

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

ინსტიტუტის დირექტორი: ნოდარ წიგნაძე (უფროსი მეცნიერთანამშრომელი),
სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე: ელგუჯა მექმარიაშვილი (მთავარი
მეცნიერთანამშრომელი)

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა:

უფროსი მეცნიერთანამშრომლები: მამუკა სანიკიძე, თენგიზ შუბლაძე, ოთარ
ტუსიშვილი, გურამ ბედუკაძე, ვახტანგ გოგილაშვილი, კონსტანტინე ჩხიკვაძე, გიორგი
გრატიაშვილი, ამირან ღუდუშაური, ანდრო წიკლაური.

მეცნიერთანამშრომლები: ლუდმილა ფილიპენკო, მალხაზ ნიკოლაძე, აბესალომ ჭაფოძე,
ვახტანგ კაპანაძე

**საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის
დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები**

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	საიერიშო სატანკო ხიდგამდების მობილურობისა და მანევრირების გაზრდა გასაშლელი 18–24 მეტრი სიგრძის ხიდების დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის სიმაღლისა და სიგანის მინიმიზაციით	ე. მექმარიაშვილი	ო. ტუსიშვილი მ. სანიკიძე ლ. ფილიპენკო ა. ჭაფოძე ა. წიკლაური მ. ნიკოლაძე ვ.კაპანაძე

დღეს მსოფლიოში არსებული ერთ სატრანსპორტო-სამონტაჟო საშუალებაზე
განთავსებული 18-24 მეტრი მაღის მქონე ერთმალისანი გასაშლელი ხიდების დაკეცილი
სატრანსპორტო პაკეტის გაბარიტები საკმაოდ დიდია. საქართველოში შექმნილი 19.2 მეტრი
მაღის მქონე გასაშლელი ხიდის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის სიმაღლისა და სიგანის
მინიმიზაცია საშუალებას მოგვცემს ექსტრემალურ სიტუაციებში, საგანგებო ვითარებებში
და საომარი მოქმედებების დროს გავზარდოთ საიერიშო სატანკო ხიდგამდების
მობილურობა და მანევრულობა.

მიმდინარე წელს:

- შეიქმნა 19.2 მეტრი მაღის მქონე გასაშლელი საბაზო ხიდის ერთიანი
კონსტრუქციის და მისი ცალკეული ბლოკების კონსტრუქციული სქემები;
- ჩატარდა საბაზო ხიდის კონსტრუქციის თეორიული კვლევა და კომპიუტერული

გაანგარიშება.			
№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
2	სექვისაგან, ქარისაგან, მზის ინტენსიური დასხივებისაგან და სიცივისაგან მცენარეთა დაცვის ახალი კონსტრუქციული სქემების შექმნა და მათი ექსპერიმენტული კვლევა	ე. მექმარიაშვილი	ნ. წიგნაძე მ. სანიკიძე ლ. ფილიპენკო ა. ჭაფოძე თ. ჩალაური ა. ჯახუა ი. მახარაშვილი ნ. მექმარიაშვილი
<p>უკანასკნელ ათწლეულში მსოფლიოში შეინიშნება ამინდის გლობალური ცვლილება, მზის დასხივების ინტენსიობის გაზრდა და სხვა ბუნებრივი კატაკლიზმები, რაც უცხო არ არის საქართველოსთვისაც – ჩანაგდება სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, რაც გამოიხატება ათელ მილიონობით ზარალში. გამომდინარე აქედან მეტად აქტუალურია მცენარეთა დაცვის ახალი კონსტრუქციების შექმნა.</p> <p>მიმდინარე წელს:</p> <ul style="list-style-type: none"> - განისაზღვრა მცენარეთა დაცვის ახალი, სწრაფად გასაშლელი კონსტრუქციის დაზუსტებული სქემია; - ჩატარდა კონსტრუქციული სქემის თეორიული კვლევები და გაანგარიშება; - განხორციელდა კონსტრუქცია; - დამზადდა, აიწყო და გამოიცადა ფუნქციონალური კონსტრუქცია. 			
№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
3	გასაშლელი ანტენის დაკიდების სტენდი	ე. მექმარიაშვილი	მ. სანიკიძე გ. გრატიაშვილი ნ. წიგნაძე ა. ჭაფოძე
<p>გასაშლელი ანტენის დამუშავებული დაკიდების სტენდი წარმოადგენს ასაწყო კონსტრუქციას. იგი შედგება ოთხ მილოვან დგარზე სახსრულად დამაგრებული 6 მეტრი დიამეტრის კონტურის წრიული კვადრატულ მილოვანი რგოლისგან, რომელიც ოთხი თანაბარი სიგრძის რკალეზადაა დაყოფილი, რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებული არიან ოთხ რკალურ კვადრატულ მილში ჩადუღებული გადამბმელებითა და ჭანჭიკებით. დგარებს შორის მალის შუაში, კონტურის რგოლი კვადრატული მილებით დაკავშირებულია მოსაზღვრე დგარების ზედა ბოლოებთან. ამასთან ერთად, კონტურის რგოლი 12 გვარლით დაკავშირებულია თავისსავე სიბრტყეში მდებარე 0.5 მეტრი დიამეტრის მქონე კვადრატულ მილოვან წრიულ შიდა რგოლთან, რომელიც ოთხი კვადრატული მილით დაკავშირებულია ოთხი მილოვანი დგარის ზედა ბოლოებთან. დიამეტრალური დგარების საყრდენები ერთმანეთთან დაკავშირებული არიან გვარლების მეშვეობით. კონტურის რგოლზე მიდუღებულია 12 კაუჭი, რომლებზეც დაიკიდება გასაშლელი ანტენა.</p>			

