

**ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის  
ინსტიტუტი**

**2015 წლის  
სამეცნიერო ანგარიში**

ინსტიტუტის დირექტორი: ნოდარ წიგნაძე (უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი);

სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე: ელგუჯა მეძმარიაშვილი (მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი).

სამეცნიერო ერთეულის სამეცნიერო პერსონალური შემადგენლობა:

უფროსი მეცნიერ თანამშრომლები – შოთა წეროძე, მამუკა სანიკიძე, თენგიზ შუბლაძე, გურამ ბედუკაძე, ვახტანგ გოგილაშვილი, კონსტანტინე ჩხიკვაძე, გიორგი გრატიაშვილი, ამირან ღულუშაური.

მეცნიერ თანამშრომლები – ლუდმილა ფილიპენკო, მალხაზ ნიკოლაძე, აბესალომ ჭაფოძე, ანდრო წიკლაური, ზვიად ღვინიაშვილი.

**I. 1. \* საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2015 წლისათვის  
დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები**

№	გეგმით გათვალისწინებული და შესრულებული სამუშაოს დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1.	ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების თეორია და კონსტრუირების ლოგიკა	ე. მეძმარიაშვილი	შ. წეროძე, ნ. წიგნაძე, ვ. გოგილაშვილი, კ. ჩხიკვაძე, გ. ბედუკაძე, ლ. ფილიპენკო, ა. ჭაფოძე, ა. წიკლაური.

კვლევის მიზანია ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების თეორიის დამუშავება, მისი გამოყენების პირობების გრადაცია და ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების ცალკეული კონსტრუქციული ჯგუფების კვლევების და კონკრეტული კონსტრუქციების,

ნაგებობების და მათ ბაზაზე შექმნილი კომპლექსების კონსტრუირების ლოგიკის დამუშავება.  
 კვლევების შემდგომ ეტაპზე შეიქმნა ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემის განზოგადებული მოდელი და განხორციელდა ტრანსფორმირებადი სისტემების თეორიული ნაწილის დამუშავება, მისი ექსპერიმენტული კვლევა. ხოლო საბოლოოდ კი შეიქმნა საფრენი ვარიანტის ფუნქციონალური მოდელი. (იხ. ქვემოთ).

2.	საფრენოსნო ვარიანტის ფუნქციონალური მოდელის ერთიანი კონსტრუქციული სქემის შექმნა	ე. მეძმარიაშვილი	შ. წეროძე, ნ. წიგნაძე, ვ. გოგილაშვილი, კ. ჩხიკვაძე, გ. ბედუქაძე, ლ. ფილიპენკო, ა. ჭაფოძე, ა. წიკლაური.
----	--	------------------	--

**შექმნილია საფრენოსნო ვარიანტის ფუნქციონალური მოდელის ერთიანი კონსტრუქციული სქემა.** იგი გამოირჩევა კვლევის სიახლით, რომლის კონსტრუირების ლოგიკა ეფუძნება “გაჭიმული კონსტრუქციების” არქიტექტურის ლოგიკას. ანუ მინიმალური რაოდენობის გაჭიმული მოქნილი დეროებით და ასევე მინიმალური რაოდენობის ხისტი დეროებით მიღწევა სისტემის გეომეტრიული უცვლელობა და სტატიკური რკვევადობა, რაც წინაპირობაა დიდი რეფლექტორული ანტენების კარკასების სიზუსტის, სიხისტის და ნაკლები დეფორმაციულობისა, ტეპერატურული და სხვა ზემოქმედების პირობებში.

პროექტის მომზადებისას ინსტიტუტის მიერ განისაზღვრა და ევროპულ კოსმოსურ სააგენტოსთან შეთანხმდა პრინციპული სქემა ახალი თაობის, ზემსუბუქი, პრეცეზიული და ხისტი კოსმოსური გასაშლელი რეფლექტორისა, რომელიც წარმოადგენს კოსმოსური დიდი ზომის სატელეკომუნიკაციო ანტენების უმთავრეს ინსტრუმენტს.

**მიღებული შედეგი:**

ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების დამუშავებული თეორიის და ექსპერიმენტული კვლევის შედეგად, ასევე არსებული პრაქტიკიდან გამომდინარე, განისაზღვრა დიდი გასაშლელი კოსმოსური, სატელეკომუნიკაციო რეფლექტორული ანტენის სქემის ახალი კონცეფცია, რომელიც თავისი სიმსუბუქით, გეომეტრიული სიზუსტით და დიდი გაბარიტებით მისაღები იქნება ევროპულ და ამერიკულ სერიულ თანამგზავრებზე გამოყენებისათვის.

