

ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და
მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი

2009-2010 წლის სამეცნიერო საქმიანობის წლიური

ა ნ გ ა რ ი შ ი

თბილისი
2010 წელი

1. 2009-2010წელს დამთავრებული გეგმიური და შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო -კვლევითი სამუშაოების მოკლე ანგარიში

1.1 2009-2010 წელს დამთავრებულია 13 გეგმიური სამეცნიერო კვლევითი პროექტი და ერთი შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო -კვლევითი სამუშაო. აღნიშნულ ანგარიშში მოლცემულია პროექტების მოკლე ანოტაცია.

1. “ბორის კარბიდის ფუძეზე მეტალოკერამიკული კომპოზიციური მასალების მიღება”. თემის ხელმძღვანელი თ. ცაგარეიშვილი.

ბორის კარბიდისათვის შერჩეულია ლითონური შემაკავშირებელი სპილენძი-მანგანუმის შენადნობების სახით. ლითონური შემაკავშირებლისა და მატრიცის გამყოფ ზედაპირზე მიმდინარე პროცესების წინასწარმა შესწავლამ აჩვენა, რომ აღნიშნული შენადნობები, 1100°C-მდე პრაქტიკულად არ რეაგირებენ ბორის კარბიდთან და კარგად ასველებენ მას ($\theta=0^\circ$). დადგენილია შემაკავშირებელი ლითონური შენადნობის ოპტიმალური შედგენილობა. ჩატარებულია აღნიშნულ მასალებზე მიკროსტრუქტურული კვლევები. პლაზმურ-ნაპერწყლური დაწნევის მეთოდით მიღებულია ცილინდრის ფორმის კომპაქტირებული ნიმუშები. შესწავლილია მათი მორფოლოგია და ფაზური შედგენილობა.

2. “თხელი ფურცლების უწყვეტად ჩამოსხმა-გლინვის შერწყმული მეთოდი” თემის ხელმძღვანელი გ. ქეხიშვილი.

განისახდვრა ტექნოლოგიური პროცესის ძირითადი პარამეტრები: ჩამოსხმის სიჩქარე; თხიერი ლითონის მენისკის სიმაღლე; კრისტალიზაციის ფრონტების გადაკვეთის წერტილი და პირველადი მოჭიმვის სიდიდე.

მიღებული მონაცემების გათვალისწინებით ჩატარდა საჩამოსხმო-საგლინავი დანადგარის ძალოვანი და კონსტრუქციული პარამეტრების ანგარიში. მიღებულია პროცესის ამსახველი ემპირიული ფორმულა, რომელშიც სრულად არის წარმოდგენილი პროცესის ყველა ძირითადი ტექნოლოგიური პარამეტრი. მიღებული შედეგების გათვალისწინებით დამუშავებულია საჩამოსხმო-საგლინავი დანადგარის კონსტრუქციის პროექტი, რომლის მიხედვით დამზადებულია საცდელი დანადგარი.

3. “ზემაღალი წნევების გამოყენება ნანოსტრუქტურული, ულტრადისპერსიული და პლაკირებული ფხვნილებისაგან Co-Al, Ni-Al და Co-Cu მაღალტექნოლოგიური კომპოზიტების სინთეზისათვის, მათ შორის გიგანტური მაგნიტოწინაღობის მქონე მასალების შესაქმნელად”. თემის ხელმძღვანელი ი. ჩხარტიშვილი

დამუშავებულია Co-Cu და Ni-Al ფხვნილოვანი მექანიკური ნარევის სტატიკური და დინამიკური ზემაღალი წნევებით კომპაქტირების ოპტიმალური ტექნოლოგია. შედეგად მიღებულია მაღალი სიმკვრივის, მიკროსისხლის, მაგნიტოამთვისებლობის და დაბალი ელექტროწინაღობის მქონე კომპოზიციური ნიმუშები. მიღებული ნიმუშების რენტგენოფაზური, დილატომეტრული და ფიზიკო-მექანიკური კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ დარტყმით რეჟიმში კომპაქტირებით მიღებული Ni-Al კომპოზიციურ მასალაში 280K ტემპერატურაზე ადგილი აქვს მაგნიტოამთვისებლობის ანომალურ ცვლილებებს. კომპაქტირების ორივე მეთოდის შემთხვევაში კომპოზიციურ მასალაში არ დაფიქსირდა რაიმე სახის ნაერთის წარმოქმნა. დადგინდა, რომ კომპოზიციაში კობალტის შემცველობის გაზრდით იზრდება მასალის მიკროსისხლე.

მიღებული კომპოზიციური მასალები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მიკროელექტრონიკასა და მეხსიერების მქონე ელემენტებში.

4. „საქართველოს მეტალურგიულ საწარმოთა მყარი ინდუსტრიული ნარჩენების უტილიზაციის ტექნოლოგიური სქემის კვლევა და დამუშავება“. თემის ხელმძღვანელი ჯ. მოსია

ჩატარებულია მეტალურგიულ საწარმოთა მყარი სამრეწველო ნარჩენების უტილიზაციის მონაცემების სისტემატიზაცია და პროცესის განმსაზღვრელი ფაქტორების ანალიზი.

შესწავლილია დაგროვილი მეტალურგიული ნარჩენების (ნაყარი წიდების) ქიმიური და მინერალოგიური შედგენილობები, $MnO-CaO-MgO-Al_2O_3-SiO_2$ სისტემის ოქსიდური ნადნობების სიბლანტის, ზედაპირული დაჭიმულობისა და ელექტრული გამტარებლობის დამოკიდებულება ტემპერატურასა და შემადგენილობაზე.

კომპიუტერული თერმოდინამიკის გამოყენებით დადგენილია პროცესის წონასწორული პირობები, კონდენსირებული ფაზების შედგენილობები, სისტემაში ლითონური და მინერალური მდგენელების განაწილება და წონასწორული პროცესის მართვის საჭირო ენერგოდანახარჯის სიდიდე.

