

2013 წლის სამეცნიერო საქმიანობის შუალედური

ა ნ გ ა რ ი შ ი

თბილისი 2013

შინაარსი

პრიორიტეტი1. -სამხედრო დანიშნულების 11 დახურულ სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოს საბაზო დაფინანსებით;

პრიორიტეტი2. -ნაციონალური უსაფრთხოების, ახალი მასალების დამუშავების, ბუნებრივი რესურსების და წარმოების ნარჩენების რაციონალური გამოყენების მიმართულებით 7 სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოს საბაზო დაფინანსებით;

ნაციონალური უსაფრთხოება, ახალი მასალების დამუშავება, ბუნებრივი რესურსების და წარმოების ნარჩენების რაციონალური გამოყენების მიმართულებით საბაზო დაფინანსებით შესასრულებელი სამოქალაქო მეტალურგიული და მასალათმცოდნეობის პროფილის სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოები: 27

1. საჩამოსხმო –საგლინავ აგრეგატზე სპეც დანიშნულების ფურცლების მიღების ტექნოლოგიის დამუშავება. 27

2. “ადგილობრივი ნედლეულიდან ტექნიკური სილიციუმის კარბოთერმული წარმოების ტექნოლოგიის კვლევა და დამუშავება” 28

3. თმს – მეტალურგიით სხმული სალი შენადნობების და მისგან ნაკეთობების მიღების ტექნოლოგიის დამუშავება 30

4.სპეციალური დანიშნულების ფოლადების მოდიფიცირების ინოვაციური ტექნოლოგიის დამუშავება 31

5. “მადნეულის პოლიმეტალური თუთიის შემცველი მადნების ბიოდესტრუქციისა და ბაქტერიული გამოტუტვის ტექნოლოგიური სქემის შემუშავება” 32

6. ”მაღალაზოტიანი უნიკელო აუსტენიტური, დუპლექს და მარტენსიტული კლასის ფოლადების მიღება“ სამუშაოს ხელმძღვანელი: ნ.ლუარსაბიშვილი. 334

7.მცხეთა-არმაზციხის სატაძრო კომპლექსის დამხმარე სათავსოების (№2-3) ლითონის მასალის, სამშენებლო ქვის დასამუშავებელი რკინის იარაღი 36

2013 -2014წლების მიმდინარე გეგმიური სამეცნიერო -კვლევითი სამუშაოების შუალედური ანგარიში

2013-2014 წლებში სსიპ-სსსტც “დელტა“-ს მიერ 2013 წლის 25 იანვარს დამტკიცებული გეგმის თანახმად ინსტიტუტი ასრულებს შემდეგ სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოებს:

- **პრიორიტეტი1.** -სამხედრო დანიშნულების 11 დახურულ სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოს საბაზო დაფინანსებით;
- **პრიორიტეტი2.** -ნაციონალური უსაფრთხოების, ახალი მასალების დამუშავების, ბუნებრივი რესურსების და წარმოების ნარჩენების რაციონალური გამოყენების მიმართულებით 7 სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოს საბაზო დაფინანსებით;
- ორ საინიციატივო თემას, რომელიც ბიუჯეტიდან არ ფინანსდება.

ქვემოთ მოყვანილ ანგარიშში წარმოდგენილია 2013 წელს პრიორიტეტი 2-ით შესრულებული ღია პროექტები: სულ ღია და დახურული პროექტებიდან დასრულებულია 5 სამეცნიერო სამუშაო. მოკლე შედეგები (სრული ანგარიში გადმოგეცემათ 2014 წლის 20 იანვარისათვის) და სხვა სამუშაოების შუალედური შედეგები.

თავიII.

ნაციონალური უსაფრთხოება, ახალი მასალების დამუშავება, ბუნებრივი რესურსების და წარმოების ნარჩენების რაციონალური გამოყენების მიმართულებით საბაზო დაფინანსებით შესასრულებელი სამოქალაქო მეტალურგიული და მასალათმცოდნეობის პროფილის სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოები:

1. საჩამოსხმო –საგლინავ აგრეგატზე სპეც დანიშნულების ფურცლების მიღების ტექნოლოგიის დამუშავება. (2013-2014) წწ

სამუშაოს ხელმძღვანელები: გ.ქევიშივილი ტ.მ. აკად.დოქ., უფ.მეც.თან.

