

სსიპ - შერღინანდ თავაძის მეტალურგიისა და
მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი

2013-2014 წლების სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების

პ რ ო გ რ ა მ ა

თბილისი
2013

შინაარსი

პრიორიტეტი 1.

თავდაცვა, შეიარაღებული ძალების შესაძლებლობების განვითარება

პრიორიტეტი 2. ნაციონალური უსაფრთხოება, ახალი მასალების დამუშავება, ბუნებრივი რესურსების და წარმოების ნარჩენების რაციონალური გამოყენება საბაზო დაფინანსებით შესასრულებელი სამოქალაქო მეტალურგიული და მასალათმცოდნეობის პროფილის სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები.

1. საჩამოსხმო –საგლინავ აგრეგატზე სპეც დანიშნულების ფურცლების მიღების ტექნოლოგიის დამუშავება.

I ეტაპი: ფერადი ლითონების (ალუმინი, სპილენძი) ჩამოსხმის მაგალითზე „უსხმულო გლინვის“ პროცესის ძირითადი ტექნოლოგიური პარამეტრების შესწავლა, დადგენა.

II ეტაპი: „უსხმულო გლინვის“ მეთოდით სპეც დანიშნულების ფოლადის ფურცლების მიღების ტექნოლოგიის გამოკვლევა დადგენა.

2. ადგილობრივი ნედლეულიდან ტექნიკური სილიციუმის კარბოთერმული წარმოების ტექნოლოგიის კვლევა და დამუშავება

3. თმს – მეტალურგიით სხმული სალი შენადნობების და მისგან ნაკეთობების მიღების ტექნოლოგიის დამუშავება.

4. სპეციალური დანიშნულების ფოლადების მოდიფიცირების ინოვაციური ტექნოლოგიის დამუშავება

ეტაპი 2. ახალი ცვეთამედეგი ფოლადების მოდიფიცირების ტექნოლოგიის დამუშავება და საპილოტო ნიმუშების –მუხლუხა ტექნიკის სავალი ნაწილის სექციის თითა და სამსხრეველას ყბა–მიღება

5. მადნეულის პოლიმეტალური, თუთიის შემცველი მადნების ბიოდესტრუქციისა და ბაქტერიალური გამოტუტვის ტექნოლოგიური პროცესის სქემის შემუშავება

6. მაღალაზოტიანი უნიკელო აუსტენიტური, დუბლექს და მარტენსიტული კლასის ფოლადების მიღება

7. მცხეთა-არმაზციხის სატაძრო კომპლექსის დამხმარე სათავსოების (№2-3) ლითონის მასალის, სამშენებლო ქვის დასამუშავებელი რკინის იარაღი (II-III სს)2

პროგრამა 2. ნაციონალური უსაფრთხოება, ახალი მასალების დამუშავება, გუნებრივი რესურსების და წარმოების ნარჩენების რაციონალური გამოყენება

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

1.საჩამოსხმო –საგლინავ აბრეშახე სპეც დანიშნულების ფურცლების მიღების ტექნოლოგიის დამუშავება. 2013-2014წწ.

I ეტაპი: ფერადი ლითონების (ალუმინი, სპილენძი) ჩამოსხმის მაგალითზე „უსხმულო გლინვის“ პროცესის ძირითადი ტექნოლოგიური პარამეტრების შესწავლა, დადგენა.

II ეტაპი: „უსხმულო გლინვის“ მეთოდით სპეც დანიშნულების ფოლადის ფურცლების მიღების ტექნოლოგიის გამოკვლევა დადგენა.

სამუშაოს ხელმძღვანელები: გ.ქევიშივილი ტ.მ.კ. აკად.დოქ. უფ.მეც თან
ჯ.შარაშენიძე ტ.მ.დ. მთავ. მეც.თან.

პრობლემის აღწერა

ნამზადების უწყვეტი ჩამოსხმისა და გლინვის ერთ საჩამოსხმო-საგლინავ აგრეგატში გაერთიანება არის მეტალურგიული წარმოების ეფექტიანობის გაზრდის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მიმართულება. ამ მიმართულების განვითარებით და სრულყოფით წყდება ისეთი მნიშვნელოვანი პრობლემა, როგორცაა ნაგლინის მიღება უშუალოდ თხევადი ლითონისაგან. ასეთი პროცესის განხორციელებით მთლიანად გამოიყენება უწყვეტი ჩამოსხმის უპირატესობანი და მნიშვნელოვნად მცირდება წარმოების ხარჯები.

დღეისათვის მთელ მსოფლიოში ინტენსიურად მიმდინარეობს ამ მიმართულებით საკვლევ-საკონსტრუქტორო სამუშაოები. გარკვეული შედეგებია მიღწეული ფერადი ლითონების ფურცლებისა და ნამზადების მიღებაში უსხმულო გლინვის მეთოდით. რაც შეეხება ფოლადებისაგან ნამზადებისა და ფურცლების წარმოებას ამ მეთოდით, ჯერ კიდევ არ არის სრულყოფილად ათვისებული, რაც მნიშვნელოვნად არის დაკავშირებული დიდ ტექნიკურ სიძნელებებთან.

აღნიშნულ გარემოებათა გათვალისწინებით წარმოდგენილი პროექტი მეტად აქტუალური და თანამედროვეა.

პროექტის მიზანი

ეკონომიური მიზანშეწონილობისა და ნამზადის ხარისხის გათვალისწინებით განისაზღვროს სპეცდანიშნულების (საჯავშნო) ფოლადების წარმოებაში „უსხმულო გლინვის“ მეთოდის გამოყენების დიაპაზონი.