3.	საფრენოსნო ვარიანტისა და მისი გამოცდის სტენდის დამზადება	ე. მეძმარიაშვილი	შ. წეროძე, ნ. წიგნაძე, ვ. გოგილაშვილი, კ. ჩხიკვაძე, გ. ბედუქაძე, ლ. ფილიპენკო,
----	--	------------------	---

			ა. ჭაფოძე, ა. წიკლაური.
<p><b>შემდგომ ეტაპზე დამზადდა საფრენოსნო ვარიანტისა და გაუწონადობის სტენდის კონსტრუქციები.</b></p> <p>ზემოთ აღნიშნული პრინციპული სქემით შექმნილია 6-მეტრიანი სადემონსტრაციო გასაშლელ-დასაკეცი რეფლექტორის მოდელი, რომლის კონსტრუირების პრინციპები ჩვენმა ინსტიტუტმა ევროპულ კოსმოსურ სააგენტოსთან ერთად წარადგინა ევროპატენტზე აღნიშნული სქემის მიხედვით ჩატარდა კვლევები და პროექტის ფარგლებში შეიქმნა საერთაშორისო არენაზე კონკურენტუნარიანი დიდი გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორი. კონსტრუქციაში გაშლის სინქრონიზაციის საიმედოობის ასამღლებლად დამატებულია კბილანური ტიპის სინქრონიზატორები, ხოლო დგარის სიხისტის გასაზრდელად შპრენგელური ტიპის სტრუქტურები.</p> <p>გარდა ამისა დამზადდა მაღალტექნოლოგიური გაუწონადობის სტენდი დამატებითი მიმმართველებითა და მინიმალური ხახუნის მქონე გორგოლაჭებით.</p> <p><b>მიღებული შედეგები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეიქმნა მაღალი სიზუსტისა და მაღალი გაშლის საიმედოობის მქონე უმსუბუქესი ტრანსფორმირებადი კონსტრუქცია;</li> <li>• დამზადდა მაღალტექნოლოგიური გაუწონადობის სტენდი.</li> </ul>			
<p>გაუწონადობის სტენდის გამართვის შემდგომ მასზე შეკიდული იქნა საფრენოსნო ვარიანტის რეფლექტორული ანტენა. ჩატარებულმა ექსპერიმენტმა გაშლა დაკეცვაზე კარგი შედეგები აჩვენა, კერძოდ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• კონსტრუქცია აბსოლუტურად თვითსინქრონიზებადია და ერთექტაპიანი გაშლისას არანაირ პრობლემას ადგილი არ ჰქონია;</li> <li>• კონსტრუქცია გამოირჩევა მაღალი დინამიკური მახასიათებლებით და შესაბამისად მაღალი სიხისტით.</li> </ul>			
4.	<p>ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების თეორია და კონსტრუირების ლოგიკა</p> <p>(საინჟინრო მეცნიერებები, მაღალტექნოლოგიური მასალები – სამშენებლო კონსტრუქციები, შენობები და ნაგებობები; ხიდები და სატრანსპორტო გვირაბები)</p>	ე. მექმარიაშვილი	<p>მ. სანიკიძე ნ. წიგნაძე შ. წეროძე</p>

წარმოდგენილი კვლევის შედეგად შეიქმნა ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების თეორია, არსებული მასალების მიხედვით მოხდა მათი განზოგადება, სათანადო სისტემატიზაცია და კლასიფიცირება თეორიული მოდელის შექმნით, რაც მსოფლიოში და საქართველოშიც, ერთის მხრივ, შემოიტანს მწეობრ სამეცნიერო ცოდნას აღნიშნულ დარგში, და მეორეს მხრივ, მიზანმიმართულს და ოპტიმალურს გახდის კვლევებს და მის შედეგებს კონკრეტული ნაგებობის, კონსტრუქციების და კომპლექსების შექმნის რთულ და მრავალმხრივ პროცესში.