ამჟამად მიმდინარეობს სტენდის დამზადება ქარხანაში.

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
4	გასაშლელი, კოსმოსური ოფსეტური ახალი თაობის რეფლექტორის საბაზო კონსტრუქციის ტექნიკური დოკუმენტაციის მომზადება, ფუნქციონალური კონსტრუქციის დამზადება, აწეობა და გამოცდა	ე. მექმარიაშვილი	შ. წეროძე, ნ. წიგნაძე, გ. გოგილაშვილი, კ. ჩხიკვაძე, გ. ბედუკაძე, ლ. ფილიპენკო, ო. ტუსიშვილი, ა. ჭაფოძე, ა. წიკლაური.

მოცემულ ეტაპზე, ევროპაში რეალურად განხორციელებული და კოსმოსურ ორბიტაზე წარმატებით გამოცდილია პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი – 7-მეტრიანი გასაშლელი რეფლექტორული ანტენა. მიუხედავად ევროპული კოსმოსური სააგენტოს მცდელობისა, ჯერ-ჯერობით, სხვა კონსტრუქცია არ შექმნილა. გამომდინარე აქედან, ევროპული კოსმოსური სააგენტოს ინიციატივით უკანასკნელი წელიწადნახევრის განმავლობაში ინსტიტუტი ამუშავებდა გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის სხვადასხვა ტიპის კონსტრუქციებს. დღის წესრიგში უკვე დგას 12-მეტრიანი რეფლექტორის ორბიტაზე გაყვანის აუცილებლობა სხვადასხვა საკომუნიკაციო და სამეცნიერო კოსმოსური პროგრამების განხორციელებისათვის, ამიტომ აუცილებელია გასაშლელი, კოსმოსური ოფსეტური ახალი თაობის რეფლექტორის საბაზო კონსტრუქციის ტექნიკური დოკუმენტაციის მომზადება, ფუნქციონალური კონსტრუქციის დამზადება, აწეობა და გამოცდა.

კოსმოსური პარაბოლური რეფლექტორების შექმნის თვალსაზრისით სამუშაოში წარმოდგენილია ცილინდრული ჩასატეხლეროებიანი მექანიკური კონსტრუქცია. ჩატარებულია მისი თეორიული კვლევა. მასში უამრავი სიახლეა, რაც მას განსაკუთრებულ პრიორიტეტს ანიჭებს სხვა სტრუქტურებთან შედარებით.