მეტალურგიულ ნარჩენებში არსებული ლითონის მაქსიმალური ამოღების, მისი კოაგულაციისა და დნობის პროდუქტების სრული გაყოფის უზრუნველსაყოფად მეტალურგიული ციკლის ყველა ეტაპზე ჩატარებულია დამუშავების ტემპერატურის, აღმდგენელის სახისა და კონცენტრაციის გავლენის ხასიათის ექსპერიმენტალური გამოკვლევა და მათი ცვლილების ანალიზი.

შესწავლილია წვრილდისპერსული ნარჩენებიდან მრავალკომპონენტიანი ბრიკეტების მიღების პროცესი, კონკრეტული მასალებისა და შემკვრელების გამოყენებით, მათი დამოკიდებულება ელექტრომეტალურგიული გადამუშავების პარამეტრებთან მიახლოებულ პირობებში.

ჩატარებულია საქართველოს მეტალურგიული მრეწველობის ნარჩენების უტილიზაციის პროცესების მოდელირების შედეგების ანალიზი და დადგენილია მისი რეალიზაციის ოპტიმალური ტექნოლოგიური სქემები.

5. „საქართველოს მსხვილ საწარმოო ობიექტებზე, ზღვის და გეოთერმალურ წყლებში და ნოტიო სუბტროპიკულ ატმოსფეროში მომუშავე ლითონკონსტრუქციების კოროზიული მდგომარეობის შესწავლა და დაცვის სათანადო რეკომენდაციების დამუშავება“. თემის ხელმძღვანელი დ. რამაზაშვილი.

2010 წლის სამუშაო შედეგებოდა ორი ეტაპისგან. პირველი ეტაპის გეგმით მოძიებულია საქართველოს ძირითადი მტკნარი წყლების – მდინარეების და ბუნებრივი და ხელოვნური წყალსატევების წყლების ქიმიური შედგენილობა და საერთო მინერალიზაცია, რის საფუძველზეც გამოთვლილია მათი კოროზიული აგრესიულობის ხარისხი (ლანჟელიეს ნაჯერობის ინდექსი).

გამოკვლეულია თბილისის ფარგლებში მდინარე მტკვარზე ხიდების და სხვა ნაგებობების ბურჯების და ვატერლინიის ზევით როგორც შიშველი ლითონის, ასევე ბეტონის და ბეტონში განთავსებული არმატურის კოროზიული მდგომარეობა; დამუშავებულია ფოლადის კონსტრუქციების კოროზიისგან დაცვის მეთოდები; შემოთავაზებულია პროტექტორული მასალების ფორმები და არმატურაზე დამაგრების მეთოდები; კათოდური დაცვის პარამეტრების გამოთვლის მეთოდიკა დამუშავებულია ინსტიტუტში შემუშავებული მაღალმტკიცე 20X12P მარკის ფოლადის მაგალითზე.

თემის მეორე ეტაპი ეხებოდა მეტროპოლიტენის “ვაგზალი-3”-ის მიწისქვეშა სადგურში ესკალატორების სადგარების კოროზიული მდგომარეობის და მისი გამომწვევი მიზეზების კვლევას. ვიზუალური, ქიმიური, ელექტროქიმიური, გრავიმეტრული, სპექტრული და დიფრაქტომეტრული ანალიზების საფუძველზე დადგენილია მეტროს ესკალატორების სადგარების ფოლადის მარკა, ჟანგეულების შედგენილობა და მათი დაცვითი უნარიანობა, გრუნტის წყლების ტიპი და მათი კოროზიული აგრესიულობა; დამუშავებულია სადგარების კოროზიისგან დაცვის პრაქტიკულად ადვილად განსახორციელებელი და ეკონომიკურად გამართლებული მეთოდები, კერძოდ ინჰიბიტორული ორგანული საცხებისა და პროტექტორების გამოყენება.

6. „ნანოგანზომილების ნაწილაკებით დისპერსულად განმტკიცებული ახალი საჯავშნე ფოლადის მიღება და ტექნოლოგიური სქემის დამუშავება“. თემის ხელმძღვანელი **ო. ოქროსცვარიძე**.

დამუშავდა ახალი მაღალმტკიცე ფოლადები, რომელთა მექანიკურმა თვისებებმა კარგი შედეგები გამოამჟღავნა საექსპლოატაციო გამოცდების დროს.

გამოდნობილ იქნა 19 სხვადასხვა შედგენილობის ფოლადი, რომელთაგან, მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით შეირჩა ორი ფოლადი სხვადასხვა ქიმიური შემადგენლობით (№1 და №2). ამ ფოლადებმა გამოცდების დროს გამოამჟღავნეს კარგი საექსპლოატაციო მედეგობა და სიცოცხლისუნარიანობა.

მაღალი სიხშირის ინდუქციური ღუმელის ბაზაზე სპეციალური წიდეების გამოყენებით დამუშავებულია ფოლადების გამოდნობის ტექნოლოგია. გამდნარი ლითონის ჩამოსხმა წარმოებდა ბოყვებში. სხმულების შემდგომი გადამუშავება რაფინირების მიზნით ჩატარდა ელექტროწიფური გადადნობის ღუმელში.

ზოდების გლინვა შესრულდა ინსტიტუტის დგან “220”-ზე. მიღებული ფურცლების სისქე 4-5მმ-ს შეადგენდა.

ჩატარდა მიღებული ფურცლების თერმული დამუშავება რომლის სისალე უნდა ყოფილიყო არა ნაკლები 53HRC. ოპტიმალური ზღვარის დასადგენად შესწავლილი იქნა მიღებული ნიმუშების მექანიკური და სპეციალური თვისებები წრთობისა და მოშვების სხვადასხვა ტემპერატურებზე (200⁰ , 300⁰ , 500⁰ და 600⁰ C)

მიღებული ნიმუშები გამოიცადა სტანდარტით GOCT P50744-95-ის მიხედვით. დადგენილია ნიმუშების ანტიბალისტიკური მახასიათებლები.

