

ელგუჯა მეძმარიაშვილი

ტრანსფორმირებადი ნაბეზობის დაპროექტება
და პრაქტიკაში გავრცელების არეალი



საგამომცემლო სახლი
„ტექნიკური უნივერსიტეტი“

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ელგუჯა მეძმარიაშვილი

ტრანსფორმირებადი ნაბეობის პროექტირება
და პრაქტიკაში გავრცელების არეალი



თბილისი
2021

წიგნში მოხსენიებული სამუშაოები, ოფიციალური მასალები და დოკუმენტები გრიფით „სრულიად საიდუმლო“ და „საიდუმლო“, მოცემულ ეტაპზე განსაიდუმლოებულია.

წიგნი შედგენილია ოფიციალური დოკუმენტების, ელგუჯა მექმარიაშვილის ჩანაწერების, მოგონებების და მის მიერ შერჩეული მასალების მიხედვით.

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2021

ISBN 978-9941-28-665-0

<http://www.gtu.ge>

ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილის (იქნება ეს ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) გამოყენება არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური) არ შეიძლება გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

წიგნში მოყვანილი ფაქტების სიზუსტეზე პასუხისმგებელია ავტორი/ავტორები.

ავტორის/ავტორთა პოზიციას შეიძლება არ ემთხვეოდეს საგამომცემლო სახლის პოზიცია.



პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შექმნის იდეოლოგია

სამშენებო კონსტრუქციების და ნაგებობების ერთ-ერთი უმთავრესი სამეცნიერო მიმართულებაა მათი ფორმათწარმოქმნის თეორიის კვლევა.

ფორმათწარმოქმნის თეორია მოიცავს კონსტრუქციებისა და ნაგებობების ფორმის შექმნისა და ფორმათწარმოქმნის პროცესების განსაზღვრას, რაც ეფუძნება ცნებების, კატეგორიების, კანონებისა და პრინციპების სისტემურ განხილვას.

სამშენებლო კონსტრუქციებისა და ნაგებობების ფორმის ლოგიკა მოიცავს ფორმალური და არაფორმალური ელემენტთა სიმრავლეს, რაც განსაზღვრავს ფორმათწარმოქმნის კვლევის სამეცნიერო და შემოქმედებით პროცესებს.

ამასთან, ფორმათწარმოქმნის პროცესი და ზოგადად მისი თეორია ნაკლებად არის სისტემურად შესწავლილი, ამ მხრივ ისეთ აქტუალურ დარგში, როგორც არის ტრანსფორმირებადი – გასაშლელი კონსტრუქციები და ნაგებობები.

განსხვავებული ტიპის, ახალი, დიდგაბარიტიანი, სხვადასხვა ფუნქციური დანიშნულების მქონე, გასაშლელი ნაგებობების შექმნის პრობლემის დასმა და მისი გადაწყვეტა კომპლექსური ამოცანაა.

მიუხედავად დასმული პრობლემის მრავალმხრივობისა, ერთი შეხედვით ქაოსურ კონკრეტულ ამოცანებს შორის, მაინც იკვეთება უმთავრესი მიმართულება მისი გადაწყვეტისა: ეს არის ნაგებობების საერთო სტრუქტურისა და ფორმის შერჩევა მრავალ შესაძლო გადაწყვეტათა შორის.

ნაგებობის შექმნისათვის, სტრუქტურისა და ფორმის წინასწარ შერჩევა, რაც პირველ რიგში უნდა შეესაბამებოდეს მის ფუნქციურ დანიშნულებას, უნდა პასუხობდეს მრავალ ამოცანას, მათ შორის:

- ნაგებობის ზომებს და წონას;
- ნაგებობის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის გაბარიტებს;
- ნაგებობის ფორმაცვალებადობისა და ფუნქციური ფორმის ფიქსაციის პროცესებს;
- ნაგებობის გეომეტრიული პარამეტრების სიზუსტეს და მათი შენარჩუნების უნარს;
- ნაგებობის მზიდუნარიანობის – სიმტკიცის, სიხისტისა და დეფორმაციულობის მოთხოვნების დაცვას სტატიკური, დინამიკური და ტემპერატურული ზემოქმედებების დროს;

- ნაგებობის შექმნის კონსტრუქციულ მასალებს;
- ნაგებობის ტრანსფორმაციის ამძრავი მექანიზმების სახეობებს და ენერგეტიკულ უზრუნველყოფას;
- ნაგებობის დამზადების ტექნოლოგიას;
- ნაგებობის სრულმასშტაბიანი გამოცდის სქემების რეალიზაციის შესაძლებლობებს დედამიწის და კოსმოსური გარემოს იმიტაციის შექმნის პირობებში;
- ნაგებობის და მისი სამონტაჟო და სატრანსპორტო საშუალების, ასევე კოსმოსური აპარატის ურთიერთკავშირის სქემებს და სხვა მრავალ ამოცანას.

მათი გადაწყვეტის შემდეგ უკვე შესაძლებელია, მკაცრად ფორმალიზებული მიმართულებებით, შემოთავაზებული ნაგებობის კვლევა და ოპტიმალური პარამეტრების შერჩევა. ამ მხრივ, მნიშვნელოვანია ნაგებობის და მისი კონსტრუქციული ნაწილების, ელემენტებისა და კვანძების ყოველმხრივი გაანგარიშება და სტრუქტურის დაძაბულ-დეფორმირებული სურათის დადგენა მისი ტრანსპორტირების, ორბიტაზე გატანის, გაშლის, ფორმის ფიქსაციის და ექსპლუატაციის ეტაპების გათვალისწინებით.

ასევე ექსპერიმენტული კვლევების მეთოდების გამოყენების საკითხებიც. თუმცა, ამ მხრივ, კოსმოსური ბაზირების ნაგებობების დედამიწის პირობებში ექსპერიმენტული კვლევებისას და სრულმასშტაბიანი გამოცდების დროს, აუცილებელი მოითხოვნაა მათი განხორციელების ახალი ტექნოლოგიური სქემების შემუშავება.

ამდენად, თუ ახალი ტიპის ნაგებობის შექმნის ეტაპებს განვიხილავთ, მეცნიერული კვლევის მეთოდების და საშუალებების მხრივ, როგორც აღინიშნა, პრობლემატურია სწორედ პირველი ეტაპი, როდესაც უნდა განისაზღვროს ნაგებობის სტრუქტურა და ფორმა, როგორც მრავალფუნქციური და მრავალდარგობრივი მიმართულება, რომლის გადაწყვეტაში აუცილებლად უნდა იქნეს გააზრებული ყველა თუ არა უმთავრესი ამოცანები მაინც, რომლებიც განაპირობებენ საბოლოო ჯამში ნაგებობის – მისი სტრუქტურისა და ფორმის დადებით გადაწყვეტას.

ასეთი მიდგომით ისახება შემდეგი ლოგიკური სვლა:

- პირველ ეტაპზე იქმნება ნაგებობის სტრუქტურა და ფორმა;
- მეორე ეტაპზე იწყება მისი შესწავლა.

როგორც აღინიშნა, დასმული ამოცანის სირთულე და პრობლემურობა სწორედ პირველ ეტაპს შეეხება, სადაც თუნდაც რაღაც კანონზომიერებით უნდა

მოსერხდეს მრავალი კონსტრუქციული სქემიდან – ნაგებობის სტრუქტურიდან და ფორმიდან, რამოდენიმე პერსპექტიული ვარიანტის შერჩევა და შერწყმა, რაც ნაგებობის დასრულებული სქემის სახით განაპირობებს მის წინაშე დასახული ფუნქციის შესრულებას.

1972 წელს გამომცემლობამ “Wiley-Interscience”, ინგლისურ ენაზე, გამოსცა J.Christopher Jones მონოგრაფია “Design Methods Seeds of Human Futures” – საინჟინრო და მხატვრული კონსტრუირება. წიგნში ფაქტიურად გადმოცემულია პროექტირების ანალიზის მეთოდები.

წიგნში ასევე მოყვანილია ციტატები, რომლებშიც გადმოცემულია ამ პრობლემატიკის სირთულე – “ტექნიკური კონსტრუირება – ეს არის, სამეცნიერო პრინციპების, ტექნიკური ინფორმაციისა და წარმოსახვის გამოკვლევა” – ფილდენი.

წიგნში მოყვანილი გამონათქვამები მიუთითებს იმაზე, რომ საჭიროა სამი პარამეტრის შერწყმა. ეს არის მეცნიერულად დასაბუთებული პრინციპები, ტექნიკური ინფორმაცია და სისტემის შემქმნელის წარმოსახვის და შემეცნების უნარი.

თავისთავად მნიშვნელოვანია, როდესაც კონსტრუირების პროცესში მეცნიერებისა და ტექნიკური ინფორმაციის წილი იზრდება. ამასთან, კიდევ უფრო მნიშვნელოვანია, თუ ტექნიკური ინფორმაცია, უკვე ახალ საფეხურზე იქნება ფორმალიზებული და იგი უკვე ახალი სამეცნიერო დებულებების სახით უფრო ჭეშმარიტს გახდის კონსტრუირებისთვის განკუთვნილ ინფორმაციას.

ამ პროცესის გაგრძელებას წარმოადგენს, კონსტრუქციული სისტემის შემქმნელის მიერ, მესამე პარამეტრის, წარმოსახვის მეტი სისტემატიზაცია, რადგან იგი უპირატესად არაფორმალიზებულ ელემენტებს მიეკუთვნება.

ამოცანა მდგომარეობს იმაში, რომ კონსტრუირების სამი პარამეტრის – მეცნიერების, სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციის და კონსტრუქციული სისტემის შემქმნელის წარმოსახვის უნარის, როგორც ერთიანი პროცესის შემადგენლების, ახალი კვლევების საფუძველზე უფრო მეტი ნაწილი გახდეს სისტემატიზებული ელემენტი, რაც განაპირობებს არსებული მეცნიერების გადრმაგებას და გაფართოებას ან, უკეთეს შემთხვევაში, ახალი სამეცნიერო მიმართულების შექმნას.

სწორედ ამ მიზანს ემსახურება 1977 წელს, გერმანიაში გამომცემლობა VEB Verlag Für Bauwesen-ის მიერ გამოცემული Oskar Büttner-ის და Erhard Hampe-ს მონოგრაფია – Bauwerk Tragwerk Tragstruktur (ოსკარ ბიუტტნერი, ერჰარდ ჰამპე – ნაგებობა-მზიდი კონსტრუქცია-მზიდი სტრუქტურა).

წიგნში, სისტემური მიდგომით და ლოგიკური მსვლელობით, განმარტებულია მზიდი სისტემების ევოლუცია და კონკრეტული დახურვის კონსტრუქციების ადგილი და როლი მზიდ სისტემებში. ასევე, მნიშვნელოვანია ის, რომ სამშენებლო პროცესები განხილულია სამი ათასი წლის განმავლობაში განსაზღვრული, მეცნიერულად დასაბუთებული კრიტერიუმებით. მაგალითად, მზიდ სისტემაში მაღლის ზრდასა და იატაკის ერთ კვადრატულ მეტრზე დახურვის წონას შორის თანაფარდობა. მიღებული კანონზომიერება, როგორც ამ წყაროში, ასევე სხვა შრომებშიც არის განხილული, მათ შორის, გრაფიკულადაც, სადაც მითითებულია შესაბამისი წლები და იმ წლებში დომინირებული დახურვის კონსტრუქციები სათანადო დაყვანილი წონის ჩვენებით.

განხილული ლოგიკით, ასევე შესაძლებელია, შენობა-ნაგებობის კონსტრუქციული ჯგუფების მიხედვით, გრაფიკული წარმოდგენა ფუნქციების გადანაწილებისა საინჟინრო და არქიტექტურულ დარგებს შორის.

მნიშვნელოვანია ე. ტოროხას წიგნიდან, “ფორმის ლოგიკა”, მოყვანილი ციტატა – “ყოველ ავტორს აქვს საჭირო საპროექტო გადაწყვეტის მიმართ მიდგომის თავისი წესები და მეთოდური ხერხები”.

აღსანიშნავია ვ. ზელენსკის ციტატა – “კონსტრუქტორ-მშენებლის შემოქმედებითი მუშაობის არსი მდგომარეობს კონსტრუქციული ფორმების პოვნაში, რომლებიც ეთანხმება მექანიკის კანონებს და ეკონომიურად უზრუნველყოფილია სამშენებლო სამუშაოების შესრულების კონკრეტული პირობების გათავლისწინებით”.

და ბოლოს, ისევ ამონაწერი ე. ტოროხას წიგნიდან – “ფორმის ლოგიკა” – “თუმცა მზიდი კონსტრუქციის პროექტის შექმნის პროცესი წარმოადგენს შემოქმედებით პროცესს და იგი, როგორც ნებისმიერი სხვა შემოქმედებითი პროცესი, უნდა ექვემდებარებოდეს განსაზღვრულ საერთო წესებს... სტატიკური გაანგარიშების შესაძლებლობები ემსახურება მხოლოდ სტრუქტურის ელემენტების ზომების დაზუსტებას ან ამ ზომების წინასწარი დანიშნის სისწორის შემოწმებას” (ყველა ციტატა წიგნიდან. ოსკარ ბიუნერი, ერხად ხამპე, გვ. 23).

ამ მხრივ, ასევე მეტად მნიშვნელოვანია ცნობილი გერმანელი მეცნიერის ფ. ოტტოს მიერ დაწერილი – “ტენტური და ვანტური სამშენებლო კონსტრუქციები”, ფრეი ოტტოსა და ფრიდრიხ შლეიერის ავტორობით 1966 წელს გამოცემულ წიგნში (Zugbeanspruchte Konstruktionen. Gestalt, Struktur und Berechnung von Bauten aus Seilen, Netzen und Mebranen Herausgegeben von Frei Otto).

წიგნის პირველ ნაწილში არის მცდელობა დაძაბული მდგომარეობის კონსტრუქციის გეომეტრიული ფორმისა და მასალის ფიზიკური თვისებების მიხედვით განისაზღვროს კონსტრუქციების ზოგადი კლასიფიკაცია.

ლოგიკის მიხედვით, ასევე მნიშვნელოვანია გ. რიულეს მონოგრაფია “სივრცითი დახურვები/კონსტრუქცია და აგების მეთოდები (გერმანულიდან ნათარგმნი, მოსკოვი, 1974), ვ.ვ. ერმოლოვის წიგნი “საინჟინრო კონსტრუქციები” (“უმაღლესი სკოლა”, მოსკოვი 1991 წ.) და სხვა მრავალი გამოცემა და სამეცნიერო სტატია.

აღნიშნულ შრომებში, უმთავრესია ის რომ, კონკრეტული კლასის კონსტრუქციები და ნაგებობები, მიუხედავად მათი სიმრავლისა, მრავალმხრივობისა და მრავალფეროვნებისა, სისტემატიზებული და კლასიფიცირებულია მწყობრი სამეცნიერო მიდგომებით, სადაც კვლევის საერთო ლოგიკური მეთოდებისა და ხერხების მხრივ უპირატესობა ენიჭება სტრუქტურულ-ფუნქციურ მეთოდს.