სხვადასხვა სისქისა და და ქიმიური შედგენილობის სპეცდანიშნულების (საჯავშნე) ფოლადებისგან „უსხმულო გლინვის“ მეთოდით პირველადი ნამზადის მიღებისა და მისი შემდგომი თერმომექანიკური დამუშავების პროცესების ოპტიმალური ტექნოლოგიური პარამეტრების გამოკვლევა.

კვლევის ძირითადი ამოცანები

- 1 უსხმულო გლინვის მეთოდის გამოყენების დიაპაზონის დადგენა სპეცდანიშნულების ფოლადების ნამზადის სისქისა და ქიმიური შედგენილობის მიხედვით.
- 2 ჩამოსხმის პროცესში გაციების ოპტიმალური რეჟიმების დადგენა.
- 3 ხარისხიანი საფურცლე ნამზადების მისაღებად გლინებში ლითონის ოპტიმალური მოჭიმვების დადგენა.
- 4 ლითონის გამყარება-გლინვის პროცესის ენერგო-ძალოვანი და ჩქაროსნული პარამეტრების დადგენა თანამედროვე გამზომ გადამწოდი აპარატურის გამოყენებით.
- 5 ლითონის მიწოდების სიჩქარისა და რაოდენობის რეგულირება კრისტალიზატორ-გლინებს შორის სივრცეში ნაღვლის საჭირო დონის შესანარჩუნებლად.
- 6 მიღებული საფურცლე ნამზადების სტრუქტურული, ფიზიკო-მექანიკური და მეტალოგრაფიული კვლევა.
- 7 საფურცლე ნამზადების ზოლებად და საჭირო სისქის ფურცლებად გლინვის ტექნოლოგიის დამუშავება:
 - ა) საგლინავი დგანის შერჩევა და საჭირო დამხმარე მოწყობილობით აღჭურვა;
 - ბ) ნამზადების ხურების რეჟიმის დადგენა;
 - გ) ნამზადის მოჭიმვების ოპტიმალური სიდიდეების დადგენა ლითონის პლასტიკურობიდან გამომდინარე;
 - დ) გლინვის სქემის შერჩევა;

ე) გლინვის პროცესის ენექტროდალოვანი და ჩქაროსნული პარამეტრების ექსპერიმენტალური კვლევა;

ვ) მიღებული ზოლების და ფურცლების სტრუქტურული, მეტალოგრაფიული, ფიზიკო - მექანიკური თვისებების კვლევა.

განხორციელების გზები

პროექტში დასახული ამოცანების გადაწყვეტისათვის გამოიყენება თეორიული და ექსპერიმენტალური კვლევები. სამსხმელო-საგლინავ აგრეგატზე, რომელიც აღიჭურვილი იქნება პროცესის მართვისა და გამზომ-გადამწოდი სისტემებით, თეორიულად და ექსპერიმენტალურად შესწავლილ-დაზუსტებული იქნება, პროცესის ძირითადი პარამეტრების სიდიდეები. კერძოდ, ლითონის გამყარების კოეფიციენტები; კრისტალიზატორში თხიერი ლითონის დონის დასაშვები სიმაღლე; მაქსიმალური მოჭიმვის სიდიდე და ჩამოსხმის სინქარების ოპტიმალური მნიშვნელობები.

საფურცლე ნამზადების საჯავშნე ზოლებად და ფურცლებად გლინვის პროცესის თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევა და ტექნოლოგიის დამუშავება.

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

მოსალოდნელი შედეგები

შემუშავებული ტექნოლოგიით ჩამოსხმა - 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 მაჩვენებლები, 60 -70%-ით შემცირდება ძვირადღირებული საგლინავი დგანების რაოდენობა, შესაბამისად მათი განლაგებისათვის საჭირო ფართი.

დამუშავდება და რეკომენდაცია გაეწევა უსხმულო გლინვის მეთოდით საჭირო ზომის საჯავშნე ფურცლების სპეც.ფოლადებიდან გლინვის საწარმოო

ტექნოლოგიას. მიღებული მასალები შესაძლებელია წარმატებით იქნას გამოყენებული მსუბუქი სამხედრო ტექნიკის დასაცავად.

პროექტის შედეგების შეფასება და მონიტორინგის მექანიზმები

პროექტის შედეგები შეიძლება შეფასდეს:

- მიღებული სხვადასხვა სისქისა და სიგანის საფურცლე ნამზადებით, რომლებიც შემდგომი გლინვის პროცესით დაიყვანება გარკვეული ზომების საჯავშნე ფურცლებლად.
- სამეცნიერო ანგარიშში მოყვანილი შედეგებით;
- გამოსაქვეყნებლად მომზადებული მასალებით.
- დასაპატენტებლად მომზადებული მასალებით;

კვლევის შედეგები მოხსენდება ინტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს; რეკომენდაციები გადაეცემა თავდაცვის სამინისტროს. საჭიროების შემთხვევაში მიღებული ახალი ინფორმაცია გამოქვეყნდება და მოხსენდება სამეცნიერო ღონისძიებებზე.