ჯ.შარაშენიძე ტ.მ.დ. მთავ. მეც.თან.,

სამუშაო მიმდინარეობს 2013 – 2014 წლების კალენდარული გეგმით. ინსტიტუტში მუშავდება უსხმულო გლინვით ალუმინის ფურცლების მიღების პროცესი, რაც საშუალებას მოგვცემს, ერთის მხრივ დავამზადოთ ალუმინის ჯავშანფილა, და მეორეს მხრივ პაკეტური გლინვით შევქმნათ მაღალი სისალის ფოლადი + ალუმინი ფენოვანი ჯავშანფილა. მიმდინარეობს სხვადასხვა შედგენილობის დეფორმირებადი ალუმინის დნობის – ჩამოსხმის – გლინვის და შემდგომ მათი თერმიული დამუშავების შესწავლა.

1. მომზადდა ექსპერიმენტალური ჩამოსხმებისათვის საჩამოსხმო-საგლინავი დანადგარი და დამხმარე მოწყობილობები (საჩამოსხმო ღარი, შუალედური ციციხვი, გამზომ გადაამწოდი აპარატურა) გადამოწმებული იქნა მათი ტექნიკური გამართულობა.

2. ჩატარებული იქნა საჩამოსხმო-საგლინავ აგრეგატზე ექსპერიმენტალური ჩამოსხმა, კვლევების საფუძველზე დადგენილი იქნა 5-6მმ-ის სისქის ალუმინის ფურცლების მიღების ოპტიმალური ტექნოლოგიური პარამეტრები, კრისტალიზატორის თხიერი ლითონით შევსების დრო (პაუზა), დამყარებულ რეჟიმში ნამზადის გამოწვევის სიჩქარე, ჩამოსხმის და გლინვის ტემპერატურული რეჟიმები., ჩატარებულია გლინვებზე ლითონის წნევების თეორიული ანგარიშით მიღებულ მონაცემებისა და ექსპერიმენტალურად დადგენილი სიდიდეების შედარებითი ანალიზი, განისაზღვრა ცდომილების დიაპაზონი, დაზუსტებული და კორექტირებული იქნა კრისტალიზაციის კოეფიციენტები (ფერადი ლითონის მაგალითზე) ჩატარებული იქნა 5-6 მმ სისქის ალუმინის ფურცლების ჩამოსხმა – გლინვის ტექნოლოგიური პროცესის დახვეწა-ათვისება და საცდელი პარტიის ნიმუშების წარმოება. დამზადდა მეტალოგრაფიული კვლევისათვის ნიმუშები, ამჟამად მიმდინარეობს მიღებული ფურცლების მეტალოგრაფიული კვლევა და ლითონის ფიზიკო-მექანიკურ მაჩვენებლებზე მოჭიმვების სიდიდეების გავლენის შესწავლა.

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

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

- ჩატარებულია მზის ენერჯის ფოტოელექტრული გარდამქმნელების ბაზური მასალის- მაღალი სისუფთავის სილიციუმის პირდაპირი კარბოთერმული ხერხით (კაჟმიწა-შემცველი ნედლეულის დნობა მაღანთერმულ ღუმელებში ტექნიკური სილიციუმის მიღებით) და მისგან პოლი- და

მულტისილიციუმის კრიტალების მიღების თაობაზე გამოქვეყნებული მასალების ანალიზი. დადგენილია ტექნიკური სილიციუმის ხარისხის მაჩვენებლებზე მოთხოვნები, მისი მინარავებით (Al, B, Ca, Fe, Mg და სხვ) დაბინძურების ძირითადი წყაროების ანალიზი.