როგორც ცნობილია – სტრუქტურულ-ფუნქციურ (სტრუქტურული) მეთოდს საფუძვლად უდევს მთლიან სისტემებში მათი სტრუქტურის გამოყოფა, რომელიც წარმოადგენს ელემენტებს შორის მდგრადი დამოკიდებულებების, ურთიერთაკვირებისა და ერთმანეთის მიმართ მათი როლის ერთობლიობას.

სტრუქტურა მოიაზრება, როგორც რაღაც ინვარიანტული (უცვლელი) განსაზღვრული გარდაქმნებისას, ხოლო ფუნქცია, როგორც “დანიშნულება” მოცემული სისტემის ყოველი ელემენტისა.

სტრუქტურულ-ფუნქციური მეთოდის ძირითადი მოთხოვნებია:

- ა) სისტემური ობიექტის აგებულების სტრუქტურის შესწავლა;
- ბ) მისი ელემენტების და მათი ფუნქციური მახასიათებლების გამოკვლევა;
- გ) ამ ელემენტებისა და მათი ფუნქციის ცვლილების ანალიზი;
- დ) სისტემური ობიექტის განვითარების (ისტორიის) განხილვა;
- ე) ობიექტის, როგორც ჰარმონიულად და ფუნქციონირებადი სისტემის წარმოდგენა, რომლის ყველა ელემენტი “მუშაობს” ამ ჰარმონიის შესანარჩუნებლად.

ძირითადად სტრუქტურულ-ფუნქციური მეთოდი დაედო საფუძვლად ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემებისა და ტრანსფორმირებადი კარკასულ-საყრდენიანი სისტემების თეორიის შექმნას.

აღნიშნულ სისტემებში, ტრანსფორმაციის შესაძლებლობებიდან გამომდინარე, ნაგებობების სტრუქტურა და ფორმა უმთავრესი, საერთო და ნიშანდობლივია, რაც

განსაზღვრავს დიდგაბარიტიანი, ფორმაცვალებადი სისტემების ძირითად თვისებებს.

ტრანსფორმირებადი, დიდი ზომის ნაგებობების შესწავლაში კვლევების ემპირული და თეორიული მეთოდების დიდი წილია. მაგალითად, როდესაც ტრანსფორმირებად სისტემებში ვიხილავთ ფორმაცვალებადობის სახეობებს, აქ კვლევების ემპირული მეთოდი იქნა გამოყენებული, რომელიც დაკვირვებისა და შედარების გზით განისაზღვრა.

აღნიშნული ამოცანის გადაწყვეტის დროს კვლევების თეორიული მეთოდებიდან, ასევე გამოყენებულია აზრობრივი ექსპერიმენტის მეთოდი. იგი წარმოადგენს მოდელირების განსაკუთრებულ სახეს. ასეთ ექსპერიმენტში მკვლევარი აზრობრივად ქმნის იდეალურ ობიექტებს, ადარებს მათ ერთმანეთს გარკვეული დინამიკური მოდელის ფარგლებში, აზრობრივად ახდენს, რა მოძრაობის და იმ სიტუაციების იმიტაციას, რომლებიც შეიძლება წარმოიშვას რეალურ ექსპერიმენტში. ამასთან, იდეალური მოდელები და ობიექტები ხელს უწყობენ ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანი, არსებითი კავშირებისა და დამოკიდებულებების “სუფთა სახით” გამოვლენას, შესაძლო სიტუაციების აზრობრივ გადათამაშებას, არასაჭირო ვარიანტების განთესვას.

ამასთან, ტრანსფორმაციის ძირითადი, სისტემების ემპირული მეთოდით კვლევების გარდა გამოყენებულია თეორიული შემეცნების მეთოდის სახეობა – ფორმალიზაცია, მათი ურთიერთდამოკიდებულების კლასიფიკაციით.

ფორმალიზაცია არის შინაარსიანი ცოდნის ასახვა ნიშან-სიმბოლოების სახით (ფორმალიზებულ ენაზე), იგი იქმნება აზრის ზუსტი გამოხატვისათვის, არაერთმნიშვნელოვანი გაგების შესაძლებლობის გამორიცხვის მიზნით. ფორმალიზაციის დროს ობიექტების შესახებ მსჯელობა გადაყავთ ნიშნებით (ფორმულებით) ოპერირების სიბრტყეში, რაც დაკავშირებულია ხელოვნურ ენებთან (მათემატიკის, ლოგიკის, ქიმიის და ა.შ. ენა).

ტრანსფორმირებადი სისტემების თეორიული კვლევის მეთოდებში დომინირებს ზემოთ აღნიშნული სტრუქტურულ-ფუნქციური მოდელი.

ამასთან, რაც შეეხება სამეცნიერო კვლევების შემეცნების საშუალებებს, აქ უპირატესად გამოყენებულია შემეცნების ლოგიკური საშუალებები. მისი გამოყენება მსჯელობის და დამტკიცების პროცესში, მკვლევარს საშუალებას აძლევს აკონტროლოს რეალური არგუმენტები და განაცალკევოს ისინი ყალბი მტკიცებულებებისაგან.

კვლევებში ასევე გამოყენებულია კვლევების მათემატიკური საშუალებები.

მათემატიკა – მეცნიერება რაოდენობრივი დამოკიდებულებებისა და სივრცითი ფორმების შესახებ, საშუალებას იძლევა განხილულ იქნას არა მარტო უშუალოდ აბსტრაგირებული რაოდენობრივი დამოკიდებულებები და სივრცითი ფორმები, არამედ ლოგიკურად შესაძლებელიც, რომლებიც ლოგიკური წესებით გამოყავთ ცნობილი დამოკიდებულებებიდან და ფორმებიდან.

შემეცნების აღნიშნული საშუალება ძირითადად გამოყენებულია ტრანსფორმირებადი სისტემების, როგორც ფორმაცვალებადი სიმრავლის პარამეტრების განსაზღვრის გამოსახატავად.

ნაგებობის უკვე მიღწეული სტრუქტურის და ფორმის განსაზღვრის შემდეგ, მის შესასწავლად ფართოდ არის გამოყენებული სამეცნიერო კვლევების მათემატიკური საშუალებები, რომელიც მოიცავს უკვე ცნობილ და აღიარებულ მექანიკის, მათემატიკის და თანამედროვე პროგრამული უზრუნველყოფის საშუალებებს.

შრომებში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს კარკასულ-საყრდენიანი სტრუქტურის შესწავლას, ნაგებობის საყრდენი კარკასების, კარკასებს შორის სივრცის შევსებისა და საკონტაქტო ზონების განსაზღვრას.

ამ მხრივ, უპირატესად გამოყენებულ იქნა კვლევების თეორიული მეთოდის ერთ-ერთი შემადგენელი – აზრობრივი მოდელირება, რომელიც აგრეთვე წარმოადგენს პრაქტიკაში ადრე არ არსებული, ახალი სისტემების კონსტრუირების ხერხს. მკვლევარი შეისწავლის რა რეალური პროცესების დამახასიათებელ თვისებებს და მათ ტენდენციებს, წამყვანი იდეის საფუძველზე, ეძებს მათ ახალ შეთანწყობას, ახორციელებს მათ აზრობრივ გადაკონსტრუირებას, ე.ი. ახდენს შესასწავლი სისტემის საჭირო მდგომარეობის მოდელირებას. ამასთანავე, იქმნება მოდელი-ჰიპოთეზები, რომლებიც ავლენენ შესასწავლი სისტემის კომპონენტებს შორის კავშირის მექანიზმებს, რაც შემდგომ, პრაქტიკაში მოწმდება.

ამდენად, ახალი ნაგებობის – ახალი ფორმისა და სტრუქტურის შექმნის პირველ ეტაპზე, წინა პლანზე გადმოდის ლოგიკური საფუძვლების შემეცნება, სისტემის ფორმისა და სტრუქტურის დადგენა და ამ მხრივ საწყის და სასაზღვრო პირობებში, რაც შეიძლება მეტი ფორმალიზებული დებულების განსაზღვრა.

რაც შეეხება შემოთავაზებული სისტემის ფორმისა და სტრუქტურის შესწავლას, ოპტიმიზაციას და მათი შედეგების მიხედვით თვით, სტრუქტურისა და ფორმის ნაწილობრივი ან მთლიანი ცვლილების აუცილებლობას, ეს უკვე მკაცრად ფორმალიზებული, არსებული ან ახალი მეთოდებით ხორციელდება. ეს ამოცანები უკვე მეორე ეტაპის, ასევე მეტად მნიშვნელოვანი, სამუშაოებია.

**ტრანსფორმირებად კონსტრუქციათა გამოყენების
ძირითადი მიმართულებანი**

ტექნიკის სხვა დარგებთან შედარებით საინჟინრო პრაქტიკაში მშენებლობის პროცესს, კერძოდ, სამშენებლო კონსტრუქციების შექმნას, გარკვეული კონსერვატიზმი ახასიათებს. ეს ძირითადად შეეხება სისტემის ტრადიციულ ფორმებს, მასალების შერჩევას და აგების ხერხებს, თუმცა ამ მიმართულებაშიც არის ბევრი ახალი და ორიგინალური გადაწყვეტა.

სამშენებლო კონსტრუქციები, ზოგადი სახით, ყოველთვის გამოხატავდნენ მათი აშენების დროს და ეპოქას. სამშენებლო კონსტრუქციებისადმი წაყენებული ფუნქციური და არქიტექტურული მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად საჭირო ფორმების მიღწევა სხვა ფაქტორებთან ერთად განისაზღვრება კონსტრუქციული მასალების თვისებებით, აგების ტექნოლოგიით და მშენებლობის მეთოდით.

ზემოაღნიშნული საკითხების გადაწყვეტისას წარმოების ტექნიკური, ეკონომიკური, მატერიალური, მეცნიერული და ინჟინრული უზრუნველყოფა და მშენებლობის პირობები ძირითად მახასიათებლებს წარმოადგენენ. ასეთ ურთიერთდამოკიდებულებაში სამშენებლო კონსტრუქციების განვითარება ყოველთვის მიმდინარეობს გადასაწყვეტი ამოცანების მოთხოვნების მიხედვით.

სამშენებლო კონსტრუქციების განვითარება არა მარტო ინჟინრული, არამედ გაცილებით უფრო ფართო თვალსაზრისის საკითხია, რომელიც სოციალური, ეკონომიკური, რელიგიური, ისტორიული, ზნეობრივი და სხვა პრობლემების მრავალფეროვან სპექტრს მოიცავს.

ინჟინრული თვალსაზრისით, კერძოდ, კონსტრუქციებში, პრიორიტეტულ საკითხად გვევლინება ფორმების წარმოქმნის პრინციპი. მეტწილად, ახალი კონსტრუქციების ფორმისა და სტრუქტურის განსაზღვრა ეფუძნება მრავალი ახალი სქემის შემუშავებას მასალატევადობისა და დამზადების ხარჯების გათვალისწინებით, მაგრამ, ამასთანავე, ნაკლებად ითვალისწინებენ ნაგებობათა აშენების მეთოდებს.

ეს საკითხები ხშირად ხდება მშენებლობის ხერხის შერჩევის ძირითადი კრიტერიუმი, რომელსაც მნიშვნელოვანწილად ექვემდებარება მასალის სახეობა, გარკვეული ფორმები და სტრუქტურა. ასეთი გახლავთ რეალობა და იგი ზოგჯერ წარმოადგენს პრინციპების განსაზღვრის თვითმარეგულირებელს. სწორედ ამით აიხსნება უპირატესობა და პოპულარობა, ვთქვათ, ასაწყობი სტრუქტურებისა

მონოლითურთან შედარებით, რომელთაც ხშირად ანიჭებს პრიორიტეტს ეკონომიკური გაანგარიშება. ზოგჯერ პირიქითაც ხდება და ა.შ.

ხშირად თვით მშენებლობის პირობებიც განსხვავებულია. ზოგჯერ ისინი ექსტრემალურია, რომლის დროსაც საინჟინრო კონსტრუქციებისა და შენობა-ნაგებობების მშენებლობა არატრადიციულ გადაწყვეტებს მოითხოვს.

ექსტრემალური პირობები სხვადასხვა დარგისა და ტექნიკის სახეობებისათვის შეიძლება სხვადასხვაგვარად ჩამოყალიბდეს. სამშენებლო კონსტრუქციების შექმნისას ეს შეიძლება იყოს:

- მკვეთრად შეზღუდული მშენებლობის ვადები;
- არაორდინარული გარემოს არსებობა კოსმოსის, წყლის, ატმოსფეროს სახით და ა.შ.;
- სამშენებლო პროცესები ძნელად მისადგომ ადგილებში და რთულ პირობებში;
- კონსტრუქციების აგება კატასტროფებისა და საომარი მოქმედების ზონებში;
- ნაგებობებისა და კონსტრუქციების დაჩქარებული ადგილგადანაცვლება;
- კონსტრუქციის ფორმის პერიოდული შეცვლის მოთხოვნა;
- კონსტრუქციების მრავალგზის გამოყენების საჭიროება, როგორც ერთ, ისე სხვადასხვა ადგილას;
- გარდა ამისა, ახლად წარმოშობილი განსაკუთრებული პირობები, მოტივები და სხვა.

ექსტრემალურ პირობებში კონსტრუქციების შექმნას ცვლილება შეაქვს ამოცანის გადაწყვეტის შერჩევისა და შეფასების ლოგიკაში.

საექსპლუატაციო და ფუნქციური პარამეტრების მიღწევისას ზოგჯერ ეკონომიკური მაჩვენებლები უკანა პლანზე აღმოჩნდება და წინა პლანზე გადმოდის პრობლემების გადაჭრის ტექნიკური და ტექნოლოგიური პარამეტრები.

ზემოაღნიშნული პირობები ხშირად მინიმუმამდე ამცირებენ იმის გარანტიას, რომ ადგილზე მოხდეს ცალკეული კონსტრუქციების შექმნა. ამიტომ ნაკეთობის ეგრეთ წოდებული „საქარხნო მზაობის“ დონე შეძლებისდაგვარად მაქსიმალურად მაღალ ნიშნულამდე უნდა იქნეს აყვანილი.

კონსტრუქციის სტრუქტურის აგების არქიტექტურა და ფორმების წარმოქმნის პროცესი, თითქოსდა მრავალი ვარიანტის არსებობის მიუხედავად, რეალურად ხორციელდება ორი მიმართულებით:

- ფორმის აგება და შეცვლა კონსტრუქციის ფუნქციონირების ადგილას, მისი სტრუქტურის ცალკეული ელემენტებისაგან აწყობის საფუძველზე;

- ფორმის აგება და შეცვლა კონსტრუქციის ფუნქციონირების ადგილას იმ სისტემის გეომეტრიის ტრანსფორმაციაზე დაყრდნობით, რომელსაც აქვს წინასწარ შექმნილი შესაბამისი სტრუქტურა ურთიერთ-დაკავშირებული ცალკეული ელემენტების საფუძველზე.