7. «თერმომექანიკური დამუშავების გავლენა მეტასტაბილური აუსტენიტური ფოლადის თვისებებზე ». თემის ხელმძღვანელი **ნ. ლუარსაბიშვილი**.

შესწავლილია სამი განსხვავებული შედგენილობის მქონე მეტასტაბილურ აუსტენიტური ქრომ-მანგანუმიან ფოლადზე ცივი, თბილი პლასტიკური დეფორმაციის და თერმომექანიკური დამუშავების გავლენა სტრუქტურაზე, კოროზიულ და მექანიკურ თვისებებზე.

დადგენილია, რომ საკვლევ ფოლადებზე 10%-დან ზევით ცივი პლასტიკური დეფორმაცია იწვევს სტრუქტურაში მარტენსიტის წარმოქმნას, რასაც ადასტურებს ნიმუშებში ფერომაგნიტურობის წარმოქმნა და რენტგენოდიფრაქციული ანალიზი.

ცივი პლასტიკური დეფორმაციის შედეგად სისალე იზრდება 12-15 HRC ერთეულით როკველის შკალით, ხოლო სიმტკიცის ზღვარი 300-400 მპა-ით, ფარდობითი წაგრძელების 6%-მდე შემცირების ფონზე.

ფოლადები კოროზიულად აქტიურია ნეიტრალურ და მჟავა არეებში, თუმცა ტუტე არეში მის ზედაპირზე წარმოიქმნება Fe₂O₃-ის დამცავი ფურჩი. იგი რკინაზე

წარმოქმნილი ფურჩისაგან განსხვავებით არ არის კომპაქტური და არ უზრუნველყოფს სრულ დაცვას.

კოროზიის კვლევამ ტუტე და ნეიტრალურ არეებში აჩვენა, რომ ისინი მიდრეკილი არიან ფიტინგური და წყლულოვანი კოროზიისადმი, რაც ხანგრძლივი მუშაობის პროცესში დაკავშირებულია პერფორაციის საშიშროებასთან. მანგანუმის მაღალი შემცველობა განაპირობებს ამ ფოლადის მაღალ კოროზიულ აქტიურობას ატმოსფერულ პირობებშიც, ამიტომ მათი მუშაობა ღია სივრცეში შესაძლებელია მხოლოდ ინჰიბიტორული საცხების გამოყენებით.

თბილი პლასტიკური დეფორმაცია 300-600 გრადუსიან ინტერვალში 300-350 მპა-ით ზრდის სიმტკიცის ზღვარს, ამასთანავე პლასტიკურობა შენარჩუნებულია (($\delta = 16\%$)-ის დონეზე).

სიმტკიცის მაჩვენებლები (1200 მპა), $\delta = 16\%$ -დონის პლასტიკურობასთან ერთად, მიიღება განმეორებადი თერმომექანიკური დამუშავებით, რაც ადასტურებს ასეთი დამუშავების ჩატარების მიზანშეწონილობას და შეიძლება რეკომენდირებულ იქნას მაღალი ცვეთის პირობებში მომუშავე დეტალების საექსპლოატაციო თვისებების გაუმჯობესების მიზნით.

8. « ჯავარიანი (დამასკური, ბულატის) ფოლადის სტრუქტურის კვლევა და მისი მიღების ტექნოლოგიის აღდგენა ». თემის ხელმძღვანელი ბ. ამაღლობელი.

ნამდვილი ბულატის მიღების ძველი ტექნოლოგიური პროცესის აღსადგენად ისტორიულ ეთნოგრაფიულ მასალების მიხედვით აგებულ იქნა ჭაშური ტიპის ღუმელი «ბრძმედულა», რომელშიც ჩატარდა ტიგელური დნობები.

შესწავლილი იქნა ტიგელური ფოლადის ტექნოლოგიური თავისებურებანი; დადგენილი იქნა ძირითადი მალეგირებელი ელემენტის -ნახშირბადის ოპტიმალური რაოდენობა (1,2--1,7%). შემუშავებულია დაბალტემპერატურული ჭედვის რეჟიმი, რომელიც განაპირობებს, მარცვლოვანი პერლიტის მიღებას, ზრდის ნამზადის პლასტიკურობას და იძლევა უდეფექტო ნაკეთობის დამზადების საშუალებას.

9. « ახალი ცვეთამედვი მასალების სინთეზი ცენტრიდანული ძალების ველში ». თემის ხელმძღვანელი გ. ონიაშვილი.

შემუშავებულია ცენტრიდანული ძალების ველში სხმული სალი და ცვეთამედვი მასალების მიღების ტექნოლოგია Ti-Cr-Ni-C, Ti-Ni-C და Ti-Cr-B-Cu-C სისტემებში. დადგენილია ოპტიმალური ტექნოლოგიური პარამეტრები და საწყისი ნარეგების შემადგენლობები სხმული სალი შენადნობების მისაღებად. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე შემუშავებულია ნაკეთობების მისაღები ტექნოლოგიური აღჭურვილობა. შემუშავებული სხმული სალი შენადნობებისაგან დამზადებულია მჭრელი ბუნიკები საგზაო-საფრეზი მანქანებისათვის. ჩატარებულმა გამოცდებმა აჩვენა, რომ მათი საექსპლოატაციო თვისებები არ ჩამოუვარდება სამრეწველო ანალოგებს და მათთან შედარებით იაფია 25-30%-ით.

10. « ვოლფრამშემცველი ჭურვების უტილიზაციით ფხვნილოვანი ვოლფრამისა და სალი შენადნობების მიღების ტექნოლოგიის დამუშავება ». თემის ხელმძღვანელი ტ.მ.აკად.დოქტორი ზ.მირიჯანაშვილი.