- ჩატარებულია კვარცისა და კვარციტების ქართულ საბადოებზე დღემდე გამოქვეყნებული ლიტერატურული მასალების ანალიზი. ყურადღება გადატანილია იმერეთისა (დილიკაურის, შროშის, ბოსლევის და სხვა) და რაჭის (ღების) რეგიონებში არსებული კვარცისა და კვარციტების გამოვლინებებზე. არსებული გეოლოგიურ-დაზვერვითი ინფორმაციების შესაბამისად SiO₂-ს შემცველობა ამ საბადოთა კვარცებში აღწევს 98-99,92%-ს, რაც აღნიშნული მიმართულებით კვლევითი სამუშაოების ჩატარების სტიმულს იძლევა. ტექნიკური სილიციუმის კარბოთერმული წარმოებისათვის ნიმუშების შესაძლო მოპოვებისა და შემდგომი გამოცდის მიზნით შეირჩა მაღალმთიანი რაჭის (აღებულია საცდელი ნიმუში), აგრეთვე მარელისის, ბოლნის-ხაჩინსკის, კაზრეთის კვარციტისა და ბაჯითის კვარცის ქვიშების საბადოები, საიდანაც გათვალისწინებული გვაქვს საცდელი ლაბორატორიული ნიმუშების აღება.

- შერჩეულ კვარციტებში კაჟმიწის მიახლოებითი რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის გამოყენებული იქნა დერივატოგრაფიული მეთოდი უნგრული წარმოების დანადგარის (Q-1500) გამოყენებით. დიფერენციულ-თერმული ანალიზი (DTA) საშუალებას იძლევა განვსაზღვროთ ის მოდიფიკაციური გარდაქმნები, რომელიც თან ახლავს კვარციტების გახურებას, ამასთანავე ეფექტის პიკის სიმაღლის მიხედვით განვსაზღვროთ SiO₂–ის რაოდენობრივი შემცველობა მასში. აღებულ ნიმუშებში იგი მერყეობს 95-99 %-ის ფარგლებში.

- რადგანაც მოპოვებული მინერალურ-ნედლეულებრივი ობიექტის თანამედროვე ტექნოლოგიური შეფასება გულისხმობს მისი ფასეულობის დადგენას და დანაკარგების დაზუსტებას წინასწარი მომზადების დროს, ჩატარებულ იქნა კვარცის ქვიშების გამდიდრების შემდეგ ეტაპები:

- დეზინტეგრაცია (თიხოვანი მდგენელის გამორეცხვა);
- ფრაქციული კლასიფიკაცია ცხაურზე (+0,8 ფრაქციის მოცილება);
- გადარეცხვა (კვარცის მარცვლების ზედაპირიდან აფსკური წარმონაქმნების მოხსნა);
- ჰიდრაულიკური კლასიფიკაცია (0,1 მმ ფრაქციის მოცილება);
- განშლამვა (შლამების მოცილება და გაუწყლოება 50%-მდე);
- შრობა დოლებში 0,02%-მდე.

მიღებულ მასალებში მინარევი კომპონენტების (Al, Ca, Fe, Mg და სხვ.) მაღალი ნარჩენი კონცენტრაციის გამო (დაახლ. 1-1.5% ჯამური) საჭირო ხდება გამდიდრების ქიმიური საშუალებების გამოყენება.

- ჩატარებულია ტექნიკური სილიციუმის დნობისათვის სხვადასხვა სახის აღმდგენლების (ხის ნახშირი, ნავთობის კოქსიკი, დაბალნაცრიანი ნახშირები) ტექნიკური ანალიზი, დადგენილია ნაცრების საშუალო ქიმიური შემადგენლობა. მიმდინარეობს ლაბორატორიული ცდები მათი მეტალურგიული თვისებების დასადგენად.

- შვედური კომერციული პროგრამა „ThermoCalc“-ს გამოყენებით ნაჩვენებია ღუმელის ტემპერატურული ზონების მიხედვით სილიციუმის შენადნობის დაგროვების ტენდენცია, რაც საკმაოდ ახლოს არის რეალურ მაჩვენებლებთან.

შესწავლილია ტექნიკური სილიციუმის მადანთერმულ ლუმელში მიღების დროს გამოყენებული კომპონენტებისა და კაზმების თბოფიზიკური თვისებები (სითბოტევადობა, სითბო-და ტემპერატურაგამტარობა, ელექტროგამტარობა, გარბილების ტემპერატურა).