2. ადგილობრივი ნედლეულიდან ტექნიკური სილიციუმის კარბოთერმული წარმოების ტექნოლოგიის კვლევა და დამუშავება. 2013-2014წწ

სამუშაოს ხელმძღვანელი: ჯ.მოსია ტ.მ.დ. ლაბორატორიის უფროსი

პრობლემის აქტუალობა:

მინერალური ენერგორესურსების პერმანენტულმა გაძვირებებმა და მთელს მსოფლიოში მზის ენერჯის გამოყენების აქტუალიზაციამ ფოტოელემენტების მოდულების წარმოების ზრდა გამოიწვია, სადაც მუშა ზედაპირად ძირითადად (97%) გამოყენებულია სილიციუმის ფირფიტები. პროგნოზების მიხედვით ალტერნატიული ენერჯეტიკის წილი მსოფლიო ენერგომომხმარებაში ყოველწლიურად გაიზრდება და 2050 წლისათვის მიაღწევს 50%-ს (ზოგიერთ ქვეყნებში 60% -საც). მზის ენერჯის ფოტოელექტრული გარდამქმნელების ბაზური მასალის - მაღალი სისუფთავის სილიციუმის დეფიციტის პრობლემა იძულებულს ხდის მეცნიერებსა და მწარმოებლებს ეძებონ ამ ტრადიციული მასალის წარმოების მოცულობის გაზრდისა და მისი ერთეულის ღირებულების შემცირების გზები. ამ პრობლემის გადაწყვეტის ერთერთ პერსპექტიულ მიმართულებად მიჩნეულია ფოტოელემენტების მოდულებისათვის სილიციუმის მიღება პირდაპირი კარბოთერმული ხერხით

(კაჟმიწაშემცველი ნელეულის დნობა მადანთერმულ ღუმელებში ტექნიკური სილიციუმის მიღებით) და მისგან პოლი- და მულტისილიციუმის კრიტალების მიღება. წარმოებული პროდუქციის გარკვეული ნაწილი სისუფთავის მიხედვით მოიხმარება რადიოელექტრონიკის სხვადასხვა დარგებში, სადაც იგი გამოიყენება რადიოდეტალებისა და მიკროსქემების წარმოებაში. ამან განაპირობა მისდამი განსაკუთრებული ყურადღება მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში, სადაც პირველი რიგის ამოცანაა მადანთერმულ ღუმელებში ტექნიკური სილიციუმის წარმოება, რომელიც წარმოადგენს შედარებით იაფფასიან ნედლეულს მაღალი გადამუშავების პროდუქციის წარმოებისათვის. ეს პრობლემა მნიშვნელოვანია საქართველოსთვისაც, რომლის გადაწყვეტის დროს აუცილებელ პირობად უნდა ჩაიდოს ადგილობრივი საწყისი ნედლეულის მოძიება და გამოყენება, ტექნიკური სისუფთავის სილიციუმის მიღება კარბოთერმული გზით და მისი შემდგომი გადამუშავება სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით.

სამუშაოს მიზანი:

- ელექტრული დნობის დროს კარბოთერმული ხერხით მიღებული ტექნიკური სილიციუმის ხარისხის მაჩვენებლებზე მოთხოვნების დაზუსტება, მისი მინარავებით დაბინძურების ძირითადი წყაროების გამოვლენა და ანალიზი. ტექნოლოგიური პროცესისადმი ადეკვატური თერმოდინამიკური მოდელის შექმნის საფუძველზე სისტემების ფიზიკურ-ქიმიური მოდელირების მეთოდოლოგიის დამუშავება ელემენტების იმ ფართო წრის გათვალისწინებით, რომლებიც მონაწილეობენ ღუმელში სილიციუმის მიღების პროცესში.
- ტექნიკური სილიციუმის კარბოთერმული წარმოებისათვის ადგილობრივი ნედლეულის ბაზაზე მაღალხარისხიანი კვარციტების მიღება ში 2-ის მაღალი კონცენტრაციით (98-99%) .
- შერჩეული კვარციტების კომპლექსური გამოცდა მათი ტექნოლოგიური ვარგისიანობის დასადგენად.
- კარბოთერმული ხერხით ტექნიკური სილიციუმის მიღების დროს მინარევების განაწილების კანონზომიერებების განსაზღვრა მაღალტემპერატურული ექსპერიმენტების პროდუქტების ფაზური და ელემენტური შედგენილობების შესწავლის საფუძველზე.
- კარბოთერმული გზით ტექნიკური სილიციუმის მიღებისა და ჩამოსხმის პროცესების ტექნოლოგიური პარამეტრების დასადგენად ექსპერიმენტული დნობების ჩატარება ლაბორატორიის საცდელ საამქროში დამონტაჟებული 100 კვა სიმძლავრის მადანთერმულ ელექტროღუმელში.

- ტექნიკური სილიციუმის კარბოთერმული წარმოების პროგრამული პარამეტრების განსაზღვრა და მისი რეალიზაციის ოპტიმალური აპარატურული და ტექნოლოგიური სქემების დაზუსტება.

სამუშაის პრაქტიკული ღირებულება:

- შემოთავაზებული ტექნოლოგიის თავისებურებას განაპირობებს ტექნოლოგიური მოდელის შექმნა, რომელიც ყველაზე ახლოს იქნება რეალურ სამრეწველო პირობებთან, პროცესში სხდასხვა საბადოს ადგილობრივი კვარციტებისა და სტანდარტული და არასტანდარტული აღმდგენლების გამოყენებით..
- მიღებული ტექნიკური სილიციუმის მზიური სისუფთავის (99,999%) დონემდე შემდგომი რაფინირების ტექნოლოგიის დამუშავების მიზნით მისი ნიმუშები გადაეცემა ინსტიტუტის ნახევარგამტარი მასალებისა და ფერადი ლითონების ლაბორატორიას (№6, ხელმძღვანელი, პროფ. ნ. კეკელიძე).

3.თმს – მეტალურგიით სხმული სალი შენადნობების და მისგან ნაკეთობების მიღების ტექნოლოგიის დამუშავება. 2013-2014წწ.

სამეცნიერო კონსულტატი: გ.თავაძე ტ.მ.დ. პროფესორი, ეროფ. აკად. წევ.კორ.