კვლევის ობიექტებად გამოყენებულ იქნა ლითონთა ქლორიდები: ვოლფრამის ჰექსაქლორიდი, კობალტის დიქლორიდი, ნიკელისა და რკინის ქლორიდები მიღებული ვოლფრამშემცველი ჯართის ქლორირებით, რომელთაგან მზადდებოდა ინჟექციისათვის განკუთვნილი თხევადი კაზმი - ვოლფრამის ქლორიდის (WCl_6) ეთილის სპირტხსნარი, შემაკავშირებელი ლითონთა ქლორიდების $CoCl_2$ ან $NiFeCl_4$ წყალხსნარი და უროტროპინის ($C_6H_{12}N_4$) სპირტხსნარი.

მოლეკულურ დონეზე ჰომოგენური კომპოზიციური ულტრადისპერსული ვოლფრამის კარბიდის ფუძეზე სალი შენადნობების ფხვნილის მიღება წარმოებს თხევადი კაზიმის წყალბადთერმიული აღდგენით და სელექციური კარბიდიზაციის პროცესების ერთდროული წარმართვის პირობებში. დამუშავებული ტექნოლოგია რეალიზდება მარტივი აპარატურული გაფორმებით და დაბალენერგოტეკვადია.

რენტგენოდიფრაქციული მეთოდით დადგინდა, რომ ფხვნილოვანი სალი შენადნობები, $WC+10\%Co$ ან $WC+7\%Ni-3\%Fe$ მიიღება სინთეზირების პარამეტრების $T=950^{\circ}C$ და $\tau=2$ სთ პირობებში. დიფრაქტოგრაფიის ინტერფერენციული მაქსიმუმების გაგანიერების საფუძველზე შეფასებული იქნა სინთეზირებული ფხვნილის მარცვლების ზომები, რომლებიც არ აღემატება 100ნმ, მარცვლები სფერულია, ხოლო ფხვნილის ნაყარი წონა შეადგენს 0,7-0,8 გრ/სმ³.

11. „ზოფხიტოს ანთიმონიანი მადნებიდან ანთიმონის სულფიდის და ლითონური Sb-ის მიღების პროცესის გამოკვლევა“. თემის ხელმძღვანელი ჯ. ბაღდავაძე.

გათვლილია ზოგიერთი ნარეთის ($FeSb$, $FeSb_2$ და $AlSb$) თერმოდინამიკური ფუნქციების უცნობი მნიშვნელობები მიახლოებითი საანგარიშო მეთოდით და შედეგები შეტანილია მონაცემთა ბანკში.

პროგრამა ASTRA-4-ის საშუალებით ეგმ-ზე შესრულებულია $Sb-S$, $Sb_2O_3 + O_2$, $Sb_2S_3 + Sb_2O_3$ სისტემების ერთ ატმოსფერულ წნევაზე, Sb , As , Sb_2S_3 და As_2S_3 -ის ვაკუუმში (10^{-5} მლპა წნევაზე) გახურების პროცესის და $Sb_2S_3 + Fe$, $Sb_2S_3 + Al$ რეაქციების სრული თერმოდინამიკური ანალიზი. მიღებული შედეგები წარმოდგენილია დიაგრამების სახით.

შესწავლილია ზოფხიტოს მადნის სხვადასხვა ფრაქციებიდან ვაკუუმში (10^{-5} მლპა) აქროლვის გზით ანთიმონის სულფიდის მიღების პროცესის კინეტიკური კანონზომიერებები; დადგენილია სულფიდების მიღების ოპტიმალური პირობები: ფრაქცია (-1+0,5)მმ, ტემპერატურა 650–700⁰, ხანგრძლივობა 40 წუთი, გამოსავალი 90 მას.%.

დადგენილია ორ ეტაპად ანთიმონის მიღების ოპტიმალური პირობები: ტემპერატურა I ეტაპზე 750⁰ არგონის ატმოსფეროში (10^{-1} მლპა); II ეტაპზე 850⁰ ვაკუუმში (10^{-5} მლპა), ხანგრძლივობა 2 საათი.

მიღებულია ტექნიკური სისუფთავის ($As\sim 1-3$ მას.%, $S\sim 0,6$ მას.%) და მაღალი სისუფთავის ლითონური ანთიმონი ($Sb-99,1-99.2$ მას.%, $As\sim 0,5-0.65$ მას.%, $S\sim 0,11-0,14$ მას.%).

12. „საქართველოს კვარციტებიდან ტექნიკური სილიციუმისა და სილიციდების მიღების ტექნოლოგიური პროცესების გამოკვლევა“. თემის ხელმძღვანელი ი.ფულარაძე.

განსაზღვრულია ფაქტორთა ის ოპტიმალური მნიშვნელობანი, რომლებიც განაპირობებენ სამიზნე პროდუქტის მაქსიმალური რაოდენობით წარმოქმნას. ეს მნიშვნელობებია: $T_{საწ.}=750^{\circ}C$, $d_{საშ.}=0,2$ მმ, $Mg/SiO_2=0,62$, $\tau_{დაყ.}=0,5$ სთ. პროდუქტებში სილიციუმის ან მაგნიუმის სილიციდის შემცველობა განპირობებულია დამატებული მაგნიუმის სტექიომეტრიით; დამატებული მაგნიუმის რაოდენობის მიხედვით სისტემაში შესაძლებელია წარმოიქმნას როგორც სილიციუმი, ისე სილიციდი.

კვლევის შედეგების საფუძველზე შემოთავაზებულია კვარციტის მაგნიუმთერმიული აღდგენის გზით ტექნიკური სილიციუმის ან მაგნიუმის სილიციდის მიღების ტექნოლოგიური სქემა.

13. „მიკრობიოლოგიური მეთოდით მანგანუმის მადნების გაუფოსფორების პროცესის კვლევა“. თემის ხელმძღვანელი ლ. სახვაძე.

მიკრობიოლოგიური ტექნოლოგიების გამოყენებით შემუშავდა მადნების ხარისხის გაუმჯობესების ტექნოლოგია. კერძოდ, განხორციელდა მანგანუმის მადნებიდან ფოსფორისა და კაჟმიწის მოცილება სილიკატური ავტოტროფული ბაქტერიების მეშვეობით. მადანში ფოსფორის რაოდენობა შემცირდა 35%-ით, ხოლო სილიციუმისა – 40 %-ით. შედეგად, მადანი, რომელიც მეტალურგიული წარმოებისათვის უვარგისი იყო, გახდა ვარგისი. მისი ხარისხი გაუმჯობესდა და მიუახლოვდა პირველი კატეგორიის კონცენტრატს ($P:Mn=0.004$).