- მიმდინარეობს მსხვილლაბორატორიული ღნობებისათვის ექსპერიმენტული უბნის ორგანიზაცია: არსებული მოწყობილობების ტექნიკური მდგომარეობის შემოწმება, მადანთერმული ელექტროლუმელის კონსტრუქციის მორგება სილიციუმის ალდგენის მაღალტემპერატურული პირობებისადმი და მისი კომპლექტაცია.

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

სამეცნიერო კონსულტატი: გ.თავაძე ტ.მ.დ. პროფესორი, მეცნ. ეროვ. აკდ. წეგკორ.

ა.ფეიქრიშვილი ტ.მ.აკდ.დოქ. მთავ.მეც.თან.

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

საანგარიშო პერიოდში

შემუშავებული და დამზადებულია გრაფიტის შემცველი ფორმისწარმოქმნელი ელემენტების მისაღები ტექნოლოგიური მოწყობილობა.

დადგენილია საკვლევ ოთხკომპონენტის ნარევეებში თმს პროცესის დროს ცენტრიდანული ძალების გავლენა ფაზათა გაყოფისა და სინთეზის პროდუქტების გაბნევის კანონზომიერებაზე.

ასევე, შემუშავებულია განსაზღვრული სიხშირისა და ამპლიტუდის მქონე ვიბრაციული მოწყობილობის (ვიბრომაგიდა) კონსტრუქცია.

ექსპერიმენტებით დადგინდა, რომ ყველა შენაერთის სინთეზი მიმდინარეობს მდგრად რეჟიმში ბრტყელი ფრონტით, რომელიც ვრცელდება მთელს ნიმუშში მუდვივი სიჩქარით. დადგენილია, რომ ფაზათა გაყოფის პროცესსზე და ლითონური ფაზის გამოსავლიანობაზე შესძლებელია ცენტრიდანული ძალის ზემოქმედებით, კაზმში შემაგალი კომპონენტების დისპერსულობით და მათი ურთიერთთანაფარდობით.

ჩატარებული კვლევების შედეგად ვიბრაციის სიხშირესა და ამპლიტუდაზე დამოკიდებულებით მასალების მიღებისას გამოიკვეთა, რომ საჭიროა შეირჩეს შემდეგი ორი მიმართულებიდან ერთ-ერთი:

-შემუშავდეს პრინციპიალურად ახალი მაღალი წნევის სპეციალური რეაქტორი, რომელსაც ექნება მინიმუმ ექვსი იზოლირებული ელექტრომიმყვანი და მასში შესაძლებელი იქნება მოცემული ამპლიტუდისა და სიხშირის ფართო ზღვრების მქონე ვიბრაციული მოწყობილობის მოთავსება.

-ან შემუშავდეს ცენტრიდანული მანქანა, რომელშიც მანძილი ჰორიზონტალურ ღერძსა და გრაფიტის ჭიქის ფსკერს შორის იქნება 350მმ, ხოლო რეაქციული ფორმის დიამეტრიც არანაკლებ 80 მმ-ისა.

4.სპეციალური დანიშნულების ფოლადების მოდიფიცირების ინოვაციური ტექნოლოგიის დამუშავება (2012-2013)წწ

(დასრულებული სამუშაო)

სამუშაოს ხელმძღვანელი: ა.ოკლეი ტ.მ.აკად.დოქ., უფრ.მეც.თან.