ფორმათწარმოქმნის განხილული ორი მიმართულება “ასაწყობი” და “ტრანსფორმირებადი” სტრუქტურების გამოყენებით გამოორიცხავს მშენებლობაში დამკვიდრებულ ფორმათწარმოქმნის “მონოლითურ” სტრუქტურას, რადგან იგი წარმოადგენს “ტრანსფორმირებად” სტრუქტურებში კერძო შემთხვევას.

ეს ორი მიმართულება, რომლებიც ზემოთ განვიხილეთ, მთლიანად მოიცავს ფორმების წარმოქმნის პროცესების ყველა შესაძლო გეომეტრიულ და ფიზიკურ მოდელს. წინასწარი შეფასებისათვის უნდა აღვნიშნოთ, რომ მონოლითური მშენებლობის პროცესში ფიგურირებს ორი კომპონენტი, ეს არის: „ფორმები“ ანუ „ყალიბი“ და გამყარებადი მასა.

თუ გამყარებად მასას განვიხილავთ შემადგენელი კომპონენტების დონეზე, ვნახავთ, რომ იგი შედგება, ე.ი. „წყობა“ ცალკეული ელემენტებისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან ამყარებენ ქიმიურ ან სხვაგვარ ბმას – კავშირს, და გადაიქცევა ფორმაცვლად ანუ ტრანსფორმირებად სისტემად, ან რჩება ცალკეული ელემენტების უბრალო ანაკრებად. გარკვეული დროის შემდეგ, როდესაც კავშირების გამყარებითი შექმნით მოხდება “ფორმის ფიქსაცია”, გამყარებულ კონსტრუქციას მოხსნიან „ფორმებს“ – ყალიბს.

ორივე ქვევარიანტში დასახული ფორმების წარმოქმნა, ე.ი. ტრანსფორმაცია, ხორციელდება დამატებითი დროებითი საბმულებით, – „ფორმებით“, რომლებიც ფუნქციონირებენ სტრუქტურის შიგნით მუდმივი ბმების წარმოქმნამდე. სწორედ ამით აიხსნება “მონოლითური” სტრუქტურის მიკუთვნება ტრანსფორმირებადი სტრუქტურებისადმი.

რაც შეეხება კოსმოსში მშენებლობას, დროთა განმავლობაში ისინი სულ უფრო აქტუალური ხდება. კაცობრიობა უკვე შეუდგა კოსმოსის ათვისებას და აქ უკან აღარ დაიხევს. მეცნიერული, საწარმოო, ტექნიკური და ტექნოლოგიური პროცესები სულ უფრო მჭიდროდ უკავშირდება ორბიტული ტექნოლოგიის სისტემებს. ისინი განსაზღვრავენ საზოგადოების ცივილიზაციის დონეს და საქმიანობას. ბევრი პრობლემის ეფექტიანი გადაწყვეტა კოსმოსისა და კოსმოსური ტექნიკის გარეშე არათუ მომავალში, უკვე დღეს არის შეუძლებელი, რომ აღარაფერი ვთქვათ პლანეტების ათვისებასა და სუპერსადგურების მშენებლობაზე.

აქედან გამომდინარე, კოსმოსის პრობლემები ვერ ეტევა მხოლოდ საფრენი აპარატებისა და რაკეტამატარებლების სპეციალისტთა საქმიანობის სფეროში და სცილდება მას. ისინი მოითხოვენ ადამიანთა საქმიანობის ყველა სფეროს წარმომადგენელთა თანამშრომლობას. კოსმოსთან ადამიანის კონტაქტის პირველ ეტაპზე დღის წესრიგში დადგა მშენებლობის – კოსმოსური მშენებლობის საკითხი. ეს დაკავშირებულია პრაქტიკულ საქმიანობასთან და მრავალმხრივ კვლევებთან.

მაგრამ უკვე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ორბიტულ ნაგებობებში გამოყენებას ჰპოვებს და ინერგება არა მარტო ახალი კონცეფციები, არამედ დედამიწაზე შექმნილი უკვე ცნობილი კონსტრუქციებიც. ეს გასაგებიც არის – კაცობრიობა ხომ ათასწლეულების მანძილზე დაგროვილ გამოცდილებას ხშირად იყენებს თავის შემოქმედებით საქმიანობაში.

კაცობრიობის აზროვნებას, „დედამიწა-კოსმოსის“ სქემით მოქმედებისას, არ შეიძლებოდა, არ შეემჩნია უკუკავშირიც – „კოსმოსი-დედამიწა“ – მით უმეტეს, რომ მშენებლობაში „უწონადობის“ გამოყენება „კოსმოსური ეპოქის“ დადგომამდე დიდი ხნით ადრე დაიწყო. მაგალითისათვის შეგვიძლია დავასახელოთ ამწეზე ჩამოკიდებული მძიმე ტვირთების ხელით ორიენტაცია, კვანძების შეპირაპირების ან გადანაცვლების დროს. სწორედ ეს არის ნაკეთობის „გაუწონადობა“, ეი გრავიტაციის ფაქტორის ნაწილობრივი მოხსნა, რაც კოსმოსის პირობების იმიტაციას წარმოადგენს.

დედამიწისგარე მშენებლობა დღესდღეობით სავსებით ტრადიციულად გამოიყურება – ნაგებობები, სადგურები და სათავსები სიცოცხლის უზრუნველყოფისა და ტექნიკის ფუნქციონირებისათვის, ენერგორესურსების აკუმულაციისა და გაცემისათვის; მზის ბატარეები; კონცენტრატორები; ამრეკლები და იალქნები; ტექნოლოგიური ბაქნები; მზიდი კარკასები; ზომაგრძელი და მღობავი ელემენტები და ა.შ. აი, იმ საინჟინრო ნაგებობათა მთელი ანაკრები, რომლებიც უნდა ვაშენოთ კოსმოსის ერთობ სპეციფიურ და ექსტრემალურ პირობებში. სწორედ ეს განასხვავებს მათ უკვე ცნობილი ინჟინრული გადაწყვეტებისგან.

მიწისზედა ნაგებობებისაგან კოსმოსურ საინჟინრო ნაგებობათა განსხვავების ხარისხი ნაირგვარია. იგი კლებულობს იმ კონსტრუქციების მიმართ, რომლებიც ნავარაუდევია აშენდეს ექსტრემალურ პირობებში და ძნელად მისადგომ ადგილებში დედამიწაზე. ასეთი მიდგომა ბუნებრივია, ვინაიდან ყველაზე

ფანტასტიკურ კოსმოსურ ტექნიკასაც კი ადამიანი ქმნის დაგროვილი ცოდნისა და გამოცდილების გამოყენებით, რომლებიც ასევე დედამიწაზეა შექმნილი.

ამიტომ, სულ ცოტა დრო, მხოლოდ 25-35 წელიწადი, დასჭირდა იმას, რომ კოსმოსურ საინჟინრო ნაგებობათა მშენებლობის პრობლემის გადაწყვეტაში მშენებლები ჩართულიყვნენ.

კოსმოსში დიდ საინჟინრო კონსტრუქციათა აგება და მათთვის „მშენებლობის“ სტატუსის მინიჭება წყვეტს არა მარტო ფორმალურ, არამედ მეთოდურ ამოცანასაც. საწყის ეტაპზე კოსმოსში დიდი საინჟინრო კონსტრუქციების შემუშავებას ინერციით მოჰკიდეს ხელი კოსმოსური ტექნიკის პროფესიონალებმა: რადისტებმა, მექანიკოსებმა, მასალათმცოდნეებმა, ენერგეტიკოსებმა, ელექტრომექანიკოსებმა და სხვებმა. ამიტომ, ნაგებობის შექმნაში სრულიად ბუნებრივად ვაწყდებოდით რთული მექანიკური და სხვა მანქანების აგების პრინციპთა დიდ სიჭარბეს. ამავე დროს, ნაგებობების შექმნა სამშენებლო მეცნიერების დახმარებით, არსებული ტრადიციებისა და დარგის სპეციალისტთა გამოცდილების გათვალისწინებით, ძირფესვიანად ამარტივებს ამოცანის გადაწყვეტას. ამიტომ აღნიშნულ პრობლემატიკაში სამშენებლო კონსტრუქციების სპეციალისტების საბაზო ყოფნა უზრუნველყოფს სამუშაოთა შესრულების უფრო მოსახერხებელი გადაწყვეტილების და მეთოდების დანერგვას.

კოსმოსში ტრანსფორმირებადი კონსტრუქციების გამოყენების დიდი პერსპექტივები არ სცილდება სისტემის ფორმათწარმოქმნის ზოგადი ლოგიკის ფარგლებს. ისინი მხოლოდ ამდიდრებენ გადაწყვეტის ვარიანტებს, რაც უკუკავშირის მეოხებით ხელს შეუწყობს ტრადიციული, დედამიწისეული ტრანსფორმირებადი კონსტრუქციების გამოყენებას და განვითარებას.

დიდი საინჟინრო კონსტრუქციები კოსმოსში – ეს ნიშნავს მშენებლობის პროცესის გადასვლას კოსმოსურ სივრცეში. ყველა ტექნიკური გადაწყვეტა, ტექნოლოგიური პრინციპები და კონსტრუქციული სქემები, შესაბამისი ცვლილებებით, გარკვეულ ვითარებებში შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ორბიტაზე, ასე რომ, უსამართლობა იქნებოდა მიგვენიჭებინა რომელიმე მათგანისათვის უნივერსალური პრიორიტეტი.

ორბიტებზე საინჟინრო ნაგებობების შექმნა შეიძლება განხორციელდეს ოთხი ძირითადი ხერხით ან მათი კომბინირებით:

ფუნქციონირების ადგილზე კონსტრუქცია შეიძლება მიტანილ იქნეს საპროექტო ფორმის მქონე მზა ნაკეთობის სახით, ასეთი პროდუქციის ორბიტებზე მიტანა ყველაზე საიმედო და, ერთი შეხედვით, შედარებით მარტივ ხერხს

წარმოადგენს. მაგრამ დიდი გაბარიტის ნაგებობისათვის, თუ გავითვალისწინებთ წონითს პარამეტრებს და რაკეტა მატარებლების სატვირთო ნაკვეთურების ტევადობას, ასეთი მიდგომა ტექნიკური და ეკონომიკური თვალსაზრისით ერთობ შეზღუდულია.

პრობლემების გადაჭრის მეორე გადაწყვეტა – ეს არის უკვე კოსმოსში აწყობილი კონსტრუქციის მიტანა ერთი ორბიტიდან მეორეზე. მაგრამ ეს უფრო განეკუთვნება ტვირთის ტრანსპორტირების ამოცანებს, ვიდრე სისტემების ფორმათწარმოქმნის ხერხებს.

ორბიტებზე კონსტრუქციების ცალკეული მზა ელემენტებისაგან აწყობა, კოსმონავტთა საქმიანობის აქტივიზაციის შემდეგ, რობოტებისა და სპეცტექნიკის გამოყენებით სულ უფრო ხელმისაწვდომი ხერხი ხდება, მაგრამ მოცემულ ეტაპზე მათი გამოყენება მაინც შეზღუდულია.

ამიტომ, თუ გავითვალისწინებთ გარემოს ექსტრემალურობას, მეტწილ შემთხვევებში ორბიტული კომპლექსების მუშაობის ავტომატურ რეჟიმებს, რობოტოტექნიკასთან დაკავშირებულ პრობლემებს და კოსმონავტთა მანევრების შეზღუდულობას, ცხადი ხდება, რომ დედამიწაზე ან ორბიტალურ სადგურზე წინასწარ შექმნილი ნაგებობის და კონსტრუქციის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტიდან კოსმოსში გაშლის – ტრანსფორმაციის ხერხი პრიორიტეტულ პოზიციას ინარჩუნებს.

რაც შეეხება კოსმოსში მშენებლობას ელემენტთა და ნაკეთობათა დამზადების ტექნოლოგიური ციკლების განხორციელებით, ეს პერსპექტივა უფრო მასშტაბურად გვესახება კოსმონავტიკის განვითარების მომდევნო და არც თუ შორეულ ეტაპებზე. ამასთან ერთად, სხვა ხერხებთან კომბინირებით, მასალის „ფორმის დამამახსოვრებელი“ ნივთიერების გამყარების ტექნოლოგიური პროცესების გამოყენება, პროფილებისა და თვით ფერმების აგრეგატიული დამზადება უკვე დღეს არის აქტუალური.

როგორც აღინიშნა, კონსტრუქციების შექმნა მათი ტრანსფორმირების საფუძველზე პრიორიტეტულად გვესახება კოსმონავტიკის განვითარების ამჟამინდელ ეტაპზე.

კოსმოსში მშენებლობისთვის პერსპექტიული კონსტრუქციული გადაწყვეტებისა და მათი გამოყენების ხერხების ანალიზის დროს ვრწმუნდებით, რომ ხელოვნურია სქემების და პროცესების გადანაწილება პერსპექტიული ჯგუფების სახით. ამას ადასტურებს დედამიწაზე მშენებლობის ისტორიაც და მისი თანამედროვე განვითარებაც.

ყოველი კონკრეტული სქემა, თითოეული ტექნოლოგიური მიმართულება და ყოველი მასალის ტიპი შეფასებულ უნდა იქნეს არა ზოგადად, არამედ კონკრეტული ამოცანისათვის განკუთვნილი, დაზუსტებული ტექნიკური მოთხოვნების შესაბამისად. ტრანსფორმირებად სისტემებში კონკრეტულ გადაწყვეტებს წარმოადგენენ ფერმების, კოჭისებრი, ვანტური, ვანტურდეროიანი, ფურცლოვანი, გარსული, ბრტყელი და სივრცითი, აგრეთვე წინასწარდაძაბული, ცნობილი და ახალი კონსტრუქციების სხვადასხვა სახეობები.

მაგრამ კოსმოსური ბაზირების ტრანსფორმირებადი კონსტრუქციების თითოეული სქემის რეალიზაციისათვის განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოადგენს სისტემის ფორმაცვალებადი სტრუქტურები. მაგალითად, ფერმების კონსტრუქცია შეიძლება აიგოს სახსრებისა და ღეროებისაგან, აგრეთვე პნევმატიკური აფსკისებრი მილებისაგან, რომლებიც იბერება ან ივსება პლასტიკური მასით, ეს მასა შემდეგ მყარდება.

ეს ადასტურებს, რომ ტრანსფორმირებადობა არ წარმოადგენს კონსტრუქციის დამახასიათებელ ნიშანს რომელიმე სქემატური კლასისადმი მისი მიკუთვნების თვალსაზრისით, როგორც ეს მეტწილ კლასიფიკაციებშია მიღებული.

