

ელგუჯა მეძმარიაშვილი

პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი

დოკუმენტური მასალა



საგამომცემლო სახლი  
„ტექნიკური უნივერსიტეტი“

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ელგუჯა მეძმარიაშვილი

პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი

დოკუმენტური მასალა



თბილისი  
2021

წიგნში ასახულია პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შექმნის სრული პროცესი, დაწყებული მისი კონსტრუირების პრინციპებიდან და დამთავრებული კოსმოსურ ორბიტაზე ჩატარებული წარმატებული ექსპერიმენტით, რომლის შემდეგ ობიექტი გადავიდა დამოუკიდებელ ორბიტაზე.

წიგნში წარმოდგენილი მასალა შედგენილია ოფიციალური საარქივო დოკუმენტების მიხედვით.

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2021

ISBN 978-9941-28-662-9

<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 პოზიციას.



## ნაკეთობის შექმნის და ორბიტაზე გაყვანის მოსამზადებელი ეტაპი

თითქმის ყველაფერი გექონდა, რაც ჩვენს პრიორიტეტს დაამოწმებდა საერთაშორისო არენაზე. ეს იყო სამეცნიერო ტექნოლოგიური სკოლა, მისი ისტორია და ახალი ტენდენციები, უშუალო მონაწილეობა საბჭოთა კავშირის პროგრამებში, რომლებიც ღია კოსმოსურ სივრცეში განხორციელდა, უნიკალური სასტენდო კომპლექსი, რომელსაც ანალოგი არ გააჩნდა მსოფლიოში, კონსტრუქციათა თაობები თავისი განსაკუთრებული თვისებებით, ლაბორატორიული ნაკეთობები და ფუნქციური მოდელები 30 და 15 მეტრი დიამეტრის მქონე რეფლექტორებისა, თანამშრომლობა რუსულ, ამერიკულ და ევროპულ კომპანიებთან, მაგრამ ქართველებისთვის და საქართველოსთვის ეს არ იყო საკმარისი იმისათვის, რომ კოსმოსურ სახელმწიფოებს შორის სრული აღიარება მოეპოვებინა. აუცილებელი იყო ქართული კოსმოსური ობიექტის შექმნა და მისი ორბიტაზე წარმატებით გატანა და გამოცდა. ეს შესაძლებელი იყო მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ საქართველო მსოფლიოს თვალნათლივ დაანახებდა ქართველთა ერთი თავით მაღლა ყოფნას აღნიშნულ საკითხებში.

ამასთან, თავისთავად კოსმოსური ექსპერიმენტი თუ დანარჩენი მსოფლიოსთვის მნიშვნელოვანი სამეცნიერო-ტექნიკური ამოცანის გადაწყვეტა იყო, საქართველოსთვის იგი ჯერ პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი იყო, რომელსაც თავისი ისტორიული დატვირთვა ექნებოდა და მხოლოდ ამის შემდეგ – სამეცნიერო ღირებულების ფაქტი.

სწორედ პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე გატანის საკითხი იდგა დღის წესრიგში. იგი უკვე მომწიფებული იყო, მაგრამ მაინც იგვიანებდა.

ამ დროს, წილკნის ეპისკოპოსმა, მეუფე ზოსიმემ, რომლის მიმართ განსაკუთრებული დამოკიდებულება მაქვს, მთხოვა წილკნის ღვთისმშობლის ეკლესიისათვის, ჯვარცმის გამოხატვაში დავხმარებოდი. ეს ღვთის საჩუქრად ჩავთვალე და მისი შესრულება მაშინვე დავიწყე. იმ პერიოდში წილკნის ეკლესიაზე ფილმს იღებდა რეჟისორი დათო ჯანელიძე და მხატვარი თენგიზ მირზაშვილი. ფილმის გადაღების ორგანიზებაში მეც ვღებულობდი მონაწილეობას. ამიტომ, თენგიზთან და დათოსთან ძალიან დავმეგობრდი. მე მეუფის სურვილის შესახებ თენგიზს ვუთხარი. იგი გარდა იმისა, რომ დიდი მხატვარი, სიკეთის ენერჯის მატარებელი ადამიანი იყო და ეს უნარი ამ საკითხშიც წარმოაჩინა. მოაგვარა დურგლის და ქვის მთელის საკითხები, დაამზადებინა მათ ჯვარი და ჯვრის დასადგმელი ქვაც და ბოლოს, საკითხი მიდგა თვით ჯვარცმის გამოხატვაზე.

თენგიზმა მითხრა, რომ ჯვარცმა სიდიდით ძალიან მასშტაბური იქნებოდა და მასზე სამუშაოდ დიდი ადგილი იყო საჭირო. ამ მიზნით მან მირჩია, რომ კოსმოსურ

ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზი დამეთმო მისთვის, რომელიც თბილისშია განთავსებული, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის I სასწავლო კორპუსში.

მეც დავთანხმდი და ჯვარცმის გამოხატვა სასტენდო დარბაზში დაიწყო. რამდენიმე დღე ბატონი თენგიზი ფუნჯებით, საღებავებით და სხვა აღჭურვილობით თავაუღებლად მუშაობდა. როდესაც ჯვარცმის გამოხატვა დამთავრდა, ის იმდენად ამადლებული გამოვიდა, რომ მის ირგვლივ ადამიანს ამპარტანობის გრძნობის გამოვლენის სურვილიც კი აღარ დარჩა. და როდესაც ჯვარცმა გაქონდათ დარბაზიდან, სადაც ის შეიქმნა, რაღაც ამადლებული, ქვეცნობიერი განცდა დატოვა.

ეს იმის განცდაც იყო, რომ ვიგრძენი, გზა გაიხსნებოდა – პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე გაყვანის საკითხი სულ მალე გადაწყდა ...

... 1998 წელის 3 ივლისს. თბილისში მოულოდნელად ჩამოდის კოროლიოვის სახელობის სარაკეტო-კოსმოსური კორპორაცია “ენერჯიას” დელეგაცია. მას ხელმძღვანელობს ალექსანდრე ჩერნიავესკი, რომელთანაც დიდი ხნის ურთიერთობა მაკავშირებდა. შეხვედრა მან “დაიმღერ ბენცთან” ჩატარებული ჩვენი სამუშაოების შედეგების გამოკითხვით დაიწყო. შემდეგ ევროპული კოსმოსური სააგენტოს ანტენების განყოფილების უფროსის მოადგილის ვან კლოსტერის საექსპერტო დასკვნას შეეხო, რომელიც ჩვენს მიერ შესრულებული სამუშაოების მიმართ განსაკუთრებით პოზიტიური იყო. მან ჩვენი და “დაიმღერ ბენც აეროსპეისის” ერთობლივ სამუშაოს შესახებ, ევროპული კოსმოსური სააგენტოს გენერალური დირექტორის ბატონ ანტონიო როდოტას საქართველოს პრეზიდენტისადმი გამოგზავნილი წერილის შესახებაც იცოდა, სადაც ანტონიო როდოტა დიდ შეფასებას აძლევდა ჩვენს სამუშაოს კოსმოსური ტექნიკის დარგში და აღნიშნავდა ევროპაში სამუშაოების წარმოების შესაძლებლობას. ერთი სიტყვით, რუსეთს საკმაოდ დეტალურად ჰქონდა შესწავლილი ჩვენი ბოლო პერიოდის წარმატებები.

ამის შემდეგ, რუსეთის მხარის შესაძლო სურვილი გამოააშკარავა ჩერნიავესკიმ და გვითხრა, რომ რუსეთი თანახმა იქნებოდა თუ ქართველები, საქართველოში ქართველების მიერ შექმნილ რეფლექტორს, რუსი და ფრანგი კოსმონავტების დახმარებით გამოცდიდნენ ორბიტულ სადგურ «მირზე».

ამასთან, იგი იხსნიდა ყველა პასუხისმგებლობას, რაც რეფლექტორის სქემის განსაზღვრასთან, მის დაპროექტებასთან, დამზადებასა და წინასაფრენოსნო გამოცდებთან იყო დაკავშირებული. ყველაფერი ეს, თბილისელების ინტელექტის, კომპეტენციის, საწარმო-ტექნოლოგიური და წინასაფრენოსნო საცდელი სამუშაოების შედეგად უნდა გაკეთებულიყო.

მხოლოდ ჰიდროაუზში, ვარსკვლავთქალაქში, მოსკოვთან ახლოს, “ენერჯია” იღებდა კოსმონავტების მომზადების ვალდებულებას აღნიშნული რეფლექტორის მომსახურების სწავლებასთან დაკავშირებით. ეს, არც მეტი და არც ნაკლები,

კოსმოსურ სივრცეში ქართული ობიექტის გატანას ნიშნავდა, რასაც დიპლომატიის გარეშე ერთნიშნად დავეთანხმე.

აღნიშნული პოზიციების მიხედვით საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის, ქართული კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” და ს.პ.კოროლიოვის სახელობის სარაკეტო კოსმოსური კორპორაცია “ენერჯია“-ს თანამშრომელთა მონაწილეობით ჩამოვაყალიბეთ სამომავლო შეთანხმებების ძირითადი პრინციპები, რომელიც გულისხმობდა საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის და კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” მიერ შექმნილი კოსმოსური ნაკეთობის გასაშლელი, 5-დან 6 მეტრამდე რეფლექტორის, კოსმოსში გაყვანას და ორბიტულ კომპლექს “მირზე” ღია კოსმოსურ სივრცეში საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტში შემუშავებული პროგრამით გამოცდას კორპორაცია “ენერჯია“-ს მიერ.

ამ პრინციპების მიხედვით გადაწყდა, რომ პირველ რიგში შედგებოდა, კორპორაცია “ენერჯია“-ს, კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” და “საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის” სპეციალისტების თათბირის ოქმი.

კორპორაცია “ენერჯიას” სპეციალისტების თბილისიდან გამგზავრების შემდეგ ჩვენ დავდექით სასწრაფოდ გადასაწყვეტი 3 საკითხის წინაშე:

- კოსმოსური ექსპერიმენტის ჩატარების შეთანხმება საქართველოს ხელისუფლებასთან;
- კოსმოსური ნაკეთობის შექმნის და მისი კოსმოსში გაყვანის დაფინანსება;
- ქართული კოსმოსური ნაკეთობის შექმნა.

ჩამოთვლილი საკითხების მიხედვით მდგომარეობა შემდეგი იყო:

- რამდენად პარადოქსულადაც არ უნდა მოგეჩვენოთ, არავითარი დაბრკოლება ქართული კოსმოსური ნაკეთობის დაპროექტებასთან, დამზადებასა და მიწისზედა წინასაფრენოსნო გამოცდებთან ინტელექტუალური, შემოქმედებითი და სამეცნიერო ტექნიკური თვალსაზრისით არ გვქონია.
- კოსმოსური ნაკეთობის შექმნასთან და მის ორბიტაზე გაშვებასთან დაკავშირებით ფინანსური უზრუნველყოფის 3 ვარიანტი არსებობდა: პირველი – ეს იყო საბიუჯეტო; მეორე – არა საბიუჯეტო; და მესამე – შერეული ტიპის ფინანსური უზრუნველყოფა.

უნდა აღინიშნოს, რომ საბიუჯეტო დაფინანსებაზე ერთხმად და გადაჭრით გამოითქვა პოზიცია, რომ საქართველოს იმ მომენტში არ ქონდა ფუფუნება ბიუჯეტის სახსრების დახარჯვისა კოსმოსური ექსპერიმენტის ჩასატარებლად. გადაწყდა, რომ არცერთი თეთრი არ მოგვეთხოვა და არ დაგვეხარჯა ბიუჯეტიდან კოსმოსური

ექსპერიმენტისათვის. ამ მხრივ გრიგორი კინტერაიამ აიღო ვალდებულება, რომ დაფინანსებას უზრუნველყოფდა, როგორც თავისი აგრეთვე სხვა ევროპული კომპანიებიდან, მან ეს დაპირება შეასრულა.

— კოსმოსური ექსპერიმენტის ჩატარების შეთანხმება ხელისუფლებასთან ფაქტიურად შემზადებული იყო და ახლა, ალბათ ცალკეულ პოზიციებზე, უფრო კი რუსეთის კომპანიებთან ურთიერთობებზე იქნება საუბარი.

ცოტა მოგვიანებით, მოსკოვიდან ჩამოდის გაზრდილი დელეგაცია, სადაც, სხვებთან ერთად, კოსმონავტების ღია კოსმოსურ სივრცეში ორიენტაციასა და მათ შესაბამის ვარჯიშზე პასუხისმგებელი, მსოფლიოში აღიარებული სპეციალისტი, ო.ს.ციგანკოვიც იყო.

შეხვედრა შემოქმედებითი აღმოჩნდა. ყველა ელოდა მომავალ კოსმოსურ პროგრამას. ამასთან დაიგეგმა, რომ კონსტრუქცია 1999 წლის აპრილის პირველ ნახევარში უკვე მზად უნდა ყოფილიყო, ხოლო 1999 წლის მაისში მოსკოვში გაგვეზავნა. შემდეგ კი იგი, რეფლექტორის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის გახსნის გარეშე, მოსკოვიდან გადაინაცვლებდა ბაიკონურზე, საიდანაც 1999 წლის ზაფხულში მას კოსმოსში, ორბიტულ სადგურ “მირზე” მიიტანდნენ.