საანგარიშო პერიოდში ქვეპროგრამის ფარგლებში კალენდარული გეგმით მოდიფიცირებისათვის ნანო- Al_2O_3 ოპტიმალური რაოდენობის დადგენის მიზნით, ჩატარდა 10კგ-იან ინდუქციურ ღუმელში ფოლადების გამოდნობა, ჩამოსხმა შემდგომ კი გლინვა და ჭედვა. ნანო- Al_2O_3 რაოდენობა იცვლება 0.1-0.5%-მდე. მიმდინარეობს გამოდნობილი ფოლადის სტრუქტურისა და მექანიკური თვისებების კვლევა. გრძელდება ნანოკომპოზიტისა - $Fe-Al_2O_3$ და კომპლექსური შენადნობის - $SiCa$ ერთობლივი გავლენის კვლევა ფოლადის სხვადასხვა რეჟიმებით მოდიფიცირებაზე. ფოლადის შედგენილობა, % (მას): C 0,198-0,229, Si 0.286- 0.355, Mn 0.577-0.622, S 0,018-0.021, P0.012-0.014. დნობით მიღებული სხმულების დეფორმაცია მოხდა ჭედვით, დეფორმაციის ტემპერატურული ინტერვალი შეადგენდა 1150-1000°C სხმულები ზომით 65X 230 მმ გადაიჭედა 15X15მმ კვადრატებზე. მიღებული ნაჭედიდან დამზადდა საკვლევი ნიმუშები (გაჭიმვაზე, დარტყმით სიბლანტეზე, მიკროსტრუქტურის ანალიზისათვის) ჩატარდა მათი თერმული დამუშავება-ნორმალიზაცია და მექანიკური გამოცდები.

დამუშავდა Fe- ნანო Al_2O_3 რეაგენტის და სილიციუმის ფუძეზე Ca, Mg, Al, Ti, REM შემცველი მოდიფიკატორების მიღების ტექნოლოგია. მათი გამოყენებით დამუშავდა ფოლად 40XC-ის მოდიფიცირების ტექნოლოგია. შედეგად მიღწეულია ამ ფოლადის სისაღის და ცვეთამედეგობის გაზრდა 32 და 26 % შესაბამისად.

დამზადებულია საპილოტო ნიმუშები – სამსხრეველას ყბა და სამხედრო დანიშნულების მუხლუხა ტექნიკის სავალი ნაწილის სექციის თითა.

ქიმიური შედგენილობის, წნევით და თერმული დამუშავების შესაბამისი საშუალებებით 7-10 მმ სისქის ერთ ნაგლინ ფილის ზედაპირულ შრეებში

მიღებულია სისაღე 50 HRC-ზე ზევით, ხოლო შუაგულში 30÷35 HRC ფარგლებში. ამრიგად მიღებულ იქნა ფოლადის საექსპუატაციო ფიზიკურ –ქიმიური მახასიათებლების მნიშვნელოვანი ზრდა.

5. მადნეულის პოლიმეტალური თუთიის შემცველი მადნების ბიოდესტრუქციისა და ბაქტერიალური გამოტუტვის ტექნოლოგიური სქემის შემუშავება (2013-2014)წწ

სამუშაოს ხელმძღვანელი: დ.სახვაძე. ტ.მაკაედ.დოქ. დირექტორის მოადგილე

გეგმიური ცდების შემდგომი განხორციელების მიზნით, მიმდინარე საანგარიშო პერიოდში ავაწყვეთ ბაქტერიალური გამოტუტვისათვის საჭირო დანადგარი. ეს არის ლაბორატორიული ჩანი, რომელიც აღჭურვილია ჰაერის მიწოდების და მორევის მოწყობილობებით. აგრეთვე მოეწყო სპეციალური სანჯღრეველა.

ამ დანადგარებზე გამოიცადა პროცესის მიმდინარეობა. შესწავლილი იქნა სხვადასხვა ტექნოლოგიური პარამეტრები და დაგენილი იქნა ისეთი ოპტიმალური რეჟიმები, როგორცაა მჟავიანობის, მყარისა და თხევადის შეფარდების, გამოსატუტი ხსნარის რაოდენობის, ტემპერატურის, სტაციონარულ პირობებში პროცესის მიმდინარეობის ინტენსივობის გავლენა.