ტრანსფორმირებადი სისტემებისათვის ასევე არ წარმოადგენს კონსტრუქციულ ნიშანს მისი დინამიკური საფუძვლები. სისტემის მახასიათებელი, მიუხედავად იმისა, არის იგი მექანიკური, ავტომატური, თუ ხელისა, ცენტრიდანულად თუ სხვაგვარად გასაშლელი, არ ზღუდავს სქემების კლასს მათი რეალიზაციისათვის. მაგალითად, ცენტრიდანულად შეიძლება გაიშალოს არა მარტო ვანტური სისტემები, რომლებიც ტრადიციულად შეესაბამება ამ გადაწყვეტებს, არამედ აგრეთვე ზომაგრძელი ფერმის ელემენტები, თუ მოხდება ამ კონსტრუქციების მოდიფიცირება ასეთი ამოცანების შესაბამისად.

სურვილი, მოვახდინოთ ტრანსფორმირებადი კონსტრუქციების კლასიფიცირება მათი სქემების სახეობებისა და ჯგუფების მიხედვით, კონსტრუქციული ერთიანი სისტემისაგან ცალკე, საფუძველს არის მოკლებული. ყველა არსებული ტრანსფორმირებადი სისტემა თავის ადგილს პოულობს კონსტრუქციების სქემათა არსებულ გრადაციებში, მათი „ტრანსფორმირებადობა“ თუ „აწყობადობა“ სხვადასხვა სახეობათა კონსტრუქციების ტექნოლოგიურ თავისებურებას წარმოადგენს.

ამიტომ, ტრანსფორმირებადი კონსტრუქციების შესწავლისას წინა პლანზე გადმოდის ტრანსფორმაციის რეალური სტრუქტურები, ფორმათა წარმოქმნის კინემატიკური და დინამიკური საფუძვლები.

კოსმოსური ნაგებობანი პრაქტიკულად, ისევე როგორც დედამიწისეული სისტემები, თავიანთი ფუნქციური დანიშნულების მიხედვით შეიძლება იყოს:

- ძალური;
- პრეციზიული;
- მდობავი.

ეს ფუნქციური თვისებები ემატება კონსტრუქციის ექსპლუატაციის მოთხოვნებს და აყენებს პირობებს, რომლებიც განმსაზღვრელ გავლენას ახდენენ გასაშლელი კონსტრუქციის შერჩევის პრინციპებზე. მაგალითად, პრეციზიული კონსტრუქციების შემთხვევაში, რომლებიც დიდი საექსპლუატაციო გაბარიტებით გამოირჩევა და შეზღუდულია დაკეცილი პაკეტის ზომებით, გაძნელებულია ტრანსფორმირებადი ფერმული სტრუქტურების გამოყენება, ვინაიდან უამრავი მექანიკური სახსრისა და ელემენტის არსებობა განაპირობებს ფოლხვას და ცდომილებებს დამზადებისას. ეს ართულებს ზუსტი საპროექტო გეომეტრიის მიღწევას და იწვევს დეფორმაციის ზრდას, რაც ტრანსფორმაციისათვის ხელისშემშლელი ფაქტორია.

აღნიშნული გარემოება განსაკუთრებით იჩენს თავს მაშინ, როდესაც ფერმა სტატიკურად ურკვევადია. ამის მიზეზი გახლავთ ის, რომ ფერმის კვანძებისა და ღეროების გეომეტრიის უმნიშვნელო ცვლილების დროს ღეროები, რომლებიც ხშირად გაშლის ენერგოშემცველებს და ფორმის საბოლოო ფიქსატორებს წარმოადგენენ, ბოლომდე ვერ იმართება, და, ამის შედეგად ვერ უზრუნველყოფენ ფორმათწარმოქმნის პროცესის დასრულებას.

ტრანსფორმაციის მეშვეობით კონსტრუქციული სისტემების ფორმების წარმოქმნა უნდა აკმაყოფილებდეს იმ განსაკუთრებულ მოთხოვნებს, რომლებსაც ვუყენებთ ახალი ფორმების შექმნას პრაქტიკულად ყველგან – როგორც დედამიწაზე, ისე კოსმოსურ სივრცეში.

მაგრამ ამ მოთხოვნების დაკმაყოფილების დროსაც კი, ტრანსფორმაციის გზით კონსტრუქციის ფორმათწარმოქმნა თავის გადაწყვეტის სირთულის და ძვირადღირებულების გამო მკაცრ შეფასებას მოითხოვს.

ტრანსფორმირებადი სისტემის შექმნისათვის საჭირო დრო, ტექნიკური გადაწყვეტის კვალობაზე, უმეტესწილად უფრო მეტიც კი არის იმ დროსთან შედარებით, რომელიც ანალოგიური არატრანსფორმირებადი სისტემების დამზადებას სჭირდება. ამასთან, არცთუ იშვიათად, საჭიროა მაღალი კვალიფიკაციის მუშახელის, ძვირადღირებული მასალების, რთული მექანიზმებისა

და მოწყობილობის გამოყენება. მაგრამ შრომისა და დანახარჯების აკუმულაცია ტრანსფორმაციის სტარტამდე ხდება.

მეცნიერების და ტექნიკის შემდგომ განვითარებასთან ერთად დღის წესრიგში დადგება ამოცანა, შევქმნათ საინჟინრო კონსტრუქციები ექსტრემალური პირობებისთვის და სწორედ ამ მიმართულებით გვესახება პერსპექტიულად ტრანსფორმირებადი სისტემების ფართო გამოყენება.

ზემოაღნიშნულიდან ნათლად ჩანს, რომ ზოგადად ტრანსფორმირებადი სისტემის ანალიზი და მათი ლოგიკა ერთობ მრავალფეროვანი და მრავალმხრივია. ამდენად, საწყის ეტაპზე, აუცილებელი ხდება საინჟინრო ტრანსფორმირებადი სისტემის მათემატიკური მოდელის შემუშავება და მათემატიკური ლოგიკის საფუძველზე განზოგადებული თვისებების ჩამოყალიბება. ერთი სიტყვით, საქმე შეეხება ტრანსფორმირებადი სისტემების თეორიას, როგორც ფორმათწარმოქმნის კანონზომიერების განსაზღვრას.

აღნიშნული თეორია ჩემს მიერ დამუშავებულია და მრავალჯერ არის გამოქვეყნებული, როგორც მონოგრაფიებში, ასევე სახელმძღვანელოებში.

აღნიშნული მიდგომები ტრანსფორმირებადი სისტემების შექმნისა კომპლექსურად იქნა ამოქმედებული პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შექმნისას.

- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი – გასაშლელი რეფლექტორი, მაქსიმალური გაბარიტით 6,42 მეტრი, შეიქმნა – დაპროექტდა, დამზადდა და წინასაფრენოსნოდ გამოიცადა საქართველოში, საქართველოს მოქალაქეების მიერ.
- კოსმოსური ობიექტის შექმნის პრინციპები შემუშავდა, ექსპერიმენტული კვლევები ჩატარდა, აწყოების ტექნოლოგიური ციკლი განისაზღვრა და გამოიცადა საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის მცხეთის სასტენდო კომპლექსში, რომელიც არაგვის ველზე, სოფელ საგურამოსთან მდებარეობს და რომელსაც XX საუკუნის 80–90-იან წლებში ანალოგი არ გააჩნდა მსოფლიოში.
- კოსმოსური ობიექტის პროექტი დამუშავდა საქართველოში, საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის მიერ.
- კოსმოსური ობიექტის ორი – საფრენოსნო და სარეზერვო, ეგზემპლიარი დამზადდა თბილისის საავიაციო საწარმოო გაერთიანებაში, სადაც ასევე ჩატარდა მათი საქარხნო გამოცდები.
- ობიექტის საფრენოსნო ეგზემპლიარი, დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის სახით მომზადდა და გაიგზავნა “ბაიკონურის” კოსმოდრომზე, სადაც იგი განათავსეს კოსმოსურ ხომალდში.
- კოსმოსური ობიექტის სარეზერვო ეგზემპლიარის სასტენდო, წინასაფრენოსნო გამოცდები ჩატარდა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კოსმოსური ტექნიკის სასტენდო დარბაზში.
- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის გენერალური კონსტრუქტორია აკადემიკოსი, გენერალ-მაიორი ელგუჯა მეძმარიაშვილი.
- 1999.16.VII – რაკეტა მატარებელმა, კოსმოსური ხომალდის “პროგრეს-42” ორბიტაზე გასაყვანად, რომელშიც განთავსებული იყო დაკეცილი, სატრანსპორტო პაკეტი რეფლექტორისა, კოსმოდრომ “ბაიკონურიდან” სტარტი განახორციელა.
- 1999.18.VII – კოსმოსური ხომალდი შეუპირისპირდა ორბიტულ სადგურს.
- 1999.19.VII – კოსმოსური გასაშლელი რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტი, დიამეტრით 0,6 მეტრი, სიმაღლით 1,2 მეტრი და მასით 34 კგ, კოსმონავტებმა კოსმოსური ხომალდიდან გადაიტანეს, მსოფლიოში იმ დროს არსებულ ერთადერთ, ორბიტულ სადგურ “მირ”-ზე.
- 1999 წლის 23÷28 ივლისს, ღია კოსმოსურ სივრცეში, ორბიტულ სადგურზე, საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის მიერ შემუშავებული გეგმის შესაბამისად, გაიშალა და გამოიცადა პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი.

- კოსმოსური პროგრამა “რეფლექტორის” წარმატებით დამთავრების შემდეგ, 1999 წლის 28 ივლისს, რეფლექტორი ჩამოსცილდა ორბიტულ სადგურს და დაიწყო მოძრაობა დედამიწის ირგვლივ დამოუკიდებელ ორბიტაზე.
- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ყოველმხრივ მომსახურება და მათ შორის სრულმასშტაბიანი მექანიკური გამოცდები, კოსმოსური ექსპერიმენტის – “რეფლექტორის” შესაბამისად, ორბიტულ სადგურზე, უზრუნველყო ინტერნაციონალურმა ეკიპაჟმა, რომლის შემადგენლობაში იყვნენ: კოსმონავტები ვიქტორ აფანასიევი, სერგეი ავდეევი და ასტრონავტი, ბრიგადის გენერალი ჟან-პიერ ენიერე.
- კოსმოსური ობიექტის პროექტირება, კონსტრუქციული მასალებით და აპარატურით კომპლექტაცია, დამზადება, სასტენდო გამოცდები და კოსმოსში გაგზავნის მომზადება, ფინანსებით და ორგანიზაციულად უზრუნველყო საქართველოში რეგისტრირებულმა საერთაშორისო კომპანიამ, “საქართველოს პოლიტექნიკურმა ინტელექტმა” – “GPI”-მ, რომლის პრეზიდენტი გახლდათ გერმანიაში მოღვაწე ქართველი ბიზნესმენი გრიგორი კინტერაია.
- კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე გაყვანა და ღია კოსმოსურ სივრცეში, ორბიტულ სადგურ “მირ”-ზე, მისი გამოცდები, საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტში შემუშავებული გეგმის შესაბამისად, ორგანიზაციულად, ფინანსებით, რაკეტა-მატარებლით, კოსმოსური ხომალდით, ექსპერიმენტისთვის აუცილებელი ტექნიკით და სპეციალური ფოტო და ვიდეოაპარატურით უზრუნველყვეს: საერთაშორისო კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკურმა ინტელექტმა”; თბილისში რეგისტრირებულმა ქართულ-რუსულმა კომპანიამ “ENERGIA-GPI-SPACE”-მა; სერგეი კოროლიოვის სახელობის სარაკეტო კოსმოსურმა კორპორაციამ “ENERGIA”-მ; ბაიკონურის კოსმოდრომმა და კოსმონავტების რუსულ-ფრანგულმა ინტერნაციონალურმა ეკიპაჟმა.
- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე გაყვანიდან 20 წლის შემდეგაც, ჯერჯერობით ევროპულ კოსმოსურ სააგენტოში (ESA) გაერთიანებული სახელმწიფოებისათვის მიუღწეველია კოსმოსში გაყვანა და წარმატებული გაშლა დიდგაბარიტიანი კოსმოსური რეფლექტორისა, რომლის მაქსიმალური ზომა შეადგენს 6,42 მეტრს.
- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი საზღვარგარეთის ქრესტომათიულ გამოცემებში კოსმონავტიკის განვითარების შესახებ, სამეცნიერო-ტექნიკურ ლიტერატურაში და ოფიციალურ დოკუმენტებში აღიარებულია პრიორიტეტული მიმართულების დასაწყისად კოსმოსურ ტექნოლოგიებში.

- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე გაყვანის და წარმატებული გამოცდის თარიღი და ფაქტი მისი განხორციელებისა, შეტანილია კოსმოსის ათვისების უმნიშვნელოვანეს ისტორიულ ქრონიკათა ჩამონათვალში.
- სახელმწიფო ჯილდოებით აღინიშნა პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შემქმნელებისა და კოსმოსში ჩატარებული ექსპერიმენტის მონაწილეების ღვაწლი.
- გამოიცა საფოსტო მარკები, რომლებზეც გამოსახულია ისტორიაში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი ორბიტულ სადგურზე და ღია კოსმოსურ სივრცეში ფრენის დროს.
- საქართველოში ყოველი წლის 23 ივლისი დაწესდა “პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის დღედ”.
- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის კოსმოსში გატანა საქართველოსთვის ისტორიული მოვლენაა და მისი განხორციელების თარიღი 1999 წლის 23 ივლისი აღნიშნავს იმას, რომ ქართველების მიერ ხელთქმნილი ნაკეთობა მოწყდა დედამიწის მიზიდულობას და, ამ დღეს პირველად, გავიდა უკიდუგანო კოსმოსში.

Curriculum Vitae

- საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი,
- გენერალ-მაიორი, ★
- სამხედრო მეცნიერებათა დოქტორი, ★
- ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი,
- პროფესორი,
- სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი,
- გიორგი ნიკოლაძის სახელობის პრემიის ლაურეატი,
- საქართველოს, სხვა ქვეყნების და საერთაშორისო ორგანიზაციების სახელმწიფო და საუწყებო ორდენებისა და მედლების, მათ შორის, საქართველოს უმაღლესი სამხედრო ჯილდოს, ვახტანგ გორგასლის I ხარისხის ორდენის კავალერი, ★
- ქ. მცხეთის, ბათუმის და თბილისის საპატიო მოქალაქე,
- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ბენეფიკარი კონსტრუქტორი



ელგუჯა მემბარიაშვილი

დაბადების თარიღი და ადგილი 1946 წლის 17 აგვისტო, ქ. ბათუმი

განათლება:

1964
1964–1969

1970–1973

უმაღლესი

- ბათუმის პირველი საშუალო სკოლა – ოქროს მედლით;
- საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი, სამშენებლო ფაკულტეტი. სამრეწველო და სამოქალაქო მშენებლობა. ინჟინერ-მშენებელი – დიპლომი წარჩინებით.
- საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სამხედრო კათედრა. სამხედრო საინჟინრო ციკლი. სამხედრო ხიდები და გზები. ★
- საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ასპირანტურა სივრცითი კონსტრუქციების განხრით – დასრულებული სადისერტაციო ნაშრომის წარდგენით.