უპირველეს ყოვლისა გამოსაკვეთია კონსტრუქციის მცირე წონა, რაც თავისთავად კონსტრუირების ლოგიკითა და სტრუქტურის ოპტიმიზაციით მიიღწევა. ანუ სტრუქტურის მაღალი დინამიკური მახასიათებლებისა და სიმტკიცის რეზერვების ხარჯზე შესაძლებელია მისი შემადგენელი ელემენტების მინიმალური კვეთებითა და რაოდენობით დაპროექტება. გარდა ამისა ცენტრალური ნაწილი ბაგროვანი და დაჭიმულ მდგომარეობაში ბრტყელი სამკუთხა უჯრედებისაგან შემდგარი ზედაპირია, რომელიც მცირე წონასთან ერთად საკმაოდ მაღალი სიზუსტით ხასიათდება. საბოლოოდ კი მიიღება მაღალი სიხისტისა და სიზუსტის უმსუბუქესი კონსტრუქცია, რომელიც ხასიათდება გაშლის საიმედოობითა და სრულად აკმაყოფილებს საანტენო ტექნიკისადმი წაყენებულ ყველა ტექნიკურ მოთხოვნებს.

მიმდინარე წელს:

- შეიქმნა 6 მეტრი აპერტურის მქონე გასაშლელი, კოსმოსური ოფსეტური ახალი თაობის რეფლექტორის საბაზო ვარიანტის კონსტრუქციული სქემები და მუშა ნახაზები;
- შეიქმნა გასაშლელი, კოსმოსური ოფსეტური ახალი თაობის რეფლექტორის საბაზო ვარიანტის გეომეტრიული სქემების მათემატიკური ციფრული მოდელი;
- განხორციელდა ფუნქციონალური კონსტრუქციის დამზადება, აწეობა და გამოცდა

ძირითად მექანიკურ პარამეტრებზე, გაშლა-დაკეცვაზე, ზედაპირის მიღების სიზუსტესა და წონითი პარამეტრების შეფასებაზე.			
№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
5	ქართული სამხედრო ენციკლოპედიური ლექსიკონი	ელგუჯა მექმარიაშვილი	თენგიზ შუბლაძე, ამირან ღუღუშაური, ანა რეხვიაშვილი
2013 წლის განმავლობაში მოხდა სამხედრო და სამხედრო-ჰუმანიტარული ტერმინების განმარტების რედაქტირება და კორექტირება, გარდა სამხედრო პერსონალიებისა. სულ დამუშავებულია 5284 ტერმინიდან 4466 ტერმინი			

პუბლიკაციები:

საქართველოში

სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ე. მექმარიაშვილი მ. სანიკიძე გ. გრატიაშვილი	ლითონის კონსტრუქციები	მიმდინარეობს რედაქტირება და გამოსაცემად მომზადება	355

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 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	ბვერდების რაოდენობა
1	ე. მეძმარიაშვილი ნ. წიგნაძე ნ. მეძმარიაშვილი მ. სანიკიძე გ. მეძმარიაშვილი	“სექვისაგან მცენარეთა დამცავი მოწყობილობა, კერძოდ, ვენახებისათვის”. პატენტი AP 2013 12814 A, “სამრეწველო საკუთრების ოფიციალური ბიულეტენი”	15(379) 2013.08.12	თბილისი, საქპატენტი	1
2	V. Gogilashvili, Sh. Tserodze, N. Tsignadze, M. Nikoladze et. al.	On structural analysis and synthesis of transformable systems with regular elements. International scientific journal “Problems of mechanics”	№4(53)2013	Tbilisi	9
3	Sh. Tserodze, N. Tsignadze, M. Sanikidze, M. Nikoladze et. al.	Diagrams stiffness characteristics in cross-section of deployable pantograph systems in transformation process International scientific journal “Problems of mechanics”	№4(53)2013	Tbilisi	12

1.გამოგონება განეკუთვნება სოფლის მეურნეობას, კერძოდ, სექვისაგან სასოფლო-სამეურნეო მცენარეთა დამცავ მოწყობილობებს და შეიძლება გამოყენებულ იქნას ნარგავების, მაგალიად ვაზის სექვისაგან დასაცავად, აგრეთვე მსუბუქი სათბურების მოსაწყობად.