1.2 2010წელს დამთავრებული შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო -კვლევითი სამუშაოების მოკლე ანგარიშები.

საანგარიშო პერიოდში (2010წ) შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო -კვლევითი სამუშაოები არ დამთავრებულა.

2. 2010 წელს მოპოვებული ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტებით დაფინანსებული პროექტების მოკლე ანგარიში.

1.. პროექტი GNSF№1-7/87: “სალი შენადნობების წარმოების ნარჩენებიდან ვოლფრამშემცველი ნანო-ფხვნილების მიღების ინოვაციური ტექნოლოგიის დამუშავება” (2010-2011)წწ. პროექტის მენეჯერი, ზ.მირიჯანაშვილი

განისახლვრა $W-Ni-Fe-Co-CI$ და $WCl_6-NiCl_2-FeCl_2-CoCl_2-H-C$ სისტემებში მიმდინარე გარდაქმნების იზობარულ-იზოთერმული პოტენციალების მნიშვნელობები; აირადი და მყარი ფაზების კონცენტრაციები 298-2500K ტემპერატურულ ზღვრებში. შეიქმნა ახალი კონსტრუქციის ქლორატორი, რომელიც უზრუნველყოფს ნედლეულის ქლორირების სრულ ჰერმეტიულობას. დამზადდა მარილთა თხევადი ხსნარების გასაფრქვევი ინჟექტორი და აღსადგენი კაზმის რეაქტორი, რითაც გაუმჯობესდა კარბიდიზაციისა და სელექციური აღდგენის პროცესების პირობები. დადგინდა ნედლეულის ქლორირების პროცესის ოპტიმალური ტექნოლოგიური პარამეტრები და მიღებულ იქნა ვოლფრამის ჰექსაქლორიდის საცდელი ნიმუშები.

2. პროექტი STCU - „ნანოსტრუქტურული 3D-ნაკეთობის და დანაფარების დამუშავება და სინთეზი ინტეგრირებული ნანოტექნოლოგიური სქემის გამოყენებით“. (2010-2012)წწ. პროექტის მენეჯერი, ო.ოქროსცვარიძე.

შესწავლილი იქნა თმს-ის ტექნოლოგიის თანამედროვე მდგომარეობა და მისი განვითარების ტენდენცია, რომელიც განხილული იქნა ენერგო- და რესურსდამზოგველი ტექნოლოგიების განვითარების კუთხით. დამზადებული იქნა თმს-გენერატორი და მზის კონცენტრატორების სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს კაზმის გაცხელებას 500-600°C-მდე.

მიღებული იქნა TiB , TiC , WC , B_4C და ა.შ. თმს-ფხვნილები, რომელთა ქიმიური დამუშავებით მიღებული იქნა ნანო და ულტრადისპერსული ფხვნილები. შესწავლილი იქნა მათი სტრუქტურული თავისებურებები და ჩატარდა რენტგენოფაზური ანალიზი. შესწავლილი იქნა ფხვნილების ზოგიერთი ტექნოლოგიური მახასიათებელი. ჩატარდა პირველადი მარკეტინგული გამოკვლევები.

3. 2009-2010 წელს საქართველოში და საზღვარგარეთ ჩატარებული კონფერენციებში, სიმპოზიუმებსა და სხვა ღონისძიებებში მონაწილეობა.

1. ბორის მე-4 საერთაშორისო სიმპოზიუმი, ოქტომბერი, 2009, ესკიშაპირი, თურქეთი;
2. საერთაშორისო კონფერენცია HigMatTech, 19-23 ოქტომბერი 2009, კიევი, უკრაინა;
3. XIV International Clay Conference, 14-20 ივნისი, კასტელანეტა მარინა, იტალია;
4. მასალათმცოდნეობის საერთაშორისო თათბირი Materials Science Days, 8-10 ივლისი, თბილისი, საქართველო
5. XII-ый Международный симпозиум, сентябрь, 2009, г.Ростов-на-Дону, пос. Лоо, Россия.
7. თვითგაგრძელებადი მაღალტემპერატურული სინთეზის X საერთაშორისო სიმპოზიუმი, 6-11 ივლისი 2009, წახკაძორი, სომხეთი
8. სემინარი თემაზე: “უკრაინის სამეცნიერო-ტექნოლოგიური ცენტრის დახმარებით შესრულებული პროექტების კომერციალიზაციის გზები”, 12-16 ოქტომბერი 2009 წელი, სტოკჰოლმი, შვედეთი.
9. ფხენილთა მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის საერთაშორისო კონგრესი, 11-14 ოქტომბერი 2009, კოპენჰაგენი, დანია
10. „Миниустановка для СВС“. Доклад на Международном конгрессе в Армении, 2009 г., 6-18 июня.
11. Mikeladze A.G., Gachechiladze A.A., Tsagareishvili O.A., Gabunia D.L., Chedia R.V., Antadze M.E. PREPARATION AND COMPACTION OF COMPOSITE NANOPOWDERS OF METAL CARBIDES. Шестая Международная конференция «Материалы и покрытия в экстремальных условиях: исследования, применение, экологически чистые технологии производства и утилизации изделий», Большая Ялта, Крым АР. Украина, 2010.
12. Chkhartishvili L.S., Tsagareishvili O.A., Gachechiladze, A.A., Gabunia D.L., Tavadze G.F, Mirijanashvili Z.Sh. ON POSSIBILITY OF APPLICATION OF BORON-CONTAINING COATINGS AS NEUTRON SHIELD. VI Межд. конференция «Материалы и покрытия в экстремальных условиях: исследования, применение, экологически чистые технологии производства и утилизации изделий», Большая Ялта, Крым АР. Украина, 2010.
13. Darchiashvili M .D., Darsavelidze G.Sh., Gabunia D.L., Tsagareishvili O..A. ELECTROPHYSICAL AND ELASTIC PROPERTIES OF β – RHOMBOHEDRAL BORON, DOPED WITH Zr AND Co. Шестая Международная конференция «Материалы и покрытия в экстремальных условиях: исследования, применение, экологически чистые технологии производства и утилизации изделий», Большая Ялта, Крым АР. Украина, 2010.
14. L.Chartishvili. Thermoelectrics for high-performance generators (Doped beta-rhombohedral boron). The Brokerage Event on Energy (FP7) - უკრაინა, კიევი, ოქტომბერი
15. Ф. Х. Акопов, А. А. Гачечиладзе . О возможности формирования влижного атомного порядка в процессе овлучения сплавов NiCu . 13 –th internacional meeting. Order, Disorder end Properties of Oqsides. Rostov- on-Don-loo, Russia, 16-21 seftember,
16. D.Macharadze, D.No zadze, M.Okrosashvili, T.Namicheishvili, Ya.Tavartkiladze' S.Bohm-COMBINED METHOD OF ELECTRIC CONTACT HEATING AND DIFFUSION CONNECTION OF STEEL_ALUMINUM. 1-st International Conference for Students and Young Scientist on Materials Processing Scence. October 10-13, 2010 Tbilisi, Georgia. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.
17. I.Chkhartishvili, J. Sharashenidze, F.Akopov, N.Kvataya. Application of Shock-Wave Loading and Subsequent Neutron Irradiation for Artificial Diamond Synthesis. Material

Science Days, Collection of reports, 2010. ი.ჯავახიშვილის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. 2010.

18. И.В.Чхартишвили, Ф.Х.Акопов, Н.Д.Кватая, Дж.Гамсахурдия, Дж. Шарашенидзе ПРЕВРАЩЕНИЕ СТРУКТУРЫ МЕДНОЙ ПЛАСТИНЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО СОУДАРЕНИЯ С ТИТАНОВОЙ МИШЕНЬЮ. XII Международный, Междисциплинарный симпозиум «Порядок, беспорядок и свойства оксидов» (ОДРО-12), Ростов-на Дону, п.Лео, 2010г.
19. Д.Б.Лория, Н.И.Кацарава, Г.Ш.Кевхишвили. "ВЛИЯНИЕ НИТРИДНОГО МОДИФИЦИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ЛИТЫХ НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ". VI Международная конференция «Материалы и покрытия в экстремальных условиях: исследования, применение, экологически чистые технологии производства и утилизации изделий», Большая Ялта, Крым АР. Украина, 2010. ст.206.
20. И.С. Жордания, Г.Ш.Кевхишвили, Д.Б. Лория, "АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ПОЛЫХ ЗАГОТОВОК" Шестая Международная конференция «Материалы и покрытия в экстремальных условиях: исследования, применение, экологически чистые технологии производства и утилизации изделий», Большая Ялта, Крым АР. Украина, 2010. ст. 208
21. Д.Б. Лория, Н.И. Кацарава, "СНИЖЕНИЕ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОТЛИВОК ИЗ ВЫСОКО ХРОМИСТОЙ СТАЛИ". XIV Международная конференция, Теория и практика сталеплавильных процессов. Днепропетровск 2010. ст. 175-180
22. И.С. Жордания, Г.Ш.Кевхишвили, Д.Б. Лория, "РОТОРНАЯ МАШИНА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ХРУПКИХ СПЛАВОВ" XIV Международная конференция, Теория и практика сталеплавильных процессов. Днепропетровск 2010. ст. . 263-265
23. გ.ჯიშკარიანი, მ.მიქაბერიძე, დ.სახვაძე, გ.თავაძე. მძიმე ლითონებით დაბინძურებული ნიადაგების გაწმენდა-აღდგენა ფიტორემედიაციის მეთოდით. I საერთაშორისო კონფერენცია "თანამედროვეობის ძირითადი ეკოლოგიური პრობლემები და კავკასია", თბილისი, 2010, 4-6 ივლისი.
24. მ.ჩხრაძე, გ.ონიაშვილი. "Ni-Al სისტემაში დარტყმითი ტალღებით გამოწვეული თმს რეაქციების კვლევა" TMS-2010, სექტლი, აშშ.
25. მ.ჩხრაძე, გ.ონიაშვილი. "ულტრადისპერსული ალუმინის და ტიტანის ბაზაზე მასიური ფუნქციონალური მასალების მიღება დარტყმითი ტალღებით კომპაქტირებით" TMS-2010, სექტლი, აშშ
26. გ.ონიაშვილი, ზ.ასლამაზაშვილი, გ.ზახაროვი, ი.ჯანელიძე, "გრადიენტული მასალების სინთეზი Ti-Al სისტემაში", EPNM-2010, ბეჩიხი, მონტენეგრო.
27. Omar Mikadze, Alexander Kandelaki, Jondo Bagdavadze- "Environmentally Friendly Technologies for Manufacturing Pure Metals" Fray International Symposium, Cancun, Mexico 27.11-01.12, 2011.
28. ლ. სახვაძე, გ. ჯანდიერი, ა. რაფავა. "Бактериальное выщелачивание марганца из техногенных отходов горно-металлургической промышленности Грузии". საერთაშორისო კონფერენცია, "Основные проблемы экологической микробиологии и биотехнологии", ქ. ბაქო (აზერბაიჯანი). 2010წ.
29. ლ. სახვაძე, ა. რაფავა, გ. ჯანდიერი. "Deterimental Effect of Technogene on Environment and Its Utilization by Biotechnological Method" I საერთაშორისო კონფერენცია „თანამედროვეობის ეკოლოგიური პრობლემები კავკასიაში“. ქ.თბილისი. 2010წ