დაკავებული თანამდებობები:

1973–1990
1976–1979
1977–1979
1979-1985
1985–1989

- საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი – დოცენტი, შემდგომ პროფესორი, სამშენებლო კონსტრუქციების კათედრის გამგე;
- საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის გაერთიანებული პროფესიული კომიტეტის თავმჯდომარე.
- საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ახალგაზრდა მეცნიერთა საბჭოს თავმჯდომარე.
- სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიურო M-19-ის უფროსი. საკონსტრუქტორო ბიურო შეიქმნა ელგუჯა მემბარიაშვილის ინიციატივით.
- სამხედრო-კოსმოსური ტექნიკის მოსკოვის სამეცნიერო-საწარმოო ცენტრალური გაერთიანება “კომეტა”-ს თბილისის ქვედანაყოფის – სახელმწიფო სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს მთავარი კონსტრუქტორი და უფროსი. საკონსტრუქტორო ბიურო შეიქმნა ელგუჯა მემბარიაშვილის ინიციატივით. ★

★ — დაკავშირებულია სამხედრო მოღვაწეობასთან, სამსახურთან თავდაცვის სამინისტროში და სამხედრო თემატიკასთან.

- 1989–2006 • საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის გენერალური დირექტორი და გენერალური კონსტრუქტორი – **ინსტიტუტი შეიქმნა ელგუჯა მექმარიაშვილის ინიციატივით.**
- 1991–2005 • საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამხედრო-საინჟინრო შეიარაღებისა და სპეციალური ნაგებობების კათედრის გამგე, პროფესორი – **კათედრა შეიქმნა ელგუჯა მექმარიაშვილის ინიციატივით. ★**
- 1995-1999 • შეიარაღებული ძალების საინჟინრო უზრუნველყოფის ცენტრის უფროსი. **ცენტრი შეიქმნა ელგუჯა მექმარიაშვილის ინიციატივით. ★**
- 1995-2002 • ევროპული კერძო სტრუქტურების მიერ საქართველოში დაფუძნებული კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტი”-ს – “სპი”-ს გენერალური კონსტრუქტორი. **კომპანია “GPI” შეიქმნა ელგუჯა მექმარიაშვილის სამეცნიერო-ტექნიკური პოტენციალის გათვალისწინებით.**
- 1998-2000 • ს.პ.კოროლიოვის სახელობის სარაკეტო-კოსმოსური კორპორაცია “ENERGIA”-ს და “სპი”-ს მიერ, საქართველოში დაფუძნებული კომპანია “EGS” – “Energia-GPI-Space”-ის გენერალური კონსტრუქტორი. **კომპანია “EGS”-ი შეიქმნა ელგუჯა მექმარიაშვილის სამეცნიერო-ტექნიკური პოტენციალის გათვალისწინებით.**
- 1999–2002 • საქართველოს თავდაცვის მინისტრის მრჩეველი ჯარების საინჟინრო უზრუნველყოფის დარგში. ★
- 1999–2004 • საქართველოს პარლამენტის წევრი. სამხედრო მრეწველობის ქვეკომიტეტის თავმჯდომარე, საპარლამენტო ფრაქციის თავმჯდომარე და საპარლამენტო თემატური უმრავლესობის ლიდერი.
- 2000–2006 • საქართველოს შეიარაღებული ძალების გენერალური შტაბის სამხედრო-საინჟინრო აკადემიის პრეზიდენტი – **აკადემია შეიქმნა ელგუჯა მექმარიაშვილის ინიციატივით. ★**
- 2001 წლიდან დღემდე • საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია. ჯერ წევრ-კორესპონდენტი, შემდეგ აკადემიკოსი.
- 2006 წლიდან დღემდე • საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტის გენერალური კონსტრუქტორი, სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე – **ინსტიტუტი შეიქმნა ელგუჯა მექმარიაშვილის ინიციატივით.**
- 2009 წლიდან დღემდე • საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სრული პროფესორი.
- 2014 წლიდან დღემდე • სამთო ინსტიტუტის მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი.
- 2019 წლიდან დღემდე • საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის საინჟინრო მეცნიერებათა და ინფორმაციული ტექნოლოგიების განყოფილების აკადემიკოს-მდივანი.
- 2020 წლიდან დღემდე • ამერიკული კომპანია “EOS Data Analytics, Inc.”-ის მიერ საქართველოში დაფუძნებული კომპანია “ტრანსფორმირებადი ნაგებობები. საქართველო” – “T.S.GEORGIA”-ს გენერალური კონსტრუქტორი. **კომპანია “T.S.GEORGIA” შეიქმნა ელგუჯა მექმარიაშვილის სამეცნიერო-ტექნიკური პოტენციალის გათვალისწინებით.**

**სამეცნიერო ხარისხები
და წოდებები**

- ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი მიენიჭა 21.07.1974 წ. საკანდიდატო დისერტაციის თემა – “ახალი სივრცითი კომბინირებულ-კომპლექსური თაღოვანი დახურვის თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევები”.
- დოცენტის სამეცნიერო წოდება – 14.09.1983 წ.
- ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხი მიენიჭა 30.06.1994 წ. სადოქტორო დისერტაციის თემა ტექნიკის მეცნიერებათა დარგში – “კოსმოსური მსხვილგაბარიტიანი რადიოტელესკოპებისა და პერსპექტიული საინჟინრო ნაგებობების, ტრანსფორმირებადი სისტემების თეორიული საფუძვლები, კონსტრუქციები და გამოცდების მიწისზედა კომპლექსი”.
- პროფესორის სამეცნიერო-პედაგოგიური წოდება – 07.07.1995 წ.
- სამხედრო მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხი მიენიჭა 28.06.2005 წ. სადოქტორო დისერტაციის თემა სამხედრო მეცნიერებათა დარგში – “საქართველოს ტერიტორიის, ინფრასტრუქტურისა და კომუნიკაციების თავდაცვისათვის მომზადება და საბრძოლო მოქმედებათა ერთიანი, სახელმწიფო უზრუნველყოფის საინჟინრო სისტემები”.

**სამეცნიერო
ინტერესების სფერო:**

- კოსმოსური და მიწისზედა, სამხედრო-საინჟინრო და სპეციალური დანიშნულების ნაგებობები და კომპლექსები; ★
- ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების თეორია;
- საქართველოს ტერიტორიის თავდაცვისათვის საინჟინრო მომზადება; ★
- საქართველოს ომის თეატრში საბრძოლო მოქმედებების და ბრძოლების სამხედრო-საინჟინრო უზრუნველყოფა; ★
- სამხედრო თეორია. ★

**გამოქვეყნებული
შრომების საერთო
რაოდენობა**

მონოგრაფიები, სახელმძღვანელოები, სტატიები, გამოგონებები და ამერიკის შეერთებული შტატების და ევროპული პატენტები გამოქვეყნებულია საზღვარგარეთ და საქართველოში, მათ შორის, ნაწილს მინიჭებული აქვს გრიფი “სრულიად საიდუმლო” და “საიდუმლო” –
400-მდე გამოქვეყნებული სამეცნიერო ნაშრომი.

პირითადი სამეცნიერო შრომების ჩამონათვალი –

მონოგრაფიები:

- «СЕКРЕТНО». Постановка вопроса о разработке новых эффективных видов военно-инженерных и строительных конструкций. Отчет НИР. Грузинский Политехнический Институт. Тбилиси. Москва. Военно-Инженерная Академия. 1977г. Рукопись. 87с. ★
- Трансформируемые конструкции в космосе и на земле. Изд. Германия – Лихтенштейн – Грузия. 1995 г. 446с.
- საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო დოქტრინის საფუძვლები. მონოგრაფია. გამომცემლობა “ტექნიკური უნივერსიტეტი”. 2006 წ. 1059გვ. ★
- Novel approach to indirect of military theory. 2011. Munich. GRIN. ★
- და სხვები

• C.V.-ში მოხსენიებული სამუშაოები და დოკუმენტები გრიფებით “სრულიად საიდუმლო” და “საიდუმლო” მოცემულ ვტაპზე “განსაიდუმლოებულია”.

ლექსიკონი:

- ქართული სამხედრო ენციკლოპედიური ლექსიკონი. ელგუჯა მეძმარიაშვილის საერთო რედაქციით. საქართველოს თავდაცვის სამინისტროს გამომცემლობა. 691 გვ. 2017 წელი. ★

სახელმძღვანელოები:

- “საიდუმლო”. საქართველოს ერთიანი სამხედრო-საინჟინრო უზრუნველყოფის საფუძვლები. სამხედრო-საინჟინრო სტრატეგია და ოპერატიული ხელოვნება. მონოგრაფია. გამომცემლობა “ტექნიკური უნივერსიტეტი”, თბილისი, 2002 წ. 390 გვ. ★
- Трансформируемые системы. Академия Наук СССР. НПО «Прогностика и перспективные НИОКР», Тбилиси, 1990г. 103 стр.
- საინჟინრო-სამშენებლო ხელოვნების სპეციალური ზოგადი კურსი. ელგუჯა მეძმარიაშვილის საერთო რედაქციით. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. 2005 წ. 838 გვ.
- საინჟინრო საბრძოლო მასალები. ელგუჯა მეძმარიაშვილის საერთო რედაქციით სამხედრო-საინჟინრო აკადემია. 2006 წ. 720 გვ. ★
- ტრანსფორმირებადი კონსტრუქციები, ნაწილი პირველი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი, 2019 წ. 266 გვ.
- და სხვები

სტატიები და გამოგონებები:

- გარსთმშენებლობის განვითარების საკითხისათვის. საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სტუდენტთა სამეცნიერო შრომების კრებული №1, თბილისი, 1969 წ. 8 გვ.
- Теоретическое и экспериментальное исследование комбинированно - комплексного пространственного арочного покрытия. Научные труды «Строительство» - Тбилиси, Грузинский Политехнический Институт, 1974 г. Сборник № 5 (169). 5 стр.
- «СОВЕРШЕННО СЕКРЕТНО». Экспериментальный космический комплекс, с трансформируемым радиотелескопом диаметром зеркала 30 м и наземный комплекс для его испытания. Научные труды Грузинского Политехнического Института. Специальное Конструкторское Бюро. Сборник № 1. Тбилиси, 1988 г. 28 стр.
- «СОВЕРШЕННО СЕКРЕТНО». Технические предложения по созданию СВЧ системы обнаружения баллистических ракет «Першинг-2», стартующих с территории ФРГ. Отчет НИР. Грузинский Политехнический Институт. СКБ «М-19», Тбилиси. Москва. ЦНПО «Комета». 1984г. 115 стр. ★
- A Space Experiment Confirms Reflector's High Reliability. Aerospace Courier, No 6, 1999. 4 p.
- Transformable Multiple Use of Assault Bridge with 48 Meter Span. Georgian National Academy of Science. Bulletin. Vol. 2, no 4. 2008, 8 p.
- Изобретение с грифом «Совершенно секретно». (Тематика – Военные штурмовые мосты, конструкция и способ). А.С. СССР № 109303, 4.10.1976г.
- Greeting and Testing Large Space Structures of High Precision Surface. Space Power, Volume 12, Number 1-2, 1993. 12p.
- Expandable Parabolic Antenna. International Publication Number WO 01/54228 A I. 2001 International Application Published Under the Patent Cooperation Treaty (P.C.T.).
- Deployable Space Reflector Antenna. “E.V.M.” International Publication Number WO 03/003517 A I. 9.01. 2003. International Application Published Under the Patent Cooperation Treaty (P.C.T.).

- გასაშლელი ხიდი. საქართველო. საპატენტო სიგელი გამოგონებაზე № P 5554. პრიორიტეტი 2008-01-29. გაცემის თარიღი 2012-07-02.
- წყალზე მცურავი გასაშლელ-დასაკეცი საშუალება “E&GM”-3. საქართველო. საპატენტო სიგელი გამოგონებაზე № P 5455. პრიორიტეტი 2007-03-29. გაცემის თარიღი 2012-05-18.
- The Basic Principles of Creation of the Large Deployable Space Antenna. Transactions Technical University of Georgia N2(472) 2009. 20 p.
- The Newly Structured Deployable Bridge With 48 meter Span Abstract. Taller, Longer, Lighter. IABSE – IASS Symposium, London. 2011. 12 p.
- New Variant Of The Deployable Ring-Shaped Space Antenna Reflector. An International Journal SPACE COMMUNICATIONS (IMPACT FACTOR: 0.077 (JCR 08) ISSN: 0924-8625. 2009. (<http://www.iospress.nl/09248625.php>). 8 p.
- Mechanical Supporting Ring Structure//CEAS Space Journal of European Aerospace Societies. ISSN 1868-2502. Published online: June 2013, 10 p.
- The possible options of conical v-fold bar ring’s deployment with flexible pre-stressed center//. CEAS Space Journal of European Aerospace Societies. ISSN 1868-2502. Published online: June 2013, 9 p.
- Mechanical Support Ring Structure, Patent N: US 9153860 B2, Sh.Tserodze, N.Tsignadze, E.Medzmariashvili, L.Datashvili, J.S. Prowald, 2015.
- Mechanical Support Ring Structure, Patent N: EP 2825827 A1, Sh.Tserodze, N.Tsignadze, E.Medzmariashvili, L.Datashvili, J. S.Prowald, 2015.
- Deployable Antenna Frame, Patent N: EP2904662 B1, European Space Agency, E.Medzmariashvili, N.Tsignadze, N.Medzmariashvili, L.Datashvili, A.Ihle, J.S.Prowald, C.Van't Klooster, 2016.
- Deployable Antenna Frame, Patent N: US 9660351 B2, European Space Agency, E.Medzmariashvili, N.Tsignadze, N.Medzmariashvili, L.Datashvili, A.Ihle, J.S. Prowald, C.Van't Klooster, 2017.
- და სხვები

საინჟინერიო საფუძვლები და პროექტები

- პეტერბურგის სპორტის სასახლის “იუბილეინის” დიდმალიანი დახურვის საკონკურსო პროექტი. დახურვის კონსტრუქციის მაკეტი ექსპონატად წარდგენილი იყო საკავშირო სახალხო მეურნეობის მიღწევათა გამოფენაზე, მოსკოვში. Свидетельство №140071 ВДНХ СССР. 1974 г.
- «Штурмовой» механизированный военный мост пролетом 48 метров. ★
- განსაკუთრებული ტექნიკა – ახალი ტიპის „საიერიშო“ ხიდის დაკეცილი, სატრანსპორტო პაკეტის მიტანა გამოყენების ადგილზე და მისი გაშლა გადასალახ წინააღმდეგობაზე უპირატესად სორციელდება ვერტმფრენის გამოყენებით. ★
- სამხედრო ნაწილის 52684 მიმართვის საფუძველზე, 1979 წელს სამხედრო ნაწილმა 12093-მა, საექსპერტო განხილვის შემდეგ, თავდაცვის სამინისტროს საინჟინრო ჯარების სამეცნიერო-ტექნიკური კომიტეტის გადაწყვეტილებით, სამუშაო შეიტანა ნახაბინოს სამხედრო-საინჟინრო ცენტრალური სამეცნიერო ინსტიტუტის გეგმაში. ★
- სამუშაო შეჩერდა ავტორის სამხედრო-საინჟინრო დარგიდან სამხედრო-კოსმოსურ დარგში გადასვლის გამო.
- მოსკოვის „ლუჟნიკების“ სტადიონის გასაშლელ-დასაკეცი დახურვის საკონკურსო პროექტი. 1993წ.

