – $K_{45}Na_8Ca_3Mg_{18}Fe_{18}Al_{193}Ti_4Si_{1221}P_3(O_{1414} + OH_{86})$.

სინჯი №124 – $K_{32}Na_{17}Ca_4Mg_{19}Fe_{13}Al_{176}Ti_4Si_{1237}P_2(O_{1407} + OH_{93})$.

სინჯი №128 – $K_{29}Na_{13}Ca_4Mg_{16}Fe_{18}Al_{162}Ti_3Si_{1282}P_3(O_{1435} + OH_{65})$.

იგნიმბრიტისათვის:

სინჯი №6 – $K_{22}Na_{28}Ca_{19}Mg_5Fe_9Al_{188}Ti_2Si_{1222}P_3(O_{1574} + OH_{36})$.

სინჯი №9 – $K_{14}Na_{23}Ca_7Mg_{21}Fe_{12}Al_{192}Ti_2Si_{1265}P_2(O_{1542} + OH_{58})$.

აღნიშნული მეთოდით ადვილად გაიანგარიშება აღმავალი ხსნარებისაგან საწყის ქანში შეტანილი და გამოტანილი (გამოდევნილი) ნივთიერების რაოდენობა. საკვლევი ქანები, ექსტრუზული სხეული და მისი შემცველი ვულკანოგენები მოცემულ უბანზე, როგორც ნივთიერი შედგენილობით ასევე, ქიმიზმის ევოლუციით სინქრონულები არიან, მსგავსია მათში მეორადი შეცვლის ხასიათიც.

გადამხურავი ქანებისა და ტრაქირიოლითური ექსტრუზული სხეულის გეოლოგიური კვლევის შედეგების გათვალისწინებით, გამოყოფილი იქნა მინისა (ექსტრუზული სხეული და კვარცადულარიანი მეტასომატიტი) და ცემენტის წარმოებისათვის (იგნიმბრიტები და შემცხვარი ტუფები) ვარგისი რამდენიმე უბანი (ბლოკი), როგორც ზედაპირული, ასევე სხვადასხვა წლებში გაყვანილი ჭაბურღილების მონაცემების გათვალისწინებით და განისაზღვრა პროგნოზული მარაგები.

შემდგომი კვლევისათვის სინჯები დავაჯგუფედ, როგორც ქიმიური შედგენილობის მსგავსების, ასევე მისი ზედაპირული მდებარეობისა და სიღრმული (ჭაბურღილების) მონაცემების მიხედვით. შევადგინეთ კვარცადულარიანი მეტასომატიტებისაგან ორი გასაშუალებული სინჯი, რომელთაგან Iმ ჯგუფი აერთიანებს 16 დარულ სინჯს, ხოლო IIმ ჯგუფში შედის 17დარული სინჯი. ტრაქირიოლითური შედგენილობის სხეულიდან

აღებული სინჯების(14) გასაშუალებით მივიღეთ I ტ ჯგუფი. I მ და II მ და I ტ ჯგუფის საშუალო სინჯებს ჩაუტარდა სრული ქიმიური და სპექტრალური ანალიზი (ცხრილი №2), მათზე ჩატარდა საცდელი ხარშვები.

ცხრილი №2

საშუალო სინჯების ქიმიური ანალიზი (წონა %)

ნედლეულის ინდექსი	ოქსიდების შემცველობა მას. %													
	სინესტე	ხურებ. დანაკ.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO + Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	BaO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃
I მ ჯგ.	0,1	0,12	79,0	0,1	8,8	1,0	0,22	1,64	2,76	0,06	0,16	6,0	0,06	1,05
II მ ჯგ.	0,17	1,01	78,0	0,17	9,5	1,8	0,3	1,36	1,57	0,04	1,28	6,5	0,05	0,42
(I ტ) ჯგ.	0,67	2,0	72,0	0,34	13,05	2,05	0,44	1,64	-	0,05	1,8	5,8	0,12	0,03

2.2 ექსტრუზული და სუბვულკანური სხეულები

სხვადასხვა სიდიდის, მჟავე შედგენილობის ექსტრუზული და სუბვულკანური სხეულები საკვლევ ტერიტორიაზე მრავლადაა გავრცელებული. მინის ტარის ნედლეულად გამოკვლევისადმი ინტერესი გამოწვეულია მათი მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული და პეტროქიმიური შედგენილობით. მინის ტარის ნედლეულად ვარგისიანობის მიზნით შევისწავლეთ რაჭისუბნის, კოჩულოს, ქარკვეთის, განთიადის ექსტრუზივები და ქვემო ბოლნისის სუბვულკანური სხეულების ჯგუფი. ცალკეულ ქვეთავებში მოცემულია მათი დეტალური მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული კვლევის შედეგები. განსაზღვრულია წოლის ფორმა, შემცველ ქანებთან დამოკიდებულება და ასაკი, შესაბამისი რუკების შედგენით. სხეულების ამგები ქანებიდან აღებული სინჯების (ღარული და შტუფური) სრული სილიკატური (შედეგები მოცემულია ცხრილების სახით) და პეტროქიმიური ანალიზით მოხდა მათი კლასიფიკაცია და შეფასება.

როგორც საკვლევ სხეულების ქიმიური ანალიზიდან ჩანს ისინი მაღალალუმინიან და მაღალსილიციუმიან შემადგენლობებს მიეკუთვნებიან. SiO₂-ის შემცველობა რიოლითური შედგენილობის

ექსტრუზივებში 73,53 %-დან 78,60 %-მდე ფარგლებში მერყეობს. რაც შეეხება ქვემო ბოლნისისა და განთიადის ადგილმდებარეობის დაციტებს მათში ამ კომპონენტის შემცველობა დაბალია და 63,90%-70,84% ფარგლებში იცვლება. ექსტრუზივებში Al_2O_3 -ის შემცველობა 10,54 %-დან 13,00 %-მდეა. ამ მხრივ გამოირჩევა ქარკვეთის რიოლითი, სადაც თიხამიწის შემცველობა შედარებით დაბალია. ცხადია აღნიშნული ნაერთი უფრო მაღალია დაციტებში - ქვემო ბოლნისი 14,71%-დან 16,63%-მდე. განთიადი - 13,63% დან 13,87%-მდე.