30. ლ. სახვაძე, ა. რაფაეა, გ. ჯანდიერი. “Утилизация марганецсодержащих производственных отходов методом бактериального выщелачивания”. Шестая Международная конференция «Материалы и покрытия в экстремальных условиях: исследования, применение, экологически чистые технологии производства и утилизации изделий», Большая Ялта, Крым АР. Украина, 2010.
31. გ. ჯანდიერი. “Устройство для обработки расплавов ферросплавного производства”. VII საერთაშორისო კონგრესი "Машины, технологии, материалы". ბუღარეთი, ქ. სოფია. 2010წ.
4. **სხვა საკითხები, რომლებსაც სამეცნიერო დაწესებულება მიიჩნევს მის საქმიანობაში ყურადსადეგად**

საავტორო მოწმობები და პატენტები

1. ა.გაჩეჩილაძე, ა.კანდელაკი, ო.მიქაძე, ა.მიქელაძე, ლ.რუხაძე, ნ.ჯალაბაძე “ვოლფრამის კარბიდის ფუძეზე ნანოკრისტალური სალი მასალების მიღების ხერხი” . ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნული ცენტრი“საქპატენტი”, პატენტი № P 4958, 21.12.2010
2. ლ.რუხაძე, ა. იქელაძე, ა.გაჩეჩილაძე, ა.კანდელაკი. “ვოლფრამის კარბიდის ფუძეზე ნანოკრისტალური სალი მასალების მიღების ხერხი, პატენტი №11324/01 30.03.2010 დადებითი გადაწყვეტილება.
3. ა.ოკლეი, მ.რატიშვილი, დ.ებანოძე, ბ.მარგიევი, ა.გაჩეჩილაძე, ა.ბაკურაძე, ნ.დვამბერია. “ნანოოქსიდური აუსტენიტური მანგანუმიანი ცვეთამდევი სხმული ფოლადის შემადგენლობა” პატენტი №11133/01 დადებითი გადაწყვეტილება 03.04.2010
4. დ.ებანოძე გ.გრიქუროვი მ.რატიშვილი ა.ოკლეი დ.ჭიპაშვილი. “შენადნობები კრიოგენული ტექნიკისათვის.” პატენტი RCT/B2008/001988 დადებითი გადაწყვეტილება 15.07.2010.

5. სხვა ფონდების გრანტებით დაფინანსებული მიმდინარე სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები

1. **პროექტი №4600** STCU “ნანოკრისტალური სალი შენადნობები ვოლფრამის, ტიტანის და ბორის კარბიდების ფუძეზე” (02.2009-02.2011). პროექტის მენეჯერი, ა.გაჩეჩილაძე.

მაღალტემპერატურული პლასტურული ნაპერწკლური დაწნეხვით მიღებულია ტიტანის კარბიდის ფუძეზე სალი შენადნობის ნამზადები: მაღალი წნევით წყლით ჭრისათვის- ბუნიკი და საჭრისი. დამუშავებულია ვოლფრამის კარბიდის ფუძეზე ნანოკრისტალური სალი შენადნობების მიღების ხერხი. ჩატარებულია მიღებული მასალების ფაზური და სტრუქტურული კვლევები. დადგენილია მიღების ოპტიმალური ტექნოლოგიური პარამეტრები. ლაბორატორიის თანამშრომლები მონაწილეობას ღებულობდნენ.

- 2.**პროექტი №4398** STCU “ბორის კარბიდის ფუძეზე კონსტრუქციული კერამიკის დამუშავება ექსტრემალურ პირობებში მომუშავე ანტიფრიქციული ელემენტებისათვის” (02.2009-01.2011) პროექტის მენეჯერი, ა.მიქელაძე.

ჰომოგენურობის ზღვრებში ($B_{10,5}C - B_4C$) ბორისა და ნახშირბადის ელემენტების სინთეზით მიღებულია ბორის კარბიდი. აგრეთვე მაღალტემპერატურული დაწნეხვით მიღებულია ცირკონიუმით ლეგირებული (1, 3, 5 მას.%) ბორის კარბიდის ცილინდრული ფორმის ნაკეთობები. განსაზღვრულია ძირითადი ტექნოლოგიური პარამეტრები: დაწნეხვის ტემპერატურა $T=1950-2050^{\circ}C$ და წნევა 32-37 მპა. შესწავლილია ცირკონიუმით ლეგირებული აღნიშნული მასალების მექანიკური დისპერგირების პროცესი.

3. პროექტი GNSF/STCU08/7-481 „ნანოკრისტალური სალი შენადნობები ვოლფრამისა და ტიტანის კარბიდების ფუძეზე“ (03.2009-02.2011). პროექტის მენეჯერი, ა.გაჩეჩილაძე.

პროექტის გეგმის მიხედვით შერჩეულია ვოლფრამის კარბიდის და მისი შემკვრელების მარილები, შესაბამისი გამხსნელები, მათი კონცენტრაციები და თერმოქიმიური დამუშავების რეჟიმები. ჩატარებულია ტიტანის კარბიდის ფუძეზე სალი შენადნობების და მათი ნაკეთობების მარკენტივული კვლევა. დადგენილია რეგიონში (საქართველო, აზერბაიჯანი, სომხეთი, თურქეთი) სალი მასალების ნაკეთობების მოხმარების მოცულობები, ფასები და მათი ცვლილების დინამიკა.

4. პროექტი GNSF/ STCU 380 “მანგანუმის შემცველი ნარჩენების უტილიზაციით მანგანუმის სულფატის მიღება“. (03.2009-02.2011) პროექტის მენეჯერი, დ.სახვაძე.

განხორციელებულია ახალი მაღალაქტიური ავტოტროფული შტამის “T.Ferrooxidans” გამოყვანა, არაორგანულ საკვებ არესთან პირიტთან (FeS_2) შეგუება და მათი გამოყენებით მანგანუმშემცველი ნარჩენებიდან (Mn 12-20%) ეკოლოგიურად უსაფრთხო ბიოტექნოლოგიური (ბაქტერიული გამოტუტვის) მეთოდით მანგანუმის სულფატის მონოჰიდრატის ($MnSO_4$) მიღება, რომელიც ერთის მხრივ გადასამუშავებელ ნახევარფაბრიკატს წარმოადგენს მანგანუმის დიოქსიდის – MnO_2 და ელექტროლიტური ლითონური მანგანუმის (99,99 %) მისაღებად, ხოლო მეორეს მხრივ, თავად უკვე სასაქონლო პროდუქტია პრემიქსების, ელექტროელემენტებისა და მიკროსასუქების წარმოებისათვის.