სამუშაოს ხელმძღვანელები: გ.ონიაშვილი ტ.მ.დ. პროფესორი ლაბორა.ხელმძღ.
გ.ზახაროვი ტ.მ.კ. აკად.დოქ. მთავ. მეც.თან

პრობლემის აღწერა

წარმოებაში სალი შენადნობები (სხმული და მეტალოკერამიკული) მზადდება ძნელღებადი კარბიდების ფუძეზე, რომლებიც გამოირჩევიან მაღალი სისალით, სიმტკიცით, ცვეთამდებობით და ცეცხლგამძლეობით. სალი შენადნობები ძირითადად ფხვნილთა მეტალურგიით მიიღება, რომელიც საკმაოდ ხანგრძლივი ტექნოლოგიური პროცესია და მოითხოვს დიდი რაოდენობით ელექტროენერგიას, რაც ზრდის პროდუქციის თვითღირებულებას.

სხმულ სალ შენადნობებს ამზადებენ სპეციალური ელექტროდების სახით, რომლებიც გამოიყენება დადუღებისათვის, ხოლო მეტალოკერამიკული (BK15B-ტიპის) გამოიყენება შტამპების დასამზადებლად, რომლებიც მუშაობენ მაღალი დარტყმითი ძალების არსებობის პირობებში. ცნობილია რომ WC-Co, WC-Ni --

შედგენილობის მქონე სალი შენადნობები ხასიათდებიან სიმტკიცისა და დრეკადობის მოდულის მაღალი მნიშვნელობებით. შენადნობებში კობალტის შემცველობის 3-დან 10%-მდე ზრდის პირობებში სიმტკიცის ზღვარი, დარტყმითი სიბლანტე და პლასტიური დეფორმაცია იზრდება, ხოლო სისალე და დრეკადობის მოდული მცირდება. სხმული სალი შენადნობების მიღება კლასიკური მეთოდით აგრეთვე დაკავშირებულია ელექტროენერჯის დიდი რაოდენობით ხარჯვასთან. სალი შენადნობების მიღებისას ელექტროენერჯის ხარჯის და ტექნოლოგიური პროცესის ხანგრძლივობის მკვეთრი შემცირება, მაღალი სისალის და სიმტკიცის შერწყმასთან ერთად, შესაძლებელია თმს-მეტალურჯის გამოყენებით.

პროექტის მიზანი

პროექტის მიზანს წარმოადგენს თმს-მეტალურჯის მეთოდით წინასწარდასახული თვისებების მქონე სალი შენადნობების დამუშავება და მისგან სპეციალური ნაკეთობის დამზადება. ენერგოდამზოვი თმს ტექნოლოგია არ მოითხოვს რთულ დანადგარებს. თმს-მეტალურჯის მეთოდით, ვოლფრამის კარბიდის (WC) ბაზაზე მიღებული იქნება სხმული სალი შენადნობები და მისგან სპეციალური ნაკეთობები.

თმს ტექნოლოგია საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ სხმული სალი შენადნობები შედარებით იაფი საწყისი პროდუქტებიდან (ლითონის ოქსიდი, აღმდგენელი). სალი შენადნობის და მისგან სპეციალური ნაკეთობის დამზადებისთვის ჩატარებული კვლევები და სამუშაოები დაკავშირებული იქნება მისი საექსპლუატაციო თვისებების გაუმჯობესების შესაძლებლობასთან და მოხმარების სფეროს გაფართოებასთან.

პროექტის ამოცანები

შედარებით იაფი და არადეფიციტური ნედლეულიდან თმს – მეტალურჯით მაღალი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მქონე სხმული სალი შენადნობების მიღება და მათგან ნაკეთობების დამზადება.

პროექტის განხორციელების გზები

- სხმული სალი შენადნობების და მათგან სპეციალური ნაკეთობის მიღება ცენტრიდანული ძალების ზეგავლენით
- სხმული სალი შენადნობების და მათგან სპეციალური ნაკეთობის მიღება მაღალი წნევის რეაქტორში ვიბრაციული დანადგარის გამოყენებით

მოსალოდნელი შედეგები

- შერჩეული მაღალი ფიზიკო-მექანიკური თვისებების მქონე მასალებიდან დამზადდება სპეციალური ნაკეთობები.
- დამუშავდება და დამზადდება რამოდენიმე ნაკეთობის ერთდროული ან თანამიმდევრული ინიცირების შესაძლებლობის მქონე, ელექტრონულ-დისტანციური სამგაყვანილობიანი სისტემა.
- დამუშავდება მუშა ნახაზები ცენტრიდანული მანქანისთვის, რომელსაც ექნება შესაძლებლობა ნაკეთობების ერთდროული სინთეზისა მინიმუმ 30 ცალი/სთ –ში წარმადობით

პროექტის შედეგების შეფასება და მონიტორინგის მექანიზმები

- ყოველი კვარტლის ბოლოს დაიწერება შესაბამისი ანგარიში შესრულებული სამუშაოს შესახებ

4.სპეციალური დანიშნულების ფოლადების მოდიფიცირების ინოვაციური ტექნოლოგიის დამუშავება

ეტაპი 2. ახალი ცვეთამედები ფოლადების მოდიფიცირების ტექნოლოგიის დამუშავება და საპილოტო ნიმუშების –მუხლუხა ტექნიკის სავალი ნაწილის სექციის თითა და სამსხრეველას ყბა–მიღება. 2013წ.