გამოგონების ტექნიკური შედეგია მოწყობილობის გაშლაზე დროის შემცირებით მცენარეების მავნე ზემოქმედებისაგან მეტად დაცვა და დამცავი ზედაპირის კიდური ღეროების რხევის შემცირებით მცენარეებისა და ნაყოფის დაზიანებით მიყენებული ზარალის შემცირება.

2.ნაშრომში განხილულია რეგულარულ ელემენტებიანი ტრანსფორმირებადი სისტემების სტრუქტურული ანალიზისა და სინთეზის ამოცანები მდებარეობის ფუნქციასთან ურთიერთკავშირში. კონსტრუქციულ თავისებურებათა გათვალისწინებით, მოყვანილია რაციონალური სტრუქტურული სქემები სხვადასხვა რეგულარული სტრუქტურული ელემენტების გამოყენებით.

3.ნაშრომში წარმოდგენილია ერთი სექციის სამი სახასიათო კვეთი, რომლებშიც დადგენილია სიხისტის მახასიათებლები დიამეტრთან მიმართებაში. განსაზღვრულია დამოკიდებულება სახსრულ-ღეროვანი სიხისტის რგოლის დიამეტრსა და სიმაღლეს შორის და გამოთვლილია ტრანსფორმაციის პროცესში ინერციის მომენტების ცვალებადი მნიშვნელობები კვეთებში. აგებულია შესაბამისი დიაგრამები.

უცხოეთში

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	ბმურდების რაოდენობა
1	M. Sanikidze L. DataSvili N. Medzmariashvili O. Tusishvili A. Jakhua	V-fold bar deployable ring with deployable bearing ring	Archive No. V231704 ISBN (eBook) 978-3-656-48492-9 ISBN (Book) 978-3-656-48589-6 2013	Munich, GRIN Publishing GmbH, http://www.grin.com/en/e-book/231704/	10
2	Sh. Tserodaze, E. Medzmariashvili, O. Tusishvili, N. Tsignadze, J. Santiago Prowald, C.G.M. van 't Klooster, N. Medzmariashvili	Mechanical Supporting Ring Structure	CEAS Space Journal of European Aerospace Societies. ISSN 1868-2502.	Published online: 04 June 2013. http://link.springer.com/article/10.1007/s12567-013-0035-8	8
3	Medzmariashvili, E. Medzmariashvili, N. Tsignadze, O. Tusishvili, J. Santiago-Prowald, C. Mangenot, H. Baier, L. Scialino, L. Philipenko	Possible options for jointly deploying a ring provided with V-fold bars and a flexible pre-stressed center	CEAS Space Journal of European Aerospace Societies. ISSN 1868-2502.	Published online: 21 June 2013. http://link.springer.com/article/10.1007/s12567-013-0037-6	6
4	G. Bedukadze; N. Medzmariashvili; O. Tusishvili, L. Philipenko, A. Jakhua	Deployable space reflector with deployable bearing ring composed from two pantograph system	გადაგზავნილია გამოსაქვეყნებლად	http://www.grin.com/en/	7
5	N. Tsignadze; N. Medzmariashvili; O. Tusishvili; L. Philipenko; A. Jakhua	deployable space reflector with v-fold bar deployable ring, which deployment is carried out with motors	GRIN	Published online: 2013. http://www.grin.com/en/	7

1.წარმოდგენილია რეალური კონსტრუქცია. ჩასატეხი ღეროების გაშლა, რომელიც თავისთავად იწვევს გამშლელი რგოლის გაშლას, მიიღწევა ჩასატეხი ღეროების კვანძებში განთავსებული მუდმივი ძალის ზამბარული გამშლელი მექანიზმით. კვანძებში ჯვარედინი განლაგებით განთავსებულია გაშლის მასტაბილიზებელი ბაგირები. გამშლელი ძალოვანო რგოლი, რომელიც ასევე ჭიმავს წინასწარდაძაბულ სივრცით ღეროვან სისტემას, შეიძლება იყოს როგორც კონუსური ასევე პრიზმული.