მიმდინარე წელს:

- შეიქმნა ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების თეორია;
- ჩამოყალიბდა ტრანსფორმირებადი მიწისზედა საინჟინრო ნაგებობების კონსტრუირების ლოგიკა;
- ჩამოყალიბდა ტრანსფორმირებადი კოსმოსური საინჟინრო ნაგებობების კონსტრუირების ლოგიკა.

ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების წარმოდგენილი თეორიის საფუძველზე შესაძლებელია საქართველოს ტიპის რელიეფისათვის სწრაფადასაგები ტრანსპორტირებადი, ექსტრემალური ხიდების, ახალი თაობის კოსმოსური ნაგებობების, სატელეკომუნიკაციო, ზემსუბუქი, ხისტი და გასაშლელი დიდი ორბიტული რეფლექტორული ანტენების და სხვა, ასევე ფორმაცვლადი, გასაშლელ-დასაკეცი კონსტრუქციების და კომპლექსების შექმნა.

5.	ტრანსფორმირებადი, გასაშლელი, ტრანსპორტირებადი სამხედრო დანიშნულების საიერიშო ხიდის და სატანკო ხიდგამდების AVLB-72-ის შექმნა (საინჟინრო მეცნიერებები, მაღალტექნოლოგიური მასალები – სამშენებლო კონსტრუქციები, შენობები და ნაგებობები; ხიდები და სატრანსპორტო გვირაბები)	ე. მექმარიაშვილი	მ. სანიკიძე ნ. წიგნაძე ლ. ფილიპენკო ა. ჭაფოძე ა. წიკლაური მ. ნიკოლაძე
----	---	------------------	--

განისაზღვრა საქართველოს რელიეფის ტიპის შესაბამისი, გასაშლელ-დასაკეცი, ტანკზე განთავსებული, საიერიშო სამხედრო ხიდის შექმნის კონცეფცია. მოხდა ოპტიმალური გადაწყვეტის შერჩევა, ჩატარდა თეორიულ-ექსპერიმენტული კვლევები და ამის საფუძველზე შეიქმნა ექსტრემალური პირობების შესაბამისი გასაშლელი,

ტრანსფორმირებადი ერთმალღიანი ხიდი და მისი სატანკო ხიდგამდები.

მიმდინარე წელს:

- განხორციელდა ექსპერიმენტული მოწყობილობების კომპლექტაცია და მათი მონტაჟი;
- ჩატარდა ტრანსფორმირებადი სისტემის ექსპერიმენტული კვლევა;
- ჩატარდა ტრანსფორმირებადი სისტემის მასშტაბური (1:10) მოდელის კამერული გამოცდები გაშლა-დაკეცვაზე.

წარმოდგენილი კვლევის შედეგები საქართველოს შეიარაღებულ ძალებს მისცემს საშუალებას თვით საქართველოში შეიქმნას ტანკ T-72-ზე განთავსებული, გასაშლელი ხიდი მალით 22 მეტრი. ასეთი სახის შეიარაღების არსებობა საქართველოს შეიარაღებულ ძალებს მისცემს იმის უპირატესობას, რომ მოწინააღმდეგე წააწყდება მოულოდნელ ეფექტს, რაც მდგომარეობს იმაში რომ, ნაცვლად რუსული წარმოების MTY-20-ისა, რომელიც საქართველოს დღეს მხოლოდ ორი ცალი გააჩნია, ის გამოიყენებს ახალი მოდიფიკაციის ხიდგამდებებს, რომლებსაც გაცილებით მაღალი მანევრებლების ტაქტიკურ-ტექნიკური მახასიათებლები ექნებათ. აღსანიშნავია, რომ ახალ გასაშლელ საიერიშო ხიდს და ხიდგამდებ AVLB 72-ს, შექმნილს ტანკ T-72-ის ბაზაზე, ახასიათებს უფრო მეტი გადაადგილების სიჩქარე, მანევრულობა, ტვირთამწეობა და სიგრძე, ვიდრე საქართველოს შეიარაღებაში არსებულ MTY-20-ს, რომელიც ტანკ T-55-ის ბაზაზეა შექმნილი. ამასთან, თვით ხიდი, რომელიც ხიდგამდებ AVLB 72-ზეა განთავსებული, აკებულება გაშლის „მაკრატლისებრ“ პრინციპზე და მისი შექმნის იდეოლოგია იგივეა, რაც ამერიკული საიერიშო ხიდებისა – AVLB M60 და 2014 წელს ამერიკის არმიაში გადასაცემი AVLB JAB-ის. ასეთი მიდგომით ხდება გარკვეული უნივერსალიზაცია NATO-ს სახელმწიფოების შეიარაღებაში არსებული საიერიშო ხიდებისა და ქართული საიერიშო ხიდისა, რომლის მიხედვით ტანკ T-72-ის ბაზაზე შექმნილ ხიდგამდებზე ასევე შესაძლებელია ამერიკული და ინგლისური „TITAN“-ის ტიპის ხიდების გამოყენებაც. მნიშვნელოვანია ისიც, რომ იერიშის დროს ხიდგამდები შექმნილი T-72-ის ბაზაზე იგივე სიჩქარით გადაადგილდება საბრძოლო კოლონაში, როგორც ჩვენს შეიარაღებაში არსებული საბრძოლო ტანკები T-72, რაც თანამედროვე ხიდგამდების შექმნისას შეიარაღებული ძალების ოპერატიული და ტაქტიკური მოთხოვნების ერთ-ერთი მთავარი პირობაა.