ასე, რომ ქართული კოსმოსური “ოდისეის” შტრიხები გამოიკვეთა.

საქართველო-რუსეთის ერთობლივი კომპანიის დაფუძნება იგეგმებოდა 1998 წლის დეკემბრისათვის, რომლის ფუნქცია და პასუხისმგებლობა უნდა განსაზღვრულიყო: საქართველოში, ქართველების მიერ კოსმოსური ობიექტის შექმნით და მის წინასაფრენოსნო გამოცდით; კოსმოსური ობიექტის რუსეთის მიერ ორბიტაზე გაყვანით და ორბიტულ კომპლექსზე ინტერნაციონალური ეკიპაჟის მიერ, საქართველოში შექმნილი პროგრამით გამოცდით.

იმისათვის, რომ არნახულ, სარეკორდო დროში შესაძლებელი ყოფილიყო კოსმოსური პროგრამის რეალიზაცია, საქართველოს მხარეს 1989 წლის ბოლომდე უნდა მოესწრო ქართული კოსმოსური ნაგებობის - ეგრედწოდებული “აგრეგატის” კონსტრუქციული ლოგიკის განსაზღვრა, პროექტის მომზადება საავიაციო ქარხანაში გადასაცემად, დამზადება, საქარხნო გამოცდები, წინასაფრენოსნო გამოცდების სრული ციკლის ჩატარება, კოსმოსურ ხომალდში განსათავსებლად კონსტრუქციის დაკეცილი პაკეტის მომზადება და მისი ორბიტულ სადგურზე გამოცდების გეგმის შემუშავება. ასეთი დავალების შესრულება მხოლოდ დიდი ისტორიული მიზნის მიღწევისათვის შეიძლება.

ხუთი თვე არაადამიანურ, მაგრამ სასიამოვნო რეჟიმში ვიმუშავეთ. რეფლექტორის ყოველ კვანძს თუ ფრაგმენტს თავდაპირველად მე ვამუშავებდი და შემდეგ ისინი დეტალიზაციისათვის გადადიოდა კონსტრუქტორებთან. ასევე მთლიანად მოვამზადე აწყობისა და გამოცდების პროგრამა და მისი ცალკეული დამხმარე თუ ძირითადი სტენდების სქემები და ისინი დამპროექტებლებთან ერთად დავამუშავე. რეფლექტორის

მათემატიკური მოდელირების დროს უშუალოდ ვლებულობდი მონაწილეობას კონსტრუქციაზე ძალოვანი ფაქტორების განსაზღვრის, საანგარიშო სქემების დადგენისა და გაანგარიშების მსვლელობაში. სამუშაოთა ამ კომპლექსში მონაწილეობას ვლებულობდნენ ამ დარგში უკვე საკმაო გამოცდილების მქონე ქართველი მეცნიერები და კონსტრუქტორები.

მთლიანად ჩავერთე სამუშაოებში. სამსახურში თუ სახლში, სადაც მისაღებ ოთახში, სავარძლის ბოლოში, სკამზე. სახაზავი “მაგიდა” მქონდა მოწყობილი, დღე და ღამე ერთი მიზნით ვმუშაობდი – კარგი რეფლექტორი შემექმნა, რომელიც მსოფლიოს ნებისმიერი კომპანიის ყველაზე უფრო გაზრდილ მოთხოვნებსა და კაპრიზებსაც კი დააკმაყოფილებდა.

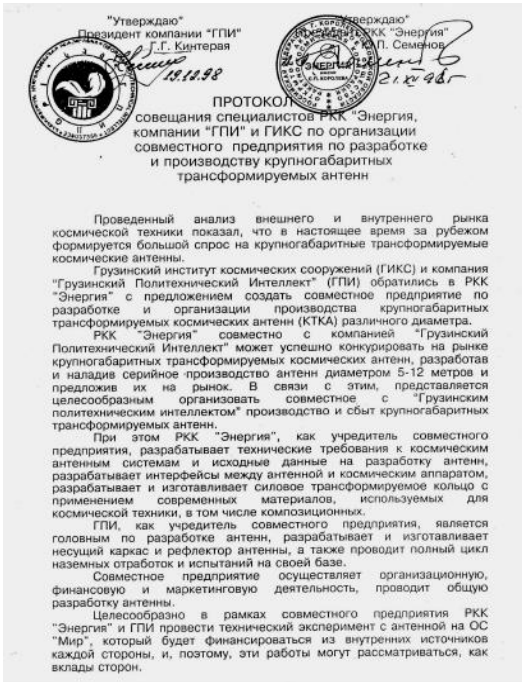
შეიძლება ითქვას, რომ 1998 წლის დეკემბრისათვის თუ არ გავითვალისწინებთ კორპორაცია “ენერჯიას” ოფიციალურ მოთხოვნებს ორბიტულ სადგურზე ექსპერიმენტის უზრუნველყოფისათვის სხვადასხვა დამხმარე ნაკეთობების პროექტში ასახვას, მათი შემდგომი დამზადების მიზნით, რაც მათგან ერთობლივი კომპანიის დაფუძნების შემდეგ მოხდებოდა, ქართული კოსმოსური გასაშლელი რეფლექტორის პროექტირება დასასრულს უახლოვდებოდა.

1998 წლის 18 დეკემბერს თბილისში ჩამოდის კორპორაცია “ენერჯიას” ოფიციალური დელეგაცია, გენერალური კონსტრუქტორის მოადგილის ივორ ეფრემოვის ხელმძღვანელობით. მათი ჩამოსვლის მიზანი იყო:

- საბოლოოდ დამტკიცებულიყო თბილისში, ივლისის თვეში, სამმხრივი – “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის”, “საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის” და კორპორაცია “ენერჯია“-ს წარმომადგენლების შეხვედრის საფუძველზე, მოსკოვში გარკვეული ცვლილებებით, შედგენილი ოქმი.
- “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” და კორპორაცია “ენერჯიას” საქართველოში, თბილისში, დაეფუძნებინა თანაბარი 50-50%-იანი წილებით, ერთობლივი კომპანია.

პირველ რიგში, 12.XII.1998 წელს დამტკიცდა სარაკეტო-კოსმოსური კორპორაცია “ენერჯია“-ს, “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” და “საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის” სპეციალისტების თათბირის ოქმი, მსხვილგაბარიტიანი ტრანსფორმირებადი ანტენების შექმნისა და წარმოების ორგანიზაციის შესახებ, რომლის დამტკიცებასაც ხელს აწერდნენ – რუსეთის მხრიდან, სარაკეტო-კოსმოსური კორპორაცია “ენერჯია“-ს გენერალური კონსტრუქტორი იუ.პ.სემიონოვი, ხოლო საქართველოს მხრიდან, კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” პრეზიდენტი გ.გ.კინტერაია (ფიგ. 1).





### ფიგ. 1 – საქართველოს და რუსეთის სპეციალისტების თათბირის ოქმი

ოქმის ძირითადი ნაწილი დათმობილი აქვს კორპორაცია “ენერჯია“-სა და კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკურ ინტელექტს” შორის სამომავლო თანამშრომლობის საკითხებს გასაშლელი კოსმოსური კონსტრუქციების დარგში. შესაბამისად განსაზღვრულია დამფუძნებლების პრიორიტეტები. “ენერჯია” იღებს ვალდებულებას, ახალი რეფლექტორული ანტენებისათვის ტექნიკური მოთხოვნების დამუშავებისა და ანტენის კონსტრუქციასა და კოსმოსურ აპარატს შორის სათანადო ურთიერთკავშირის კონსტრუქციის პროექტირებასა და დამზადებაზე.

რაც შეეხება “საქართველოს პოლიტექნიკურ ინტელექტს”, ოქმში იგი მოხსენიებულია, როგორც სათავო ორგანიზაცია, რომელიც ქმნის კოსმოსურ კონსტრუქციას, ამზადებს რეფლექტორის მზიდ კარკასს და აწარმოებს მიწისზედა გამოცდების სრულ ციკლს.

ასეთი ტექსტის აუცილებლობა ოქმში, ჩემი აზრით, განპირობებული უნდა ყოფილიყო იმისათვის, რომ რუსეთის მხარეს ეხვეწებინა ერთობლივი სამუშაოს აუცილებლობა საქართველოსთან, რათა ამ მიმართებით წამოჭრილიყო აუცილებლობა ერთობლივი კოსმოსური ექსპერიმენტისა, რაც აუცილებელი ფაქტორი გახდებოდა რუსეთის ხელისუფლების დარწმუნებისათვის და დათანხმებისათვის მის ჩატარებაზე.

შესაბამისად, ოქმის ბოლოში მიზანშეწონილად არის მიჩნეული ერთობლივად - კორპორაცია “ენერჯიას” და “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” მიერ ორბიტულ სადგურზე ტექნიკური ექსპერიმენტის ჩატარება, რომლის დაფინანსება მოხდებოდა ცალკეული მხარის მიხედვით, შიდა რესურსების ხარჯზე.

ამასთან, ოქმში კვლავ საზგასმით აღნიშნულია, რომ კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტი” ამზადებს საცდელ კოსმოსურ ანტენას, ატარებს მისი მიწისზედა გამოცდის სრულ ციკლს და გადასცემს მას კორპორაცია “ენერჯიას”.

კორპორაცია “ენერჯია” აწარმოებს მის მომზადებას და საცდელი კონსტრუქციის გამოცდას კოსმოსურ სადგურ “მირზე”.

შეთანხმებების ოქმის მიხედვით, ქართული კონსტრუქცია, რომლის შემქმნელი იქნება საქართველო, კოსმოსში გავიდოდა და რუსეთ-საქართველოს ერთობლივი ექსპერიმენტით გამოიცდებოდა ორბიტულ სადგურზე რუსეთის მიერ.

შეთანხმება საქართველოსთვის მისაღები იყო, რადგან იგი აფიქსირებდა პირველი ქართული კოსმოსური კონსტრუქციის ქართველების მიერ შექმნას, ხოლო კონსტრუქციის კოსმოსში გაყვანა და მისი გამოცდა, როგორც ეს გააკეთა ბევრმა სხვა სახელმწიფომ, რომლებსაც არ ჰყავთ რაკეტა მატარებლები და კოსმოსური ხომალდები, მოხდებოდა რუსეთის მიერ, კოსმონავტების ინტერნაციონალური ეკიპაჟის მომსახურებით.

ამდენად, დღეს, კოსმოსში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის გამოცდასთან დაკავშირებით, არც თუ ისე იშვიათად, რუსეთის მხარე იყენებს ტერმინს “რუსეთ-საქართველოს ერთობლივი ექსპერიმენტი «რეფლექტორი»”. ეს ფრაზა თავისთავად სწორია, მაგრამ მისი სრულყოფილი განმარტება იქნებოდა, თუ იტყოდნენ – ქართული კონსტრუქციის კოსმოსში გამოცდა რუსეთ-საქართველოს ერთობლივი ექსპერიმენტით “რეფლექტორით”. რას ვიზამთ, ყველას და მითუმეტეს რუსეთს აქვს უფლება და ტრადიცია, როდესაც არ სურს, არ დაასახელოს, რომელი ქვეყნის ნაკეთობა გამოიცადა კოსმოსში რუსეთ-საქართველოს ერთობლივი ექსპერიმენტით - “რეფლექტორი”.

1998 წლის 25 დეკემბრის დადგენილებით ქ. თბილისის საბურთალოს რაიონის სასამართლომ დაარეგისტრირა – № 59/4-1974 კორპორაცია “ენერჯიასა” და “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” ერთობლივი, შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება “ენერჯია-სპი-კოსმოსი” – შემოკლებული სახელწოდებით ” EGS”-ი.

კომპანიის სახელწოდების ინგლისური და რუსული ვარიანტები განისაზღვრა შემდეგნაირად: “ENERGIA-GPI-SPACE”– “EGS” და “ЭНЕРГИЯ-ГПИ-КОСМОС” – “ЭГК”. საზოგადოება დაარეგისტრირდა მისამართზე: საქართველო, თბილისი, მ. კოსტავას ქ. №68ბ.

საინტერესოა, რომ კომპანიის ემბლემის ნაწილი და იდეოლოგია ემთხვევა “საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის” ემბლემას.

საქართველოში კომპანიის დაფუძნების შემდეგ ასევე შევთანხმდით პროდუქციის შექმნიდან დაწყებული მისი გადაადგილების იურიდიულ პროცედურებზე, ვიდრე

ქართული კოსმოსური ნაკეთობა ბაიკონურის კოსმოდრომზე არ განთავსდებოდა კოსმოსურ ხომალდში.

როგორც შეთანხმებული ვიყავით განისაზღვრა, რომ კოსმოსური ობიექტის პროექტს, რომელიც ქართველების მიერ საქართველოში სრულდებოდა, დაამტკიცებდა კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” პრეზიდენტი გრიგორი კინტერაია და მე როგორც მთავარი კონსტრუქტორი.

თბილისის საავიაციო ქარხანასთან, კოსმოსური ნაკეთობის – “აგრეგატი” დამზადებასა და მის საქარხნო გამოცდებზე ხელშეკრულებას გააფორმებდა და დამზადების თანხას გადაიხდიდა “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტი”. ამის შემდეგ, არენაზე გამოვიდოდა კომპანია “EGS”, რომლის დამფუძნებლები იყვნენ “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტი” და სარაკეტო კოსმოსური კორპორაცია “ენერჯია”.

იმისათვის რომ, კორპორაცია “ენერჯიას” მიეღო ქართული პროდუქცია თავის აღრიცხვაზე და გაეგზავნა იგი კოსმოსში, აუცილებელი იყო პროექტის მიღება მხოლოდ და მხოლოდ თავის მიერ დაფუძნებული კომპანიიდან, თუნდაც ის საქართველოში ყოფილიყო რეგისტრირებული. სხვა შემთხვევაში, როგორც განმარტავდნენ, ბევრი და შეიძლება გადაულახავი სირთულეები შეიქმნებოდა, მათ შორის კოსმოსური ექსპერიმენტის საკუთარი ხარჯებით განხორციელების მხრივ.

ამდენად “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტი”, ქარხნიდან კოსმოსური ნაკეთობის გამოტანის და მისი წინასაფრენოსნო სრული ციკლით დედამიწის პირობებში, თბილისში, “საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტში” გამოცდების შემდეგ, ამ კოსმოსურ ნაგებობას – “აგრეგატს”, გადასცემდა კომპანია “EGS”.

აქვე გრიგორი კინტერაიამ დასვა საკითხი იმის შესახებ, რომ მიუხედავად იმისა რომ, “EGS”-ი საქართველოში იყო რეგისტრირებული და მას გააჩნდა დამფუძნებლის 50%-იანი პაკეტი, აუცილებელი იყო, რომ ქართული ნაკეთობის და მისი გამოცდების პასპორტი დაემტკიცებინა კომპანია “EGS”-ის ქართული მხარის წარმომადგენელს, ხოლო პასპორტზე ხელმოწერები ყოფილიყო, როგორც საქართველოს მხარის, ასევე მიმღები, რუსეთის მხარის წარმომადგენლის.

ამასთან, უმთავრესი მოთხოვნა გრიგორი კინტერაიასი იყო ის, რომ კორპორაცია “ენერჯიას” ექსპერიმენტისათვის “რეფლექტორის” მზადყოფნის უმთავრეს დოკუმენტში მიეთითებინა, რომ “აგრეგატი” მათ გადასცა კომპანია “EGS”-მა – საქართველომ.

ცნობილია, რომ კორპორაცია “ენერჯია”, როგორც ამბიციური ორგანიზაცია, რომელმაც ორბიტაზე გაიყვანა მსოფლიოში პირველი თანამგზავრი და პირველი კოსმონავტი, არცთუ ისე იშვიათად უგულვებელყოფდა პარტნიორებთან შეთანხმებებს, მაგრამ ამ კონკრეტულ შემთხვევაში მქონდა იმედი იმისა, რომ ახლა უკვე კომპანია

“EGS”-ის პრეზიდენტი და ასევე, კორპორაცია “ენერჯის” გენერალური კონსტრუქტორის მოადგილე ივორ სერჯეის ძე ვფრემოვი გრიგორი კინტერაიას უმთავრეს მოთხოვნას შეასრულებდა. იგი კოსმოსური ტექნიკის შემქმნელების საზოგადოებაში ცნობილი პიროვნება იყო, არა მარტო თავისი პასუხისმგებლობით, არამედ სამართლიანობითაც. თავის დროზე ის ს.პ კოროლიოვის თანამებრძოლი იყო და ამ სკოლის ზეგავლენა მასში ყოველთვის იგრძნობოდა. ამასთან გრიგორი კინტერაია უკვე კომპანია “EGS”- ის ვიცე პრეზიდენტი გახდა, რაც ქართული ინტერესებისათვის დიდი დასაყრდენი იყო.

კომპანიაში დაინიშნა ორი გენერალური კონსტრუქტორი – მე – ელგუჯა მეძმარიაშვილი, რომელიც ვხელმძღვანელობდი ქართული კოსმოსური კონსტრუქციის - “აგრეგატის” შექმნას და ალექსანდრე ჩერნიავსკი, რომელიც უძღვებოდა ქართული კონსტრუქციის ორბიტულ სადგურზე გამოცდების უზრუნველყოფას.

შეთანხმებების ბოლო საკითხი იყო ის, რომ კოსმონავტები, ექსპერიმენტის დამთავრების შემდეგ, ორბიტულ სადგურს ისეთი ვექტორით ჩამოაცილებდნენ ქართულ კონსტრუქციას, რომ იგი მაქსიმალური დროით, მინიმუმ თვეების და შესაძლებელია წლების განმავლობაშიც, იმოძრაებდა დედამიწის ირგვლივ დამოუკიდებელ, თანამგზავრულ ორბიტაზე.

საქართველოს და რუსეთის კოსმოსური ტექნიკის შემქმნელების დეკემბრის შეხვედრა თბილისში შეთანხმებით დამთავრდა. და მაინც, რა მიზნებს ისახავდა მხარეები ამ შეთანხმებებით:

1. საქართველოს ეძლეოდა ისტორიული შანსი, რომ თავისი სახელით ორბიტაზე გაეტანა კონსტრუირების ქართული იდეოლოგიით, ქართველების მიერ, საქართველოში დაპროექტებული, თბილისის საავიაციო გაერთიანებაში დამზადებული და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სასტენდო კომპლექსებში, საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ, წინასაფრენოსნო სრული ციკლით გამოცდილი პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი, რომლის კოსმოსური ექსპერიმენტის ჩატარების პროგრამა, ასევე ქართველების მიერ საქართველოში შემუშავდებოდა.

2. რუსეთი ამ ექსპერიმენტით მსოფლიოს უმტკიცებდა, რომ ორბიტული კომპლექსი “მირი”, რომლის ჩაძირვას ბევრი კოსმოსური სახელმწიფო მოითხოვდა, მისი კოსმოსში ფუნქციონირების რესურსის ამოწურვის გამო, კვლავაც გამოსადეგი იყო და მასზე შეიძლებოდა ისეთი რთული კოსმოსური ექსპერიმენტის ჩატარება ქართული დიდგაბარტიანი გასაშლელი რეფლექტორის გამოცდა, რომელიც სხვა ქვეყნებმა ექსპერიმენტის დამადასტურებელი მასალების წარმოდგენით დღემდე ვერ განახორციელეს.

3. საქართველოს მხარეს ასევე უნდა მსოფლიოსთვის ვიზუალურადაც წარმოეჩინა მაღალი კლასის, გასაშლელი, დიდი ზომის კოსმოსური კონსტრუქცია, რომლის წარმატებული გაშლის და გამოცდების ვიდეო და ფოტო დოკუმენტების შექმნის შესაძლებლობა იმ პერიოდისთვის შესაძლებელი იყო მხოლოდ და მხოლოდ მსოფლიოში არსებულ ერთადერთ ორბიტულ სადგურ “მირზე”.

4. თუ ქართული მხარე, შეთანხმებული პროცედურებით და ამისთვის 5 მილიონ ევრომდე განსაზღვრული ხარჯებით უარს იტყოდა ორბიტულ სადგურ “მირზე”, ინტერნაციონალური ეკიპაჟით, ღია კოსმოსურ სივრცეში ქართული კონსტრუქციის გამოცდაზე, მაშინ ექპერიმენტი უნდა განხორციელებულიყო კოსმოსურ ხომალდზე, რომელიც ნებისმიერ ქვეყანასთან კოოპერაციის შემთხვევაშიც საქართველოს უჯდებოდა 150-დან 260 მილიონ დოლარამდე, რაც საქართველოს პირობებში ერთნიშნა უარს ნიშნავდა ქართული კონსტრუქციის ორბიტაზე გაყვანაზე.

**ქართული კოსმოსური ნაკეთობის – “აგრეგატის” პროექტის დამტკიცება და მისი დამზადებისათვის შეკვეთის გაფორმება თბილისის საავიაციო გაერთიანებასთან – თბილავიამშენთან.**

დრო აღარ ითმენდა. ექსპერიმენტ “რეფლექტორის” დაწყებამდე სულ რაღაც შვიდი თვე რჩებოდა. ქართული კოსმოსური ნაკეთობის, დაკეცილი, კოსმოსში გასაგზავნი პაკეტი აპრილის ბოლოს საქართველოდან, მოსკოვის გავლით, ყაზახეთში, კოსმოდრომ ბაიკონურზე უნდა გაგვეგზავნა, იქ კი კოსმოსურ ხომალდში განათავსებდნენ. ასე რომ, ქართველებს ოთხი თვე გვექონდა იმისთვის, რომ კოსმოსური ნაკეთობის პროექტი, მისი აწყოებისა და გამოცდების ტექნოლოგიური დანადგარების მუშა ნახაზების სრული კომპლექტი დაგვესრულებინა, საქარხნო გამოცდები და წინასაფრენოსნო სასტენდო გამოცდების სრული ციკლი ჩავგვეტარებინა, საფრენოსნო ვარიანტის ზუსტი ასლი თბილისში, სასტენდო დარბაზში გაგვეთავსებინა და საცდელი, საფრენოსნო ვარიანი – “აგრეგატი”, დაკეცილ მდგომარეობაში თბილისიდან გაგვეგზავნა.

ასეთი შეზღუდული ვადები და სარეკორდო დრო კოსმოსური ექსპერიმენტის მომზადებისათვის რუსეთისთვისაც კი წარმოუდგენელი იყო.

რუსეთის “დუმაში” განსხვავებული შეხედულებების დეპუტატების, რბილად რომ ვთქვათ, პროტესტმა წინა პლანზე წამოწია რუსულ ორბიტულ კომპლექს “მირზე” ქართული კონსტრუქციის გამოცდის საკითხი. ისინი მიიჩნევდნენ, რომ რუსეთის სამეცნიერო-ტექნიკური და ტექნოლოგიური პოტენციალის რეპუტაცია შეირყეოდა იმის გამო, რომ კოსმოსში გაიტანდნენ არა რუსულ, არამედ ქართულ კონსტრუქციას.

ამ დროს, არ ვიცი ეს ევროპულ, რუსულ და იაპონურ გამოცდებში ჩვენი პუბლიკაციებით იყო გამოწვეული, თუ ამერიკის შეერთებულ შტატებში გამოქვეყნებული სტატიის გამოდახილი იყო, ან კიდევ “რუსული პრესტიჟის” გააქტიურება, რუსეთის “დუმაში” დეპუტატებმა დაიწყეს საკითხის შესწავლა ორბიტულ სადგურ “მირ“-ზე, ქართული რეფლექტორის გატანის და გამოცდის შესახებ.

პირველად ამის შესახებ ჩემმა ძველმა მეგობარმა, გაერთიანება “კომეტას” მთავარმა კონსტრუქტორმა, პროფესორ მიხეილ ზაქსონმა შემატყობინა, თუმცა ოდნავ განსხვავებულ კონტექსტში. რუსეთის “დუმაში” დეპუტატების ჯგუფს თათბირი მოუწევიათ, სადაც დიდი კოსმოსური რეფლექტორული ანტენის პრობლემა განუხილავთ. მიხეილ ზაქსონს მათ შეკითხვაზე ერთნიშნად უპასუხია, რომ რეალურად დიდ გასაშლელ კოსმოსურ ანტენებს პოსტსაბჭოურ სივრცეში მხოლოდ თბილისში, ელგუჯა მექმარიაშვილი აკეთებსო. ამის შემდეგ რუსეთის “დუმაში” მიუწვევიათ სამხედრო-კოსმოსური ტექნიკის გენერალური კონსტრუქტორი, აკადემიკოსი ანატოლი სავინი. მასაც ერთნიშნად დაუდასტურებია, რომ აღნიშნული პრობლემის გადაწყვეტა, მოცემულ ეტაპზე, მხოლოდ თბილისში შეიძლებოდა, სადაც ელგუჯა მექმარიაშვილმა, ახლო წარსულში თავდაცვის სამინისტროსა და მინისტრთა საბჭოს სახელმწიფო

სამხედრო-სამრეწველო კომისიის დაგალებითა და გადაწყვეტილებებით წარმატებულად შექმნა დიდი ზომის, გასაშლელი რეფლექტორები.

ბოლოს “დუმაში”, თავის მოხსენებაში, კოროლიოვის სახელობის სარაკეტო-კოსმოსური კორპორაცია “ენერჯის” გენერალურ კონსტრუქტორს, აკადემიკოს ი.სემიონოვს ორბიტულ სადგურ «მირზე» ქართული რეფლექტორული ანტენის გაშვების სამზადისზე უსაუბრია.

იყო ინფორმაცია იმის შესახებ, რომ ოფიციალურ წრეებში, საკითხი საბოლოოდ გადაწყვიტა რუსეთის კოსმოსური სააგენტოს გენერალურმა დირექტორმა იური კოპტევმა, რომელსაც მე ჯერ კიდევ ადრე ვიცნობდი. მაშინ ის მანქანათმშენებლობის სამინისტროში, მთავარი სამმართველოს უფროსად მუშაობდა და ჩვენს სამუშაოს კურირებდა. ამიტომ იგი თბილისის სასტენდო კომპლექსშიც იყო ნამყოფი. განწყობა ჩემს მიმართ კარგი ჰქონდა.