პირითადი სამეცნიერო და ტექნოლოგიური სამუშაოები, რომლებიც რეალიზებულია
და პრაქტიკაშია განხორციელებული:

სახელშეკრულები სამუშაოები

- **სამუშაოს საფუძველი** – სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შეკვეთა. 1979 წ.
— რკინაბეტონ-ლითონის და ხე-ლითონის 18 და 24 მეტრი მაღის დახურვის კონსტრუქციები.
- **სამუშაოს საფუძველი** – Совместная работа по договору, утвержденному Министерством Радиопромышленности СССР, между ЦНПО «Комета» - Москва и Грузинским Политехническим Институтом – Тбилиси. **Работы выполнены 1980÷1984 гг.**
- «СЕКРЕТНО». «РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ И НАЗЕМНЫХ КРУПНОГАБАРИТНЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СООРУЖЕНИЙ» ★

სახელმწიფო სამხედრო-სპეციალური პროგრამა

- «СОВ. СЕКРЕТНО». «НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ И ФОРМЫ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ». ★
— На основе предложенных материалов направлено письмо Председателя Государственного Комитета Науки и Техники СССР Г.Марчука и Председателя Государственной Военно-промышленной Комиссии Совета Министров СССР Л.Смирнова, на имя Председателя Совета Министров СССР Н.Рыжкова – П.П. – 21852 с. 2.02.Х. 1985. ★
— В письме отмечается «... В связи с важностью работ, проводимых в Грузинском Политехническом Институте, как для дальнейшего совершенствования системы предупреждения о ракетном нападении, так и для создания других средств, определяющих приоритетное направление развития вооружения и военной техники, полагаем целесообразным согласиться с предложением об образовании специального конструкторского бюро.
Программа работ для указанного конструкторского бюро будет утверждена решением Комиссии Президиума Совета Министров СССР по Военно-промышленным Вопросам».
— Виза – СОВЕТ МИНИСТРОВ СССР. МОСКВА. КРЕМЛЬ
– СОГЛАСИТЬСЯ – Н.РЫЖКОВ. 17 ОКТЯБРЯ. 1985. П.П.-21852 С.
— Программа реализована:
– Образовано Государственное Специальное Конструкторское Бюро; ★
– Вышли Решения Государственной Комиссии Совета Министров по Военно-промышленным вопросам. ★

სამხედრო დანიშნულების და სპეციალური, სამეცნიერო
და ტექნოლოგიური სამუშაოები

- **სამუშაოს საფუძველი** – «СОВ.СЕКРЕТНО». РЕШЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОМИССИИ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫМ ВОПРОСАМ №16. МОСКВА. КРЕМЛЬ. 12.12.1985. – «О работах по созданию антенн космического и наземного базирования» - В целях обеспечения работ по дальнейшему развитию и совершенствованию средств обнаружения стартующих баллистических ракет, заданных постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 22 мая 1985 г. ★
- Наземный стендовый комплекс полномасштабных испытаний и сборки крупногабаритных космических конструкций. Мцхетский район Грузинской ССР – в районе села Сагурамо. – აგებულია საქართველოში

და ფუნქციონირებს. “ВПК”-ს 12.12.1985 №16 გადაწყვეტილებით განსაზღვრული, შესაბამისი სამუშაო შესრულდა. ★

- База для испытаний наземных комплексов в экстремальных и сложных климатометеорологических условиях. Боржомский район Грузинской ССР – в районе села Тба. – აგებულია საქართველოში და ფუნქციონირებს. “ВПК”-ს 12.12.1985 №16 გადაწყვეტილებით განსაზღვრული, შესაბამისი სამუშაო შესრულდა. ★

— Космическая развертываемая рефлекторная антенна диаметром 30÷50 и более метров для построения радиоканала обнаружения системы «УС-КМО». “ВПК”-ს 12.12.1985 №16 გადაწყვეტილებით განსაზღვრული, შესაბამისი სამუშაო შესრულდა. ★

— Наземная перебазиремая антенна диаметром 30 и более метров для экспериментального наземного радиометрического поста обнаружения стартующих баллистических ракет по излучению их плазменных образований в диапазоне СВЧ. “ВПК”-ს 12.12.1985 №16 გადაწყვეტილებით განსაზღვრული, შესაბამისი სამუშაო შესრულდა. ★

— Наземная развертываемая антенна для перебазиремого командного пункта системы «УС-КМО» – “ВПК”-ს 12.12.1985 №16 გადაწყვეტილებით განსაზღვრული, შესაბამისი სამუშაო შესრულდა. ★

— Мобильный и развертываемый, рефлекторный радиотехнический инженерный пост для обнаружения баллистических ракет «Першинг-2», стартующих с территории ФРГ – სამუშაო ასევე განისაზღვრა თავდაცვის სამინისტროს სპეციალური დაგეგმვის საფუძველზე. ВПК 12.12.1985 №16 გადაწყვეტილებით განსაზღვრული, შესაბამისი სამუშაო შესრულდა. ★

- სამუშაოთა საფუძველი – «СОВ.СЕКРЕТНО». ЭКЗ.№ ЕДИНСТВЕННЫЙ. ПОСТАНОВЛЕНИЕ ЦК КПСС И СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР №137-47. 27.01.1986. ПРОГРАММА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАБОТ – «РАУНД». ★

— “ვარსკვლავთ ომების” საინჟინრო უზრუნველყოფის რეფლექტორული და გრძივი კოსმოსური ნაგებობები. პროგრამა «РАУНД»-ის შესაბამისი სამუშაო შესრულდა. ★

- სამუშაოთა საფუძველი – Перспективные космические программы – «ПЛАНЕТА «МАРС». НПО имени С.П.Королева «Энергия».

— პლანეტა “მარსის” ექსპედიციის საინჟინრო უზრუნველყოფის ტრანსფორმირებადი ნაგებობები. პროგრამა «ПЛАНЕТА «МАРС»-ი შესრულდა. 1989 წ.

- სამუშაოთა საფუძველი – «СОВ.СЕКРЕТНО». РЕШЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОМИССИИ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫМ ВОПРОСАМ №72. МОСКВА. КРЕМЛЬ. 09.03.1988. - «О разработке технического предложения на создание экспериментального космического комплекса радиоканала обнаружения» – заданной постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 8 августа 1987 г. № 930-225.

... В техническом предложении должны быть проработаны вопросы изготовления и испытания средств, порядка вывода на орбиту и проведения эксперимента с космическим комплексом с использованием орбитального корабля МКС “Буран”. ★

— Экспериментальный космический автономный комплекс радиоканала обнаружения, построенный на базе развертываемой рефлекторной антенны повышенной жесткости, диаметром 30 метров. “ВПК”-ს 09.03.1988 №72 გადაწყვეტილება შესრულდა ექსპერიმენტული კოსმოსური კომპლექსის არქიტექტურის განსაზღვრის და მისი ძირითადი შემადგენლის, დიდი გასაშლელი, მაღალი სიხისტის და სიზუსტის რეფლექტორული ანტენის შექმნის და მიწისზედა გამოცდების მხრივ. ★

კონვერსიული პროექტი და მისი რეალიზაცია ღსთ-ში

- ЦНПО «Комета», ГКНПЦ им. Хруничева, НПО «Радио» и Институт Космических Сооружений – в составе АОЗТ «Ассоциация «КОСМОСВЯЗЬ» разработали конверсионный проект спутниковой связи «Зеркало-КС».
- Указом от 1 июля 1993 г. № 1020 Президент РФ Б.Н.Ельцин одобрил предложение по реализации проекта и поручил правительству РФ оказывать содействие в его реализации.
- 15 октября 1993 г. Российское Космическое Агентство выдало ЦНИИ «Комета» лицензию на «создание космической системы связи «Зеркало-КС».
- В ноябре 1994 г. это направление работ одобрил Экспертный Совет при правительстве РФ.
- კოსმოსური თანამგზავრული კავშირგაბმულობის სისტემის «Зеркало-КС»-ის რეალიზება, საერთო ღირებულებით 500 მილიონი აშშ დოლარი, სტაბილური ფინანსური უზრუნველყოფის არ არსებობის გამო, რუსეთის ფედერაციამ შეწყვიტა.

გამოქვეყნებული კოსმოსური პროგრამები, რომლებსაც არ გააჩნია საიდუმლოების გრიფი და რომლებიც ელგუჯა მექმარიაშვილის მონაწილეობით და გენერალური კონსტრუქტორობით განხორციელებულია ორბიტებზე

არსებობს კოსმოსური პროგრამების ორბიტებზე განხორციელების და მათში ელგუჯა მექმარიაშვილის უშუალო მონაწილეობის დამადასტურებელი ოფიციალური მასალები, სამეცნიერო ლიტერატურა, ფოტო და ვიდეოკადრები. რეალიზებული პროგრამები შეტანილია კოსმონავტიკის განვითარების მნიშვნელოვან ქრონიკათა ჩამონათვალში.

- **სამუშაოთა საფუძველი** – Космическая программа – «КРАБ»-«ПРОГРЕСС 40». НПО им.С.П.Королева «Энергия». თანამონაწილე – საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტი.
- სარადარო, კოსმოსური გაწვევლებული 20 მეტრი დიამეტრის წრიული ანტენა “კრაბ“-ი, რომელიც განთავსდა კოსმოსურ ხომალდ “პროგრეს-40“-ზე, კოსმოსური პროგრამა შესრულდა აკადემიკოს ბ.ე.პატონის თანამონაწილეობით – **განხორციელებულია ღია კოსმოსურ სივრცეში. 1989წ.**
- **სამუშაოთა საფუძველი** – Космическая программа «СОФОРА»-«МИР». НПО им.С.П.Королева «Энергия». თანამონაწილე – საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტი.
- ორბიტული სადგურის – “მირ“-ის, საინჟინრო უზრუნველყოფის ნაგებობის “სოფორა“-ს საბაზო კონსტრუქცია – **განხორციელებულია ღია კოსმოსურ სივრცეში. 1991წ.**
- **სამუშაოთა საფუძველი** – “საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის”, კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” და რუსეთის სარაკეტო-კოსმოსური კორპორაციის – РКК «Энергия» им. С.П.Королева – **საინიციატივო, არასაბიუჯეტო, კოსმოსური პროგრამა – ექსპერიმენტი “რეზულმტ(ორი)”, რომლის მიხედვით საქართველოში, ქართული მხარის მიერ შექმნილი და კოსმოსში გასაშვებად მომზადებული ობიექტი, იმ დროს არსებულ ერთადერთ ორბიტულ სადგურზე, უნდა გამოეცადა და სადგურიდან ჩამოეცილებია რუსეთის მხარეს, კოსმონავტების ინტერნაციონალური ჯგუფის მიერ.**
- **“პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი”** – 6,42 მეტრი მაქსიმალური გაბარიტის გასაშლელი რეფლექტორი, შეიქმნა და დაპროექტდა ქართული მხარის – საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ. მისი დამზადება განხორციელდა თბილისის საავიაციო ქარხანაში “თბილავიამშენში”, სადაც კონსტრუქციამ გაიარა საქარხნო – ტექნიკური და ტექნოლოგიური გამოცდები. მას სრულმასშტაბიანი წინასაფრენოსნო გამოცდები ჩაუტარდა საქართველოში ქართული მხარის მიერ. საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის მიერ განისაზღვრა ღია კოსმოსურ სივრცეში ქართული კოსმოსური ობიექტის გამოცდების ძირითადი

მიმართულებები. კოსმოსური ხომალდი “Прогресс”-ი, რომელშიც განთავსებული იყო სამეცნიერო ტვირთი - ქართული კოსმოსური ობიექტი, ორბიტაზე გაიყვანა რაკეტა-მატარებელმა “Союз”-მა. “Прогресс”-მა ორბიტალურ სადგურ “МИП”-ზე მიიტანა ქართული კოსმოსური ობიექტის დაკეცილი პაკეტი, სადაც ღია კოსმოსურ სივრცეში, კოსმონავტების ინტერნაციონალურმა ეკიპაჟმა, პროგრამა “რეფლექტორის” მიხედვით გათვალისწინებული პროცედურებით, წარმატებით გაშალა და გამოცადა პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი. კოსმოსური პროგრამების დასრულების შემდეგ, ქართული კოსმოსური ობიექტი ჩამოსცილდა ორბიტალურ სადგურს და დაიწყო ფრენა დამოუკიდებელ დედამიწის ივრვლივ, დამოუკიდებელ თანამგზავრულ ორბიტაზე – განხორციელებულია ღია კოსმოსურ სივრცეში. 1999წ.