6.	გასაშლელ-დასაკეცი, სამოქალაქო დანიშნულების, ერთმალღიანი ხიდის შექმნა და მისი ტრანსპორტირებისა და მონტაჟის სქემების და საშუალებების განსაზღვრა (საინჟინრო მეცნიერებები, მაღალტექნოლოგიური მასალები – სამშენებლო კონსტრუქციები, შენობები და	ე. მექმარიაშვილი	მ. სანიკიძე ნ. წიგნაძე ლ. ფილიპენკო ა. ჭაფოძე ა. წიკლაური მ. ნიკოლაძე
----	---	------------------	--

ნაგებობები; ხიდები და სატრანსპორტო გვირაბები)		
<p>განისაზღვრა საქართველოს რელიეფის ტიპის რეგიონებისათვის სწრაფადასაგები, გადასატანი, მრავალჯერადი სამოქალაქო გამოყენების ერთმალისანი ხიდების შექმნის კონცეფცია და მათი ტრანსპორტირებისა და მონტაჟის პირობები.</p> <p>მიმდინარე წელს:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ჩატარდა ტრანსფორმირებადი, ერთმალისანი ხიდის და მისი მონტაჟის სქემების განხილვა და შეირჩა ოპტიმალური ვარიანტი;</li> <li>- ჩატარდა ოპტიმალური ვარიანტის თეორიული კვლევა;</li> <li>- ჩატარდა ოპტიმალური ვარიანტის სამონტაჟო სქემების და ტრანსპორტირების თეორიული ანალიზი;</li> <li>- შეიქმნა ტრანსფორმირებადი, ერთმალისანი, ტრანსპორტირებადი ხიდის პრინციპული სქემის.</li> </ul>		

## II. 1. პუბლიკაციები

### ა) საქართველოში

#### სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მ. სანიკიძის საერთო რედაქციით	ლითონის კონსტრუქციები	გადაცემულია გამოსაცემად სტუ-ს ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტის სტამბაში	330
<p>სახელმძღვანელო განკუთვნილია სამშენებლო სპეციალობის სტუდენტებისათვის. მის მეთოდურ თავისებურებას წარმოადგენს მასალის მიწოდების შეკუმშული, კონცენტრირებული ფორმა, რასაც თან ახლავს ილუსტრაციების დიდი რაოდენობა, რაც გარკვეულ წილად აიოლებს მის ათვისებას საინჟინრო დისციპლინების სწავლების</p>				

მოთხოვნების გათვალისწინებით.

წიგნი შედგება 13 თავისგან, რომლებიც ძირითადად შეიცავენ კონსტრუქციების ფორმათწარმოქმნის საკითხებს, კვანძებისა და დეტალების გადაწყვეტებს, კონსტრუქციების გაანგარიშების მიახლოებით ხერხებს და მათი რაციონალური გამოყენების რეკომენდაციებს. განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა დიდმალიანი და სივრცითი კონსტრუქციების კონსტრუქციულ ფორმებს, აგრეთვე მაღლივ კარკასულ შენობებს.

### სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1.	Sh. Tserodze, E. medzmariashvili, M. Nikoladze, N. Tsignadze, M. Sanikidze, A. Chapodze, A. Gudushauri	Analysis of critical and system transformation resistance forces in straight deployable spatial element from longitudinal stability condition". International scientific journal "Problems of mechanics"	№3(60)/2015.	თბილისი გამომცემლობა "ბარკონი"	გვ. 12-17 სულ 6 გვერდი
2.	Sh. Tserodze, E. medzmariashvili, A. Sarchimelia, N. Tsignadze, M. Nikoladze, T. Chalauri.	Definition of interdependencies of forces acting on transformable pantograph ring for different variants of kinematical schemes of deployment". International scientific journal "Problems of mechanics"	№4(61)2015	თბილისი გამომცემლობა "ბარკონი"	გამოქვეყნდება წლის ბოლოს 7 გვერდი
3.	Sh Tserodze, V. Gogilashvili, M. Nikoladze, N. Tsignadze, T. Chalauri.	New property of a closed- chain system with V- folding rods. International scientific	№2(59)/2015	თბილისი გამომცემლობა "ბარკონი"	გვ.13-19 სულ 7 გვერდი

		journal "Problems of mechanics"			
4.	Sh. Tserodze, M. Nikoladze, K. Chkhikvadze, T. Chalauri	Analysis of new design of a transformable mechanical conical system with V-folding rods. International scientific journal "Problems of mechanics"	№2(59)/2015	თბილისი გამომცემლობა "ბარკონი"	გვ. 31-35 სულ 5 გვერდი
5.	ზ. ავალიშვილი, შ. წეროძე, მ. წეროძე, ი. ძიძიშვილი, ნ. ლოლაძე.	ალმაზკომპოზიციური მასალების ზოგიერთი ფიზიკო-მექანიკური პარამეტრების გაელენა ალმასური დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესის ეფექტურობაზე.  „საქართველოს საინჟინრო სიახლეები“	№3,2015	Copyright@by  GENLTD	გვ. 55-58 სულ 4 გვერდი
6.	M. Sanikidze, Sh. Tserodze, M. Nikoladze, E. Medzmariashvili, N. Tsignadze	Analysis of critical and system transformation resistance forces in straight deployable statial element from longitudinal stability condition.  International scientific jouenal "Problems of mechanics"	№3(60), 2015	Tbilisi,  International federation for the promotion of mechanism and machine science, Geirgian committee	6
<p>1. ჩატარებულია სწორხაზოვანი რეგულარული მექანიკური სისტემის (დამსხივებლის საყრდენი) ძალოვანი ანგარიში. განსაზღვრულია კვეთები. გრძივი ტრანსფორმირებადი პანტოგრაფული ტიპის ელემენტში მინიმალური კვეთის ინერციის მომენტის განსაზღვრის შემდგომ დადგენილია კავშირი გაშლის სიგრძესთან მიმართებაში. ანუ ტრანსფორმაციის პროცესში დროის ნებისმიერ ინტერვალში შეგვიძლია კვეთის მახასიათებელი მივიღოთ. ანალოგიურად წარმოდგენილია გრაფიკული სურათი კრიტიკული ძალის მნიშვნელობისა გაშლის პროცესში, ხოლო მამოძრავებელი და წინააღმდეგობის ძალების სიმძლავრეების ტოლობიდან გამომდინარე გაანგარიშებულია საყრდენის წინააღმდეგობის ძალა.</p>					



2. პანტოგრაფული სისტემების გაშლისას რგოლზე მოქმედ ძალთა შორის ურთიერთდამოკიდებულების განსაზღვრა ფრიად მნიშვნელოვანია. ნაშრომში განხილულია სამი განსხვავებული გაშლის კინემატიკური სქემა. პირველ შემთხვევაში პანტოგრაფის მამოძრავებელი ძალები წარმოდგენილია ურთიერთსაწინააღმდეგო ძალთა წყვილების სახით, რომლებიც მოდებულია ბერკეტების გადაბმის წერტილებში გამშლელი ბაგირების ზემოქმედების სანაცვლოდ; ანალოგიურად, მეორე შემთხვევაში ჩასატეხი დეროების სახსრულ შეერთებებში; ხოლო მესამე შემთხვევაში - ჩასატეხი დეროების სახსრულ შეერთებებში ჩამონტაჟებული მკუმშავი ზამბარებით. წარმოდგენილი სქემებისათვის ნაშრომში გრაფიკულადაა წარმოჩენილი ძალოვანი დიაგრამები დიამეტრთან მიმართებაში. გათვალისწინებულია ხახუნი.
  