ასეთ აჩქარებულ და დაძაბულ ვითარებაში, როგორც პროექტის ავტორმა, კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” ვიცე-პრეზიდენტმა და მთავარმა კონსტრუქტორმა, ხელი მოვაწერე ქართული კოსმოსური რეფლექტორის – “აგრეგატის” პროექტს, რომლის სათაო შიფრი გახლდათ P7.0000.00.СБ. ხელის მოწერის თარიღი იყო 1999 წელი, მაგრამ არ იყო აღნიშნული თვე და რიცხვი ხელის მოწერისა (პ.ა.დ. №152.01.01÷152.03.04).

პროექტი დაამტკიცა კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” პრეზიდენტმა გრიგორი კინტერაიამ. მისი ხელის მოწერის თარიღი იყო 1999 წელი, მაგრამ არც მას მიუთითებია ხელმოწერის თვე და რიცხვი.



ფიგ. 2

პროექტზე ჩვენი ხელმოწერების დაზუსტებული თარიღის – თვისა და რიცხვის არ აღნიშვნა გამოიწვია იმან, რომ პროექტი გულისხმობდა არა მარტო ქართული კოსმოსური ნაკეთობის ნახაზებს, არამედ მისი კოსმოსში ექსპერიმენტისთვის ზოგიერთი დამხმარე მოწყობილობების ნახაზებსაც, რომელთა გამოგზავნა

კორპორაცია “ენერჯია“-დან იგვიანებდა. მხოლოდ მათი შეტანის შემდეგ შეიძლებოდა პროექტზე ზუსტი თარიღის დასმა.

დამხმარე მოწყობილობების მხრივ, მაგალითად საკითხი შეეხებოდა მარტივ კონსტრუქციას – “ტაბურეტკას”. მისი გამოყენება ექსპერიმენტის პროცესში პირადად ჩემი მოთხოვნით მოხდა. იგი დედამიწაზე უშუალოდ ემაგრებოდა რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის ძირს, ხოლო კოსმოსში კონსტრუქცია “სოფორას”. ამდენად იგი წარმოადგენდა ექსპერიმენტის დამხმარე კონსტრუქციას, მაგრამ მისი ნახაზები აგრეგატთან ერთად უნდა წარგვედგინა დასამზადებლად.

მიმაგრებისას “ტაბურეტკის” მეორე ბოლო, როგორც აღინიშნა, უნდა ჩამაგრებულიყო საყრდენ კონსტრუქციაზე – “სოფორაზე”. ასეთი შუალედური კონსტრუქციის შექმნა, რომელიც ექსპერიმენტის ჩატარებისთვის იყო საჭირო, უზრუნველყოფდა რეფლექტორსა და მის საყრდენ კონსტრუქციას შორის შუალედურ მანძილს, რომელიც უნდა ყოფილიყო არანაკლები 25 სანტიმეტრისა. ამის აუცილებლობა კი ნამდვილად არსებობდა, რადგან რეფლექტორის გაშლის პროცესში, მიუხედავად მისი კონტროლირებადი ტრანსფორმაციისა, მაინც დამატებითი სიფრთხილე გამოვიჩინე, რომ განშლადი რეფლექტორის რაიმე დეტალი არ “წამოდებოდა” საყრდენ კონსტრუქციას – “სოფორას”. კონსტრუქციული სისტემა “ტაბურეტკა” უკვე ცნობილი იყო, მაგრამ მისი საბოლოო ფორმა და სტრუქტურა მოითხოვდა კოსმოსური პროცედურების სპეციალისტების მიერ განხილვას, რაც დროში გაჭიმულ პროცედურას წარმოადგენდა.

ასეთი “დაუმთავრებელი” პროექტით, თბილისის სახელმწიფო საავიაციო გაერთიანების გენერალურმა დირექტორმა ვაჟა თორდიაშვილმა მიიღო შეკვეთა და 1999 წლის 20 იანვარს, თავისი ხელწერით დაამტკიცა კალენდარული გრაფიკი სამუშაოებისა, სახელწოდებით “რეფლექტორი”. გრაფიკი ასევე დაამტკიცა შემკვეთმა – კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” პრეზიდენტმა გრიგორი კინტერაიამ (პ.ა.დ. №153.01÷153.06). გრაფიკი წარმოდგენილია ფიგ. 3-ზე.

Утвержден  
Инженер Т.А.О.  
И.И. Тордашвили  
1999 г.

Утвержден  
Инженер Г.И.И.  
Г.И. Кинтерая  
1999 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК РАБОТ “РЕФЛЕКТОР”**

Наименование работ	1999 год												Испол- нитель	Приме- чания				
	Январь			Февраль			Март			Апрель								
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-31	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-31	1-5	6-10	11-15	16-20		
<b>I. Конструкторская часть</b>																	ГПИ ЕЭС ТИСК	
<b>1.1. Каркас зеркала</b>																		
1.1.0. Разработка проекта эскизного фонда изделия.																		
1.1.1. Разработка эскизного технического проекта: а) Разрабочной детали																		
б) Транспортировочной детали																		
1.1.2. Разработка схемы сборки и выгрузки рабочих чертёжей с учетом информации: а) 2 чел. для испытаний в среде испытаний.																		
б) Вып. тель																		
1.1.3. Проведение контрольного бороза (с интерференцией)																		
1.1.4. Испытания																		
1.1.5. Разработка и выпуск рабочих чертёжей по вып. изделиям: эскизный фонд, чертежи																		
1.1.6. Электронная схема в рабочем чертеже по схеме принципиальной электросхемы. (включая рабочие чертежи)																		

153



<p>3. Работы по изготовлению и монтажу.</p> <p>3.1. Лепестки.</p> <p>3.1.1. Изготовление испытательных образцов лепестка с перфорацией и стоек для испытаний.</p> <p>3.1.2. Изготовление лепестков для образца КДИ.</p> <p>3.1.3. Изготовление лепестков для итатного образца.</p> <p>3.2. Изготовление центрального барабана и конусов.</p> <p>3.3. Кольца.</p> <p>3.3.1. Изготовление испытательного образца I секции кольца.</p> <p>3.3.2. Изготовление основы для сборки кольца.</p> <p>3.3.3. Изготовление элементов кольца для обр. КДИ.</p> <p>3.3.4. Изготовление элементов кольца для итатного образца.</p> <p>3.3.5. Сборка кольца для обр. КДИ.</p> <p>3.3.6. Сборка кольца для итатного образца.</p> <p>3.4. Изготовление системы сборки рефлектора.</p> <p>3.5. Сборка рефлектора для КДИ.</p> <p>3.6. Сборка итатного образца рефлектора.</p> <p>3.7. Изготовление системы обесшумивания.</p> <p>3.8. Монтаж системы обесшумивания.</p> <p>3.9. Монтаж рефлектора образца КДИ в системе обесшумивания (2 раз.).</p> <p>3.10. Монтаж итатного образца в системе обесшумивания.</p> <p>3.11. Изготовление станция сетки.</p> <p>3.12. Шпатель сетки на станции в 2х эк.</p> <p>3.13. Нанесение эмблем, разметка точности и надписей на сетку.</p> <p>3.14. Прикрепление сетки на рефлектор КДИ.</p> <p>3.15. Прикрепление сетки на итатный образец рефлектора.</p> <p>3.16. Изготовление инвентаря электрической нагрузки, с паспортном в ведомости эк. Контроль и испытание.</p> <p>3.17. Изготовление электросистемы и монтаж на рефлектор КДИ и РШО.</p> <p>3.18. Изготовление контейнера с фланцем крепления и монтаж рефлектора.</p>		<p>ТГАО</p>
---	--	-------------

<p>1.2. Описание сетеполно:</p> <p>1.2.1. Разработка шарейки и системы штыля сетки.</p> <p>1.2.2. Проект прикрепления сетки к каркасу рефлектора.</p> <p>1.3. Разработка технологии и прескриптивное основы - изготовления и сборки.</p> <p>1.4. Вспомогательные работы</p> <p>1.4.1. Разработка и выпуск рабочих чертежей системы удерживания сборки рефлектора.</p> <p>1.4.2. Проект системы обесшумивания.</p> <p>1.4.3. Рабочие чертежи станция для штыля сетки.</p> <p>1.5. Выпуск рабочих чертежей транспортного контейнера с фланцем.</p> <p>2. Теоретическая часть</p> <p>2.1. Геометрическо-кинематический анализ.</p> <p>2.2. Анализ устойчивости (динамика)</p> <p>2.3. Статика.</p> <p>2.3.1. Расчет кольца.</p> <p>2.3.2. Расчет лепестка и установление оптимальной формы перфораций.</p> <p>2.3.3. Расчет плавной системы на предпроявления и температурные воздействия.</p> <p>2.4. Кинематический анализ процесса раскрытия.</p> <p>2.5. Кинематический и динамический анализ.</p> <p>2.5.1. Развернутого рефлектора.</p> <p>2.5.2. Транспортного вилета. (аннотация)</p>		<p>ГПИ EGS ГИКС</p>
--	--	---------------------

<p>4. Работы по сертификации.</p> <p>4.1. Испытание привода с редуктором под нагрузкой в климатоборозере.</p> <p>4.2. Испытание секций кольца на функционирование в климатоборозере.</p> <p>4.3. Испытание узлов заправки стержня кольца и лепестка.</p> <p>4.4. Испытание электропривода, редуктор, МП и системы пайки в климатоборозере.</p> <p>4.5. Испытание лепестка с перфорацией на устойчивость.</p> <p>4.6. Испытание рефлектора образца КДИ на вибростенде.</p> <p>5. Низкочастотные испытания</p> <p>5.1. Испытание на многократное развертывание реф. КДИ до и после вибростенда.</p> <p>5.2. Механические испытания рефлектора КДИ.</p> <p>5.3. Эталонная фото-видео съемка развертывания и контроля формы РКДИ.</p> <p>5.4. Функциональные испытания РШО.</p> <p>5.5. Эталонная фото-видео съемка РШО.</p> <p>5.6. Выпуск программы КДИ.</p> <p>5.7. Модернизация оборудования.</p> <p>5.8. 11-ый пункт соглашения (методика)</p> <p>5.9. 14-ый пункт соглашения. (инструкция)</p> <p>5.10. Доводка РШО (в случае необходимости после вибростенда РКДИ).</p> <p>6. Работы по снабжению элементами специального назначения</p> <p>6.1. Доставка приводов с редукторами.</p> <p>6.2. Электрическая проводка, микропереключатели, разъемы.</p> <p>6.3. Подшипники.</p> <p>6.4. Клей, материал заливки.</p>		<p>ГПИ EGS ТГАО ГИКС</p>
---	--	--------------------------

<p>7. Работы по изготовлению ЗМД испытания</p> <p>7.1. Очистка пола и стел от пыли.</p> <p>7.2. Герметизация окон.</p> <p>7.3. Обеспечение.</p> <p>8. Отправка изделия</p> <p>8.1. Подготовка контейнера с пастом реф. (ушкавка).</p> <p>8.2. Отправка контейнера.</p> <p>8.3. Отправка инвентаря.</p>		<p>ГПИ EGS</p>
--	--	----------------

Согласован:

От имени  
EGS:

Л. Даташвили

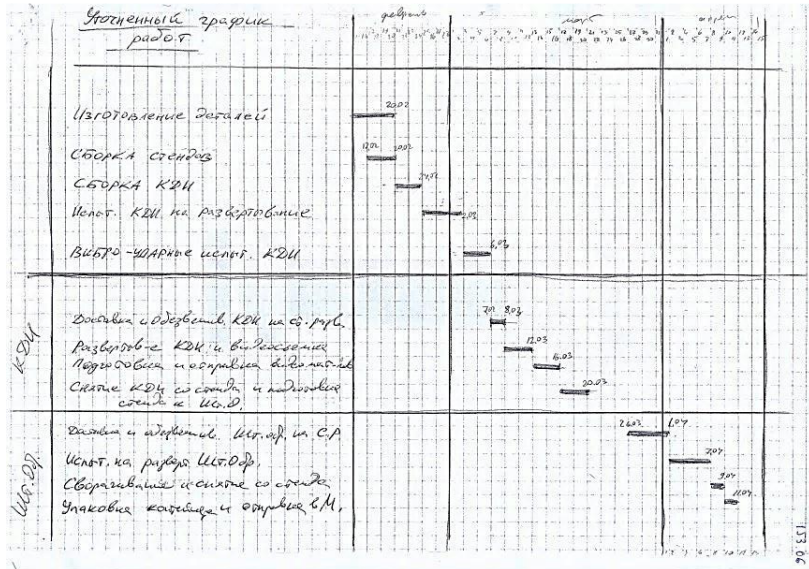
Г. Бедукадзе

От имени  
Тбилисского Государственного  
Авиационного объединения:

А. Циклаური

Г. Глобава

Р. Агарашвили



ფიგ. 3 – კალენდარული გრაფიკი სამუშაოებისა “რეფლექტორი”

პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი – 6,42 მეტრი

მაქსიმალური გაბარიტის გასაშლელი, ოფსეტური კოსმოსური რეფლექტორი

კოსმოსური გასაშლელი დიდგაბარიტიანი რეფლექტორი, რომლის გამოცდაც ორბიტაზე განხორციელდა, ერთი მხრივ, უნდა ყოფილიყო აპრობაცია კოსმოსში დიდი მზიდუნარიანობის მქონე სისტემის შექმნისა, რომლის ბაზაზეც შემდგომში შესაძლებელი იქნება ავტონომიური, თანამგზავრული რადიოტექნიკური დიდი ნაგებობების შექმნა და, მეორე მხრივ, მასში რეალიზებული უნდა ყოფილიყო მსუბუქი, აქურული, ოფსეტური დიდგაბარიტიანი გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორების შექმნის ახალი პრინციპი.