სამუშაოს ხელმძღვანელი: ა.ოკლეი ტ.მ.კ. აკად.დოქ. უფ.მეც.თან

პრობლემის აღწერა

ფოლადის საექსპლუატაციო თვისებების გაუმჯობესების ერთერთ ეფექტურ საშუალებას მოდიფიცირება წარმოადგენს. ჩვეულებრივ, მოდიფიკატორებად ტუტე (მაგნიუმი, კალციუმი), იშვიათი (ცერიუმი, იტრიუმი) ლითონების, ტიტანის, ვანადიუმის, ბორისა და ზოგი სხვა ელემენტების შემცველი შენადნობები გამოიყენება. ასეთი შენადნობების მიღება ინდუქციურ ღუმელებში სილიკოთერმული მეთოდითაა შესაძლებელი.

ამჟამად თხევადი ფოლადის მოდიფიცირების პროცესში ნანორეაგენტების გამოყენების ხვედრთი წილი მატულობს. რის შედეგადაც ფოლადის სიმტკიცის მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად უმჯობესდება, ხოლო ფოლადის პლასტიკურობა და დარტყმითი სიბლანტე მცირდება. ეს მოვლენა ნაკეთობების ზოგიერთი კვანძების საექსპლუატაციო თვისებებზე უარყოფით გავლენას ახდენს. მაგალითად, მუხლუხა ტექნიკის სავალ ნაწილზე, სამსხრეველას ყბებზე და ა. შ. აქედან გამომდინარე,

ნანორეაგენტებით დისპერსიულად განმტკიცებული ფოლადის პლასტიკური თვისებებისა და დარტყმითი სიბლანტის გაზრდა აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს. მისი გადაწყვეტა კი ფოლადის მოდიფიცირების ახალი ტექნოლოგიის დამუშავებითაა შესაძლებელი. ამ ტექნოლოგიით მიღწეული უნდა იქნეს, ერთდროულად, ფოლადის როგორც სიმტკიცის ასევე პლასტიკურობისა და დარტყმითი სიბლანტის მაჩვენებლების გაუმჯობესება.

პროექტის მიზანი

ინტენსიური ცვეთისა და ძლიერი დარტყმითი დატვირთვების პირობებში მომუშავე სპეციალური დანიშნულების, მაღალი მექანიკური თვისებების მქონე, ფოლადების მოდიფიცირების ახალი ტექნოლოგიის დამუშავება და მიღებული, ოპტიმალური შედეგების, ფოლადისგან საპილოტო ნიმუშების დამზადება.

განხორციელების გზები

- ლაბორატორიულ ინდუქციურ ღუმელში, გრაფიტის ტიგელში, სილიკოთერმული მეთოდით მიღებული იქნება მრავალკომპონენტიანი მოდიფიკატორები: სილიციუმ-კალციუმ-ალუმინი, სილიციუმ-კალციუმ-მაგნიუმი და სილიციუმ-ბორ-ტიტანი;
- საექსპერიმენტო ნანორეაგენტები მიღებული იქნება შესაბამისი ელემენტების მარილების წყალხსნარებიდან. თხევადი ფოლადის მოდიფიცირებისათვის ნანორეაგენტები ფხვნილის ან ბრიკეტების სახით იქნება გამოყენებული;
- ლაბორატორიულ ინდუქციურ ღუმელში (მაგნეზიტის ტიგელში), მანგანუმიანი და მაღალმანგანუმიანი აუსტენიტური ფოლადებისათვის, მოდიფიცირების ახალი ტექნოლოგია დამუშავდება. ამ ფოლადებს ცვეთასა და დარტყმითი მედეგობაზე განსაკუთრებულად მაღალი მოთხოვნები წაყენება.

მოსალოდნელი შედეგები

- მიღებული იქნება შემდეგი შედეგების ფოლადის მოდიფიკატორები:
 1. 55 – 65 % სილიციუმი, 6 – 10 % კალციუმი, 4 – 7 % ალუმინი, დანარჩენი – რკინა;
 2. 55 – 65 % სილიციუმი, 6 -10 % კალციუმი, 3 – 5 % მაგნიუმი, 3 – 5 % ალუმინი დანარჩენი – რკინა;
 3. 55 – 65 % სილიციუმი, 1 – 3 % ბორი, 3 – 5 % ტიტანი, დანარჩენი – რკინა.
- დამუშავდება სპეციალური დანიშნულების ფოლადების კომპლექსური მოდიფიცირების ინოვაციური ტექნოლოგია. სტანდარტულ მოთხოვნებთან შედარებით, მოსალოდნელია აღნიშნული ფოლადების თვისებების 20–35%-ით

მატება. დამუშავებული ნანოოქსიდური სტრუქტურის მქონე ფოლადებისგან დამზადდება საპილოტო ნიმუშები – მუხლუხა ტექნიკის სავალი ნაწილის სექციის თითა და სამსხრეველას ყბა.

5. მადნეულის პოლიმეტალური, თუთიის შემცველი მადნევის ბიოდესტრუქციისა და ბაქტერიალური გამოტუტვის ტექნოლოგიური პროცესის სქემის შემუშავება. 2013-2014წწ

სამუშაოს ხელმძღვანელი: დ.სახვაძე ტ.მ.კ. აკად.დოქ. დირექტორის მოადგილე.

პრობლემის აღწერა და აქტუალობა:

ვინაიდან საქართველოში ბოლო დროს მნიშვნელოვნად შემცირდა მდიდარი, ადგილად დასამუშავებელი მადნების მარაგი, აქტუალური გახდა ახალი, ძნელად გადასამუშავებელი მრავალკომპონენტური დარიბი მადნების შეყვანა ექსპლოატაციაში. ეს კი მოითხოვს რაციონალური, ეკონომიურად გამართლებული მეთოდების დამუშავებას და გამოყენებას წარმოებაში.