3. ტრანსფორმირებადი სტრუქტურის მასის ოპტიმიზაციითა და კონსტრუქციის სივრცული სიხისტის გაზრდის თვალსაზრისით შემუშავებულია ახალი მიდგომა ძალოვანი რგოლის ფორმათწარმოქმნისა და მისი შემდგომი შენარჩუნებისა სხვადასხვა დატვირთვების ზემოქმედების გათვალისწინებით. ჩატარებულია რეგულარული ჯაჭვური სისტემის კინემატიკური კვლევა და დაგენილია სასაზღვრო პირობების ოპტიმალური ვარიანტი.
  
4. ჩატარებულია რეფლექტორული სტრუქტურის თეორიული კვლევა მთლიანობაში - ძალოვანი და ცენტრალური ნაწილების რეალური ურთიერთზემოქმედების გათვალისწინებით. ზუსტი მოდელი აგებულია სასრული ელემენტების პროგრამაში Ansys-ში. მოდელი პარამეტრულია და კინემატიკური ჯაჭვის შემაერთებელი ცილინდრული სახსრები დამოდელირებულია ლოკალურ კოორდინატთა სისტემებში. ჩატარებულია კვლევები როგორც სტატიკურ ასევე დინამიკურ და ტემპერატურულ დატვირთვებზე. გამოვლენილია კონსტრუქციის დადებითი და უარყოფითი თვისებები მათი შემდგომი აღმოფხვრის თვალსაზრისით.
  
5. ნაშრომში მოყვანილია ექსპერიმენტული მონაცემები, სადაც ნაჩვენებია ლითონური შემკვრელი მასალის თვისებების გავლენა ალმასური ინსტრუმენტის ჭრისუნარიანობაზე და მედეგობაზე არმირებული ბეტონის ბურღვის ოპერაციის ბირობებში. დადგენილია პირდაპირი დამოკიდებულება ინსტრუმენტის მუშაუნარიანობასა და შემკვრელი მასალის სისაღეზე.
  
6. სტატიაში წარმოდგენილია ჩაკეტილჯაჭვიანი კონუსური გასაშლელი სისტემის ახალი კონსტრუქცია და განიხილება სისტემის ტრანსფორმაციის სტრუქტურული და პრინციპული სქემები. სტრუქტურული ანალიზისას გათვალისწინებულია სტრუქტურული კომპონენტების ხასიათი. დადგენილია სისტემის ფარდობითი

მოდრობის ხარისხები, რითაც კონტროლდება სისტემის გაშლა საანგარიშო მდგომარეობის მიღწევამდე. გაშლის პროცესის კანონი დადგენილია გეომეტრიული და კინემატიკური პარამეტრების შესაბამისად რეგულირების ხარისხის გათვალისწინებით. სისტემის ანალიზის წარმოდგენილი მეთოდოლოგია ითვალისწინებს სტრუქტურულ თავისებურებებს. განხილულია პრინციპული სქემის გეომეტრია და ჩატარდა კონუსური ტრანსფორმირებადი სისტემის კინემატიკური ანალიზი. მიღებული შედეგები საშუალებას იძლევა განისაზღვროს მთელი სისტემის მდებარეობის ფუნქცია და შეფასდეს გაშლის პროცესი.

**III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა**

ა) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოსხენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1.	მ. ნიკოლაძე	მსუბუქი კოსმოსური რეფლექტორული ანტენის გაშლის ახალი მეთოდი	საქართველოს საავიაციო უნივერსიტეტი. თბილისი 2015.
2.	შ. წეროძე, მ. ნიკოლაძე	ტრანსფორმირებადი კოსმოსური რეფლექტორის მექანიკური სისტემის თეორიული კვლევა	საქართველოს მექანიკისთა კავშირის მეექვსე ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია. თბილისი, 29.09 - 04.10.2015.
<p>1. გამშლელი რგოლის ტრანსფორმაციისათვის ელექტროამძრავების ინსტალაცია ხდება ძალოვანი რგოლის როგორც ზედა ასევე ქვედა სარტყელებზე. უმრავლეს შემთხვევაში გაშლა წარმოებს ერთ ეტაპად, რაც ძირითადად გამართლებულია მაღალი სიხისტისა და შესაბამისად შედარებით მასიური პანტოგრაფული ტიპის რგოლებისათვის. კონსტრუქციის მასის ოპტიმიზაციის შემთხვევაში, რაც უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია ორბიტაზე განთავსებისათვის, სტრუქტურულად ხდება ღეროვანი ელემენტების ამოყრა. ასეთ შემთხვევაში კონსტრუქციის გაშლა ერთ ეტაპად ნაკლებად საიმედოა. ჩვენს მიერ წარმოდგენილი ძალოვანი რგოლის შემთხვევაში კი ძირითად კრონშტეინებში რადიალური სახსრების შემოდებით, უზრუნველყოფილია რადიალური გაშლა რამოდენიმე ეტაპად. ანუ რიგ-რიგობით ზედა და ქვედა სარტყელების გაშლა მცირედენი კუთხეებით. გარდა ამისა გაშლის წარმოდგენილი მეთოდი იძლევა საშუალებას ამრეკლი ეკრანის არაძალოვანი სრული გაშლისა, რომელიც თავის მხრივ</p>			