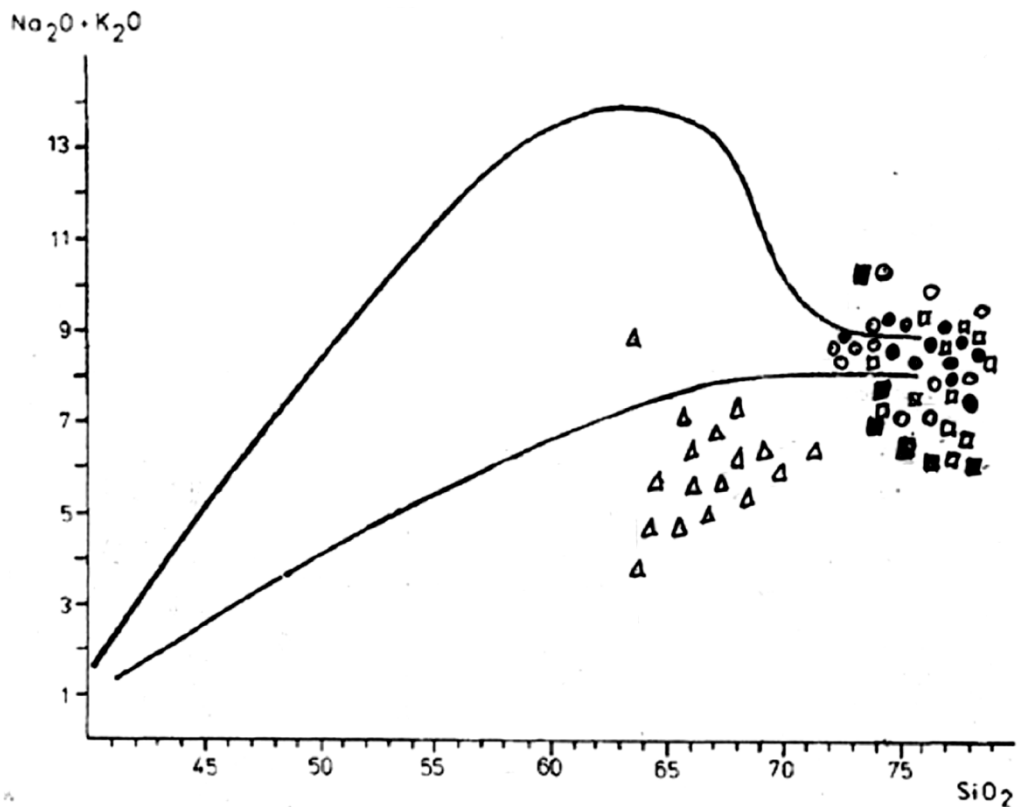
რაც შეეხება ტუტეების ჯამს Na_2O+K_2O , რომელთა შემცველობას დიდი მნიშვნელობა აქვს ძვირადღირებული ნედლეულის (სოდა) დაზოგვის მიზნით, მისი სიდიდე რიოლითებში იცვლება 5,5-10,5 ფარგლებში, რაც ძირითადად მიღწეულია კალიუმის მაღალი შემცველობის ხარჯზე.

ამ თვალსაზრისით უკეთესად გამოიყურება განთიადის რიოლითური სხეული, სადაც ტუტეების შემცველობა მეტნაკლებად დაბალანსებულია (თანაბარია) მაღალი ნატრიუმის ხარჯზე.

კაჟმიწისა (SiO_2) და ტუტეების ჯამის (Na_2O+K_2O) რაოდენობრივი ურთიერთდამოკიდებულების გათვალისწინებით. საკვლევი ქანებიდან აღებული სინჯების უმეტესობა, თავსდება ნორმალურად ტუტე და სუბტუტე ქანებისათვის განკუთვნილ არეში (იხ. ნახ.№1). გამონაკლისია ერთეული სინჯები, რომელთა მონაცემები პასუხობს ტუტე ქანებისათვის დამახასიათებელ შედგენილობას. აღსანიშნავია, რომ კაჟმჟავიანობის გაზრდა დაციტიდან რიოლითისაკენ, ზოგადად იწვევს ტუტეების რაოდენობის მომატებას, თუმცა მაღალ სილიციუმთან რიოლითებში ($SiO_2 > 75\%$) გვხვდება ტუტეების დაბალი ჯამური რაოდენობა ($Na_2O+K_2O = 4,5-5,0$), ერთეულ შემთხვევებში აღინიშნება მათი უფრო დაბალი (< 4,5) შემცველობაც. ძნელად წარმოსადგენია, რომ ეს მოვლენა იყოს პირველადი, თუ გავითვალისწინებთ მოცემულ რეგიონში განვითარებულ მძლავრ პოსტულკანურ მოვლენებს.

ნორმალური და სუბტუტე რიგის ქანებისათვის, იგივე კლასიფიკაციით, კაჟმიწისა და ტუტეების ჯამის რაოდენობრივი პარამეტრების სიდიდის

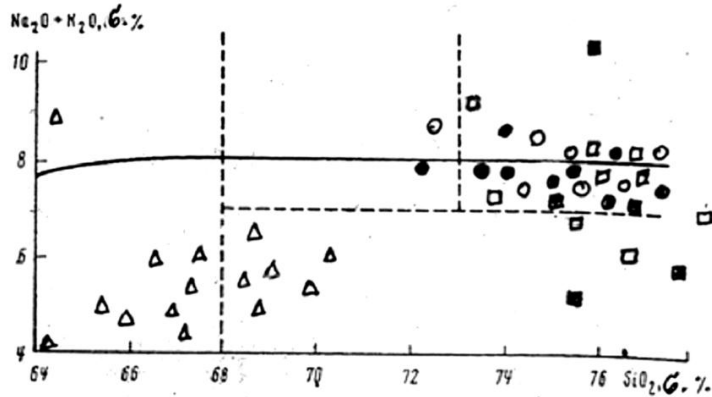
მიხედვით გამოიყოფა ოჯახები. ამ თვალსაზრისით საკვლევი წარმონაქმნები (იხ,ნახ.№2) გაერთიანებული არიან ძირითადად რიოლითური (განთიადის რიოლითური ექსტრუზივი, კოჩულო, ქარკვეთი, რაჭისუბანი), ნაკლებად ტრაქირიოლითური (კოჩულო, განთიადი, ქარკვეთი), ასევე დაციტური (ქვემო ბოლნისის დაციტების ჯგუფი, განთიადის დაციტი) და იშვიათად ნაკლებ ტუტიანი რიოდაციტების (ბოლნისისა და განთიადის დაციტები) ოჯახში.



ნახ.№1 საკვლევი ქანების დანაწილება რიგის მიხედვით; Δ-დაციტები; ქვემო ბოლნისი, განთიადი. ○- კოჩულო. ■-რაჭის უბანი. ●-განთიადი ◻- ქარკვეთი

არის გამონაკლისებიც ზოგიერთი სინჯის სახით. საკვლევი სხეულების პეტროქიმიური თავისებურებების შესწავლის და სერიებად დაყოფის მიზნით, ტუტეების ჯამური რაოდენობის, მინერალური შედგენილობის და სტრუქტურული თავისებურებების გვერდით, საინტერესოა მათში შემავალი ტუტეების შეფარდება Na_2O/K_2O . ეს მაჩვენებელი საკვლევი ოქიექტების მიხედვით შემდგენაირად ნაწილდება; კოჩულო (შეფარდების მაჩვენებელი-0,35) და რაჭისუბანი(0,31) მიეკუთვნებიან კალიუმთან სერიას,

ხოლო ქარკვეთი (1,1), ქვემო ბოლნისი (1,3), განთიადის რიოლითი (1,05) და განთიადის დაციტი (3,2) ნატრიუმთან-კალიუმთან სერიის ქანებს.