მადნეულის სამთო-გამამდიდრებელი კომბინატის ბაზაზე დიდი ხანია დასაწყობებულია დაახლოებით 600 000 ტონა, სპილენძ-თუთიის სულფიდური მადნები. ეს მადანი მიეკუთვნება რთული ტიპის მადანს. მისთვის დამახასიათებელია მისი ძირითადი შემადგენელი მეორადი სულფიდების (პირიტი, ხალკოპირიტი, სფალერიტი და სხვა). ემულსიური ურთიერთ შეზრდა ამიტომ, მადნები ტრადიციული მეთოდებით ძნელად გასამდიდრებელია და მათგან სასარგებლო პროდუქციის მიღება არ ხდება.

პროექტის მიზანი:

უკანასკნელ წლებში დროით მოტანილმა პრობლემებმა მნიშვნელოვნად განსაზღვრა ბაქტერიალური ჰიდრომეტალურგიის, როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული მიმართულების ჩამოყალიბება. ბიოტექნოლოგიას, როგორც დამოუკიდებელ მეცნიერულ-პრაქტიკულ მიმართულებას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება დარიბი, ძნელად გასამდიდრებელი მადნების სამეურნეო ბრუნვაში ჩასართველად. ბიოტექნოლოგია ითვალისწინებს არატრადიციული ცოცხალი ორგანიზმების საშუალებებით სასაქონლო პროდუქციის მიღებას.

პროექტის მიზანია ჩატარდეს კვლევები აღნიშნული მადნებისათვის ბაქტერიალური გამოტუტვის მეთოდის შესამუშავებლად, რაც ითვალისწინებს ავტოტროფული თიო-ბაქტერიების Th.ferrooxidans საშუალებით მეტალების ხსნარში გადაყვანას და დარჩენილი მადნის სასურველი ელემენტებით გამდიდრებას.

განხორციელების გზები:

შერჩეული მადნის მინერალოგიური და ქიმიურ-სპექტრალური კვლევის საფუძველზე ადგილობრივი მიკროფლორიდან გამოიყოფა გამოტუტვისათვის საჭირო და გარემო პირობებთან შეგუებული Th.ferrooxidans-ის აქტიური შტამები;

ლაბორატორიულ პირობებში ბაქტერიალური გამოტუტვის პროცესის მაღალეფექტური წარმართვისათვის მოხდება ოპტიმალური პარამეტრების დადგენა (I ეტაპი);

კვლევების შედეგების კომპლექსური ანალიზის საფუძველზე დამუშავდება გამოტუტვის რაციონალური, საწარმოო ტექნოლოგიური სქემა და ლაბორატორიული გამოცდა (II ეტაპი).

მოსალოდნელი შედეგები

შემუშავებული იქნება ბაქტერიალური გამოტუტვის ტექნოლოგიური პროცესის სქემა, რომლის მიხედვითაც შესაძლებელი გახდება სპილენძის, თუთიის და ოქროს კონცენტრატის მიღება.

სქემის პრაქტიკული განხორციელება არ მოითხოვს დიდ დანახარჯებს და მიღებული პროდუქციის ღირებულება სავარაუდოთ გაამართლებს მასზე გაწეულ ხარჯებს.

6. მაღალაზოტიანი უნიკალო აუსტენიტური, ღუპლემს და მარტენსიტული კლასის ფოლადების მიღება. 2013-2014წწ

სამუშაოს ხელმძღვანელი: ნ.ლუარსაბიშვილი ტ.მ.კ. აკად.დოქტ. მთავ. მეც. თან.

პრობლემის აღწერა

გაზრდილი საექსპლოატაციო მახასიათებლების მქონე შენადნობებზე მოთხოვნილება ტექნიკის სხვადასხვა დარგის, როგორც სამოქალაქო, ასევე სამხედრო დანიშნულების კონსტრუქციებისათვის მეტად აქტუალურია. ამასთან

მნიშვნელოვანია ფოლადის და მისგან დეტალების წარმოების ეკონომიკური ეფექტურობა.

ფ.თავადის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტში არსებობს ეკონომიურადლევირებული აუსტენიტური ქრომნიკელიანი და ქრომმანგანუმიანი კოროზიამდეგი ფოლადების დამუშავების და სამრეწველო ათვისების მრავალწლიანი გამოცდილება.

უჟანგავი აუსტენიტური, ფერიტული, მარტენსიტული და დუბლექს ფოლადები მსოფლიოში, დღეისათვის ფართოდ გამოიყენება. ეს ფოლადები შეიცავენ დიდი რაოდენობით სხვადასხვა, ძვირფას მალევირებელ ელემენტს, რომელთა შორის აღსანიშნავია ნიკელი, რომლის ფასიც განუხრელად, სწრაფად, იზრდება. ამასთან აღმოჩნდა, რომ ნიკელი არის ალერგენი და ამიტომ მომხმარებლები დაინტერესებული არიან, შეცვალონ ნიკელშემცველი ფოლადები, მცირენიკელიანი ან უნიკელო, გაუმჯობესებული თვისებების მქონე შენადნობებით.

უკანასკნელ წლებში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მაღალაზოტიანი ფოლადების მიღებას, რადგან ასეთ შენადნობებს გააჩნიათ მრავალი კარგი თვისება. მაგალითად: პლასტიკურობის დანაკარგის გარეშე სიმტკიცის მნიშვნელოვანი გაზრდა, კოროზიამდეგობის გაზრდა, მსურვალსიმტკიცის და აუსტენიტის სტაბილურობის გაზრდა, როგორც ტემპერატურის, ასევე ძაბვების ან პლასტიკური დეფორმაციის ზეგავლენის ქვეშ. ე.ი. ცივი დეფორმაციის დროს არ წარმოიქმნება დეფორმაციული მარტენსიტი. აზოტი აფერხებს ინტერმეტალური ფაზების წარმოქმნას.

აზოტის საშუალო და მაღალი შემცველობის (0,9%-მდე) პირობებში შესაძლებელია მარტენსიტული, აუსტენიტური და დუბლექს შენადნობთა ახალი კლასების მიღება.

ასეთი ფოლადების გამოყენების არეალი დიდია, მაგალითად უჟანგავი სამედიცინო ინსტრუმენტების, ბურთულა-საკისრების, ნავთობ და ქიმიური ტექნოლოგიის, ზღვის წყალში, კოროზიულად აქტიურ არეებში და მაღალ ტემპერატურებზე მომუშავე კონსტრუქციებისათვის, ელექტროტექნიკაში არამაგნიტური დეტალებისათვის და სხვა.

მაღალაზოტიანი ფოლადების მიღება პრობლემატურია, რადგან აზოტის ხსნადობა ლითონში ძლიერ მცირდება კრისტალიზაციის დროს.

უკანასკნელ წლებში მსოფლიოში დიდია ინტერესი აზოტის და დამცავი აირების წნევის ქვეშ ელექტროწიდური გადადნობის ტექნოლოგიისადმი მიძღვნილ კვლევით სამუშაოებზე. ამ პროცესის ზოგადი უპირატესობა მდომარეობს იმაში, რომ მიიღება ხარისხიანი ერთგვაროვანი სხმული მცირე კრისტალური სეგრეგაციით, გოგირდის მინიმალური შემცველობით, არალითონური ჩანართების მინიმალური დონით, ჟანგბადისადმი მიდრეკილი მალეგირებელი ელემენტების მინიმალური დანაკარგებით (ამოწვით). მიღებულ ნამზადში არ არის წყალბადი.

ამრიგად მაღალაზოტიანი უნიკელო ფოლადების მიღების პრობლემა მეტად აქტუალურია. მისი გადაწყვეტა დამცავი აირების წნევის ქვეშ ელექტროწიდური დნობის ტექნოლოგიით გზით საშუალებას მოგვცემს მიღებულ იქნას სხვადასხვა დანიშნულების და კლასის ეკოლოგიურად გამართლებული და იაფი ფოლადები.

პროექტის მიზანი

ელექტროწიდური დნობით მაღალაზოტიანი უნიკელო აუსტენიტური, მარტენსიტული და დუბლექს ფოლადების მიღების მეთოდების დამუშავება. მიღებული ფოლადების საექსპლუატაციო თვისებების დადგენა.

პროექტის ამოცანები

- წილის, დამცავი აირის შედგენილობის და აირის წნევის გავლენის შესწავლა სხვადასხვა კლასის ფოლადების გამოდნობის პროცესზე.
- აზოტის წნევის ქვეშ, ფხვნილგულა ელექტროდებით ელექტროწიდური დნობა - ლეგირების პროცესის და მაღალაზოტიანი, მაღალმანგანუმიანი, აუსტენიტური კლასის ფოლადის მიღების მეთოდის დამუშავება.
- მაღალაზოტიანი, ქრომ-მანგანუმიანი, კოროზიამდებელი დუბლექს ფოლადის ელექტროწიდური დნობით მიღების მეთოდის დამუშავება.
- მარტენსიტული კლასის მაღალაზოტიანი ფოლადის მიღების მეთოდის დამუშავება.
- მიღებული ფოლადების სტრუქტურის, ფიზიკურ-მექანიკური და კოროზიული თვისებების შესწავლა.
- მიღებული ფოლადების სტრუქტურასა და თვისებებზე თერმული და თერმომექანიკური დამუშავების გავლენის შესწავლა.

პროექტის განხორციელების გზები

- დამზადდება აზოტის და დამცავი აირის წნევის ქვეშ ელექტროწიდური დნობის კამერა.
- დამუშავდება და დამზადდება წიდის დნობის და კამერაში მიწოდების მექანიზმი.
- ფხვნილგულა ელექტროდისათვის დადგინდება საკაზმედ არჩეულ ფხვნილთა მარცვლების ოპტიმალური ზომები.
- შეისწავლება მიღებულ სხმულთა მაკრო და მიკრო სტრუქტურა, ელემენტთა განაწილება მთელ კვეთში.
- შეისწავლება მიღებული ფოლადების მაღალტემპერატურული ტექნოლოგიური მახასიათებლები, ჭედვით და გლინვით მიღებული ნამზადების მექანიკური თვისებები.
- მიღებული ფოლადებისათვის, ქლორ-იონების შემცველი და სხვა აგრესიული არეებისათვის, დადგენილ იქნება კოროზიული მახასიათებლები.
- დადგენილ იქნება თერმული და თერმომექანიკური დამუშავების გავლენა ფოლადების მიკროსტრუქტურასა და მექანიკურ თვისებებზე.
- დადგენილ იქნება მიღებული შენადნობების გამოყენების სფეროები, ეკონომიკური ეფექტურობა და შესაძლო მოთხოვნილება საქართველოს და მსოფლიო ბაზარზე.

მოსალოდნელი შედეგები

- მიღებული იქნება უნიკელო მაღალაზოტიანი აუსტენიტური, დუბლექს და მარტენსიტული კლასის ფოლადები.
- ჩატარებული კვლევა საშუალებას მოგვცემს გამოვყოთ მაღალაზოტიანი ფოლადების ჯგუფი, რომელთა ფართომასშტაბიანი წარმოება საქართველოში ეკონომიკურად გამართლებული იქნება.
- ჩატარებული კვლევის საფუძველზე შესაძლებელი იქნება დაპროექტდეს

მაღალი წარმადობის ელექტროწიდური დნობის აგრეგატი მაღალაზოტიანი,

- მაღალი სიმტკიცის და კოროზიამდებვი უნიკელო ფოლადების საწარმოებლად.

პროექტის შედეგების შეფასება და მონიტორინგის მექანიზმები

პროექტის შედეგები შეიძლება შეფასდეს:

- მიღებული აუსტენიტური, დუბლექს და მარტენსიტული კლასის ფოლადების ხარისხით;

- სამეცნიერო ანგარიშში მოყვანილი შედეგებით;
- დასაბატირებლად მომზადებული მასალებით.

7. მცხეთა-არმაზციხის სატაძრო კომპლექსის დამხმარე სათავსოების (№2-3) ლითონის მასალის, საფუძვლებო ძრის დასამუშავებელი რკინის იარაღი (II-III სს) 2013-2014წწ

სამუშაოს ხელმძღვანელი: გ.ინანიშვილი ი.მ.დ. სრული პროფესორი

პრობლემის აღწერა. ახალი წელთაღრიცხვის დასაწყისის (გვიანრომაული პერიოდი) ქართლის სატაძრო კომპლექსების შესწავლის პრობლემატიკა მოიცავს მცხეთის აკროპოლისის არქეოლოგიური გათხრების შედეგად გამოვლენილ რომაული ტიპის წარმართული პანთეონით და საფორტიფიკაციო ნაგებობებით ცნობილ ძეგლებს, რომელთა კვლევის შედეგები მხოლოდ მეცნიერ-მკვლევართა ვიწრო წრისათვის არის ცნობილი. დღემდე უცნობია ამ პერიოდის მომცველი რკინა-ფოლადის ნაწარმის ტექნოლოგიური კვლევის შედეგები.

ლითონდამუშავების ისტორიისათვის მეტად საინტერესოა 2011 წელს განხორციელებული არქეოლოგიური გათხრების შედეგად სატაძრო კომპლექსში შემავალი სამეურნეო დანიშნულების სათავსოებში თავმოყრილი ქვის დასამუშავებელი და გადასაბმელი იარაღების ნაკრების (წერაქვი, სატეხი, პალო, გამირი და სხვ.) ისტორიულ-ტექნოლოგიური კვლევის შედეგები. აღნიშნული ფუნქციის სამეურნეო იარაღი პირველად შემოდის ტექნოლოგიური ანალიზისათვის და მოიცავს 60 ერთეულზე მეტი რაოდენობის სამეურნეო იარაღის ნიმუშებს, რომელთა შესწავლა დიდად მნიშვნელოვანია საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის გამოვლენის თვალსაზრისით.

პროექტის მიზანი. კვლევის ობიექტად განსაზღვრულია II-III საუკუნეების საქართველოში ტაძართმშენებლობისათვის დამახასიათებელი, სამეურნეო-სამშენებლო დანიშნულების შრომის იარაღი რკინა-ფოლადის ნაწარმის სახით.

მიზანშეწონილია რკინის იარაღის კომპლექსური მასალათმცოდნეობითი ანალიზი, თითოეული არტეფაქტის მექანიკური მახასიათებლისა და საექსპლუატაციო თვისებების განსაზღვრით.

პროექტის ამოცანები

- გვიანანტიკური ხანის საქართველოს სამეურნეო დანიშნულების რკინის იარაღის სამუშაო პარამეტრების ანალიზი;
- II-III საუკუნის ტაძართმშენებლობაში გამოყენებული რკინა-ფოლადის იარაღის ოპტიმალური ფორმებისა და შრომის პირობების განხორციელების პირობების შესაძლებლობათა ანალიზი;
- შრომის იარაღის ნიმუშთა ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა;
- ფოლადის ნიმუშთა სპექტრული და მეტალოგრაფიული ანალიზი;
- არტეფაქტების დამზადების ტექნოლოგიური სქემის შესწავლა.

პროექტის განხორციელების გზები

- შეისწავლება არქეოლოგიური მასალის კოროზიის სახე და ხარისხი;
- მომზადდება გამოსაკვლევი ნივთების საანალიზო ნიმუშები;
- გამოკვლეული იქნება ცალკეული იარაღის მასალის ქიმიური შედგენილობა და სტრუქტურა;
- ჩატარდება იარაღის დამზადების ტექნოლოგიის ანალიზი;
- შედგება გამოკვლეული მასალის ისტორიულ-ტექნოლოგიური ანალიზის შედეგების ანგარიში.

მოსალოდნელი შედეგები

- განისაზღვრება II-III საუკუნის იბერიაში ტაძართმშენებლობის სამუშაო იარაღების ტექნოლოგიური მახასიათებლების და ფუნქციური თვისებების არსებული შესაბამისობა, თანამედროვე მოთხოვნათა პარამეტრების მიხედვით;
- დადგინდება სამეურნეო დანიშნულების იარაღის დამზადების ტექნოლოგიური სქემა;
- მიღებული იქნება რკინა-ფოლადის მასალის კვლევის შედეგების შესაბამისი ისტორიულ-ტექნოლოგიური დასკვნა.

პროექტის შედეგების შეფასება მოხდება

- არქეოლოგიური ძეგლის ფუნქციონირების პერიოდისა და ისტორიულ დანიშნულებასთან დაკავშირებული გამოკვლეული მასალების ტექნოლოგიური შესაბამისობის მიხედვით;

- თემის კვლევა-ძიების შედეგების მნიშვნელობით არმაზციხის სატაძრო კომპლექსის სამეურნეო ნაგებობათა კომპლექსური ისტორიული შეფასებისათვის.

სამუშაოები განხილულია ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოზე

სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე,
სახელმწიფო და გ.ნიკოლაძის პრემიების
ლაურიატი ქ.მ.დ., პროფესორი:

/ჯ.ხანთაძე/