2.ნაშრომში დასაბუთებულია, რომ წაკვეთილი კონუსის ფორმის, ერთმანეთთან სახსრულად დაკავშირებულ ორმაგ პანტოგრაფულ ღეროვან სისტემას, ანალოგიური სტრუქტურის პრიზმულ ფორმასთან შედარებით გააჩნია მეტი სივრცითი სიხისტე და მდგრადობა. ეს გამოწვეულია იმით, რომ სტატიკურ მდგომარეობაში კონსტრუქციის მდგრადობა მეტად არის უზრუნველყოფილი ზედა სარტყელის და ქვედა სარტყელის რგოლების სხვადასხვა დიამეტრის გამო. სწორედ დიამეტრთა სხვაობა, რომელიც მიიღწევა ასევე რეფლექტორის დგარების დახრილობით, წარმოშობს სამგანზომილებიან სტრუქტურას. ამ სტრუქტურის ყოველი ელემენტი ერთმანეთთან გარკვეულ კანონზომიერებაში იმყოფება, რაც მთლიანობაში უზრუნველყოფს სტრუქტურის მდგრადობას. ასე, მაგალითად: დგარებს სტრუქტურაში გააჩნიათ, როგორც ვერტიკალური ასევე ჰორიზონტალური სიხისტე, რაც გაცილებით ნაკლები ეფექტით ვლინდება პრიზმული ფორმის დროს.

3.ნაშრომში განხილულია კონუსური ძალოვანი რგოლის გაშლის ძირითადი სქემა, რომელიც ეფუძნება ღეროების ჩატეხვას, კვანძში ზამბარების დაყენებას და გაშლის მთელი პროცესის სტაბილიზაციას და მართვას ბაგირის საშუალებით. მოხსენებაში ძირითად ვარიანტთან ერთად არის გაანალიზებული კონუსური რგოლის არაძალოვანი გაშლა, როდესაც გამსხნელი რგოლის კონსტრუქცია პირველ ეტაპზე იშლება რგოლის ერთი სექციის გარდა. როდესაც გამშლელი რგოლი დაამთავრებს არაძალოვანი გაშლის პროცესს, შემდეგ მუშაობაში ერთვება რგოლის ერთი გაუხსნელი სექცია, რომლითაც სისტემა აღწევს საპროექტო ძალებს. გარდა ამისა ნაშრომში ასევე განხილულია კონუსური რგოლის გაშლის შესაძლებლობა ელექტრო ამძრავებით.

4.სტატიაში განხილულია კვლევები, რომლებიც ეფუძნება ევროპატენტს №596. სამუშაო შესრულებულია ESA-ს, TUM-ისა და სტუ-ს სპეციალისტების მჭიდრო თანამშრომლობით. სამუშაო წარმოადგენს ლოგიკურ გაგრძელებას I ქართული კოსმოსური ობიექტის – რეფლექტორის შემდგომი სრულყოფისა და შემსუბუქებისათვის. სამუშაოში განხილულია ორპანტოგრაფიანი სისტემებისაგან შემდგარი გამშლელი ძალოვანი რგოლი, რომელიც იშლება ძალოვანი ბაგირისა და ელექტრო ამძრავის საშუალებით. ცენტრალური ნაწილი წარმოადგენს წინასწარდაძაბულ სივრცით ვანტურ სისტემას.

5.აღნიშნული სამუშაო შემოთავაზებულ იქნა სტუ-სათვის ESA-ს მიერ, რომლის თანამშრომლებიც არიან აღნიშნული სისტემის გამოგონების ავტორები. სამუშაოში განხორციელებულია რეალური კონსტრუქცია. ჩასატეხი ღეროების გაშლა, რომელიც თავისთავად იწვევს გამშლელი რგოლის გაშლას მიიღწევა ჩასატეხი ღეროების კვანძებში განთავსებული მუდმივი ძალის ზამბარული გამშლელი მექანიზმებით. კვანძებში ჯვარედინი განლაგებით განთავსებულია გაშლის მასტაბილიზირებელი ბაგირები. გამშლელი ძალოვანი რგოლი, რომელიც ასევე ჭიმავს წინასწარდაძაბულ სივრცით ღეროვან სისტემას, შეიძლება იყოს როგორც კონუსური ასევე პრიზმული.