ნახ.№2 საკვლევე ქანების დანაწილება ოჯახებად (პირობითი ნიშნები იხ. ნახ.№2)

რიოლითური შედგენილობის სხეულები ნატრიუმისა და კალიუმის ურთიერთდამოკიდებულების თვალსაზრისით ორ ჯგუფად იყოფა; პირველი - მაღალტუტიანი სახესხვაობები, როდესაც ნატრიუმი და კალიუმი დაახლოებით თანაბარი რაოდენობითაა და მეორე - სადაც მაღალტუტიანობა მიღწეულია კალიუმის ოქსიდის სიჭარბით. პირველი სახის რიოლითებში ტუტეების როლის გაზრდა შესამჩნევია CaO-ს ძლიერ შემცირებული რაოდენობის ფონზე, რაც მიუთითებს ანორთიტის უმნიშვნელო როლზე პლაგიოკლაზების შემადგენლობაში. ასეთ ქანებში ლეიკოკრატული მინერალები წარმოდგენილია ძირითადად ტუტე მინდვრის შპატებით. ამ ჯგუფის ზოგიერთი რიოლითის შემადგენლობაში წამყვანი ადგილი ალბიტს უჭირავს.

მეორე ჯგუფის რიოლითებში ძლიერადაა შემცირებული ნატრიუმის ოქსიდის რაოდენობა, რომელიც სავარაუდოთ გამოწვეულია გაკვარცებისა და გაკალიშპატების პროცესებით. ხშირად გაკვარცების პროცესი ძლიერადაა გამოხატული და ქანი კვარციტს უახლოვდება იმდენად, რომ მისი მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული შედგენილობის გარჩევა ძნელდება. რაც შეეხება რიოლითების შედგენილობაში CaO-ს მცირედით მომატებულ რაოდენობას, ის შეიძლება აიხსნას ქანში უმნიშვნელო რაოდენობით მონოკლინური პიროქსენის არსებობითაც.

შესწავლილი ქანების დახასიათებისათვის მნიშვნელოვან სიდიდეს წარმოადგენს მათი თიხამიწიანობის კოეფიციენტი, რომელიც $Al_2O_3/(Fe_2O_3+FO+MgO)$ შეფარდებით განისაზღვრება. აღნიშნული მაჩვენებლით (რომელიც ძირითადი პარამეტრია მისი მინის ნედლეულად ვარგისიანობის დასადგენად) შესასწავლი სხეულები ხასიათდებიან შემდეგი სიდიდით; კოჩულო (თიხიანობის კოეფიციენტი 7,05), რაჭისუბანი (6,08), ქვემო ბოლნისი (4,8), განთიადის რიოლითი (4,3), განთიადის დაციტი (2,13), ქარკვეთი (3,4). მოცემული მაჩვენებლებით საკვლევი ქანები მაღალთიხამიწიან სახესხვაობებს ეკუთვნიან. თიხამიწის (Al_2O_3) რაოდენობრივი ცვალებადობა რამდენადმე დამოკიდებულია სხვა შემადგენელი კომპონენტების შემცველობაზე. ამ ნიშნით მნიშვნელოვანია მისი დამოკიდებულება კაჟმიწის (SiO_2) რაოდენობაზე.

შესწავლილი ნედლეული უახლოვდება მინის მრეწველობაში ფართოდ გამოყენებად ნეფელინისა და მინდვრისშპატულ კონცენტრატებს. არსებობს ერთი დადებითი განსხვავება, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ საკვლევი მასალები შეიცავენ კალიუმის ოქსიდს, რომელიც ნატრიუმის მსგავსად მალმლობადია, მაგრამ ამავე დროს აკეთილშობილებს მინას.

შემდეგომი გამოცდისათვის სინჯები დავაჯგუფეთ, ცალკეული სხეულების მიხედვით. მივიღეთ 5 გასაშუალებული სინჯი. K-კოჩულო, Q-ქრკვეთი, G-განთიადი, R-რაჭისუბანი, B-ქვემო ბოლნისი. სრული სილიკატური ანალიზის, შედეგები მოცემულია ცხრილში №3.

ცხრილი №3

გასაშუალოებული სინჯების ქიმიური ანალიზის შედეგები (მას. %-ში)

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O
K	76,19	0,15	11,49	1,23	0,04	0,33	0,55	1,67	6,36	0,04	1,26
Q	76,07	0,20	11,03	2,23	0,05	0,82	0,64	2,68	4,66	0,01	0,56
G	74,66	0,22	12,02	1,84	0,07	0,59	0,94	4,02	3,85	0,11	0,58
R	76,56	0,19	11,74	1,71	0,04	0,22	0,64	1,72	5,44	0,04	0,32
B	67,26	0,28	15,61	0,12	0,09	1,11	1,72	3,51	2,72	0,04	1,15

3. დავით - გარეჯის ბარიტ-პოლიმეტალური საბადოს გადამხურავი ქანების და მუშევანის ექსტრუზიული სხეულის გამოყენების შესაძლებლობები მინის წარმოებაში

მინი ნაწარმში (კლასიკურ კაზმში) კვარცის ქვიშის შემცველობა 60-75 % შეადგენს და მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მის ხარისხს.

სატარე მინის შემადგენლობაში აუცილებელია Al_2O_3 -ის არსებობა, რომელიც ზრდის მინის თერმულ და ქიმიურ მდგრადობას, მინის სიმაგრეს. მისი შემცველობა ძირითადად 3-5 %-ის ფარგლებში მერყეობს, რაც ხელს უწყობს მინის გაერთვაროვნებას და კრისტალიზაციის უნარის შემცირებას. ნატრიუმ-კალციუმის შემცველ მინაში Al_2O_3 -ის შეყვანით, დაბალ ტემპერატურაზე, ხარშვის სიჩქარე კლებულობს, ასევე მცირდება გასუფთავების სიჩქარე; მაღალკალციუმიან მინაში ნატრიუმის დაბალი შემცველობისას Al_2O_3 - პირიქით ხელს უწყობს მინის ხარშვისა და გასუფთავების პროცესების დაჩქარებას. ამიტომაც ცალკეულ შემთხვევაში სატარე მინის მისაღებად გამოიყენება მაღალალუმინიამი შემადგენლობები, სადაც Al_2O_3 -ის რაოდენობა 11-12 %-მდეა გაზრდილი.