საგრანტო პროექტები:

- საერთაშორისო გრანტი. INTAS-OPEN-971-30866. 20002001 წ.წ. “Light from Space” – შუქი კოსმოსიდან.
- საერთაშორისო გრანტი. МНТЦ. G-499. 2001-2002-2003-2004-2005 წ.წ. «Разработка технологии получения сплавов на основе титана для обеспечения максимального проявления эффекта памяти формы, сверх упругости и деформирующих свойств».
- საგრანტო ხელშეკრულება N A-02-09. რუსთაველის ფონდი. 2009-2010-2011 წ.წ. “საქართველოს სამხედრო უსაფრთხოების მდგრადი განვითარებისათვის NATO-ს და მისი წევრი სახელმწიფოების ნორმატიული მასალების, კატეგორიების და ტერმინების მიხედვით ქართულ ენაზე სამხედრო ცნებების დადგენა და სრული, სისტემატიზებული და კლასიფიცირებული ნაშრომის შექმნა”. ★

სატელეკომუნიკაციო დიდი ზომის კოსმოსური რეფლექტორები და რეფლექტორული ანტენები, რომლებიც რეალიზებულია საზღვარგარეთ ევროპული კომპანიების და ევროპული კოსმოსური სააგენტოს კონტრაქტებით:

- ჩინეთი. ხარბინის ტექნიკური უნივერსიტეტი. პნეუმოხისტი გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის ნ-მეტრიანი დიამეტრის ფუნქციონალური სისტემის შექმნა. საქართველოს პატენტი P2342-ის მიხედვით. პარტნიორული სამეცნიერო სამუშაო. 2004წ.
- DAIMLER BENZ AEROSPACE.Contract 150104/95011334 MIT DORIES SATELLITENSYSTEME. GMBH (DSS) 1996–1997 წ.წ. “ახალი თაობის კოსმოსური დიდი გასაშლელი რეფლექტორის კონსტრუირების პრინციპები”.
- ევროპული კოსმოსური სააგენტოს სატენდერო პროექტი. ESA. ESTEC. Contract 15230/01/NL JSC. 2001–2002–2003–2004–2005 წ.წ. “LDR” – Large Deployable Space Reflectors/Antenna.
შემსრულებლები: “EGS” – საქართველო; “Alenia Aerospacio” – იტალია; «Энергия» – რუსეთი; “Sener” ესპანეთი; “Magna” – ავსტრია; “HTS”– შვეიცარია.
- ევროპულმა კოსმოსურმა სააგენტომ, აღნიშნული სატენდერო პროექტის დევიზად გამოაცხადა – “ქართული კოსმოსური გასაშლელი რეფლექტორის გაევროპელება”. სამუშაოების მსვლელობისას, სხვადასხვა ქვეყნის სხვადასხვა კომპანიების კერძო ინტერესებიდან და საკითხებისადმი არასწორი მიდგომიდან გამომდინარე, მოხდა გადახვევა კონსტრუირების ლოგიკის პრინციპებიდან. ელგუჯა მექმარიაშვილმა და ქართულმა გუნდმა, 2002 წლის ბოლოს, პროექტში მონაწილეობაზე დემონსტრაციულად უარი განაცხადეს. ელგუჯა მექმარიაშვილის ასეთ გადაწყვეტილებას ზოგიერთი ქართველი მონაწილე ეწინააღმდეგებოდა. საბოლოოდ პროექტმა არ გაამართლა და ეს იყო ერთ-ერთი მოტივი იმისა, რომ ევროპულ კოსმოსურ სააგენტოს – “ESA”-ს მიემართა ელგუჯა მექმარიაშვილისთვის ახალი სამუშაოების ერთობლივად დაწყების შესახებ, რაც წარმატებით განხორციელდა 2010-2016 წლებში.

- ევროპული კოსმოსური სააგენტოს კონტრაქტი № 1 – “ESA” – TUM/4000102096/10/DE/LD .
- სამეცნიერო კვლევები, ექსპერიმენტი და კოსმოსური ნაკეთობის სადემონსტრაციო გამოცდები ჩატარდა 2010, 2011 და 2012 წლებში.
- პროექტი რეალიზებულია და გადაეცა “ESA”-ს.
- ევროპული კოსმოსური სააგენტოს კონტრაქტი № 2 – “ESA”– TUM/CCN1/4000102096/10/DE/LD.
- სამეცნიერო კვლევები, ექსპერიმენტები და კოსმოსური ნაკეთობის სადემონსტრაციო გამოცდები ჩატარდა 2011, 2012 და 2013 წლებში.
- პროექტი რეალიზებულია და გადაეცა “ESA”-ს.
- ევროპული კოსმოსური სააგენტოს კონტრაქტი № 3 – “ESA”– TUM/4000105050/12/DE/LD.
- სამეცნიერო კვლევები, ექსპერიმენტები და კოსმოსური ნაკეთობის სადემონსტრაციო გამოცდები ჩატარდა 2012, 2013 და 2014 წლებში.
- პროექტი რეალიზებულია და გადაეცა “ESA”-ს.
- ევროპული კოსმოსური სააგენტოს კონტრაქტი № 4 – “ESA”– TUM/4000105050/12/DE/LD-1.
- სამეცნიერო კვლევები, ექსპერიმენტები და კოსმოსური ნაკეთობის სადემონსტრაციო გამოცდები ჩატარდა 2012, 2013, 2014, 2015 და 2016 წლებში.
- პროექტი რეალიზებულია და გადაეცა “ESA”-ს.
- ევროპული კოსმოსური სააგენტოს - “ESA”-ს ოთხი კონტრაქტის შესრულების შედეგად, შეიქმნა კონსტრუქციები, რომელთა სქემებზე, “ESA”-ს მფლობელობით და ჩვენი ავტორობით, გაიცა ორი ამერიკული პატენტი და ორი ევროპული პატენტი, რომლებშიც რეალიზებული იდეოლოგია, კოსმოსური დიდი გაბარიტის მქონე, გასაშლელი ნაკეთობებისა უკვე იკავებს მსოფლიოში კოსმოსური გასაშლელი რეფლექტორების შექმნის დომინანტურ პოზიციებს.

**საქართველოს თავდაცვითი დანიშნულების სამეცნიერო
და ტექნოლოგიური სამუშაოები**

- **სამუშაოთა საფუძველი** – საქართველოს უშიშროების საბჭოს სპეციალური პროგრამა “ხევი”. და კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” არასაბიუჯეტო სამუშაოები ★
- მობილური, ინვენტარული, სამხედრო მრავალმალიანი ხიდები – KM-01T; KM-02T. – **გაცემულია სახელმწიფო სერტიფიკატი. ხიდი რეალიზებულია და გამოყენებაშია. 2006წ. ★**
- **სამუშაოთა საფუძველი** – საქართველოს სახელმწიფო მიზნობრივი პროგრამის დამატება სამხედრო-საინჟინრო დარგში. ★
- საქართველოს სამგანზომილებიანი სამხედრო-საინჟინრო ციფრული რუკა მასშტაბით 1 : 200 000 – **რეალიზებულია დანიშნულების მიხედვით. 2005წ. ★**
- საზღვარგარეთთან თანამშრომლობით საქართველოს, სპეციალურად დაზუსტებული რაიონების, მაღალი სიზუსტის კოსმოსური ფოტო გადაღების მასალები – **რეალიზებულია დანიშნულების მიხედვით. 2006წ. ★**
- საქართველოს ტერიტორიის და მასზე განლაგებული ობიექტების სამხედრო-საინჟინრო დანიშნულების კატალოგის შექმნა – **რეალიზებულია დანიშნულების მიხედვით. 2007წ. ★**

საქართველოს სახელმწიფო მიზნობრივი პროგრამა

- საქართველოს სახელმწიფო მიზნობრივი პროგრამა – 2004-2005-2006 წ.წ. “საქართველოს თავდაცვის სისტემაში ტერიტორიული დაცვის ფუნქციონალური მიმართულებების, ძალების მართვისა და საკანონმდებლო სტრუქტურის განსაზღვრა; სტრატეგიული ობიექტების

კლასიფიცირება, მათი მონაცემთა ბანკის შექმნა და ქვეყნის ერთიანი სამხედრო-საინჟინრო უზრუნველყოფის სახელმწიფო კომპლექსის სრულმასშტაბიანი ფორმირება”. მიზნობრივი პროგრამა შესრულდა. ★

სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების და სამხედრო თეორიის დარგებში თემატური კვლევების პირითაღი მიმართულებები, რომლებიც აისახა საზღვარგარეთ და საქართველოში ბამოცემულ მონობრაფიებში, სტატიებში, მოხსენებათა კრებულებში და თავდაცვის სამინისტროსთვის შემხნილ სპეციალურ ანგარიშებში

- სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების თეორია. ★
 - სამხედრო-საინჟინრო დარგის განვითარების ისტორიული პერიოდების და ეტაპების განსაკუთრებული კლასიფიცირება. ★
 - სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების ადგილი და როლი სამხედრო ხელოვნებაში. ★
 - საქართველოს სამოქალაქო ინფრასტრუქტურის სამხედრო მახასიათებლები. ★
 - ერთიანი – სამოქალაქო და სამხედრო საინჟინრო უზრუნველყოფის კომპლექსის შექმნის წინაპირობები და აუცილებლობა საქართველოში. ★
 - საქართველოს ტერიტორიის თავდაცვისათვის მომზადების საკითხები 2008 წლის შემდგომ ომის თეატრის პირობებში. ★
 - საბრძოლო მოქმედებებისა და ოპერაციების საინჟინრო უზრუნველყოფა საქართველოში, მათ შორის 2008 წლის შემდეგ შექმნილ ვითარებებში. ★
 - სამხედრო ხიდების ისტორია და თანამედროვე მოთხოვნები. ★
 - დაბრკოლებების გადალახვის სამხედრო ოპერაციები და საქართველოს პირობებში სამხედრო ხიდებისადმი წაყენებული მოთხოვნები. ★
- სამხედრო თეორია. ★
 - საქართველოს სამხედრო-პოლიტიკური ვითარების სიმძაფრის საფეხურების განმსაზღვრელი პარამეტრები და მათ შორის სივრცის გეოპოლიტიკური კატეგორიები. ★
 - სამხედრო სტრატეგიის, ოპერატიული ხელოვნების და ტაქტიკის ურთიერთდამოკიდებულების ახალი კონფიგურაცია და მისი რეალიზაციის შესაძლებლობები საქართველოს პირობებში. ★
 - ქსელურ-ცენტრული ომის ცალკეული კომპონენტების ამოქმედების აუცილებლობა და შესაძლებლობები საქართველოს სამხედრო ორგანიზაციაში. ★
 - საქართველოს სამხედრო ორგანიზაცია და სამხედრო მოღვაწეობა. ★
 - მოწინააღმდეგე მხარეების ბრძოლისუნარიანობა. ★
 - მებრძოლი სისტემების დინამიკური და გეომეტრიული პარამეტრები. ★
 - არაპირდაპირი მოქმედებების დინამიკური პროცესების ახალი სისტემატიზაცია სამხედრო ხელოვნებაში. ★
 - სამხედრო მოქმედებათა გეგმების და დაგეგმარების სივრცეების მოდელები. ★
 - ახალი შეხედულებები და ომების ტერმინების – ასიმეტრიული, ჰიბრიდული, სუროგატული და სხვა, შეფასებები და მათი წარმოების კონკრეტული მეთოდები. ★
 - სამხედრო ისტორიის დარგი საქართველოში და მის შემდგომ განვითარებაში, მოცემულ ეტაპზე, სამხედრო ხელოვნების ისტორიისათვის უპირატესობის მინიჭების აუცილებლობა. ★
 - სამხედრო-სამრეწველო კომპლექსების განვითარების ეტაპები და თავისებურებები საქართველოში. ★

მიმდინარე სამუშაოები და ინიციატივები:

- სამუშაოთა კომპლექსი – 2008 წლის შემდეგ საქართველოს ომის თეატრის საინჟინრო მომზადება და ბრძოლებისა და ოპერაციების სამხედრო-საინჟინრო უზრუნველყოფა; ★
- სწრაფად ასაგები, მექანიზებული სამხედრო ხიდი ექსტრემალური ვითარებისთვის; ★
- საქართველოსთვის ორმაგი დანიშნულების თანამგზავრული სისტემის შექმნა; ★
- მონოგრაფიის – “ტრანსფორმირებადი კოსმოსური და მიწისზედა კომპლექსების” დამთავრება;
- ამერიკული კომპანიის შეკვეთით თანამგზავრული, კოსმოსური კომპლექსების შექმნა.

რეალიზებული სამეცნიერო სამუშაოების აღრესატები:

- თავდაცვის სამინისტრო; ★
- რადიომრეწველობის სამინისტრო; ★
- საერთო მანქანათმშენებლობის სამინისტრო; ★
- ს. პ. კოროლიოვის სახელობის სარაკეტო-კოსმოსური კორპორაცია „ЭНЕРГИЯ“;
- სამხედრო-კოსმოსური ცენტრალური სამეცნიერო საწარმოო გაერთიანება “КОМЕТА”; ★
- საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო; ★
- საქართველოს შინაგან საქმეთა სამინისტრო; ★
- საქართველოს სპეციალური დაცვის სახელმწიფო დეპარტამენტი; ★
- საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტრო;
- ქართული კომპანიები;
- გერმანული კომპანია „Daimler-Benz Aerospace“ - „Dornier-Satellitensysteme“;
- ხარბინის ტექნოლოგიური ინსტიტუტი – ჩინეთი;
- იტალიური კომპანია „Alenia Aerospazio“;
- მიუნხენის ტექნიკური უნივერსიტეტი „TUM“;
- ევროპული კოსმოსური სააგენტო „ESA“.

სამეცნიერო სამუშაოების ასახვა აკადემიურ დარგში:

- 2004–2005 წლებში საქართველოს შეიარაღებული ძალების, გენერალური შტაბის სამხედრო საინჟინრო აკადემიაში იკითხებოდა სალექციო კურსი – “საქართველოს ერთიანი სამხედრო-საინჟინრო უზრუნველყოფა”. ★
- 2010 წლიდან საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში იკითხება აუცილებელი სალექციო კურსი სტუდენტებისთვის – “ტრანსფორმირებადი კონსტრუქციები”.
- 2014 წლიდან, პირველად საქართველოში, ამოქმედდა სადოქტორო პროგრამა სამხედრო მეცნიერების დარგში. ★

საქართველოში და საზღვარგარეთ ჩატარებული სამერთაშორისო და ადგილობრივი სამეცნიერო კონფერენციები, რომლებიც განაპირობა ელზუჟა მემბარიაშილის სამუშაოებმა და მის მიერ შექმნილმა სამეცნიერო სკოლების მიღწევებმა:

- საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია – “დიდი აბრეშუმის გზის კოსმოსური სატელეკომუნიკაციო სისტემა”. კონფერენცია ჩატარდა 2000 წლის 28 მარტს, თბილისში.

- საერთაშორისო სამეცნიერო I კონფერენცია – “მოწინავე მსუბუქი კონსტრუქციები და რეფლექტორული ანტენები”. კონფერენცია ჩატარდა ევროპული კოსმოსური სააგენტოს – ESA-ს მხარდაჭერით და უშუალო მონაწილეობით 2009 წლის 14–16 ოქტომბერს, თბილისში, სასტუმრო “შერატონ მეტეხი პალასის” საკონფერენციო დარბაზში.
- საერთაშორისო სამეცნიერო II კონფერენცია – “მოწინავე მსუბუქი კონსტრუქციები და რეფლექტორული ანტენები”. კონფერენცია ჩატარდა 2014 წლის 1-3 ოქტომბერს, თბილისში, სასტუმრო “შერატონ მეტეხი პალასის” საკონფერენციო დარბაზში.
- საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის “ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტის” ორგანიზებით, ევროპული კოსმოსური სააგენტოს – ESA-ს სამეცნიერო ცენტრში, ჩატარდა საერთაშორისო სამეცნიერო III კონფერენცია – “მოწინავე მსუბუქი კონსტრუქციები და რეფლექტორული ანტენები”. კონფერენცია ჩატარდა 2012 წლის 2–3 ოქტომბერს. ESA–ESTEC-ში, კოლანდიაში, ნორდვიკში.
- საერთაშორისო სამეცნიერო IV კონფერენცია – “მოწინავე მსუბუქი კონსტრუქციები და რეფლექტორული ანტენები”. კონფერენცია ჩატარდა 2018 წლის 19-21 სექტემბერს, თბილისში, სასტუმრო “შერატონ მეტეხი პალასის” საკონფერენციო დარბაზში.
- კონფერენცია სამხედრო მეცნიერების დარგში – “საომარი მოქმედების დროს მოსახლეობის და ტერიტორიის დაცვის პრობლემები და მათი გადაჭრის ძირითადი მიმართულებები”. 2005 წლის 25 მარტი. თბილისი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.
- კონფერენცია სამხედრო მეცნიერების დარგში – “ქართული სამხედრო ტექნიკების, მათი განმარტებების კვლევა და სისტემატიზაცია”. 2011 წლის 7 დეკემბერი. თბილისი. სასტუმრო “შერატონ მეტეხი პალასის” საკონფერენციო დარბაზი.