5. პროექტი GNSF/ STCU 4999 „მზის კონცენტრირებული ენერჯია თვითგავრცელებადი მაღალტემპერატურული სინთეზი – ახალი მიდგომა ტექნოლოგიური ენერგოეფექტურობის გაზრდის სფეროში“. (10.2009-03.2011) პროექტის მენეჯერი, ო.ოქროსცვარიძე.

შესწავლილია თმს-ის ტექნოლოგიის თანამედროვე მდგომარეობა და მისი განვითარების ტენდენცია, რომელიც განხილული იქნა ენერგო- და რესურსდამზოგველი ტექნოლოგიების განვითარების კუთხით. დამზადებული იქნა თმს-გენერატორი და მზის კონცენტრატორების სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს კაზმის გაცხელებას $500-600^{\circ}C$ -მდე.

მიღებული იქნა TiB, TiC, WC, B_4C და ა.შ. თმს-ფხვნილები, რომელთა ქიმიური დამუშავებით მიღებული იქნა ნანო და ულტრადისპერსული ფხვნილები. შესწავლილი იქნა მათი სტრუქტურული თავისებურებები და ჩატარდა რენტგენოფაზური ანალიზი. შესწავლილი იქნა ფხვნილების ზოგიერთი ტექნოლოგიური მახასიათებელი. ჩატარდა პირველადი მარკეტინგული გამოკვლევები.

სსიპ ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი

მოკლე მონაცემები 2009 წელს ინსტიტუტის საქმიანობის შესახებ

1. თანამშრომელთა საერთო რაოდენობა	- 136
ა) მ. შ. მეცნიერ თანამშრომელთა რაოდენობა	- 40
2. სამეცნიერო ჟურნალებში გამოქვეყნებული შრომების რაოდენობა	- 37
ა) საზღვარგარეთ	-
ბ) საქართველოში	-
3. მონოგრაფიის რაოდენობა	- 1
ა) საზღვარგარეთ	- 0
ბ) საქართველოში	- 1
4. გამოცემული სამეცნიერო ჟურნალები ან შრომათა კრებულები	- 0
5. უმაღლესი სასწავლებლისათვის შედგენილი და გამოცემული სახელმძღვანელოების რაოდენობა	- 0
6. კონფერენციებისა და სიმპოზიუმების გამოქვეყნებული შრომები	- 14
ა) საერთაშორისო	- 14
ბ) საქართველოში	- 0
7. მიღებული პატენტების რაოდენობა	- 5
8. მიღებული ლიცენზიების რაოდენობა	- 0
9. მიღებული გრანტების რაოდენობა	- 7
ა) საზღვარგარეთ	- 5
ბ) საქართველოში	- 2
10. საანგარიშო წელს დაცული დისერტაციების რაოდენობა	- 2
ა) საზღვარგარეთ	- 0
ბ) საქართველოში	- 2
11. მეცნიერული მოღვაწეობისათვის მიღებული სახელმწიფო ჯილდოების რაოდენობა	- 0
12. პრემიების მიმღებთა რაოდენობა	- 0
ა) სახელმწიფო პრემიების	- 0
ბ) გამოჩენილ მეცნიერთა სახელობითი პრემიების	- 0
13. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიური საბჭოს მიერ მოსმენილი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებების თანამშრომელთა სამეცნიერო მოხსენებების რაოდენობა	- 0
14. ახალგაზრდა მეცნიერთა (35 წლის ჩათვლით) რაოდენობა	- 2

სსიპ ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი

მოკლე მონაცემები 2010 წელს ინსტიტუტის საქმიანობის შესახებ

1. თანამშრომელთა საერთო რაოდენობა	- 141
ა) მ.შ. მეცნიერ თანამშრომელთა რაოდენობა	- 64
2. სამეცნიერო ჟურნალებში გამოქვეყნებული შრომების რაოდენობა	- 44
ა) საზღვარგარეთ	- 16
ბ) საქართველოში	- 28
3. მონოგრაფიის რაოდენობა	- 0
ა) საზღვარგარეთ	- 0
ბ) საქართველოში	- 0
4. გამოცემული სამეცნიერო ჟურნალები ან შრომათა კრებულები	- 0
5. უმაღლესი სასწავლებლისათვის შედგენილი და გამოცემული სახელმძღვანელოების რაოდენობა	- 0
6. კონფერენციებისა და სიმპოზიუმების გამოქვეყნებული შრომები	- 21
ა) საერთაშორისო	- 17
ბ) საქართველოში	- 4
7. მიღებული პატენტების რაოდენობა	- 4
8. მიღებული ლიცენზიების რაოდენობა	- 0
9. მიღებული გრანტების რაოდენობა	- 7
ა) საზღვარგარეთ	- 5
ბ) საქართველოში	- 2
10. საანგარიშო წელს დაცული დისერტაციების რაოდენობა	- 0
ა) საზღვარგარეთ	- 0
ბ) საქართველოში	- 0
11. მეცნიერული მოღვაწეობისათვის მიღებული სახელმწიფო ჯილდოების რაოდენობა	- 1
12. პრემიების მიმღებთა რაოდენობა	- 3
ა) სახელმწიფო პრემიების	- 1
ბ) გამოჩენილ მეცნიერთა სახელობითი პრემიების	- 0
13. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიური საბჭოს მიერ მოსმენილი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებების თანამშრომელთა სამეცნიერო მოხსენებების რაოდენობა	- 0
14. ახალგაზრდა მეცნიერთა (35 წლის ჩათვლით) რაოდენობა	- 5