მინის ხარშვისა და გასუფთავების პროცესის გაადვილებისათვის გამოიყენება კალციუმის ოქსიდი. ასევე აუცილებელია მინის შემადგენლობაში 3-3.5 % MgO -ს შეყვანა, რომელიც იწვევს მინის მექანიკური სიმტკიცის და ქიმიური მდგრადობის ზრდას.

ტუტეები სატარე მინის შემადგენლობაში ძირითადად Na_2O -ს სახითაა წარმოდგენილი, მაგრამ მისი ჩანაცვლება 2-3%-ით კალიუმის ოქსიდით, დადებითად მოქმედებს მინის ქიმიურ მდგრადობაზე.

რკინის ოქსიდები მავნე მინარევებს მიეკუთვნება (თეთრი, გამჭვირვალე მინის შემთხვევაში), რადგანაც მცირე რაოდენობითაც კი ისინი მინას მომწვანო-მოყვითალო ელფერს აძლევს. რკინის შემცველობა უფერო მინის წარმოებაში არ უნდა აღემატებოდეს 0,01%, ხოლო ფერადი მინის ტარის წარმოებაში მისი რაოდენობა ნორმირებული არ არის.

მინის ტარის წარმოებაში გამოყენებული მინების ქიმიური შედგენილობები განლაგებულია SiO_2 - Al_2O_3 - RO - R_2O სისტემაში, სადაც

თითოეული კომპონენტის შემცველობის ფარგლები განისაზღვრება მინის ტარის დაყალიბების მეთოდებით.

მინის ტარის წარმოებაში, გადამხურავი კვარც-ადულარიანი მეტასომეტიტებისა და ტრაქიოლითური ექსტრუზივის, ნედლეულად ვარგისიანობის დასადგენად გასაშუალოებული სინჯების (Iმ ; IIმ ; Iტ) საფუძველზე ჩატარდა ექსპერიმენტული ხარშვები.

როგორც ცნობილია, მსოფლიო მინის ტარის წარმოებაში გამოიყენება სტანდარტული შემადგენლობები, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდება Al_2O_3 -ის შემცველობით. დაყალიბების მეთოდებიდან გამომდინარე, მინის ქიმიურ შედგენილობაში Al_2O_3 -ის რაოდენობა მერყეობს 2.5-5% ფარგლებში, მხოლოდ ზოგიერთ წარმოებაში, ის გაზრდილია 11%-მდე.

ამის გათვალისწინებით, ექსპერიმენტებისათვის შერჩეულ იქნა 3 შემადგენლობა, თვითოეული ჯგუფიდან, რომლებშიც Al_2O_3 -ის რაოდენობა შეადგენს 2.5%, 5.5% და 7%. ვინაიდან საკვლევი ნედლეული თვითონ შეიცავს ორვალენტურ ოქსიდებს (CaO , MgO , BaO) მცირე რაოდენობით, სტანდარტულ შემადგენლობაში RO გათვალისწინებული იქნა CaO -ს სახით.

მინისებური მასალების მისაღებად, შერჩეული გასაშუალებული სინჯების Iმ, IIმ და Iტ -ს ძირითად ნედლეულად გამოყენებით შედგენილ იქნა ექსპერიმენტული კაზმები. კაზმების ნივთიერი შემადგენლობები წარმოდგენილია ცხრ.№4-ში.

ცხრილი№4

კაზმების ნივთიერი შედგენილობა

მინის ინდექსი	კაზმის შემადგენლობა 100გ მინაზე მას. %-ში						Al_2O_3 -ის რაოდენობა მინაში
	კვარც. ადულ. მეტასომ. Iმ	კვარც. ადულ. მეტასომ. IIმ	ტრაქიოლითი Iტ	კვარც. ქვიშა	ნახშირმჟ. კალციუმი	კალცინ სოდა	
Iმ-1	27,8		-	51,52	15,64	21,6	2,5
Iმ-2	61,1		-	22,7	12,88	19,1	5,5
Iმ-3	77,8		-	6,2	11,73	17,08	7,0
IIმ-1	-	37,93	-	43,20	16,51	19,97	3,0
IIმ-2	-	63,21	-	20,31	15,62	16,16	5,0
Iტ-1	-	-	17,35	61,8	17,3	24,03	2,5
Iტ-2	-	-	38,17	41,62	16,4	20,3	5,5
Iტ-3	-	-	50,0	28,23	16,1	21,3	7,0

კვარც-ადულარიანი მეტასომეტიტებისაგან მოხარშული მინებისათვის Al_2O_3 -ის რაოდენობის ზრდა იწვევს ნაღობის სიბლანტის მატებას, მინის მასის აფუებას, შესაბამისად ვიღებთ გაუსუფთავებელ მინას. I მ-1 და II მ-1 ნიმუშები, რომელშიც მეტასომეტიტის მინიმალური რაოდენობა შედის, კარგად მოხარშულია, ნორმალური სიბლანტით, კარგად გასუფთავდა, შეინიშნება მხოლოდ ერთეული წვრილი ბუშტები, რაც მიანიშნებს გასუფთავების საჭიროებაზე. ნიმუში გამოირჩევა ძალიან ბაცი სალათისფერი შეფერილობით. მეტასომეტიტების რაოდენობის გაზრდის შესაბამისად (მინები Iმ-2, Iმ-3 და IIმ-2) მიიღება ნაწილობრივ გაუსუფთავებელი, ბლანტი მინები.

ამრიგად ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა, რომ მინების ხარშვის პროცესში კვარც-ადულარიანი მეტასომეტიტების ძირითად ნედლეულად გამოყენებისას წარმოიქმნება მინის მასის გასუფთავების პრობლემა, რაც, ჩვენი აზრით, ძირითადად გამოწვეულია ნედლეულში ბარიუმის სულფატის არსებობით. ამის თავიდან ასაცილებლად საჭირო გახდა კაზმში აღმდგენელის დამატება.

ტრაქირიოლიტური ექსტრუზივის საფუძველზე მიღებული მინები (I ტ-1, I ტ-2, I ტ-3), მეტასომეტიტებისგან განსხვავებით აღმდგენელს არ საჭიროებენ, რადგან მათში ბარიტი არ შედის. შესაბამისად მათი ხარშვის პროცესი უფრო ადვილად წარიმართა, მინები შედარებით კარგად მოხარშული და გასუფთავებულია, მაგრამ მინები ინდექსით I ტ-2, I ტ-3 უფრო ბლანტებია.