იბაბება ქვედა სარტყელის საბოლოო გაშლით.
2. სახსრულ-დეროვანი კინემატიკური ჯაჭვის თეორიული გაანგარიშებისათვის გამოყენებულია სახსრულ ელემენტთა მეთოდი. გაანგარიშებამ აჩვენა, რომ ცენტრიდან რადიალური დაჭიმვის შემთხვევაში ადგილი აქვს დგარებში მდუნავი მომენტების წარმოშობას, რაც საგრძნობლად ზემოქმედებს რეფლექტორის ამრეკლი ზედაპირის სიზუსტეზე. გამომდინარე აქედან საჭირო შეიქნა კონსტრუქციაში შესაბამისი ცვლილებების შეტანა.

### სხვა მნიშვნელოვანი აქტივობა

#### პატენტები და გამოგონებები

№	ავტორები	პატენტის სახელი	პატენტის გამოქვეყნების ადგილი
1.	შოთა წეროძე, ჟულიან-ბერნარდ სანტიაგო პროვალდი, გიოვანი-ლორენცო შალინო, ელგუჯა მექმარიაშვილი, ნოდარ წიგნაძე, მალხაზ ნიკოლაძე.	განაცხადი გამოგონებაზე: “კოსმოსური რეფლექტორის მექანიკური საყრდენი რგოლი და მისი გაშლის მეთოდი”.	განაცხადის საიდ. №13785/01 (11.03.2015)  განაცხადი არსობრივი ექსპერტიზის სტადიაზეა
2.	Sh. Tserodze, N. Tsignadze, E. Medzmariashvili, L. Datashvili, J. Santiago Prowald.	Mechanical support ring structure	US9153860(B2)  2015-10-06  გაიცა ამერიკული პატენტი
3.	E. Medzmariashvili, N. Tsignadze, N. Medzmariashvili, L. Datashvili and other.	Deployable antenna frame	US2015288072(A1)  2015-10-08  ევროპატენტი არსობრივი ექსპერტიზის სტადიაზეა
1.	გამოგონება განეკუთვნება ტრანსფორმირებად სახსრულ-დეროვან მექანიკურ სისტემას, რომელიც ხასიათდება ბუნებრივი სინქრონიზაციით. ეფექტი მიიღწევა ახალი ტიპის სახსრის შემოღებით, რომელიც ფაქტიურად ასრულებს სინქრონიზატორის როლს. კონსტრუქცია ხასიათდება გაშლის საიმედოობით და შედარებით მსუბუქია.		

- |   |
|---|
| <p>2. წარმოდგენილია ორპანტოგრაფიანი ძალოვანი რგოლი როგორც ცილინდრული ასევე კონუსური შესრულებით. კონუსური რგოლისთვის აღსანიშნავია ახალი კვანძების შემოტანა კონსტრუქციაში, რომელიც უზრუნველყოფს სტრუქტურის ერთეულებთან გაშლას ყოველგვარი დამატებითი სექციებისა და დამატებითი გამშლელი მოწყობილობების გარეშე. ხასიათდება, მაღალი სიხისტით.</p> |
| <p>3. წარმოდგენილია ჩასატესტებელიანი რგოლები ცილინდრული და კონუსური შესრულებით. შემოტანილია ქოლგური ტიპის სინქრონიზაციის ელემენტები და გამშლელ მექანიზმად გამოყენებულია ელექტროამძრავები. კონსტრუქცია საკმაოდ ხისტია და მსუბუქი.</p>  |