სწორედ დასმულმა ამოცანებმა განაპირობა რეფლექტორის შექმნის კონსტრუირების ძირითადი მიმართულებებიც – რეფლექტორის კოსმოსურ აპარატთან, როგორც მისი ცენტრალური ან გვერდითი ნაწილის მიაგრება და საექსპლოატაციო პირობებში მისი ავტომატური დაკეცვის შესაძლებლობების შექმნა.

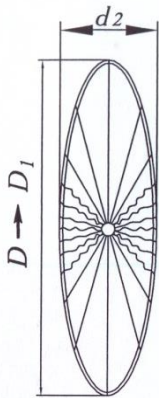


## პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შექმნის ძირითადი პრინციპები

ოფსეტურ რეფლექტორებს, რომელთაც გააჩნიათ გეგმაში ელიფსური მოხაზულობის რგოლი, სხვა მრავალ სირთულეებთან ერთად, ასევე, ახასიათებთ პრობლემები, რომლებიც მათ კონსტრუირებასთან არის დაკავშირებული. ეს გამოწვეულია იმით, რომ რგოლის ელიფსური მოხაზულობის გამო, რგოლის ყოველი შემდგომი სექციის კვანძებს გააჩნიათ სხვადასხვა გეომეტრიული ორიენტაცია სივრცეში.

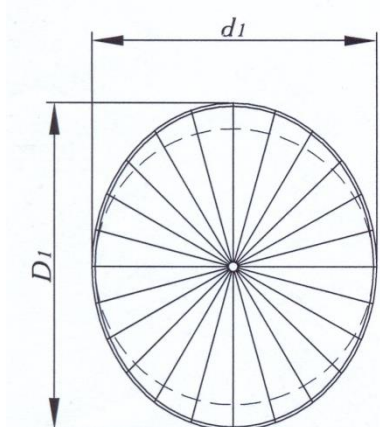
პრობლემები კიდევ უფრო რთულდება, თუ რეფლექტორის გამშლელი რგოლი არა პრიზმის, არამედ წაკვეთილი პირამიდის ფორმისაა.

გარდა აღნიშნულისა, ელიფსური მოხაზულობის რგოლის გაშლის დროს არის მეტი საშიშროება იმისა, რომ ტრანსფორმაციის გარკვეულ ეტაპზე მოხდეს ელიფსის დამრეცი გვერდის შეზნექვა, რაც მისი სასრული სიგრძის შეუცვლელად იძლევა რგოლის საერთო მდგრადობის დაკარგვის საშუალებას (ფიგ. 4).



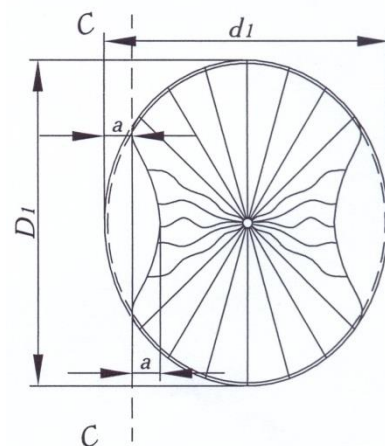
ელიფსური მოხაზულობის რგოლის, დაკეცილი პაკეტის  
ტრანსფორმაციის დასაწყისი

დაკეცილი ტრანსფორმაციის პროცესი



ტრანსფორმაციის შედეგად  
წარმოქმნილი გაშლილი, ელიფსური  
რგოლის ფორმა

დაუგეგმავე ტრანსფორმაციის პროცესი



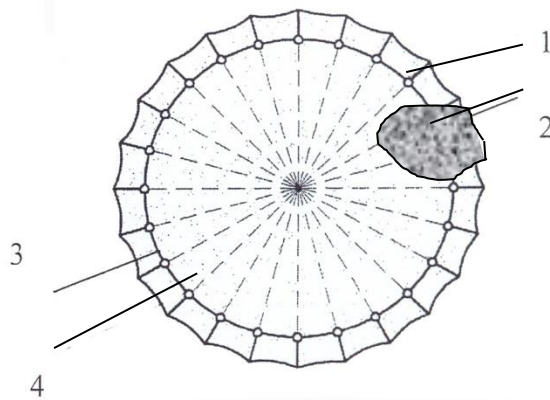
ტრანსფორმაციის შედეგად  
წარმოქმნილი გაშლილი მდგრადობა  
რგოლის დაკარგული ფორმა

ფიგ. 4 – ელიფსური მოხაზულობის რგოლის მდგრადობის დაკარგვა  
მისი ტრანსფორმაციის შედეგად

ელიფსური მოხაზულობის რგოლის შემთხვევაში, რეფლექტორის ცენტრალურ ნაწილში რადიანული სქემით განლაგებული, ვერტიკალურად დაყენებული მოქნილი წიბოები, სხვადასხვა სიგრძისაა. აქედან გამომდინარე დაკეცილ პაკეტში, ცენტრალურ დოლზე, მინიმალური სიგრძის წიბოს გარდა, სრულად არც ერთი წიბო არ ეხვევა. ეს კი ქმნის კონსტრუქციულ სიროულეებს რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის ფორმირებისას.

აღნიშნულიდან გამომდინარე მიღებული იქნა გადაწყვეტილება, კოსმოსურ სივრცეში გამოსაცდელი რეფლექტორის გამშლელი რგოლი ყოფილიყო წრეხაზის მოხაზულობის. ამას გარდა მას, წაკვეთილი პირამიდის ნაცვლად ჰქონოდა პრიზმის ფორმა.

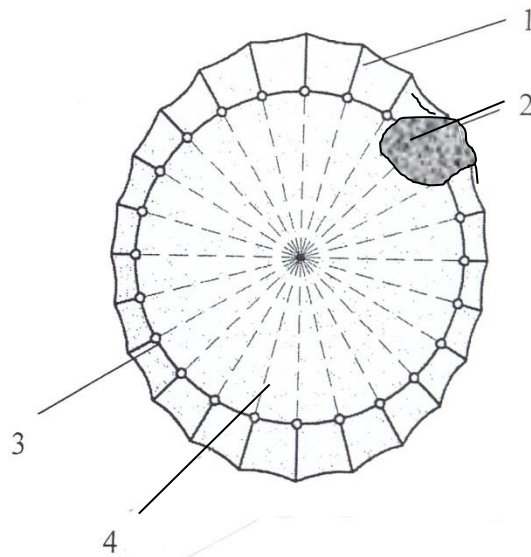
აქტიურ რეჟიმში მიღება-გადაცემაზე მომუშავე მახვილმიმართულ ანტენებში, დამსხივებლისაგან ანტენის ამრეკლზე მაღალი სიხშირის რადიოტალღები იწვევს რეფლექტორის იმ ნაწილების დაზიანებას, რომელიც დაფარული არ არის ამრეკლი ბადით. დაისვა საკითხი: დასაპროექტებელ რეფლექტორში ამრეკლ ბადეს მთლიანად დაეფარა კონსტრუქციის ყველა პერიფერიალური ელემენტი. ეს მოთხოვნა დაკმაყოფილებულ იქნა იმ გადაწყვეტით, რომ მზიდი რგოლის დგარებზე მოეწყო კონსოლური გადმონაშვერები, რომელზეც ზემოდან გადაიჭიმება რეფლექტორის ამრეკლი ეკრანი (ფიგ. 5).



**ფიგ. 5 – წრეხაზზე განთავსებული, გამშლელი რგოლის დგარის თავებზე დამაგრებული ერთნაირი სიგრძის კონსოლური გადმონაშვერები**

1 – ერთნაირი სიგრძის კონსოლური გადმონაშვერები; 2 – ამრეკლი ბადე;  
3 – გამშლელი რგოლი; 4 – მოქნილი, დაჭიმული წიბო.

იმის გამო, რომ კოსმოსში გამოსაცდელი რეფლექტორი ყოფილიყო ოფსეტური, გამშლელი წრიული რგოლის დგარების თავებზე განთავსებული კონსოლური გადმონაშვერების სიგრძეების ცვალებადობით მოხდა რეფლექტორის კონტურის წრეხაზის ფორმიდან ელიფსურ ფორმად გადაკეთება (ფიგ. 6).



**ფიგ. 6 – წრეხაზზე განთავსებული გამშლელი რგოლის დგარების თავზე დამაგრებული სხვადასხვა სიგრძის კონსოლური გადმონაშვერები. რომლებიც ამრეკლ ეკრანთან ერთად ქმნიან გეგმაში რეფლექტორის გარე კონტურის ელიფსურ მოხაზულობას**

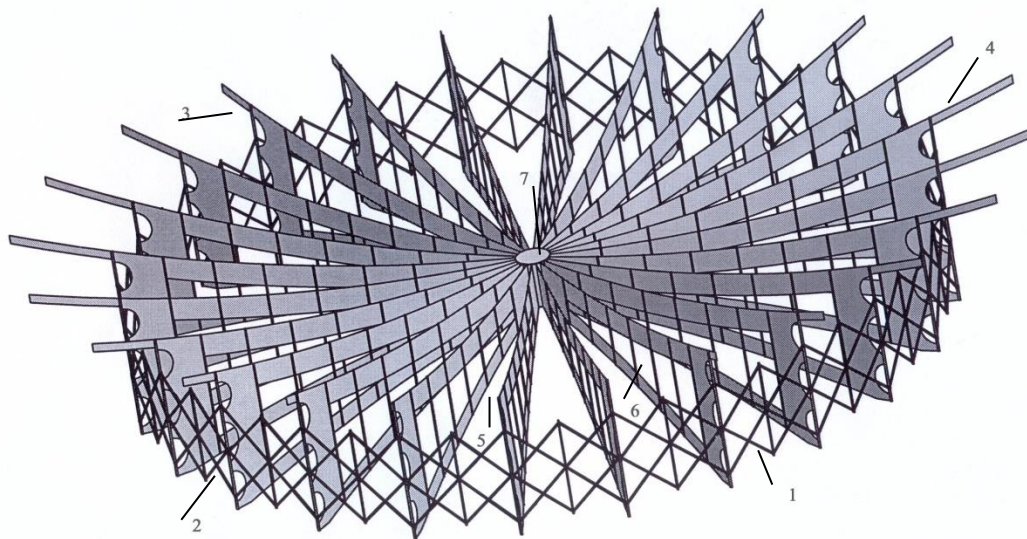
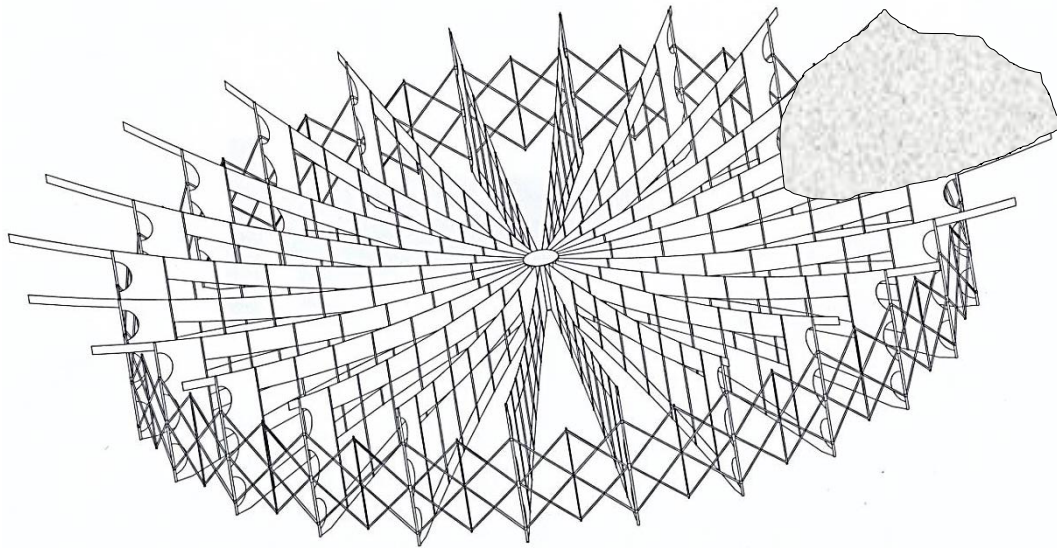
- 1 – სხვადასხვა სიგრძის კონსოლური გადმონაშვერები; 2 – ამრეკლი ბადე;
- 3 – გამშლელი, წრიული რგოლი; 4 – მოქნილი, დაჭიმული წიბო.

ყოველი კონსოლური გადმონაშვერი დგარის თავს ემაგრება დგარის სიბრტყის მართობულად განთავსებული ცილინდრული სახსრით ან ღრეკადი ჩამაგრებით.

რაც შეეხება რგოლის შექმნის არა საერთო ფორმას, არამედ მის სტრუქტურულ აგებულებას, აქ ყურადღება გამახვილდა იმაზე, რომ მისი ყველა შემადგენელი ელემენტი, რგოლის ტრანსფორმაციის ყველა ეტაპზე ყოფილიყო ძალოვანი ფუნქციის მატარებელი.

მნიშვნელოვანია ის, რომ ფორმაცვალებადობის ყველა ეტაპზე, გამშლელი რგოლის განიკვეთის ინერციის მომენტი, მისი სიმაღლის მიმართულებით, რგოლის ყოველ მონაკვეთში თანაზომადი ყოფილიყო სტრუქტურის განიკვეთის მაქსიმალური ინერციის მომენტისა.

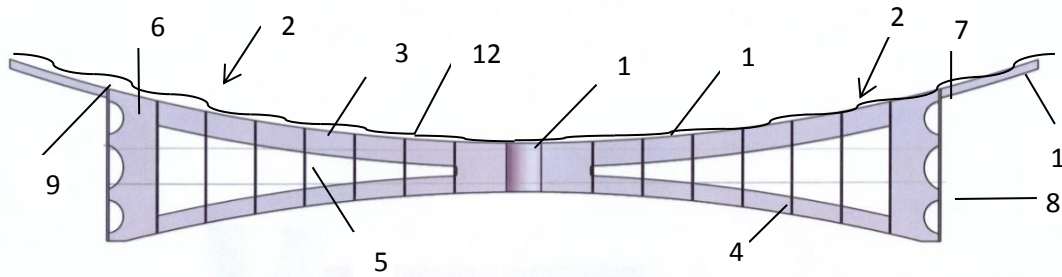
ამასთან, თუ გავითვალისწინებთ იმას, რომ მოთხოვნილი დიდი სიხისტის გამო გასაშლელ კოსმოსურ რეფლექტორს უნდა ჰქონოდა ვერტიკლურად განლაგებული, რადიანული განთავსების, დაჭიმული ფურცლოვანი, შემსუბუქებული ცენტრი, მაშინ ყველა განხილული პრინციპების მიხედვით ლოგიკურად მივიღებთ რეფლექტორის საერთო სურათს (ფიგ. 7).



**ფიგ. 7 – გეგმაში წრეში ჩახაზული მრავალკუთხედის ფორმის მქონე გამშლელრგოლიანი რეფლექტორი, დაჭიმულ ფურცლოვანი ცენტრით და რგოლის დგარებზე განთავსებული სხვადასხვა სიგრძის კონსოლური გადმონაშვერებით**

1 – გამშლელი რგოლი, რომელსაც გააჩნია რომბის ფორმის მიხედვით განთავსებული, დეროებით გაძლიერებული, პანტოგრაფული ერთრიგა სისტემა და დგარები; 2 – გამშლელი რგოლის დგარები; 3 – დგარების თავები, სადაც ჩამაგრებულია კონსოლური გადმონაშვერები; 4 – კონსოლური გადმონაშვერები; 5 – წიბოების - ფურცლოვანი დაჭიმული ცენტრის ზედა და ქვედა სარტყელები; 6 – სარტყელების გამაერთიანებელი დგარები; 7 – ცენტრალური დოლი.

წარმოდგენილ სქემაში მნიშვნელოვანია საკონტაქტო ზონის – ცენტრალური ნაწილის პერიფერიის და რეფლექტორის გამშლელი, ძალოვანი რგოლის ურთიერთკავშირი. ამისათვის ჯერ განვიხილოთ ცენტრალური ნაწილის დიამეტრალურად განთავსებული ორი წიბო (ფიგ. 8).

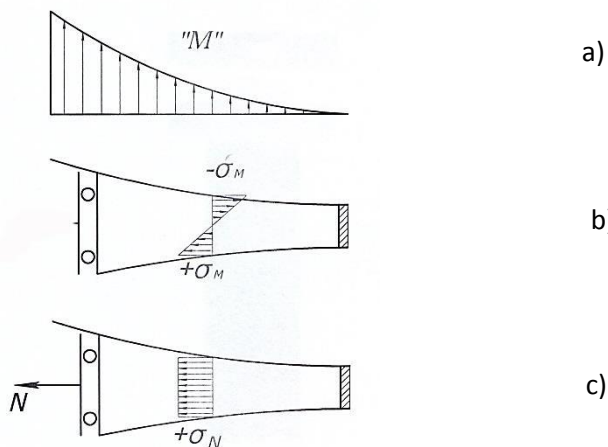


ფიგ. 8 - რადიანულად განთავსებული, ფურცლოვანი, დაჭიმული დიამეტრალური წიბო კონსოლური გაგრძელებით.

1 - ცენტრალური დოლი; 2 - დოლში ვერტიკალურად ჩამაგრებული, რადიანული განლაგების, დაჭიმული ორი წიბო, რომლებიც დიამეტრალურად არიან განთავსებული; 3 - წიბოს ფურცლოვანი ზედა სარტყელი; 4 - წიბოს ფურცლოვანი ქვედა სარტყელი; 5 - წიბოს ორი განშტოების, ზედა და ქვედა სარტყელების მაკავშირებელი დგარი; 6 - წიბოს ორი ფურცლოვანი განშტოების - სარტყელების გამაერთიანებელი პერიფერიული ფურცლოვანი ნაწილი; 7 - ფიგურული ამონაჭრები წიბოს პერიფერიულ ნაწილში; 8 - ფურცლოვანი, გაჭიმული წიბოს პერიფერიული დამჭერი დგარი; 9 - პერიფერიული დამჭერი დგარის თავზე, კონსოლური გადმონაშვერის ჩამაგრების კვანძი; 10 - პერიფერიული კონსოლური გადმონაშვერები; 11 - ამრეკლი ბადის დაკვრობის წიბოს ფურცელზე მოწყობილი პარაბოლური კონტური; 12 - ეკრანი - ამრეკლი, გაჭიმული ბადე, დამზადებული ლითონის მათეულების ტრიკოტაჟული ქსოვილი.

როგორც განხილული სქემებიდან ჩანს, ფურცლოვანი, გაჭიმული წიბოს პერიფერიული, დამჭერი დგარი ასევე წარმოადგენს გამშლელი რგოლის დგარს (იხ.ფიგ.7 - პოზიცია 2).

გამშლელი რგოლიდან წარმოქმნილი გამჭიმავი ძალა გადაეცემა ფურცლოვან წიბოს. ამასთან, გაჭიმული ფურცელი ასევე ითვისებს გარე ძალებისაგან - დატვირთვით აღძრულ მბრუნავ მომენტს. მისი დაძაბული სტადიის სურათი წარმოდგენილია ფიგ. 9-ზე.



ფიგ. 9 - გაჭიმული, ფურცლოვანი, რადიანულად განთავსებული წიბოს დაძაბულ-დეფორმირებადი სტადიები რეფლექტორის ბადის დაჭიმვისაგან და რგოლის გაშლისაგან მასზე გადმოცემულ ძალებისაგან

- a) ამრეკლი ბადისაგან ფურცლის განაპირა პროფილზე მოდებული ძალების სქემა; b) ძალების გადანაწილება ფურცლის მონაკვეთში ბადიდან გამოწვეული დატვირთვისაგან; c) ძალების გადანაწილება ფურცლის განივკვეთში რგოლის გაშლისაგან გამოწვეული ძალის მიერ.



რგოლის გაშლით წარმოშობილი დამჭიმავი ძალის განსაზღვრისათვის უნდა იქნეს დაცული პირობა იმისა, რომ ფურცლის გაჭიმვით აღძრული ძაბვები  $+n_N \geq n_M$ , ფურცლის იმავე განივკვეთში, ბადის დაჭიმვისაგან განვითარებული მაქსიმალური ძაბვის სიდიდეზე.

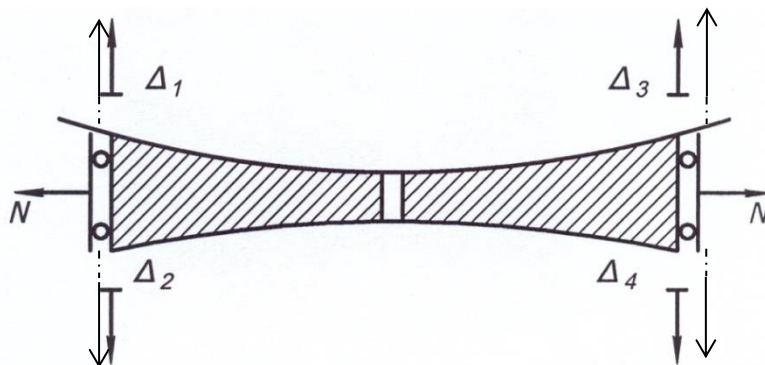
სწორედ ასეთი პირობა განაპირობებს იმას, რომ დატვირთვის მოსალოდნელი ყველა კომბინაციისათვის ფურცლოვანი წიბოები იმუშავენ, როგორც „კოჭი-კედელი“, რადგან გაჭიმვისაგან მასში აღძრული გამჭიმავი ძალები ყოველთვის აჭარბებს წარმოქმნილ მკუმშავ ძაბვებს. ეს იმას ნიშნავს, რომ ფურცლები ყოველთვის დაჭიმული რჩება.

ვერტიკალურად განლაგებული, რადიანული სქემის მქონე ცენტრალურ დოლში გაერთიანებული ცენტრის თითოეულ ფურცლოვან წიბოს და მთლიანად ცენტრს გააჩნია დიდი ვერტიკალური სიხისტე, რომელიც გაჭიმულ მდგომარეობაში ცდილობს დაიკავოს საკუთარი ფორმის შესაფერისი მდგომარეობა და ცდილობს ამ მხრივ ორგანიზება გაუკეთოს მის დამჭიმავ გამშლელ რგოლს.

ასეთ ვითარებაში, რგოლის საპროექტო მდგომარეობიდან გადახრა, ანუ ტექნოლოგიური უზუსტობები წარმოადგენს შემაფერხებელ ფაქტორს ცენტრისადმი, რომელიც თავისი სიხისტით მიისწრაფვის საკუთარი საპროექტო მდგომარეობის დაკავებისაკენ.

ამ შესაბამისობის მოხსნა ცენტრალურ ნაწილსა და რგოლის უზუსტობას შორის შესაძლებელია, თუ ფურცლების ბოლოებში განთავსებულ დეროებს – ანუ გამშლელი რგოლის დგარებს ექნებათ თავისუფალი საშუალება ვერტიკალურად გადაადგილებისა გამშლელ რგოლში, რასაც განაპირობებს დიდი სიხისტის ცენტრალური ნაწილის სწრაფვა საპროექტო მდგომარეობის შესაბამისი ორიენტაციის აღდგენისა.

სქემატურად გამშლელ რგოლსა და ცენტრს შორის მოძრავი კავშირის დამყარება შესაძლებელია ფიგ. 10-ზე წარმოდგენილი სქემის მიხედვით.



**ფიგ. 10 – გამშლელი რგოლის უზუსტობის შემთხვევაში ცენტრის მიერ საკუთარი საპროექტო მდგომარეობის მიღწევის სქემა**

1 – არაზუსტი გეომეტრიის მქონე, გამშლელი ძალოვანი რგოლი; 2 – რგოლის დგარი – ფურცლოვანი ცენტრის წიბოების პერიფერიაში განთავსებული დგარი; 3 – დგარში ჩამაგრებული ფურცელი; 4 – ფურცლების რადიანული სქემით გააერთიანებული ცენტრალური დოლი;

5 – გამშლელი რგოლის და მისი შემადგენელი დგარის ერთმანეთის მიმართ ვერტიკალურად გადაადგილების საშუალების მიმცემი კონსტრუქციული გადაწყვეტა – მოცემულ შემთხვევაში დგარსა და რგოლს შორის მოქცეული მგორავი ბურთულები.

რეალურ კონსტრუქციაში აღნიშნული მცირე გადაადგილების უზრუნველყოფის კვანძები, განხილულ რეფლექტორებში განხორციელებულია რგოლსა და მის შემადგენელ დგარს შორის ზამბარებიანი კავშირით, რომელიც ქვემოთ იქნება განხილული.

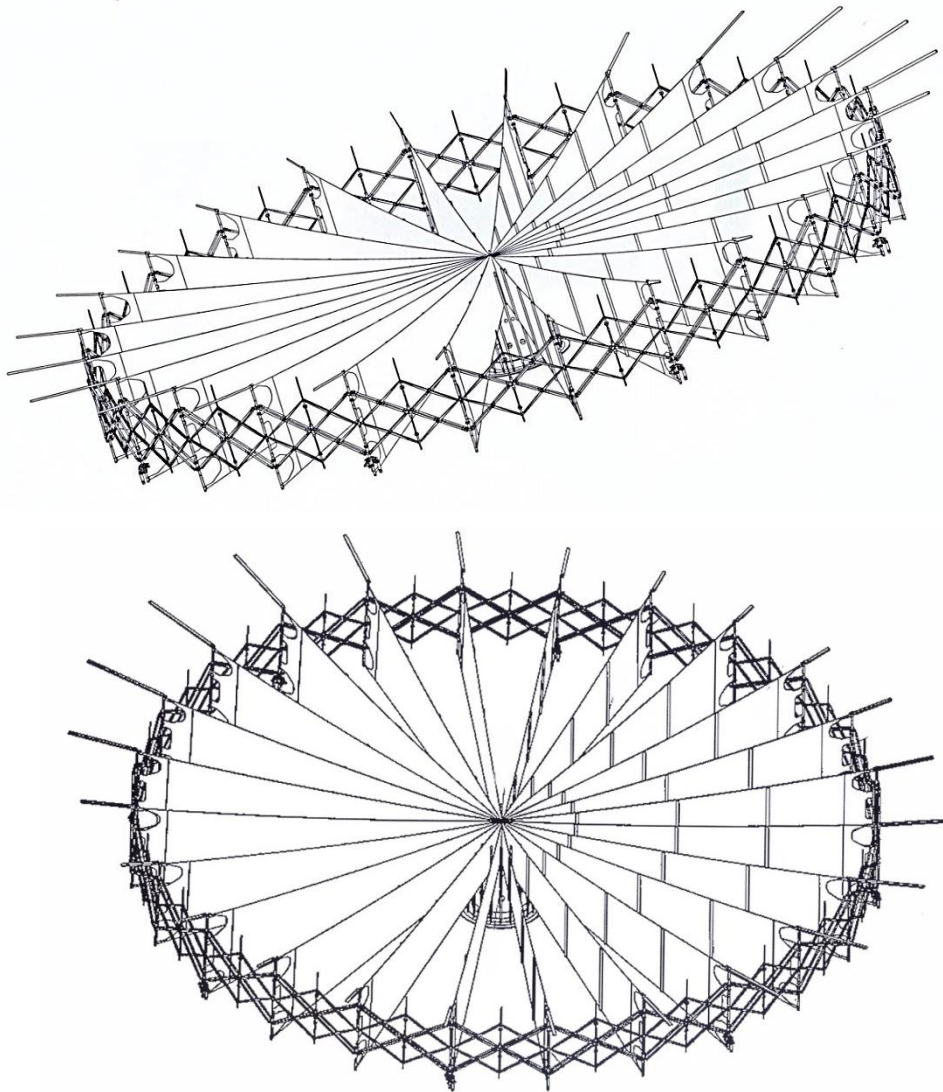
სწორედ ასეთი სქემა დაედო საფუძვლად კოსმოსური რეფლექტორის პროექტის შექმნას. პროექტირების პროცესში და რეფლექტორის ცალკეული კვანძების და ფრაგმენტების წინასწარი გამოცდების შედეგად, კოსმოსური გასაშლელი ოფსეტური რეფლექტორის საფრენოსნო ვარიანტში მოხდა გარკვეული ცვლილებები, რომელთაც არ შეუცვლია განხილული რეფლექტორის კონსტრუირების ძირითადი პრინციპები.



## პირველი ქართული ობიექტის – გასაშლელი ოფსეტური რეფლექტორის პროექტის მიმოხილვა

განხორციელებული პროექტის შესაბამისად 6,4 მეტრი მაქსიმალური გაბარიტის ოფსეტურ რეფლექტორს გააჩნია 24, რადიანულად განთავსებულ ცენტრალურ დოლში ჩამაგრებული ალუმინის შენადნობის ფურცლოვანი წიბოები.

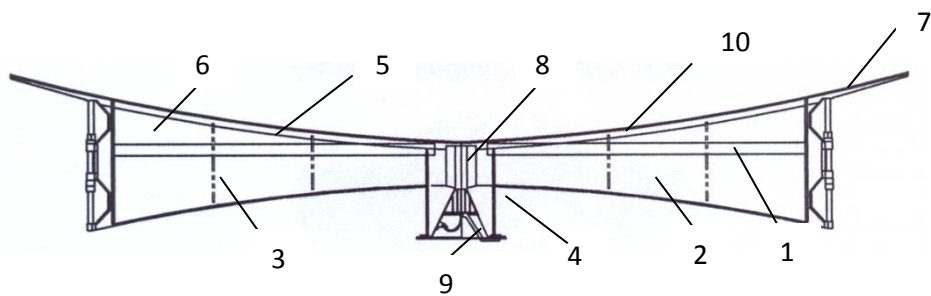
ყოველი წიბოს ფურცლის სისქეა  $\delta = 0,05$  მმ, რომელიც ძალოვანი რგოლის გაშლის დროს, დოლზე დახვეული მდგომარეობიდან გადმოიშლება. იმისათვის, რომ ფურცლის გადმოშლა დახვეული მდგომარეობიდან ყოფილიყო ერთდროული 24 წიბოსთვის და ასევე არ მომხდარიყო მათი ნაჩქარევი და არაკანონზომიერი გადმოშლა ცენტრალურ დოლთან ახლოს, დახვეული ფურცლების რადიუსის დაშორებით, მოწყობილია 24 ვერტიკალური ღეროვანი დგარი, რომელიც წარმოდგენილია ფიგ. 11-ზე, ოღონდ უკვე გაშლილი ფურცლების ფონზე.



ფიგ. 11 – 6,4 მეტრი მაქსიმალური გაბარიტის, კოსმოსური გასაშლელი ოფსეტური რეფლექტორის კარკასის სივრცითი ხედები პროექტის მიხედვით.

მოცემულ საპროექტო სქემაში, გარდა ვერტიკალური კონსოლური ღეროებისა, რეფლექტორის შექმნის წინა პრინციპებისაგან განსხვავებით, ასევე სიახლეა ფურცლის ცალ მხარეზე განთავსებული, ვერტიკალური ფურცლოვანი სიხისტის წიბოები და მთლიანკედლიანი ფურცლოვანი წიბოები.

ფურცლოვანი სიხისტის ვერტიკალური წიბოების ფურცლის მხოლოდ ერთ მხარეზე განთავსება განაპირობა იმან, რომ ფურცლის მეორე მხრიდან მას, გადმოშლის პროცესში, მჭიდროდ ებჯინება ვერტიკალური კონსოლური ღეროები. იმისათვის, რომ არ მოხდეს დახვეული ფურცლების ანომალური გახსნა, ყოველი ფურცლის მთელ სიგრძეზე დაკრულია სპეციალური მასალის ზოლი, რათა ის ადგილობრივად არ დააზიანოს ვერტიკალურმა კონსოლურმა ღეროებმა (ფიგ. 12).



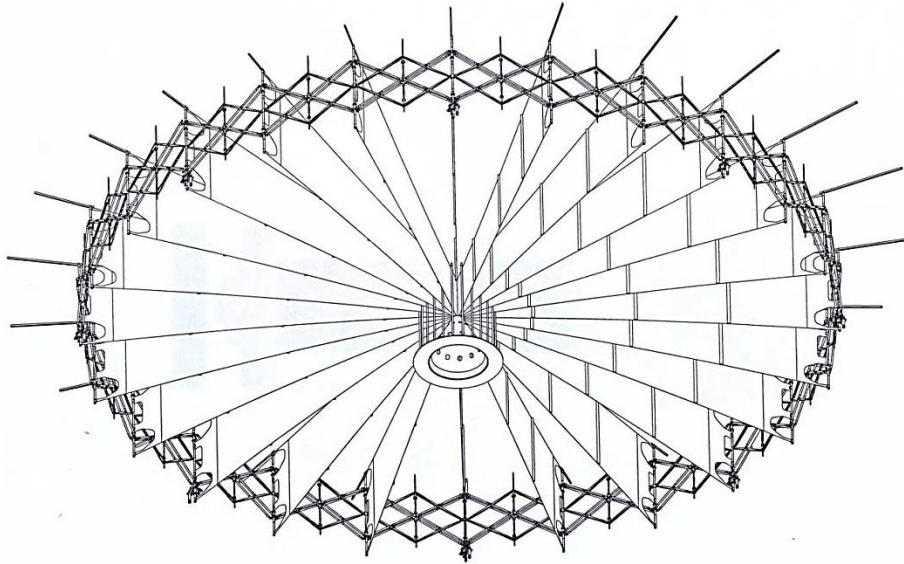
**ფიგ. 12 – კოსმოსური რეფლექტორის ჭრილი მაქსიმალური გაბარიტის სიბრტყეში**

**1** – სპეციალური მასალის ზოლი, რომელიც ადგილობრივი დაზიანებისაგან იცავს ყოველ ფურცლოვან წიბოს კონსოლური ღეროების თავების დაწოლისაგან; **2** – ფურცლის მხარე დაკრული ზოლის მხრიდან; **3** – ფურცლოვანი ვერტიკალური სიხისტის წიბოები, რომელიც ყოველ ფურცლოვან წიბოს გააჩნია იმ მხარეს, რომელზეც დამცავი ზოლი არ არის დაკრული;

**4** – კონსოლური, ვერტიკალური ღეროები მოწყობილი ფურცლების გადმოშლის სინქრონიზაციისათვის; **5** – ამრეკლი ბადის რეფლექტორზე განთავსების პარაბოლური პროფილი;

**6** – პროფილის შემქმნელი ფურცლოვანი ნაწილი; **7** – პროფილის შემქმნელი, რგოლის დგარის თავზე განთავსებული, კონსოლური გადმონაშვერი; **8** – ფურცლოვანი წიბოების რადიანულად შემკრები ცენტრალური დოლი; **9** – ცენტრალური დოლის ფუძეზე მიმაგრებული რეფლექტორის კონსოლური საყრდენი; **10** – ამრეკლი ბადე-ეკრანი, გადაჭიმული – დამაგრებული პარაბოლური პროფილის მქონე ფურცლოვანი წიბოების და კონსოლური გადმონაშვერების ძვიდეებზე.

წარმოდგენილ სქემაზე კარგად ჩანს, თუ, როგორ მიიღება ამრეკლი ზედაპირის ზუსტი პროფილი და მასზე დამაგრებული ამრეკლი ბადე. ასევე სქემატურ ჭრილში ნაჩვენებია ცენტრალურ დოლთან რეფლექტორის კონსოლური საყრდენის მიერთება და მის ფუძეზე ვერტიკალური კონსოლური ღეროების განთავსება, რომლებიც ცენტრის ფურცლოვანი წიბოების საბოლოო გაშლამდე აკონტროლებენ მათ თანაბარ გადმოშლას დახვეული ფურცლოვანი წიბოების პაკეტიდან (ფიგ. 13).

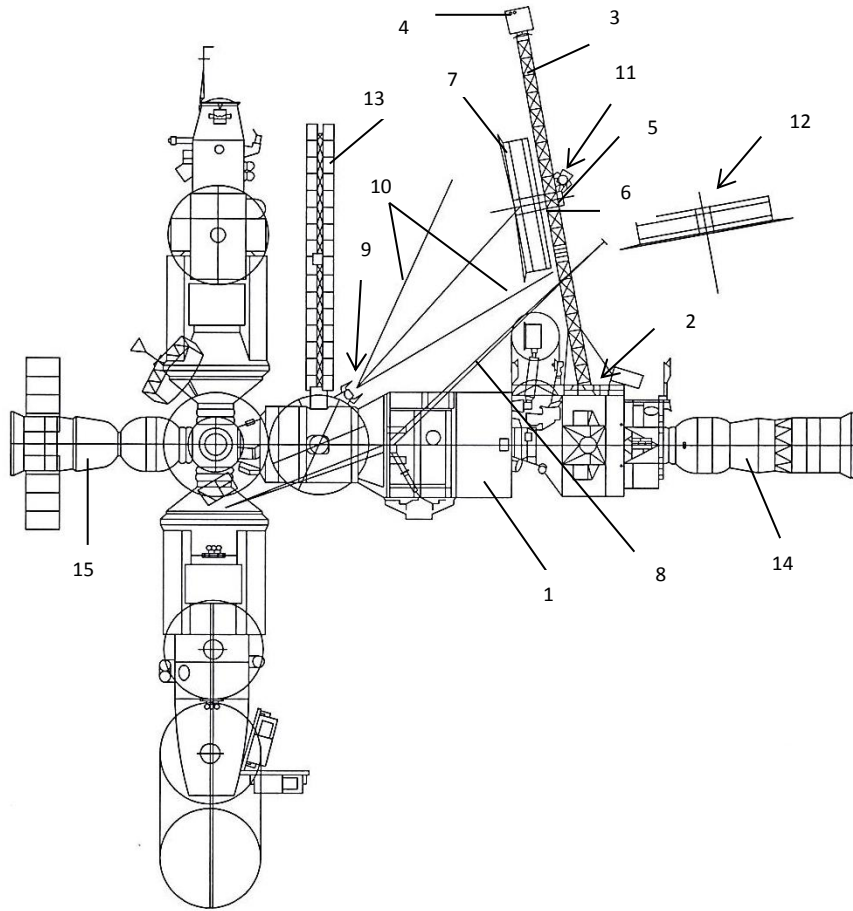


**ფიგ. 13 – გაშლილი კოსმოსური რეფლექტორის კარკასის საპროექტო სივრცითი ხედი ქვედა მხრიდან, სადაც სრულად არის წარმოდგენილი რეფლექტორის საყრდენი კონუსი და მის ფუძეზე განთავსებული ვერტიკალური კონსოლური დგარები**

აღსანიშნავია, რომ გაშლის სინქრონულობის მოწყობილობა ყოველთვის არ არის საჭირო. მისი მოწყობა დამოკიდებულია გაშლის კონკრეტულ პირობებზე. მოცემულ შემთხვევაში, როდესაც რეფლექტორი, ღია კოსმოსურ სივრცეში, ორბიტულ სადგურ „მირ“-ზე არსებულ ფერმულ კოშკზე – „სოფორაზე“ უნდა მიმაგრებულიყო პროექტის მიხედვით საჭირო იყო მისი გაშლის დროს კონტროლის დაწესება რეფლექტორის ორიენტაციაზე. მას გაშლის პროცესში არ უნდა ჰქონოდა სივრცეში დაუგეგმავი გადაადგილების პარამეტრები, რადგანაც სხვა შემთხვევაში შესაძლებელი იყო მისი კვანძების წამოღება რეფლექტორის ჩამაგრების ფერმის ელემენტებზე.