კომპლექსური ნედლეულის გამოყენებისას, მათი ზღვრული რაოდენობა განპირობებულია მინის შემადგენლობაში Al_2O_3 -ის შემცველობით. აქედან გამომდინარე, კაზმებში სრულიად გამოირიცხა ალუმინის ოქსიდის შემყვანი ნედლეულის გამოყენების აუცილებლობა, ხოლო ნედლეულის სხვა სახეობების, როგორცაა კვარცის ქვიშა და სოდა, რაოდენობები შესაბამისად შემცირდა; კვარც-ადულარიანი მეტასომეტიტების შეყვანამ 27 %-დან 78 %-მდე ფარგლებში (რაც შეესაბამება Al_2O_3 -ის რაოდენობებს 2.5; 5.5; 7.0%) გამოიწვია კვარცის ქვიშის საჭირო რაოდენობის შემცირება 52%-

დან 6%-მდე, ნაცვლად 70%-75%-სა საკონტროლო კაზმებში. ასევე შემცირდა სოდის რაოდენობა 16%-ის ფარგლებში ნაცვლად 25-26%.

4. კვარც-ადულარიანი მეტასომეტიტების და ინგნიბრიტების გამოყენების პერსპექტივები ცემენტის წარმოებაში

ენერგოდანახარჯების შემცირება ცემენტის წარმოებაში, მაღალი სიმტკიცის ცემენტების მიღების პარალელურად, მიიღწევა კლინკერის გამოწვის დროს მინერალიზატორების, მამოდიფიცირებელი და მალეგირებელი დანამატების და მეორეს მხრივ, ცემენტის დაფქვის დროს გამყარების აქტივატორების გამოყენებით. ამავე დროს ასეთ დანამატად მოხმარებული უნდა იქნას არადეფიციტური იაფი მასალა, რათა არ მოხდეს საბოლოო პროდუქციის გაძვირება.

ამ მიზნით გამოვიყენეთ კვარც-ადულარიანი მატესომეტიტები. კლინკერის კაზმისთვის გამოწვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 1400 °C მაშინ, როდესაც კამის შეყვანით (რაც უზრუნველყოფს მასში BaO-ს გარკვეულ შემცველობას,) ადგილი აქვს გამოწვის მაქსიმალური ტემპერატურის დაწევას 30 – 70 °C-ით.

კამის დამატება კლინკერის კაზმში უზრუნველყოფს გამოწვის ტემპერატურის დაწევას და ცემენტის, როგორც ადრეული (3 დღ.დ.) ასევე სამარკო (28 დღ.დ.) სიმტკიცის მომატებას ტრადიციულ ნედლეულზე დამზადებულ კლინკერებთან შედარებით. მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე ოპტიმალურად შეიძლება ჩაითვალოს 0.3-დან 0.7 %-მდე BaO-არსებობა კლინკერში.

კვარც-ადულარიანი მეტასომეტიტების შესწავლა და გამოცდა მოხდა ასევე, ცემენტის გამყარების აქტივატორად გამოყენების თვალსაზრისით. აქტივატორი ემატებოდა კასპისა და რუსთავის ქარხნის კლინკერებს 0,5%-იდან 5%-ის ოდენობით, რაც უზრუნველყოფს ცემენტებში BaSO₄-ის შემცველობას 0,15 %-დან 1,5%-მდე. მიღებულ მონაცემებიდან ირკვევა, რომ 1 - 3 % კვარც-ადულარიან მეტასომეტიტების-ის (0.3 – 0.9 % BaSO₄) დამატება წიდაპორტლანდცემენტის დაფქვისას განაპირობებს ცემენტის სიმტკიცის მომატებას გამყარების როგორც ადრეულ, ასევე 28-დღიან

ეტაპზე. 3 %-ზე ზემოთ აღნიშნული ნედლეულის დამატება არაეფექტური ხდება. 3 დღიანი გამყარების ნინუმების სიმტკიცის მატება უდანამატოსთან შედარებით შეადგენს დაახლოებით 9 – 12 %, ხოლო 28 დღიანისა - 5 - 8 %.

ცემენტის აქტიური მინერალური დანამატის სახით შესწავლილი იქნა დავით-გარეჯის ბარიტის საბადოს გადამხურავი ინგინიბრიტები და შემცხვარი ტუფები. 20 მას.% რაოდენობით ინგინიბრიტების შეყვანისას ცემენტის შემადგენლობაში, ამ უკანასკნელის სამარკო სიმტკიცე უზრუნველყოფილი რჩება, რაც ცემენტის კლინკერის ეკონომიის საშუალებას იძლევა. აღსანიშნავია, რომ გამყარების უფრო დიდ ასაკში, დანამატიანი ცემენტები უფრო მაღალი მექანიკურ სიმტკიცეს ავითარებენ, ვიდრე სუფთა კლინკერზე დამზადებული ცემენტები.

ზემოთაღნიშნული შედეგები გამყარებულია ცემენტების (დანამატიანი და უდანამატო) ფიზიკურ-ქიმიური კვლევების შედეგებით.

5. ექსტრუზული და სუბვულკანური სხეულების გამოყენების შესაძლებლობები ფერადი მინის ტარის წარმოებაში

მინის ტარის ნედლეულად, რიოლითური და დაციტური შედგენილობის ექსტრუზული და სუბვულკანური სხეულების ვარგისიანობის მიზნით გასაშუალოებული სინჯების G (განთიადი), K (კოჩულო), B (ქვემო ბოლნისი), საფუძველზე ჩატარდა ექსპერიმენტული ხარშვები. აღსანიშნავია, რომ მოცემული წარმონაქმნები, ქიმიური და მინერალოგიური შემადგენლობით მეტნაკლებად ტიპიური წარმომადგენლები არიან რეგიონში გავრცელებული სხვა მჟავე შედგენილობის სხეულებისა, მსგავსია ასევე მათგან მოხარშული მინების მახასიათებლებიც. ამიტომ ქვემოთ საუბარი გვექნება დასახელებულ სამი ნიმუშის (G, K, B) ხარშვის პროცესსა და მიღებულ შედეგებზე

ექსპერიმენტებისათვის შერჩეულ იქნა 4 შემადგენლობა, რომლებშიც Al_2O_3 -ის რაოდენობა იცვლება 2.5%, 5.5% 7% და 11%-მდე. ვინაიდან საკვლევი ნედლეული თვითონ შეიცავს ორვალენტთან ოქსიდებს (CaO , MgO), მცირე რაოდენობით, გართულების თავიდან ასაცილებლად სტანდარტულ

შემადგენლობაში RO გათვალისწინებული იქნა CaO-ს სახით. კაზმის შემადგენლობები მოცემულია ცხრილში №5.

ცხრილი №5

კაზმების ნივთიერი შედგენილობები.