მყარის და თხევადი არეების შეფარდების გავლენა გამოტუტვის პროცესზე

№	სპილენძის შემცველობა		Zn-ის შემცველობა		მადნის რაოდ. გრ.	თხევადი არის რაოდ. მლ.	სპილენძის რაოდ. ხსნარში გრ/ლ	თუთიის რაოდ. ხსნარში გრ/ლ	გამოტუტვის ხარისხი %
	საწყისი	საბოლოო	საწყისი	საბოლოო					
1.	0.43		1.2		20	80+20	0.82	0.08	3.3
2.	0.43		1.2		30	100+50	0.85	0.072	
3	“		“		50	150+50	0.12		
4	“		“		50	160+40	0.09		
5	“				100	80+20	0.08		
6	“				100	50+50	0.04		
7	“				100	800+100	0.07		
8	“				100	250+50	0.08		
9					100	უბაქ. რაოდ.	0.01		

10					10				
----	--	--	--	--	----	--	--	--	--

აღნიშნული სამუშაოების შედეგად დადგენილი იქნა, რომ ბაქტერიალური გამოტუტვის პროცესი მორვეისა და ნჯღრვეის პირობებში ოპტიმალურად მიმდინარეობდა 28-30 გრადუსის, მუავიანობის 2-2.5, მყარისა და თხევადის შეფარდების 1:3, დაფქვის სიმსხოს 0-0.44 მმ რეჟიმების დაცვისას.

შედგენილი იქნა გამოტუტვის სავარაუდო ტექნოლოგიური სქემა და მიმდინარეობს აღნიშნული ტექნოლოგიური პარამეტრების დაზუსტება.

6. მაღალაზოტიანი უნიკელო აუსტენიტური, ღუბლექს და მარტენსიტული კლასის ფოლადების მიღება (2013-2014)წწ

სამუშაოს ხელმძღვანელი: ნ. ლუარსაბიშვილი. ტ. მ. აკად. დოქ., მთავ. მეც. თან.

საანგარიშო პერიოდში შესრულებულია კალენდარული გეგმის შემდეგი ეტაპები:

1. სამეცნიერო ლიტერატურის დამუშავების შედეგად დადგენილია აზოტის მაღალი წნევის ქვეშ ელექტროწილური გადაღობით მაღალაზოტიანი ფოლადების მიღების შესაძლებლობა ინსტიტუტში არსებულ ელექტროწილური ღნობის დანადგარზე. დამზადებულია მაღალი წნევის კამერა და მიღებულია ქრომ-მანგანუმიანი, მაღალ აზოტიანი (0.3-0.7%N-ის) შემცველი ფოლადები.
2. ჩატარდა დანადგარის რეკონსტრუქცია. კერძოდ ფოლადის მთლიანი მიმწოდებლის, რომელიც ღნობის დროს ხურდებოდა და იწვევდა აზოტის წნევის დამჭერი ვაკუუმური რეზინიდან დამზადებული გარსაცმების დაზიანებას, დამზადდა წყლით გაცივებადი ელექტროდის მიმწოდებელი, რომელიც საშუალებას იძლევა ელექტროწილური ღნობა ჩატარდეს 8 ატმ. აზოტის წნევის ქვეშ.
3. ელექტროწილური ღნობებისათვის შერჩეულ იქნა, როგორც დაბალნადი წიდა CaF_2 , პროცესის საწყისი ეტაპისათვის, ასევე პროცესის შემდგომი ეტაპისათვის CaF_2 - CaO -ს ნარევი CaO -ს მომატებული რაოდენობით, გამდნარი ლითონის აბაზანის ტემპერატურის გაზრდის მიზნით.
4. დადგინდა ელექტროწილური ღნობის პარამეტრები.
5. დადგინდა, რომ ფხვნილგულა ელექტროდის გადაღობის შემთხვევაში 5-8 ატმ. წნევა არ არის საკმარისი უდეფექტო სხმულის მისაღებად.
6. ჩატარდა დაბალნაზშირბადიანი ქრომ-მანგანუმიანი ფოლადისაგან დამზადებული მთლიანი ელექტროდის ელექტროწილური გადაღობა. მიღებულია უდეფექტო, ხარისხიანი საკვლევი სხმულები, დაახლოებით ერთი კილოგრამი მასით.
7. ინდუქციურ ღუმელში გამოღნობილი მაღალნაზშირბადიანი ქრომ-მანგანუმ-სილიციუმიანი ფოლადის ნამზადი გადაღნა ელექტროწილური ღნობის დანადგარზე აზოტის 4 ატმ. წნევის ქვეშ. მიღებულ

სხმულის სისალე 57-60 HRC მნიშვნელოვნად აღემატება საწყისი ნამზადის სისალეს, რომელიც არის 45-47 HRC.