მოღვაწეობა მეცნიერების ორბანიზაციაში, რამაც განაპირობა:

- სახელმწიფო სპეციალური საკონსტრუქტორი ბიუროს დაარსება; ★
- საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის და საგურამოს და ბორჯომის მთიანი ზონის სასტენდო კომპლექსების შექმნა; ★
- საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის “სამხედრო-საინჟინრო შეიარაღების და სპეციალური ნაგებობების” კათედრის დაარსება; ★
- საქართველოს შეიარაღებული ძალების, გენერალური შტაბის სამხედრო-საინჟინრო აკადემიის დაარსება; ★
- საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტის დაარსება;
- სამეცნიერო ჟურნალის “სამხმარ(ო) თეორია“-ს დაარსება საქართველოში; ★
- სამეცნიერო ჟურნალის “სამხმარ(ო) მეცნიერება. საქართველო“- ს/“MILITARY SCIENCE. GEORGIA“-ს დაარსება საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნულ აკადემიაში და მისი რედაქტორობა. ★

პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის აღიარება:

- საქართველოში ყოველი წლის 23 ივლისი პრეზიდენტის ბრძანებულებით დაწესებულია “პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის დღე”.
- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი საზღვარგარეთის ენციკლოპედიურ გამოცემაში, სამეცნიერო-ტექნიკურ ლიტერატურაში და ოფიციალურ დოკუმენტებში აღიარებულია ახალი პრიორიტეტული მიმართულების დასაწყისად კოსმოსურ ტექნიკაში, ხოლო მისი ორბიტაზე

გაყვანის თარიღი შეტანილია კოსმონავტიკის განვითარების უმნიშვნელოვანეს ისტორიულ ქრონიკათა ჩამონათვალში.

- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – რეფლექტორის ორბიტაზე გაყვანისა და წარმატებული გამოცდისათვის და აღნიშნული მოვლენისადმი განსაკუთრებული დამოკიდებულებისათვის, 1999 წლის 2 აგვისტოს საქართველოს სახელმწიფო ორდენებითა და მედლებით დაჯილდოებულია და ასევე, პრეზიდენტის მადლობა გამოეცხადათ საქართველოს და საზღვარგარეთის 79 მოქალაქეს.
- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის დია კოსმოსურ სივრცეში გასვლის აღსანიშნავად საქართველოს სახელმწიფომ გამოსცა საფოსტო მარკები.

ჯილდოები, პრემიები, საპატიო მოქალაქეობის წოდებები:

1. საქართველოს საპატრიარქო სიგელები:

- თბილისის ყოვლადწმინდა სამების საკათედრო ტაძრის მშენებლობაში მონაწილეობისათვის – 23.11.2004 წ.
- ქართველთა ერის წინაშე გაწეული დიდი ღვაწლისათვის და მეცნიერების განვითარებაში შეტანილი განსაკუთრებული წვლილისათვის – 30.01.2007 წ.

– და სხვები.

2. სახელმწიფო და საუწყებო ჯილდოები:

- ღირსების ორდენი. 18.09.1996 წ.
- ვახტანგ გორგასლის I ხარისხის ორდენი. 26.07.1999 წ.
- მედალი "INTERKOSMOS" – ასაწყობი დიდი რადიოტექნიკური კომპლექსების სფეროში წარმატებული თანამშრომლობისათვის. 1983 წ.
- აკადემიკოს ს.პ. კოროლიოვის სახელობის მედალი – “კოსმოსური კვლევების უზრუნველყოფაში მონაწილეობისთვის”. 12.04.1986 წ.
- მედალი “შრომითი თავდადებისათვის”. 20.08.1986 წ.
- მედალი “პირველი თანამგზავრი”. სპეციალური კოსმოსური ტექნიკის სფეროში კონკრეტული დავალების შესრულებისათვის. 1988 წ.
- “ს.პ.კოროლიოვის” მედალი. სპეციალური კოსმოსური ტექნიკის სფეროში კონკრეტული დავალების შესრულებისათვის. 01.08.1989 წ.
- სახელმწიფო პრემიის ლაურეატობის აღმნიშვნელი მედალი. 1996 წ.
- “ს.პ.კოროლიოვის” მედალი. სარაკეტო და კოსმოსური ტექნიკის შექმნაში შეტანილი უდიდესი წვლილისათვის. 1998 წ.
- იური გაგარინის სახელობის მედალი. კოსმონავტიკის განვითარებაში შეტანილი წვლილისათვის. 1999 წ.
- აკადემიკოს მ.ვ.კელდიშის სახელობის მედალი. დამსახურებისთვის და კოსმონავტიკის განვითარებაში დიდი ღვაწლისთვის. 05.09.2000 წ.
- მედალი “ოქროს მარჯვენა ხელი”. კავკასიის ხალხთა მეცნიერებათა აკადემია. 2002 წ.
- მედალი “საბრძოლო დამსახურებისათვის”. 25.05.2002 წ.
- ოქროს მედალი – “ეროვნულ ეკონომიკაში თანამედროვე სამეცნიერო ტექნოლოგიების დანერგვისათვის”. 2002 წ.

3. პრემიები:

- სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი მეცნიერებისა და ტექნიკის დარგში – 1996 წელი.
- საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გიორგი ნიკოლაძის სახელობითი პრემიის ლაურეატი – 2009 წ.

4. საპატიო მოქალაქეობის წოდებები:

- ქალაქ მცხეთის საპატიო მოქალაქე – 1999 წ.
- ქალაქ ბათუმის საპატიო მოქალაქე – 2018 წ.
- ქალაქ თბილისის საპატიო მოქალაქე – 2018 წ.

მოღვაწეობასთან დაკავშირებული სხვა მიღწევები:

- საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის საპატიო სიგელი კოსმოსური მექანიკის დარგში სამეცნიერო მოღვაწეობისათვის. 2014წ.
- საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის საპატიო სიგელი ინოვაციებისა და მაღალი ტექნოლოგიების სფეროში მოღვაწეობისათვის. 2019 წ.
- საზღვარგარეთის და საქართველოს დიპლომები და სიგელები საუკეთესო გამოგონებებისა და პატენტებისათვის.
- ბათუმის შოთა რუსთაველის უნივერსიტეტის საპატიო დოქტორი.
- საქართველოს დავით აღმაშენებლის სახელობის უნივერსიტეტის საპატიო დოქტორი.
- სხვადასხვა აკადემიების წევრობა.
- სამეცნიერო ჟურნალების – “Problems of Mechanics”, “მშენებლობა”, “ქართული პოლიტიკა”, “ტერმინოლოგია” და “სამხედრო თეორია” – სარედაქციო საბჭოების წევრობა.
- მრავალი საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის საორგანიზაციო კომიტეტის წევრობა.
- სამეცნიერო კვლევის შედეგები, გარდა ციტირებული ლიტერატურისა, განხორციელებული კოსმოსური ნაგებობის სახით, მოხსენიებულია მრავალ სამეცნიერო სტატიაში, ენციკლოპედიურ და ქრესტომატიულ გამოცემის ტექსტებში.
- მონოგრაფიების ნაწილი განთავსებულია საზღვარგარეთის და საქართველოს პარლამენტის ეროვნულ ბიბლიოთეკებში. მათ შორის: გერმანიის ნაციონალურ ბიბლიოთეკაში – N.B.G; ბრიტანეთის ბიბლიოთეკაში – British Library; და ბავარიის ბიბლიოთეკაში – Bavaria State Library.
- სამეცნიერო მოღვაწეობის შედეგები და ბიოგრაფია შეტანილია მსოფლიოს უმთავრეს ბიბლიოგრაფიულ გამოცემებში, მათ შორის – Who’s who in the World, USA. 2008, 2009; Who’s Who in Science and Engineering, USA. 2007, 2008, 2009; IBC Foremost Engineers of the World; Cambridge, England. 2008. ქართულ, ინგლისურ და რუსულენოვან თავისუფალ ინტერნეტ-ენციკლოპედიაში – “ვიკიპედია”.
- ინტერნეტ-საიტი – Категория: Конструкторы ракетно-космических систем – 100 ცნობილი კონსტრუქტორი.
- ინტერნეტ-საიტი – Космонавтика – Superwiki.ru 726
- ინტერნეტ-საიტი – Ракетная техника – Superwiki.ru 206
- ინტერნეტ-საიტი – Космическая техника – Superwiki.ru 297
- ინტერნეტ-საიტი – [PDF] Earth Observation History. Pdf 621.
- ინტერნეტ-საიტი – Хроника освоения космоса. 1999 год.
- ინტერნეტ-საიტი – RSC “Energia” – Corporation – პროგრამა “რეფლექტორი” შეტანილია კოსმონავტიკის მნიშვნელოვანი ქრონიკების ჩამონათვალში.
- ოფიციალური მასალები, დოკუმენტები და აუდიო-ვიდეო ჩანაწერები, რომლებიც უკავშირდება პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შექმნას და ელგუჯა მეძმარიაშვილის სამეცნიერო-სამხედრო მოღვაწეობას, ინახება:
 - საქართველოს ეროვნულ არქივში;
 - აჭარის საარქივო სამმართველოში;
 - საქართველოს საზოგადოებრივი მაუწყებლობის “ოქროს ფონდში”;
 - საქართველოს ეროვნულ მუზეუმში;

- ხელოვნების სახელმწიფო მუზეუმში;
- საქართველოს პარლამენტის ეროვნულ ბიბლიოთეკაში;
- აჭარისა და ქუთაისის სახელმწიფო მუზეუმებში;
- საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნეგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტის ბიბლიოთეკაში;
- და ელგუჯა მეძმარიაშვილის პირად არქივში.
- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის დამზადების, ორბიტაზე გაშვებისა და გამოცდების კადრები ინახება საქართველოს საზოგადოებრივი მაუწყებლობის “ოქროს ფონდში”.
- მასალები აღიარების შესახებ, ასევე იკვებება ინტერნეტ-საიტებზე რუბრიკით: NASA Medzmariashvili; ESA Medzmariashvili; Эксперимент «Рефлектор», Космическая станция «МИР»; Deployable Space Reflector – სათანადო ფოტოილუსტრაციებით; NATO E.Medzmariashvili; Images for Станция МИР Эксперимент Рефлектор; Уникальные эксперименты, проведенные на ОК МИР; Elguja Medzmariashvili; Орбитальный пилотируемый комплекс «МИР» ; Images for МИР 1999 Космонавт Авдеев; Gunter’s Spusage Reflector; UFO Caught By Jean Pierre Haignere, Russian MIR Astronaut, 1999; Images for Astronaut Jean Pierre Haignere Mir 1999 და სხვა.

მოღვაწეობის ძირითად მიღწევათა ჩამონათვალი:

- I. პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შექმნა, მისი ორბიტაზე გაყვანის და პროგრამა “რეფლექტორის” რეალიზაცია ღია კოსმოსურ სივრცეში.
- II. ტრანსფორმირებადი საინჟინრო სისტემების თეორიის შექმნა.
- III. კოსმონავტიკის დარგის – კოსმოსური ნაგებობების ქართული სამეცნიერო და ტექნიკური სკოლის ჩამოყალიბება.
- IV. საქართველოში სამხედრო-საინჟინრო დარგის სამეცნიერო მიმართულების განვითარება. ★
- V. ახალი თაობის ორბიტული სისტემების შექმნა და მათი რეალიზება საზღვარგარეთის კოსმოსურ პროგრამებში.
- VI. ახალი თაობის კოსმოსური და სამხედრო-საინჟინრო ტექნიკის შექმნა და მათი რეალიზება საქართველოში და საზღვარგარეთ. ★
- VII. შექმნილი სამეცნიერო მიმართულების რეალიზება აკადემიურ სფეროში – ახალი სასწავლო დისციპლინის შექმნა, რომლის მიხედვით იკითხება ლექციები უნივერსიტეტში, ასევე სადოქტორო პროგრამა სამხედრო მეცნიერების დარგში. ★

აღნიშნულმა მიღწევებმა განაპირობა:

- საქართველოში დამატებით რამდენიმე ათეული მილიონი დოლარის ექვივალენტის ფინანსების შემოდინება;
- ასეულობით სამუშაო ადგილების შექმნა;
- რამდენიმე სახელმწიფო სამეცნიერო, აკადემიური და საკონსტრუქტორო ორგანიზაციების ჩამოყალიბება;
- ევროპული და აშშ კომპანიების მიერ საქართველოში, კოსმოსური და მიწისზედა ტექნიკის დარგში შექმნილი კერძო სტრუქტურები და საზღვარგარეთიდან მიღებული შეკვეთების შესრულება;
- უნიკალური სასტენდო კომპლექსების აგება;
- ახალი ტექნოლოგიების შემოტანა;
- შეკვეთები წარმოებებში;
- კონსტრუქციების შექმნა, რომელთაც ანალოგი არ გააჩნიათ მსოფლიოში;
- კოსმოსურ პროგრამებში საქართველოს მონაწილეობა;

- ჩვენი ქვეყნის პრესტიჟის წარმოჩენა საერთაშორისო არენაზე და პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის წარმატებული გაშვება ორბიტაზე.

Medzmariashvili@gtu.ge

დოკუმენტი – “ელგუჯა მეძმარიაშვილის სამეცნიერო-ტექნიკური მოღვაწეობა – C.V.”, შედგენილია ოფიციალური დოკუმენტებისა და მასალების მიხედვით.

C.V.-ში მოხსენიებული სამუშაოები და დოკუმენტები გრიფებით “სრულიად საიდუმლო” და “საიდუმლო” მოცემულ ეტაპზე “განსაიდუმლოებულია”.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და
საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტის
დირექტორი,

ნოდარ წიგნაძე

შინაარსი

პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შექმნის იდეოლოგია	1
ტრანსფორმირებად კონსტრუქციათა გამოყენების ძირითადი მიმართულებანი	9
პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე წარმატებული გაყვანისა და გამოცდის მნიშვნელობა	19
ელგუჯა მეძმარიაშვილის სამეცნიერო-ტექნიკური და სამხედრო მოღვაწეობა	23

იბეჭდება ავტორის მიერ წარმოდგენილი სახით

კომპიუტერული უზრუნველყოფა: მ. ხორხელის, გ. ქორიძის, ვ. ოკმელაშვილის

გადაეცა წარმოებას 25.12.2020. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 20.01.2021. ქალაქის ზომა 60X84
1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 2,5.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent