

სსიპ - ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და
მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი

2011-2012 წლების სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების
პ რ ო გ რ ა მ ა

2011 წელი
თბილისი

შინაარსი

პრიორიტეტი #1: თავდაცვა, შეიარაღებული ძალების შესაძლებლობების განვითარება

თავი I – საბაზო დაფინანსებით შესასრულებელი სამხედრო დანიშნულების სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები

პრიორიტეტი #2: ნაციონალური უსაფრთხოება, ახალი მასალების დამუშავება, ბუნებრივი რესურსების და წარმოების ნარჩენების რაციონალური გამოყენება

თავი I. – საბაზო დაფინანსებით შესასრულებელი სამოქალაქო /მეტალურგიული და მასალათმცოდნეობის პროფილის სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები

1. ფოლადის ფურცლების მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება უსხმულო გლინვის მეთოდით
2. სილიციუმისა და ალუმინის შენადნობების ელექტროთერმული წარმოების ტექნოლოგიის დამუშავება
3. საქართველოს მსხვილ საწარმოთა ობიექტებზე, ზღვის და გეოთერმალურ წყლებში და ნოტიო სუბტროპიკულ ატმოსფეროში მომუშავე ლითონ-კონსტრუქციების კოროზიული მდგომარეობის შესწავლა და დაცვის სათანადო რეკომენდაციების დამუშავება (2011 წლის ეტაპი – თბილისის ტერიტორიის გრუნტის კოროზიული აგრესიულობის შესწავლა, დაცვის მეთოდებისა და დამცავი საშუალებების დადგენა)
4. ახალი თაობის ნანოსტრუქტურირებული საკონსტრუქციო და ცვეთამდეგი დანიშნულების ფოლადების შემუშავება
5. კარბო-ნიტრიდ-ბორიდების ფუძეზე ახალი მაღალეფექტური ლითონკერამიკული მასალების მიღების ტექნოლოგიების შემუშავება
6. ზოფნიტოს ოქროს შემცველი ანთიმონიანი მადნებიდან მაღალი სისუფთავის ანთიმონის და ოქროს მიღების ეკოლოგიურად უსაფრთხო ტექნოლოგიური სქემების დამუშავება
7. ქლორიდული კაზმიდან ნიკელის ფუძეზე დისპერსიულად განმტკიცებული კომპოზიციური ფხვნილების მიღება მხურვალ დაცვეთამდეგი დანაფარებისათვის
8. მადნეულის სულფიდური მადნებიდან და საწარმოო ნარჩენებიდან ოქროს გამოტუტვა მიკრობიოლოგიური მეთოდით
9. ფეროშენადნობთა წარმოების ოქსიდური ნარჩენებისაგან მანგანუმშემცველი კონგლომერატის მიღების მაღალმწარმოებლური ენერგოეფექტური ტექნოლოგიის დამუშავება

პრიორიტეტი #2: ნაციონალური უსაფრთხოება, ახალი მასალების დამუშავება, ბუნებრივი რესურსების და წარმოების ნარჩენების რაციონალური გამოყენება

თავი I. საბაზო დაფინანსებით შესასრულებელი სამოქალაქო მეტალურგიული და მასალათმცოდნეობის პროფილის სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები

1. ფოლადის ფურცლების მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება უსხმულო გლინვის მეთოდით

პრობლემის აღწერა:

დღეისათვის არსებული ლითონური ფურცლების მიღების ტექნოლოგიური სქემა დაფუძნებულია გლინვის თეორიის კლასიკურ მეთოდებზე, რაც ერთჯერადად დასაშვები მაქსიმალური მოჭიმვების გათვალისწინებით მოითხოვს საგლინავი ნამზადის (სხმულის) საფეხუროვან გლინვას, კერძოდ იმისათვის რომ მივიღოთ 2÷10მმ სისქის ფურცელი საწყისი სხმული 5÷6-ჯერ მაინც უნდა გაცხელდეს 1200⁰C-მდე და თითოეულ ეტაპზე 20÷30%-ით მოჭიმოს. ეს ყოველ ეტაპზე თავისთავად იწვევს ლითონის დიდ დანაკარგებს ხენჯის სახით. ამასთან თითოეულ ეტაპზე ძვირადღირებული საგლინავი დანადგარებისა და გამახურებელი ღუმელების აუცილებლობას, შესაბამისად მათ სამუშაო ფართით უზრუნველყოფას.

თუ იმასაც გავითვალისწინებთ, რომ საგლინავი პირველადი ნამზადის მიღების ხარჯებიც საბოლოო პროდუქტის (ფურცლების) თვითღირებულებაში შედის და ზრდის მას, სავსებით გახდება, თუ რატომ დადგა მთელ მსოფლიოში დღის წესრიგში ასე მწვავედ “უსხმულო გლინვის” პროცესის ათვისების აუცილებლობის საკითხი.

აღნიშნული გარემოებათა გათვალისწინებით ნათელია “უსხმულო გლინვის” მეთოდის ათვისების აქტუალობა.

პროექტის მიზანი:

ინსტიტუტში შექმნილი პროექტის მიხედვით დამზადებულ ლითონური ფურცლების მიღების საცდელ დანადგარზე ფოლადის ფურცლების “უსხმულო გლინვის” მეთოდით მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება-ათვისება.

განხორციელების გზები:

ინსტიტუტში დამონტაჟდება საცდელი დანადგარი, რომელიც აღიჭურვება პროცესის მართვის და გამზომ-გადამწოდი სისტემებით.

შესრულდება ექსპერიმენტული სამუშაოების ფართო სპექტრი: შესწავლილი და განსაზღვრული იქნება ცალკეული კონკრეტული შემთხვევისათვის (ნამზადის სისქე და ქიმიური შედგენილობა) ლითონის გამყარების კოეფიციენტები; კრისტალიზატორში თხიერი ლითონის დონის დასაშვები სიმაღლე; მაქსიმალური მოჭიმვის სიდიდე და ჩამოსხმის სიჩქარეების ოპტიმალური მნიშვნელობები.

განისაზღვრება თეორიულად მიღებული მონაცემების კორელაციის კოეფიციენტები, დაზუსტდება ტექნოლოგიური პროცესის რეალური პარამეტრები. შემუშავდება უსხმულო გლინვის მეთოდით ფოლადის ფურცლების მიღების ტექნოლოგია.

მოსალოდნელი შედეგები:

შემუშავებული ტექნოლოგიით “უსხმულო გლინვის“ ლაბორატორიულ დანადგარზე მიღებულ იქნება ლითონური ფურცლების საცდელი ნიმუშები.

უსხმულო გლინვის მეთოდის ათვისება 6÷7-ჯერ შეამცირებს ენერგორესურსების ხარჯს, 5÷6% ლითონის დანაკარგებს. მკვეთრად გაუმჯობესდება ეკოლოგიური მანვენებლები, 60÷70%-ით შემცირდება ძვირადღირებული საგლინავი დგანების რაოდენობა, შესაბამისად მათი განლაგებისათვის საჭირო ფართი.

აღნიშნული ტექნოლოგია, შესაძლებელია წარმატებით იქნას გამოყენებული მსუბუქი სამხედრო ტექნიკის დასაცავად განკუთვნილი სპეციალური დანიშნულების ფოლადების (მაგალითად ჯავშანფოლადის) ფურცლების მიღებისათვის.

2. სილიციუმისა და ალუმინის შენადნობების ელექტროთერმიული წარმოების ტექნოლოგიის დამუშავება

პრობლემის აღწერა:

საქართველოში არსებული ქვანახშირის საბადოების მიდამოებში წლობით დაგროვილია გამდიდრების მაღალნაცრიანი ნარჩენები; რუსთავსა და ტყიბულში – მყარ სათბობზე მომუშავე თბოელექტროსადგურების წიდანაცრული ნარჩენები; თბილისის საავიაციო ქარხნის სიახლოვეს – მეორეული ალუმინის მაღალთიხამიწიანი წიდეები. აღნიშნული ნარჩენები გარემომცველ ბუნებაზე არახელსაყრელ გავლენას ახდენენ. ამავდროულად ალუმინისა და სილიციუმის ოქსიდების მაღალი ჯამური შემცველობა დასახელებული მასალების მინერალურ ნაწილში, აგრეთვე ბუნებრივი აღმდგენელის არსებობა მათ აქცევს ფასეულ ნედლეულად ელექტროთერმიის გზით ალუმინსილიციუმის შენადნობების მისაღებად. საქართველოში ალუმინის დეფიციტის პირობებში ეს მნიშვნელოვანი გარემოებაა. ამდენად, აღნიშნული ნარჩენების კომპლექსური გამოყენების ვარიანტების დამუშავება ფოლადის წარმოებაში ფართოდ გამოყენებული ალუმინსილიციუმის შენადნობების მისაღებად მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს.