8. შესწავლილია მიღებული სხმულების მიკრო და მაკროსტრუქტურა, მალეგირებელი ელემენტების განაწილება და სისალე.

9. პოტენციოდინამიკური ციკლური სკანირების მეთოდიკით ჩატარდა საკვლევი ფოლადის კოროზიის ლოკალური სახეების რისკების და საერთო კოროზიის პროგნოზირება.

10. შესწავლილია თერმული დამუშავების გავლენა სხმულის სტრუქტურასა და სისალეზე.

11. მაღალაზოტიანი მაღალმანგანუმიანი, ქრომმანგანუმიანი და სხვა მრავალკომპონენტური შენადნობების მისაღებად აზოტის გაზრდილი წნევის ქვეშ გადადნობის გზით, აუცილებელია მიღებულ იქნას დაბალნაზშირბადიანი ფოლადები. ამისათვის შეიქმნა პროექტი და დამზადდა პლაზმური დნობის ლაბორატორიული დანადგარი, რომლის წარმადობა 7 კილოგრამი მასის მქონე კაზმის დნობაა. ჩატარდა პირველი საცდელი დნობა და მიმდინარეობს დანადგარის დახვეწვა.

12. ვინაიდან ხარისხიანი სხმულების მიღების თვალსაზრისით ფხვნილგულა ელექტროდის გამოყენება აღმოჩნდა პრობლემური, ამიტომ ელექტროწილური გადადნობის დანადგარის მაღალი წნევის კამერისათვის მზადდება წილის და მალეგირებელი ელემენტების მისაწოდებელი მოწყობილობა.

7.მცხეთა-არმაზციხის სატაძრო კომპლექსის დამხმარე სათავსოების (№2-3) ლითონის მასალის, სამშენებლო ქვის დასამუშავებელი რკინის იარაღი (II-III სს) 2013წ

(დასრულებული სამუშაო)

სამუშაოს ხელმძღვანელი: გინანიშვილი ი.მ. დ. მთავ. მეც. თან

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.

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.

ჩატარებულია პირობების შესაძლებლობათა ანალიზი;

- შრომის იარაღის ნიმუშთა ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა;
- ფოლადის ნიმუშთა სპექტრული და მეტალოგრაფიული ანალიზი;
- არტეფაქტების დამზადების ტექნოლოგიური სქემის შესწავლა.

განისაზღვრა II-III საუკუნის იბერიაში ტაძართმშენებლობის სამუშაო იარაღების ტექნოლოგიური მახასიათებლების და ფუნქციური თვისებების არსებული შესაბამისობა, თანამედროვე მოთხოვნათა პარამეტრების მიხედვით;

- დადგინდა სამეურნეო დანიშნულების იარაღის დამზადების ტექნოლოგიური სქემა;
 - მიღებული იქნა რკინა-ფოლადის მასალის კვლევის შედეგების შესაბამისი ისტორიულ-ტექნოლოგიური დასკვნა.
- მოპოვებული მასალა პირველად შემოდის სამეცნიერო მიმოქცევაში და ექვემდებარება კომპლექსურ ისტორიულ-ტექნოლოგიურ გამოკვლევას;
- შესწავლილია სამშენებლო ქვის დასამუშავებელი იარაღის ფორმა, მორფოლოგია და ფუნქცია. განისაზღვრა არტეფაქტის კოროზიული დაზიანების ხარისხი, ჩატარდა ადღენითი რესტავრაცია-კონსერვაცია;
- გამოკვლეულია მრავალფუნქციური სამშენებლო-სამეურნეო იარაღი;
- ჩატარებულია საანალიზო ნიმუშების სპექტრული, ქიმიური, მიკროანალიზის, მეტალოგრაფიული გამოკვლევები;
- დადგენილია თითოეული კატეგორიის იარაღის დამზადების ტექნოლოგიური სქემა;
- დადგენილია შესწავლილი სამეურნეო იარაღის მექანიკური თვისებებისა და შესაბამისი ფუნქციური დანიშნულების შედარების პარამეტრები;
- შესრულებულია არმაზციხის სამშენებლო კომპლექსის სამეურნეო იარაღის კომპლექსური ტექნოლოგიური შეფასება, განსაზღვრულია მისი ადგილი ქართული მეტალურგიის ისტორიის სისტემაში.