მინის ინდექსი	კაზმის შემადგენლობა 100გ მინაზე მას. %-ში						Al ₂ O ₃ -ის რაოდენობა მინაში
	ქვემო ბოლნისი	კოჩულო	განთიადი	კვარც. ქვიშა	ნახშირმჟ. კალციუმი	კალცინ სოდა	
B-1	32,6		-	47,66	13,09	23,03	5,5
B-2	41,5		-	39,51	12,25	22,36	7,0
K-1	-	24,94	-	54,23	17,43	20,81	3,0
K-2	-	41,55	-	38,44	17,14	19,16	5,0
G-1	-		20,0	57,2	20,0	23,1	2,32
G-2	-	-	40,0	40,5	19,1	21,4	4,64
G-3	-	-	60,0	23,2	17,3	17,18	7,0
G-4	-	-	85,0	-	17,8	16,0	9,86

კაზმების შესადგენად გამოყენებულ იქნა ნოვოსელოვის კვარცის ქვიშა და ქიმიური რეაქტივები: Al₂O₃, CaCO₃, Na₂CO₃ - უწყლო.

ქვემო ბოლნისის დაციტური შედგენილობის სხეულის ამგები ქანების გამოყენებით მიღებული მინები ინდექსით B-1, B-2, ნორმალურად მოიხარშა და კარგად გასუფთავებულია. მინა B-2 რომელიც ალუმინს შეიცავს 7%-ის რაოდენობით, შედარებით ბლანტია, ორივე მინისათვის დამახასიათებელია მწვანე ფერი.

შედარებით ღია მწვანე შეფერილობის მინა მივიღეთ კოჩულოს რიოლითების გამოყენებით, თუმცა ზოგადი ტენდენცია - საკვლევი ნედლეულის მეტი რაოდენობით შეყვანა, რომელიც იწვევს მინაში ალუმინის ოქსიდის და შესაბამისად მინის სიბლანტის (ჩვენ შემთხვევაში 3%-იდან 5%-მდე) გაზრდას, აქაც ნარჩუნდება

განთიადის ექსტრუზული სხეულიდან 4 შედგენილობის კაზმი მოიხარშა. კაზმი სადაც საკვლევი მასალა 20%-ია (მინის ინდექსით G-1), კარგად სუფთავდება და საკმაოდ გამჭვირვალე მაღალი შუქგამტარობის მინებს წარმოქმნიან. მაგრამ მათი პრაქტიკული ღირებულება დაბალია, რადგან კაზმები მცირე რაოდენობით შეიცავენ საკვლევ ნადლეულს და ამით ვერ იძლევიან ეკონომიკურ ეფექტს. კაზმი ექსტრუზივის 40%-იანი (მინის ინდექსი G-2) შემცველობით, იძლევა კარგად გასუფთავებულ მოძრავი მინის

ნაღწევას, რომელიც ვიზუალურად შესაძლებელია შეფასდეს, როგორც მომწვანო შეფერილობის(ან ნახევრად მწვანე) მინა.

საკვლევი ნედლეულის (განთიადი) 60 %-ის შეყვანამ (იხ ცხრ.№5) მნიშვნელოვნად შეამცირა კვარცის ქვიშის რაოდენობა, ხოლო 85%-იან კაზმში საერთოდ გამოირიცხა იგი და მხოლოდ სამკომპონენტო მინა მოიხარშა. ორივე შედგენილობის კაზმის ხარშვამ აჩვენა, რომ ყველა მათგანი კარგად ღღვება და იძლევა დაყალიბებისადმი მიდრეკილ ნაღწევებს.

მიღებული ექსპერიმენტალური მინების შემდგომმა კვლევამ აჩვენა, რომ ისინი ძირითადად აკმაყოფილებენ სატარე მინისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს.

დასკვნა

1. ჩატარებულია დავით-გარეჯის და მუშევანის ბარიტის საბადოს გადამხურავი ქანების (კვარც-ადულარიანი მეტასომატიტები, ინგნიმბრიტები) და მუშევანის ტრაქირიოლითური ექსტრუზივის დეტალური გეოლოგიური კვლევა, მინის და ცემენტის წარმოებაში ძირითად ნედლეულად გამოყენების თვალსაზრისით.

2. შესწავლილია გადამხურავი ქანების აგებულება, სტრუქტურისა და შემცველ ქანებთან ურთიერთქმედების მიხედვით გამოყოფილია გენეტიკური ტიპები, ჰიდროთერმული შეცვლების ხასიათისა და ინტენსივობის გათვალისწინებით მოცემულია მათი ფაციესური დანაწილება, განსაზღვრულია ჰიდროთერმული შეცვლებისას აღმავალი ხსნარების მიერ გატანილი და შემოტანილი ძირითადი კომპონენტების რაოდენობრივი მაჩვენებელი და შეცვლითი პროცესების თანმიმდევრობა.

3. განსაზღვრულია გადამხურავი ქანების ასაკი და სტრატეგრაფიული მდებარეობა, ასევე მუშევანის ექსტრუზული სხეულის სივრცობრივი და გენეტიკური კავშირი მათთან.

4. შესწავლილია განთიადის, კოჩულოს, რაჭისუბნის, ქარკვეთის რიოლითური და ქვემო ბოლნისის დაციტური სხეულების ქიმიური,

მინერალური და პეტროგრაფიული შედგენილობა. განსაზღვრულია აღნიშნული სხეულების წოლის ფორმები და შემცველ ქანებთან დამოკიდებულება. ისინი ასაკობრივად, თანამედროვე მონაცემებით, შემცველი ქანების თანადროული არიან, ან მათი ამონთხევა ზედასანტონურ დროს არ სცილდება.

5. მოცემულია შესწავლილი სხეულების კლასიფიკაცია ტუტიანობის ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$), კაჟმჟავიანობის (SiO_2), თიხამიწიანობის (Al_2O_3) და სხვა ჟანგეულების შემცველობის და ურთიერთდამოკიდებულების მიხედვით. სხეულები მიეკუთვნებიან ნორმალურად ტუტე და სუბტუტე ქანების რიგს, ხოლო ტუტეების შეფარდებით, კალიუმიან (კოჩულო, რაჭისუბანი) და ნატრიუმიან-კალიუმიან (ქარკვეთი, განთიადი, ქვემო ბოლნისი) სერიას.

6. აღნიშნული დეტალური გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე, გამოყოფილია მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული და ნივთიერი შედგენილობის თვალსაზრისით ერთგვაროვანი, როგორც ლატერალური ასევე ვერტიკალური (გაყვანილი ჭაბურღილების და ეროზიული ჭრილების მონაცემების მიხედვით) მიმართულებით, გავრცელების უბნები(ბლოკები).

7. შედგენილია შესწავლილი უბნების 1:10 000 მასშტაბის, გეოლოგიური რუკა შესაბამისი სტრუქტურულ-ლითოლოგიური ჭრილებით.

8. მინერალოგიური და ქიმიური შედგენილობის მიხედვით აღნიშნული მასალები მიეკუთვნება კომპლექსური სახის ნედლეულს, რომელშიაც აღინიშნება SiO_2 , Al_2O_3 , R_2O , და RO -ს თანაარსებობა. ქანები მაღალ ალუმინ-სილიციუმის შემცველია, ხასიათდება რკინის ოქსიდების დაბალი რაოდენობით, ხოლო ტუტეებიდან მეტასომატიტებში სჭარბობს კალიუმის ოქსიდი, ასევე ბარიუმის ოქსიდი, რომელიც ფართო საზღვრებში იცვლება.

9. ლაბორატორიული ექსპერიმენტი ჩატარდა საშუალო სინჯებზე, რომლებიც შესასწავლილი ობიექტების კონკრეტულ უბნებზე აღებული რიგითი სინჯების გაერთიანებით იქნა მიღებული. საკვლევი ნედლეულიდან შედგენილი კაზმების მაღალტემპერატურული ხარშვებით გამოვლინდა კვარც-ადულარიანი მეტასომატიტების, ტრაქიროლითური და

რიოლითური შედგენილობის სხეულების ამგები ქანების ვარგისიანობა მინის ტარის წარმოებაში.

10. ექსპერიმენტული ნედლეულის გამოყენება, კაზმის შემადგენლობიდან ალუმინშემცველი ნედლეულის სრული გამოირიცხვის საშუალებას იძლევა. შესაბამისად მცირდება ქვიშისა და სოდის ხარჯი: კვარც-ადულარიანი მეტასომეტიტების შეყვანამ 27 % -დან 78 %-მდე ფარგლებში (რაც შეესაბამება Al_2O_3 -ის რაოდენობებს 2.5; 5.5; 7.0%) გამოიწვია კვარცის ქვიშის საჭირო რაოდენობის შემცირება 52%-დან 6%-მდე, ნაცვლად 70-75 %-სა საკონტროლო კაზმებში. ასევე შემცირდა სოდის რაოდენობა 16 %-ის ფარგლებში ნაცვლად 25-26 %-სა. ასეთივე ტენდენცია აღინიშნება ექსტრუზივების შემადგენელი ქანების გამოყენების შემთხვევაში. განთიადის რიოლითური სხეულის გამოყენებით მოიხარშა სამკომპონენტური მინა (Al_2O_3 -ის რაოდენობა-10,9) სადაც საერთოდ გამოირიცხა კვარცის ქვიშა.

11. ექსპერიმენტმა აჩვენა, რომ შესწავლილი ნედლეული უკეთესი ეკონომიკური ეფექტის მომცემი იქნება, თუ ის კაზმში შევა მეტი რაოდენობით, რაც მინიმუმამდე დაიყვანს კვარცის ქვიშის მოხმარებას და სოდის ხარჯს. ეს კი იწვევს გასუფთავების პროცესის გართულებას, ნაღობი მასის სიბლანტის ზრდას, რაც მოითხოვს ტექნოლოგიური ხაზების შეცვლას და მაღალალუმინიანი სატარე მინის წარმოებაზე გადასვლას.

12. გამოიკვეთა გადამხურავი ქანების ცემენტის წარმოებაში გამოყენების პერსპექტივები, კერძოდ როგორც: 1. ნედლეულის კაზმის შემადგენელი; 2. ცემენტის დაფქვის აქტივატორი და 3. ცემენტის აქტიური მინერალური დანამატი. პირველ ორ შემთხვევაში გამოიყენება კვარც-ადულარიანი მეტასომეტიტები, ხოლო მესამე მიმართულებით მიზანშეწონილია იგნიმბრიტების და შემცხვარი ტუფების მოხმარება. დადგენილია მათი გამოყენებით მიღებული ეკონომიური ეფექტი.

აპრობაცია

ჩატარებული კვლევების სხვადასხვა ასპექტების შესახებ მოხსენება გაკეთდა და კვლევის შედეგები წარდგენილი იქნა შემდეგ საერთაშორისო კონფერენციებზე: „Chemistry today- 2013“ (თბილისი 2013 წ. 17-21 მაისი); „Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр“ (მოსკოვი-თბილისი 2014 წ. 15-21 სექტემბერი); სტუ-ს სტუდენტთა 82-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე, ასევე სემინარებსა და კოლოქვიუმებზე.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები

1. ნადარეიშვილი გ., ტყემალაძე მ., შაფაქიძე ე. ბოლნისის რაიონის სუბულკანური და ექსტრუზული სხეულები, როგორც მინის ტარის არატრადიციული ნედლეული. „სამთო ჟურნალი“ №2(33), გვ.10-17 თბილისი, 2014.
2. ნადარეიშვილი გ., ტყემალაძე მ. განთიადის რიოლითური ექსტრუზივების ჯგუფის გეოლოგია და მინის წარმოებაში მათი გამოყენების პერსპექტივები. „სამთო ჟურნალი“ №2(31), გვ.7-11 თბილისი, 2013.
3. ნადირაშვილი მ., ტყემალაძე მ., და სხვა. კლინკერის წარმოქმნის პროცესებზე ბარიუმის და მანგანუმის ოქსიდების კომპლექსური გავლენის მექანიზმის კვლევა. ჟურნალი კერამიკა, №2(28), №1(29), გვ.5, თბილისი, 2013.
4. ტყემალაძე მ., შაფაქიძე ე. დავით-გარეჯის ბარიტ-პოლიმეტალური საბადოს გადამხურავი ქანები-არატრადიციული ნედლეული და მინის და ცემენტის ადგილობრივი წარმოებისათვის. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე, ქიმიის სერია, ტ.39 № 3-4, თბილისი, 2013.
5. შაფაქიძე ე., ტყემალაძე მ., მაისურაძე ვ., და სხვ. ადგილობრივი ვულკანური ქანების კომპლექსური გამოყენების პერსპექტივები მინისა და სამშენებლო მასალების წარმოებაში. "სამთო ჟურნალი" №1 (28), გვ. 88-92 2012.

6. გაბუნია ლ., ტყემალაძე მ., შაფაქიძე ე., და სხვა მაღალსილიციუმ შემცველი ადგილობრივი ბუნებრივი ქანების შესწავლა მინის წარმოებაში გამოყენების მიზნით. კერამიკა-საქართველოს კერამიკოსთა ასოციაციის ჟურნალი №1 (27), 2012.
7. ნადარეიშვილი გ., ტყემალაძე მ. და სხვ. მუშევანის ტრაქირიოლიტური ექსტრუზივის გეოლოგიური აგებულება და მისი ფერადი მინის წარმოებაში გამოყენების პერსპექტივები, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომათა კრებული, #2 (476), 2010.
8. ნადარეიშვილი გ., ტყემალაძე მ. და სხვ., საქართველოს მეზო-კაინოზოური ქანების გამოყენების პერსპექტივები, შუშის წარმოებაში კავკასიის მინერალურ ნედლეულთა ინსტიტუტის შრომათა კრებული, გვ.401, 2009.
9. შაფაქიძე ე., ტყემალაძე მ. და სხვ. დავით გარეჯის ბარიტის საბადოს გადამხურავი ქანების გამოყენების პერსპექტივები ცემენტის წარმოებაში. კავკასიის მინერალურ ნედლეულთა ინსტიტუტის შრომათა კრებული, გვ. 412, 2009
10. ნადარეიშვილი გ., ტყემალაძე მ., და სხვ. სამხრეთ აღმოსავლეთ საქართველოს კვარც-მინდვრისშპატული ქანების გამოყენების პერსპექტივები სატარე მინის წარმოებაში. სამთო ჟურნალი, # 1-2 (20-21) თბილისი, საქართველო 2008

Abstract

Geological research of the late Cretaceous extrusive of Bolnisi ore-bearing region and their constituent rocks for the purpose of suitability for raw material of glass and cement

In the thesis work there are discussed peculiarities of geological structure of the igneous-sedimentary suite capping barite-polymetallic deposits of David-Garedji and the extrusive bodies of Mushevani genetically connected with it and also extrusive, sub-volcanic, rhyolite, rhyodacitic and dacitic bodies spread in the ore-bearing region of Bolnisi (such as Qyemo Bolnisi, Rachisubani, Kochulo, Gantiadi and Qarkveti), results of mineralogical-petrographic and petro-chemical researches, opportunities of using them in industry, namely in producing glass and cement.

Conducting research with such specifics and course is novelty. The current research is of double importance. On the one hand there has been planned the thorough detailed geological research of extrusive bodies and their volcanic rocks and on the other hand the opportunities of using them in glass and cement production.

Glassware production was a traditional branch for Georgia. In the 80s of the last century there were functioning 5 glass factories in Georgia, which were mainly working on the imported standard raw materials. Today only one of them is working. One of the problems hindering glassware production in Georgia is the scarcity of local raw materials.

So basing on the above mentioned problem especially actual is the use of local cheap nontraditional raw material in glassware production.

Cement production is one of the power and material-intensive branches of industry. Thus the priority is given to using of natural non-deficit raw material and finding rational ways of energy saving technologies. So one of the actual directions and scientific novelty can be perspectives of usage the above mentioned magmatic rocks in cement production.

For solving the above mentioned problem the reports of the conducted geological works, scientific articles and monographs published by different researchers were thoroughly analyzed. On this basis there were chosen districts and was defined the specifics of scientific works to be conducted.

There were chosen rocks capping barium ore barite deposits of David-Garedji and Mushevani, extrusive body of Mushevani and bodies of different locations on the ore-bearing territory of Bolnisi spatially and genetically connected with igneous-sedimentary series of extrusive, sub-volcanic, rhyolite, rhyodacitic and dacitic composition.

As high homogeneity and stability of chemical composition of glass and cement raw material are of special importance, one of the purposes of geological investigations is studying of those rocks which not only have favorable chemical composition but are also distinguished with their homogeneity on a certain area and power.

On conducting field works there were chosen investigation routes and spreading areas of rocks capping bodies and David-Garedji deposits. We studied core material of borehole at different investigation stages, there were described the existed mine roadways (tunnels, ditches) and in some cases sampling. There was probed naturally existed exposure of all studied objects, several hundreds of samples (channeled, grab samplings) were analyzed and studied by different investigation method.

Capping rocks of barite deposits of David-Garedji and Mushevani were distributed by genetic types (lava-like, pyroclastic rooted and others), by degree of hydrothermal changes and character there were distinguished the following facies: low-temperature propylites, argillites, quartz-alular metasomatic and high-silica

zeolite. There was said an opinion about the age of Mushevani extrusive, was defined the mode of occurrence, extrusive-effusive nature and connection with enclosing rocks. There were appeared peculiarities of lithologic-and- petrographic, petro-chemical and material composition.

A geological map of capping rocks as well as of extrusive body of Mushevani in 1:10000 scale was drawn with detailed structural-lithologic cross-sections. For the other studied areas (Rachisubani, Kochulo, Qarkveti and etc.) schematic maps and sections are drawn. There is given a detailed mineralogical and petro-chemical analyses, there was defined the age, the mode of occurrence and its connection with enclosing rocks.

In order to state the regularity of spatial distribution of useful bodies by detailed mineralogical and petrographic studying of the rocks suitable for raw material and defining crystalline-optical parameters, rock typing was done and useful mineral body was delineated, its geometrical parameters were defined in some cases prognostic supplies were calculated (capping rocks, extrusive of Mushevani).

For cement production we studied ignimbrites, welded tuffs and quartz-adular metasomatites, but for glass production quartz-adular metasomatites and constituent rocks of extrusive bodies.

By mineralogical and chemical composition the above mentioned materials belong to complex raw material in which there is observed the co-existence of SiO_2 , Al_2O_3 , R_2O and RO . The rocks have high percentage of Si and Al, small content of ferrous oxide and from alkalis in metasomatites potassium oxides are in big quantities, also barium oxide, which is changing in a wide range.

Laboratory experiment was carried out on average samples, obtained by combination of sequential samplings taken from certain areas of the studied objects. By high-temperature boiling of the mixture constituted from the studied raw material there was revealed the suitability of constituent rocks of quartz-adular metasomatites, trachytic and rhyolite bodies for glassware production. The usage of experimental raw material gives the possibility of complete exclusion of aluminum containing raw material from the mixture. Accordingly sand and soda content is decreased: inclusion of quartz adular metasomatites from 27% to 78% (which complies with Al_2O_3 quantities 2.5; 5.5; 7.0%) caused the decrease of quartz sand quantity from 52% to 6%, instead of 70-75% in the control mixtures. At the same time soda content was also decreased within 16%, instead of 25-26%. Such tendency is observed in case of using extrusive constituent rocks. By using rhyolite body of Gantiadi three-component glass was boiled (Al_2O_3 -content – 10.9) where quartz sand is completely excluded.

The experiment showed that the studied raw material will give a better economical effect, if its more content is included in the mixture, which will reduce to a minimum the consumption of quartz sand and soda. It causes difficulty in cleaning process, viscosity growth of the melt mass, which requires changing technological lines and starting production of high aluminum glassware.

Perspectives of using capping rocks in cement production were also shown, namely as: 1. constituent of a raw material mixture 2. activator of cement grinding and 3. active mineral additive of cement. In the first two cases quartz adular metasomatites are used, but in the third case it is reasonable to use ignimbrites and welded tuffs, the economical effect produced by using them is stated.