პროექტის მიზანი:

საქართველოში არსებულ საწარმოო ნარჩენებიდან სილიციუმისა და ალუმინის შენადნობების მიღების ელექტროთერმიული ტექნოლოგიის დამუშავება.

განხორციელების გზები:

წარმოების ნარჩენების შემადგენლობების მკვეთრი განსხვავების გამო ყოველი კონკრეტული შემთხვევისათვის დადგინდება სილიციუმისა და ალუმინის შენადნობების დნობის ტექნოლოგიური პარამეტრები პროცესების თერმოდინამიკური მოდელირებისა და ექსპერიმენტული კვლევის საფუძველზე. ეს ხელს შეუწყობს აღდგენის პროცესის მიზანმიმართულ მართვას და დნობის შედეგების გაუმჯობესებას.

მოსალოდნელი შედეგები:

დამუშავდება ქვანახშირის გადამუშავების ნარჩენებიდან სილიციუმისა და ალუმინის შენადნობების მიღების ელექტროთერმიული ტექნოლოგია. მის ჩანერგვას წარმოებაში შეუძლია აღნიშნული ნარჩენები დააბრუნოს მეტალურგიულ გადამუშავების ციკლში საკმარისად მაღალი რენტაბელობის მქონე ნედლეულის სახით, რის ნაკლებობასაც დღეს უკვე მწვავედ განიცდის ჩვენი ქვეყნის ფეროშენადნობების მწარმოებელი მცირე საწარმოები. წინასწარი გაანგარიშებით ასეთი ტექნოლოგიით მიღებულ 1 ტონა შენადნობზე, სუფთა მოგება შეადგენს 200-250 აშშ. დოლარს.

3. საქართველოს მსხვილ საწარმოთა ობიექტებზე, ზღვის და გეოთერმალურ წყლებში და ნოტიო სუბტროპიკულ ატმოსფეროში მომუშავე ლითონ-კონსტრუქციების კოროზიული მდგომარეობის შესწავლა და დაცვის სათანადო რეკომენდაციების დამუშავება (2011 წლის ეტაპი – თბილისის ტერიტორიის გრუნტის კოროზიული აგრესიულობის შესწავლა, დაცვის მეთოდებისა და დამცავი საშუალებების დადგენა)

პრობლემის აღწერა:

მრავალი ლითონური კონსტრუქცია – ნავთობ- და გაზსადენი, წყალმომარაგება, საკანალიზაციო ქსელი, ელექტრო- და კავშირგაბმულობის კაბელები, ავზები და ცისტერნები, მეტროპოლიტენის ტიუბინგები, შიშველი და ბეტონით დაფარული ხიმინჯები და სხვა სამშენებლო კონსტრუქციები, ექსპლოატაციას განიცდიან მიწისქვეშა პირობებში. მიწისქვეშა ლითონკონსტრუქციების მრავალწლიანმა ექსპლოატაციამ გამოავლინა თბილისის ნიადაგების მაღალი კოროზიული აგრესიულობა, რასაც ადასტურებს ხშირი ავარიული სიტუაციები წყალ- და გაზსადენზე, რკინის და რკინაბეტონის საყრდენი ხიმინჯების მწყობრიდან გამოსვლა. ქალაქის ლითონკონსტრუქციებით გადატვირთულ უბნებზე ნიადაგების და გრუნტის კოროზიული აგრესიულობის შესწავლა, განსხვავებული ქიმიური და ფიზიკური მახასიათებლების მქონე უბნებისთვის ლითონის კოროზიისგან დაცვის შესაბამისი მეთოდების დამუშავება და დამცავი საშუალებების პარამეტრების განსაზღვრა მეტად მნიშვნელოვანია.

პროექტის მიზანი:

თბილისის სხვადასხვა უბნებზე, მათ შორის სამხედრო ობიექტებზე, ნიადაგებში და მის ზედაპირზე განლაგებული არმატურის, რკინაბეტონის და მილგაყვანილობების კოროზიის მიზეზებისა და ხარისხის დადგენა; კოროზიისგან დაცვის რეკომენდაციების დამუშავება ლითონკონსტრუქციების საექსპლოატაციო ვადების გახანგრძლივების და ეკოლოგიური უსაფრთხოების მიზნით.

განხორციელების გზები:

შესწავლილი იქნება: თბილისის ნიადაგების სტრუქტურული და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები – ჭრილში, სიღრმეზე და განივად; ნიადაგებში განლაგებული ლითონკონსტრუქციების კოროზიული მდგომარეობა, კოროზიის სახეები და მათი გამომწვევი მიზეზები.

შემუშავდება ნიადაგებში არმატურის და მილგაყვანილობის კოროზიისგან დაცვის სათანადო მეთოდები.

მოსალოდნელი შედეგები:

თბილისში არსებული და მშენებარე შენობა-ნაგებობების საძირკვლებში მილგაყვანილობის, ლითონური და რკინა-ბეტონის ხიმინჯების საექსპლოატაციო ვადების გაზრდისათვის დამუშავდება კოროზიისგან დაცვის რეკომენდაციები.

4. ახალი თაობის ნანოსტრუქტურირებული საკონსტრუქციო და ცვეთამდეგი დანიშნულების ფოლადების შემუშავება

პრობლემის აღწერა:

თანამედროვე ტექნიკა მკაცრ მოთხოვნებს უყენებს საკონსტრუქციო და სპეციალური თვისებების ფოლადებს. ტრადიციული მეტალურგიული მეთოდებით გაზრდილი საექსპლოატაციო თვისებების მქონე ფოლადების მიღება თითქმის ამოწურულია. ამავდროულად ცნობილია, რომ ნანოსტრუქტურირების ეფექტი მნიშვნელოვნად ზრდის ფოლადების სიმტკიცეს, სისაღეს, პლასტიკურობას, ცვეთამდეგობას და ა.შ. ასეთი ფოლადები წარმატებულად შეიძლება იყოს გამოყენებული როგორც სამოქალაქო, ასევე თავდაცვით სფეროში. ამიტომ გაზრდილი საექსპლოატაციო თვისებების მქონე ახალი თაობის ნანოსტრუქტურირებული ფოლადების მისაღებად ფოლადების ნანოსტრუქტურირების პროცესის შესწავლა განსაკუთრებულ ყურადღებას საჭიროებს.

პროექტის მიზანი:

ნანოსტრუქტურირების კრიტერიუმების დადგენის საფუძველზე ეკონომიურად ლეგირებული გაუმჯობესებული საექსპლოატაციო მახასიათებლების (მექანიკური თვისებები, კოროზიამდეგობა, ცვეთამდეგობა...) მქონე ნანოსტრუქტურული საკონსტრუქციო (ბენიტური) და ცვეთამდეგი (მეტასტაბილურ-აუსტენიტური) შენადნობების შექმნის პრინციპების დადგენა.

განხორციელების გზები:

შესწავლილი იქნება Si და N-ის გაზრდილი შემცველობის მქონე ბენიტური და Cr-Mn-Ni-Ni მეტასტაბილურ-აუსტენიტური ფოლადები.

მაგნიტომეტრული, დილატომეტრული, რენტგენოსტრუქტურული, მეტალოგრაფიული ანალიზით, მექანიკური თვისებებისა და კოროზიამდეგობის გამოცდების მეთოდებით შესწავლილი იქნება საკვლევი ფოლადებში ფაზურ გარდაქმნებზე ლეგირების და დეფორმაციულ-თერმული დამუშავებით გამოწვეული სტრუქტურული ცვლილებები.

მიღებული შედეგების ანალიზის საფუძველზე დადგინდება საკვლევი ფოლადების ნანოსტრუქტურირების ძირითადი პრინციპები.

დადგენილ კრიტერიუმებზე დაყრდნობით საკონსტრუქციო (ბენიტური) და ცვეთამდეგი (მეტასტაბილურ-აუსტენიტური) ფოლადებისათვის დამუშავდება ნანოსტრუქტურირების ტექნოლოგიური რეჟიმები.

მოსალოდნელი შედეგები:

დამუშავდება ახალი თაობის ნანოსტრუქტურირებული საკონსტრუქციო და ცვეთამდეგი დანიშნულების ფოლადების მიღების ტექნოლოგია. მიღებული იქნება ნანოსტრუქტურირებული ფოლადებისაგან დამზადებული პილოტური ნიმუშები, რომლებიც გადაეცემა მოთხოვნილებისამებრ დაინტერესებულ ორგანიზაციებს გამოსაცდელად.

5. კარბო-ნიტრიდ-ბორიდების ფუძეზე ახალი მაღალეფექტური ლითონკერამიკული მასალების ტექნოლოგიების შემუშავება

პრობლემის აღწერა:

ტექნიკის განვითარების თანამედროვე ტენდენცია მოითხოვს ზემოაღნიშნული საექსპლუატაციო თვისებების მქონე მასალების შექმნას. რკინის ფუძეზე არსებული მასალები გარკვეულ შემთხვევებში ვერ აკმაყოფილებენ მათზე წაყენებულ მოთხოვნებს. ისეთი მასალების მიღება, რომელთაც ერთდროულად გააჩნიათ მაღალი სისაღე და სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე, დინამიური დატვირთვებისადმი მაღალ მედეგობასთან ერთად, არსებული ტექნოლოგიებით რთულია და მოითხოვს დიდ ენერგეტიკულ დანახარჯებს.

ენერგოდამზოვი და ეკოლოგიურად სუფთა თვითგავრცელებადი მაღალტემპერატურული სინთეზის (თმს) ტექნოლოგიით შესაძლებელია მივიღოთ უნიკალური თვისების მქონე მასალები კარბო ნიტრიდ ბორიდების ფუძეზე (სისაღე (88-92 HRA), ცვეთამედეგობა ($10 \pm 15 \cdot 10^{-7} \text{მმ}^3 \cdot \text{წ}^{-1} \cdot \text{მ}^{-1}$), სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე (3000-4000 მპა)). მიღებული მასალების გამოყენება შესაძლებელი იქნება როგორც სამოქალაქო ისე სამხედრო დანიშნულებით. მიღებულ მასალებს გარდა მაღალი საექსპლუატაციო თვისებებისა, ექნება დაბალი თვითღირებულება. ამ ტექნოლოგიის კიდევ ერთი უპირატესობაა მასალის და ნაკეთობის ერთ პროცესში მიღების შესაძლებლობა.

პროექტის მიზანი:

თვითგავრცელებადი მაღალტემპერატურული სინთეზით არადეფიციტური, არალიმიტირებული ნედლეულიდან იაფი, მსუბუქი, წვრილდისპერსიული, საჭიროების შემთხვევაში გრადიენტული ლითონკერამიკული მასალების მიღება კარბო-ნიტრიდ-ბორიდების ფუძეზე.

განხორციელების გზები:

- კარბო-ნიტრიდ-ბორიდების ფუძეზე მასალების შემადგენლობის შერჩევა და დადგენა;
- კარბო-ნიტრიდ-ბორიდების ფუძეზე მიღებული მასალების სინთეზის და კომპაქტირების ტექნოლოგიური პარამეტრების დადგენა;
- კარბო-ნიტრიდ-ბორიდების ფუძეზე მიღებული მასალების მიკროსტრუქტურისა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა;

მოსალოდნელი შედეგები:

თვითგავრცელებადი მაღალტემპერატურული სინთეზით მიღებული იქნება ახალი მრავალფუნქციური ლითონკერამიკული მასალები კარბო-ნიტრიდ-ბორიდების ფუძეზე. მათ ექნებათ მაღალი სისაღე (88-92 HRA), ცვეთამედეგობა ($10 \pm 15 \cdot 10^{-7} \text{მმ}^3 \cdot \text{წ}^{-1} \cdot \text{მ}^{-1}$), სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე (3000-4000 მპა) საკმარის დარტყმით სიბლანტესთან ერთად.

მიღებული მასალები შესაძლებელია გამოყენებული იქნას როგორც სამოქალაქო დანიშნულებით: ადიდვის თვალაკების, საჭრისების, ტვიფრების (მაღალტემპერატურული სტატიკური ტვიფრისათვის), ასევე შესაბამისი თვისებების მიღწევის შემთხვევაში გამოიყენება სამხედრო დანიშნულებითაც. კერძოდ, მაღალი სისაღის-90HRA, და მაღალი ენერჯის (3760 ჯოული) მქონე ტყვიებისაგან ობიექტის დამცავი საჯავშნე ფილების დანამზადებლად.

შემუშავებული ლითონკერამიკული მასალებიდან დამზადებული იქნება ლითონდამამუშავებელი ნაკეთობები (ადიდვის თვალაკები, საჭრისები, ტვიფრები მაღალტემპერატურული სტატიკური ტვიფრისათვის) და საცდელი საჯავშნე ელემენტები. მიღებულ ნაკეთობებზე ჩატარდება შესაბამისი გამოცდები.

6. ზოფხიტოს ოქროს შემცველი ანთიმონიანი მადნებიდან მაღალი სისუფთავის ანთიმონის და ოქროს მიღების ეკოლოგიურად უსაფრთხო ტექნოლოგიური სქემების დამუშავება

პრობლემის აღწერა

ანთიმონიანი შენადნები ფართოდ გამოყენება ტექნიკაში: აკუმულატორის ფირფიტების, კაბელის გარსაცმის, ფურცლების, მილების, ქიმიური აპარატურის დასამზადებლად. ნახევარგამტარებში ფართოდ გამოყენებას პოულობს ანთიმონის შენადნები ცინკთან, კალციუმთან, ალუმინთან, გალიუმთან, ინდიუმთან და სხვა. ანთიმონის სულფიდი ასანთის წარმოებაში, პიროტექნიკაში და სამხედრო მრეწველობაში გამოიყენება.

ოქროს ამოღების ციანიდური ტექნოლოგიის გამოყენება ზოფხიტოს ოქროსშემცველი ანთიმონიანი მადნების გადამუშავების შემთხვევაში მიუღებელია გარემოს ძლიერი დაბინძურების გამო. ამდენად ზოფხიტოს ოქროსშემცველი ანთიმონიანი მადნიდან მაღალი სისუფთავის ანთიმონის, ანთიმონის სულფიდის და ოქროს მიღების ეკოლოგიურად უსაფრთხო ტექნოლოგიური სქემის შემუშავება მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს.

პროექტის მიზანი:

ზოფხიტოს ოქროსშემცველი ანთიმონიანი მადნების ეკოლოგიურად უსაფრთხო კომპლექსური გადამუშავების გზით ოქროს და თანმდევი პროდუქტების – ლითონური ანთიმონისა და ანთიმონის სულფიდის მიღების ტექნოლოგიური სქემის დამუშავება.

პროექტის განხორციელების გზები:

- ზოფხიტოს მადნებიდან სულფიდების მოცილება ვაკუუმთერმული დამუშავების გზით;
- ოქროთი გამდიდრებული კონცენტრატის მიღება;
- კონცენტრატიდან თიოშარლოვანას ხსნარებით გამოტუტვისა და ელექტროჰიდრომეტალურგიული მეთოდებით ოქროს მიღება;
- მიღებული სულფიდებიდან მაღალი სისუფთავის ანთიმონის მიღება.

მოსალოდნელი შედეგები:

დამუშავდება ზოფხიტოს ოქროსშემცველი ანთიმონიანი მადნების კომპლექსური გადამუშავების ახალი ტექნოლოგიური სქემა, რომელიც ოქროს ამოღებასთან ერთად იძლევა ლითონური ანთიმონისა და ანთიმონის სულფიდის ამოღების საშუალებას.

დამუშავებული ტექნოლოგიით ოქროს ამოღება ხელს შეუწყობს ქვეყნის ეკონომიკური უსაფრთხოების ზრდას, ხოლო მიღებული ანთიმონი შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სამხედრო მრეწველობაში.

ოქროს ამოღების აღნიშნული არატრადიციული, უციანიდო მეთოდები, აგრეთვე თანმდევი მასალების ამოღების ტექნოლოგიურ პროცესებში ვაკუუმის გამოყენება იძლევა ეკოლოგიური უსაფრთხოების გარანტიას, რასაც უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება კავკასიის და კერძოდ საქართველოს მაღალმთიანი რეგიონის უნიკალური ბუნების შენარჩუნებისათვის.

7. ქლორიდული კაზმიდან ნიკელის ფუძეზე დისპერსიულად განმტკიცებული კომპოზიციური ფხვნილების მიღება მხურვალ და ცვეთამედეგი დანაფარებისათვის

პრობლემის აღწერა:

საექსპლუატაციო პარამეტრების გაზრდის მიზნით მასალათმცოდნეობის ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს მხურვალ- და ცვეთამედეგი მასალების შემდგომი სრულყოფა. ამიტომ, განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ისეთი ტექნოლოგიის დამუშავება, რომელიც უზრუნველყოფს ულტრადისპერსიული (მათ შორის ნანოგანზომილების) კომპოზიციური მასალების მიღებას, რომლებიც მაღალი ცვეთა-, მხურვალმედეგობასა და აბრაზიულობასთან ერთად ინარჩუნებენ დარტყმითი სიბლანტისა და პლასტიკურობის დამაკმაყოფილებელ დონეს.

ჰომოგენური ფხვნილოვანი შენადნობების და კომპოზიციური მასალების მიღების ერთ-ერთი პერსპექტიული მიმართულებაა შესაბამისი ლითონების ქლორიდების და სხვა ნაერთების ერთობლივი წყალბად- ან მეტალთერმიული აღდგენა. ამ მეთოდის უპირატესობას განაპირობებს აღდგენის პროცესების შედარებით დაბალი ტემპერატურა, სწრაფი მიმდინარეობა, არასტანდარტული მოწყობილობის სიმარტივე, მინიმალური ენერგო და მატერიალური დანახარჯები და საწყის ნედლეულად იაფი, წარმოების ნარჩენებიდან მიღებული ლითონთა ქლორიდების გამოყენება.

პროექტის მიზანი:

ქლორიდული კაზმის აღუმინოთერმიული აღდგენით ნიკელის ფუძეზე აღუმინის ოქსიდით განმტკიცებული კომპოზიციური ფხვნილოვანი მასალის, $Ni - Co - Cr - Al_2O_3$, მიღების ტექნოლოგიის დამუშავება; ელექტრო ნაპერწკლური ლეგირებით ექსტრემალურ პირობებში მომუშავე დეტალების ზედაპირებზე დანაფარების მიღება და საცდელი ნიმუშების ზოგიერთი ექსპლუატაციური თვისებების კვლევა.

განხორციელების გზები:

დამუშავდება ტექნოლოგია, რომელიც დაფუძნებული იქნება ნიკელის და ქრომის ქლორიდებისა და კობალტის ოქსალატის ერთობლივ აღუმინოთერმიულ აღდგენაზე. შედეგად მიღებული იქნება ნანოგანზომილების აღუმინის ოქსიდით განმტკიცებული $Ni - Co - Cr - Al_2O_3$ კომპოზიციური ფხვნილი. მიღებული ფხვნილების შემდგომი თერმული დამუშავებით შესაძლებელია ასევე ლითონური ფუძის განმტკიცება Ni_3Al ნანოკრისტალური გამონაყოფითაც.

მიღებული კომპოზიციური ფხვნილებიდან დამზადდება კომპაქტური ელექტროდები ნაკეთობათა ზედაპირების ელექტრო-ნაპერწკლური ლეგირებისათვის; განხორციელდება მაღალი ტემპერატურის და ინტენსიური ხახუნის პირობებში მომუშავე საცდელი დეტალების ზედაპირების დაფარვები.

მოსალოდნელი შედეგები:

ქლორიდული კაზმიდან ნიკელის ფუძეზე დისპერსიულად განმტკიცებული კომპოზიციური ფხვნილები მხურვალ – და ცვეთამედეგი დანაფარებისათვის გამოყენებული იქნება შერჩეულ სამხედრო დანიშნულების მანქანა-მექანიზმების ნაწილების და დეტალების (მცირე და საშუალო ზომის) ზედაპირების განმტკიცება-ლეგირებასათვის.

8. მადნეულის სულფიდური მადნებიდან და საწარმოო ნარჩენებიდან ოქროს გამოტუტვა მიკრობიოლოგიური მეთოდით

პრობლემის აღწერა:

საქართველოს ოქროს შემცველი მადნეულის საბადოების ღარიბი ბალანსირებული მადნებისა და წარმოების ნარჩენების (რომელთა რაოდენობა მილიონობით ტონას შეადგენს და ანაგვიანებს გარემოს) კვლავ წარმოებაში ჩართვა და მისგან ღირებული პროდუქციის მიღება მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ და ეკონომიურ პრობლემას წარმოადგენს. ცნობილია ოქროს გამოტუტვის გრავიტაციული და ფლოტაციური მეთოდები. აღნიშნული მეთოდებით ოქრო მადნიდან თავისუფლდება მარცვლების ან არგენტიტის სახით, ხოლო მინერალებში ჩაწინვკლული ძნელად ხსნადი ოქრო რჩება მადანში ან სხვა მინერალებთან ერთად გადადის კონცენტრატებში სულფიდური სპილენძის ან ტყვიის სულფიდის სახით. ასეთი სახის ოქროს ამოღების არსებული ტექნოლოგიები რთულია და პრაქტიკულად ძნელად განსახორციელებელია.

პროექტის მიზანი:

მადნეულის სულფიდური მადნებიდან და საწარმოო ნარჩენებიდან ოქროს გამოტუტვის მიკრობიოლოგიური მეთოდის დამუშავება.

განხორციელების გზები:

დამუშავდება ტექნოლოგიური სქემა, რომელიც უზრუნველყოფს აღნიშნული მეთოდით ოქროს გამოტუტვას მაქსიმალურად შესაძლო მაჩვენებლით (95-97%);

ტექნოლოგიური სქემის შედგენის დროს გათვალისწინებული იქნება მადანში არსებული ოქროს ბუნება, მადნის ნაჭროვანება, ნივთიერი შედგენილობა, ოქროსთან ასოცირებული მინერალების ხასიათი და სასარგებლო კომპონენტების შემადგენილობა.

მოსალოდნელი შედეგები:

შესაძლებელი გახდება ამჟამად არსებული გამოუყენებადი ოქროსშემცველი სულფიდური მადნებისა და ოქროს შემცველი საწარმოო ნარჩენების კვლავწარმოებაში ჩართვა, რაც გაზრდის ოქროსშემცველ სანედლეულო ბაზას საქართველოში.

8. ფეროშენადნობთა წარმოების ოქსიდური ნარჩენებისაგან მანგანუმშემცველი კონგლომერატის მიღების მაღალმწარმოებლური ენერგოეფექტური ტექნოლოგიის დამუშავება

პრობლემის აღწერა:

ფეროშენადნობთა წარმოებაში მრავალი ათწლეულის მანძილზე დაგროვილი მილიონობით ტონა საწარმოო ნარჩენების კვლავწარმოებაში დაბრუნება, რასაც ამჟამად კიდევ ემატება მიმდინარე წარმოების მიერ გამოყოფილი ნარჩენები, მნიშვნელოვანი და აქტუალური საკითხია, როგორც ეკონომიკური, ასევე ეკოლოგიური უსაფრთხოების თვლსაზრისით. მაგალითად, ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის (ამჟამად შპს “ჯორჯიან მანგანეზი”) მონაცემებით, ყოველწლიურად აქ გამოიყოფა და ღია ატმოსფერულ პირობებში საწყობდება 11-15 ათ. ტონა მანგანუმშემცველი მტვერი (Mn 20-24%) და 350-400 ათ. ტ. წიდა (Mn 14-20%), ტონაში 1%-ის საშუალო ღირებულებით 5 \$. რაც აისახება პროდუქციის თვითღირებულების გაზრდასა და გარემოზე მავნე ზემოქმედებაში.

პროექტის მიზანი:

სამუშაოს მიზანია ისეთი ტექნოლოგიური პროცესის დამუშავება, რომელიც უზრუნველყოფს ფეროშენადნობთა სადნობი ელექტრორკალური ღუმელებიდან გამონაბოლქვი მანგანუმშემცველი მტვერის (Mn 20-24%) და მისი ღია ატმოსფერულ პირობებში დასაწყობებით მიღებული შლამის დანატროვნებას (დაბრიკეტებას) აღმდგენელთან (კოქსი) ერთად, და მის თერმულ დამუშავებას (დეჰიდრატაცია- ნაწილობრივ აღდგენას) ფეროშენადნობთა წარმოების თანამყოლი მაღალტემპერატურულ თხევადი წიდაში (Mn 14-20%) დიფუნდირებით.

განხორციელების გზები:

სამუშაოს ლაბორატორიულ პირობებში განხორციელებისათვის აუცილებელი იქნება: მანგანუმშემცველი ბრიკეტის წნეხფორმის დამზადება, მანგანუმ და ნახშირბადშემცველი მასალის შემრევი შნეკის დამზადება, მიღებული ნარევის დაბრიკეტება ინსტიტუტში არსებული ჰიდრაულიკური წნეხის გამოყენებით, 100-200 კვა სიმძლავრის ელექტროღუმელის აწყობა, მასში წიდაების გადნობა და ღუმელიდან გამოშვებულ თხევად წიდაში ბრიკეტის გრავიტაციული მიწოდების მექანიზმის გამართვა. აუცილებელი იქნება ქიმიური ანალიზის წარმოება, როგორც საწყისი მასალების, ასევე მიღებული კონგლომერატისათვის.

მოსალოდნელი შედეგები:

განხორციელებული მანგანუმშემცველი მტვერისა და შლამისაგან აქტივიზირებული მყარი საკაზმე კომპონენტის – ბრიკეტის ფორმირება ფეროშენადნობთა წარმოების თანამყოლ წიდაში, რაც შედარებით ღარიბი წიდას მანგანუმით გამდიდრების გამო განაპირობებს ახალი საკაზმე ნედლეულის, – მანგანუმშემცველი კონგლომერატის (Mn 30%) მიღებას. მიღებული პროდუქტი ექვემდებარება უშუალო რეციკლირებას მანგანუმიანი ფეროშენადნობების წარმოებაში.

აღნიშნული პროდუქტის გამოყენების შედეგად მოხდება, როგორც პროდუქციის (სილიკომანგანუმის) თვითღირებულების შემცირება, ასევე მოიკლებს ღია პირობებში დასაწყობებული სამრეწველო ნარჩენების რაოდენობა და გარემოზე მათი მავნე ზემოქმედება.

პროექტები განხილულია და მიღებულია სამეცნიერო საბჭოს სხდომაზე