შესრულებული სმუშაოს შედეგად მიღებულია შემდეგი დასკვნები:

პირველად ტექნოლოგიურ გამოკვლევას დაექვემდებარა გვიანანტიკური ხანის სამშენებლო-სამეურნეო დანიშნულების არქეოლოგიური რკინის იარაღი;

- არტეფაქტების ვიზუალურ-მორფოლოგიური შესწავლის შედეგად გამოიყო იარაღის ხუთი კატეგორია: წერაქვი, ჩაქუჩი, ლომი, გამირი, პალო;

- გამოკვლეულია პირდაპირი აღდგენის რკინის გუნდა. ქიმიური და მეტალოგრაფიული ანალიზით დასტურდება, რომ ის წარმოადგენს ცივბერვითი პროცესისათვის დამახასიათებელი რკინის ლუგვს, რომელიც გამოყენებულია საწარმოო ნახევარფაბრიკატების და მზა პროდუქტის მისაღებად;

- არტეფაქტების ფუნქციონალური დანიშნულების შესაბამისად შესწავლილია და კოროზიული დაცულობის მიხედვით დახარისხებულია სამოცი ერთეული ნივთი;

- კომპლექსური კვლევით დადგენილია ცალკეული კატეგორიის იარაღის დამზადების ტექნოლოგიური სქემა. რკინის იარაღი დანიშნულების შესაბამისად დამზადებულია სხვადასხვა ხარისხის მასალისაგან, რომელიც წარმოადგენს დაბალი და საშუალო სისაღის ნახშირბადიან ფოლადს ($n=0,2-0,5\%$); განსხვავებული ფუნქციის რკინის ცულის მისაღებად გამოყენებულია მაღალნახშირბადიანი ფოლადი ($n=0,6-0,7\%$). იარაღის მასალა ექსპლუატაციაშია თერმული დამუშავების გარეშე.

- თუ გავითვალისწინებთ იმ გარემოებას, რომ შესწავლილი სამშენებლო-სამეურნეო იარაღით დამუშავებულია კირქვის ტიპის კარბონატული სამშენებლო ქანი, იარაღის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები თანამედროვე მოთხოვნათა პარამეტრების მიხედვით მათი ფუნქციური დანიშნულების შესაბამისია.

- კვლევის შედეგები ავსებს ქართული ტექნიკის ისტორიის ანტიკური ხანის მონაკვეთს და არსებით წვლილს შეიტანს საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის კვლევა-ძიების საქმეში.

გარდა თემატიკით შესრულებული სამუშაოებისა ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ გამოშვებულია:

- 2 მონოგრაფია.
- საანგარიშო პერიოდში გამოქვეყნებულია სულ 33 სტატია, მათ შორის საზღვარგარეთ -14.
- ინსტიტუტის თანამშრომლები აქტიურად იღებენ მონაწილეობას სამეცნიერო ფორუმებში (კონფერენცია, სესია, სიმპოზიუმი და ა.შ.). წლის განმავლობაში მონაწილეობა მიღებული აქვთ 17კონფერენცია სემინარში, მათ შორის საზღვარგარეთ -14
- გამოგონებაზე მიღებული პატენტების რაოდენობა- 5
- მოპოვებული გრანტები-3
- ინსტიტუტის სამეცნიერო ჯგუფმა მოიპოვა გიორგი ნიკოლაძის პრემია
- ინსტიტუტი აქტიურად თანამშრომლობს როგორც საქართველოს ისე საზღვარგარეთის სამეცნიერო ცენტრებთან

სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე,

სახელმწიფო და გ.ნიკოლაძის პრემიების

ლაურიატი ქ.მ.დ., პროფესორი:

/ჯ.ხანთაძე/