რეფლექტორის საყრდენი კონუსის ფუნქციაა რეფლექტორის კონსტრუქციის მიმაგრება მზიდ კონსტრუქციასთან, რომელიც კოსმოსური პროგრამა „რეფლექტორის“ მიხედვით, შუალედური კონსტრუქციის ჩადგმით განხორციელდა.

კოსმოსური რეფლექტორის მიმაგრების და ორბიტულ სადგურზე განთავსების სიტუაციური გეგმა წარმოდგენილია ფიგ. 14-ზე.



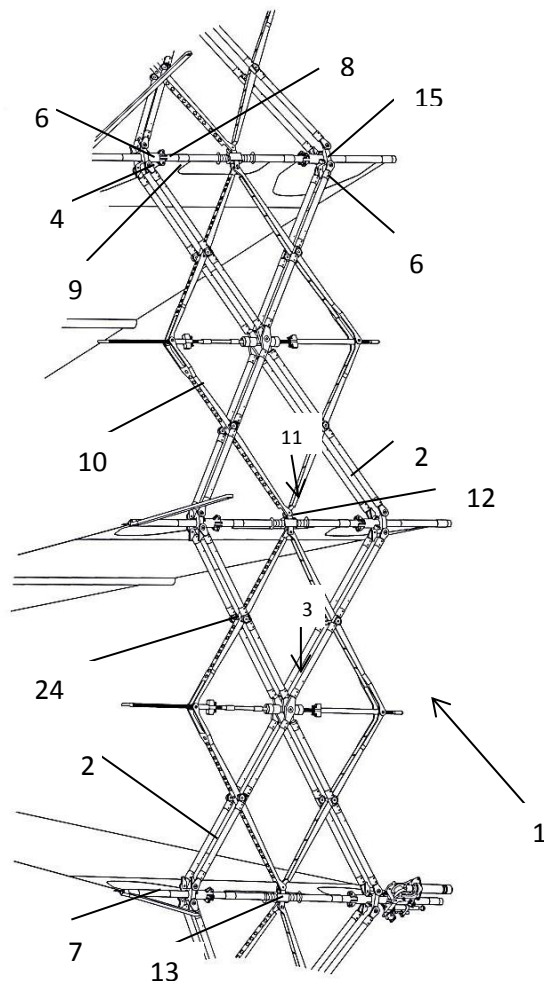
**ფიგ. 14 – კოსმოსური სადგური – ორბიტული კომპლექსი “მირი”, სადაც პროექტის შესაბამისად, ღია კოსმოსურ სივრცეში დაიგეგმა პროგრამა “რეფლექტორის” განხორციელება.**

- 1 – ორბიტული კომპლექსი “მირი”; 2 – კოშკის ორბიტულ სადგურზე მიერთების საბაზო კონსტრუქცია; 3 – 14,5 მეტრი სიგრძის სივრცითი ფერმული კოშკი “სოფორა”;
- 4 – “სოფორა”-ს თავზე განთავსებული, ორბიტული კომპლექსის ორიენტაციის დამატებითი რეაქტიული ძრავები; 5 – რეფლექტორის საყრდენი კონუსური კონსტრუქციის ფუძის დამაკავშირებელი კონსტრუქცია “სოფორასთან”; 6 – რეფლექტორის კონუსური საყრდენი;
- 7 – გაშლილი რეფლექტორი; 8 – ორბიტულ სადგურზე, ღია კოსმოსურ სივრცეში სამუშაოთა მომსახურების ტექნოლოგიური კონსოლურად ჩამაგრებული შტანგა – “რაპანა”; 9 – კოსმონავტი, რომელიც აწარმოებს ვიდეო და ფოტო გადაღებას, რეფლექტორის მონტაჟის, გაშლის პროცესის, ექსპერიმენტის უზრუნველყოფის და რეფლექტორის ორბიტული სადგურიდან ჩამოცილების ეტაპებზე; 10 – კოსმონავტის ხედვის და მომსახურების სექტორი ორბიტულ სადგურზე;
- 11 – ექსპერიმენტის უშუალო მომსახურე კოსმონავტები; 12 – პროექტის მიხედვით, რეფლექტორის გაშლილი კონსტრუქციის ორბიტული სადგურიდან ჩამოცილების ორიენტაცია; 13 – მზის ბატარეები; 14 – კოსმოსური ხომალდი “სოიუზი”; 15 – კოსმოსური ხომალდი “პროგრეს M-40”.

ახლა უფრო დეტალურად განვიხილოთ გამშლელი რგოლის (იხ.ფიგ.13) კონსტრუქციის პროექტი, რომელზეც განთავსებულია 8 ელექტროამძრავი. ამასთან, რგოლის კონსტრუქცია შედგება ოცდაოთხი სექციისაგან, რომელთა შორის განთავსებულია რგოლის ვერტიკალური დგარები. მთლიანობაში რგოლის სტრუქტურა წარმოადგენს ერთმანეთთან ცილინდრული სახსრებით დაკავშირებულ პანტოგრაფის ბერკეტებს, რომის ფორმის მიხედვით, პანტოგრაფის ბერკეტებზე განთავსებულ ღეროებს და დგარებს (ფიგ. 15).

თითოეულ სექციაში 1 პანტოგრაფული ბერკეტები, რომელიც პროექტის მიხედვით შედგება შეწყვილებული მილოვანი დეროებისაგან 2, ურთიერთჯვარედინად იკვეთება ცენტრალურ კვანძში 3. მოსაზღვრე სექციების პანტოგრაფული დეროების დაბოლოებები ერთმანეთს უკავშირდებიან გამშლელი რგოლის ზედა მოძრავ კვანძში 4 და ქვედა მოძრავ კვანძში 5. ზედა და ქვედა კვანძებში პანტოგრაფის დაწყვილებული დეროები ჩამაგრებულია ცილინდრული სახსრებით 6.

ორივე, დასახელებული კვანძი გადაადგილდება გამშლელი რგოლის შედგენილ დგარზე 7. ზედა და ქვედა კვანძების გადაადგილება დგარზე ხორციელდება კვანძთან დაკავშირებული ელემენტით 8, რომელზეც საკისრებია 9 განთავსებული. ამდენად, კვანძის გადაადგილება შედგენილ დგარზე ხორციელდება ბრუნვის და არა სრიალის შედეგად, რაც ამცირებს წინაღობას მათ გადაადგილებაზე.



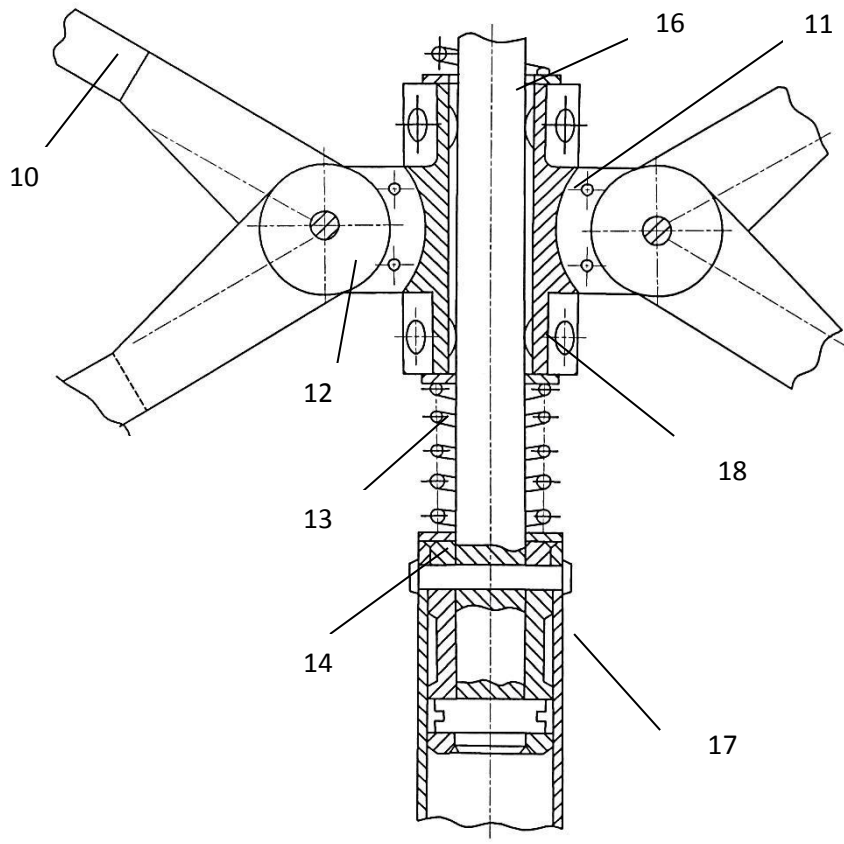
**ფიგ. 15 – რეფლექტორის გამშლელი ძალოვანი რგოლის ფრაგმენტები კონსოლურ გადმონაშვერებთან და დაჭიმულ ფურცლოვან წიბოებთან ერთად**

რაც შეეხება შედგენილ დგარს, შუა ნაწილში მას გააჩნია მოსაზღვრე სექციების რომის ფორმით განთავსებული დეროების 10 ჩამაგრების კვანძი 11. კვანძში დეროები ჩამაგრებულია ცილინდრული სახსრებით 12. აღნიშნულ კვანძს დგარის მიმართ გააჩნია მცირე სიდიდით გადაადგილების საშუალება. გაშლილი რგოლის



შემთხვევაში, როდესაც რეფლექტორის ცენტრი დაჭიმულია, აღნიშნული კვანძის მცირე გადაადგილებით ხდება იმ უზუსტობების “ამოყრა”, რომელიც გააჩნია რგოლს.

რგოლის აღნიშნული უზუსტობების “ამოყრა” ხორციელდება ცენტრის დაჭიმული ფურცლოვანი წიბოების – “კოჭის კედელის” მიერ დგარის საპროექტო მდგომარეობაში მოყვანით. სწორედ ამ პროცესში არის შესაძლებელი დგარის მცირე სიდიდით გადაადგილება კვანძის მიმართ. ამ გადაადგილებას ორივე მხრიდან, ზემოდან და ქვემოდან აწონასწორებენ შეკუმშული ზამბარები 13. შეკუმშული ზამბარების ბოლოები მიბჯენილია ერთის მხრივ, შედგენილი დგარის მთლიან პროფილზე 14 და მეორეს მხრივ კვანძის წრიულ პროფილზე 15 (ფიგ. 16).



ფიგ. 16 – დგარის შუა ნაწილში განთავსებული, მცირე სიდიდით გადაადგილების უნარის მქონე კვანძის სრული ხედი.

როგორც წარმოდგენილი ფიგურებიდან ჩანს შედგენილი დგარი 7 ზამბარების მე-13 არეალში შედგება უფრო მცირე დიამეტრის მქონე დეროსაგან 16. აღნიშნული დერო განთავსებულია კვანძში 11, შეკუმშული ზამბარების არეში და ჩამაგრებულია შედგენილი დგარის 7 შემადგენელ ზედა და ქვედა მილოვან დეროებში 17. ასევე სქემაზე კარგად ჩანს კვანძში ცილინდრული სახსრებით 12, ჩამაგრებული, მოსაზღვრე სექციებში რომბის ფორმით განთავსებული დეროები 10.

იმისათვის, რომ აღნიშნულმა სქემამ, დგარის მცირე სიდიდით გადაადგილება რეალურად განაპირობოს, აუცილებელია, რომ კვანძი 11 ძალიან იოლად მოძრაობდეს მასში განთავსებული დგარის უფრო მცირე დიამეტრის დეროზე 16. სწორედ ამიტომ, პროექტის მიხედვით ასეთი გადაადგილება სრულდება კვანძ 11-ში განთავსებული მეორადი საკისრების 18 საშუალებით, რასაც მინიმუმამდე დაყავს გადაადგილებისადმი წინააღმდეგობა.

ახლა, კვლავ გამშლელი რგოლის ფრაგმენტის შესახებ (იხ.ფიგ.15). შედგენილი დგარის შუა ნაწილში განთავსებულ კვანძში ცილინდრული სახსრებით ჩამაგრებული, მოსაზღვრე სექციების რომბის დეროები შესრულებულია “П”- ფორმის განივკვეთისაგან და აქვს წრიული ამონაჭრები სიგრძეზე, რაც მისი შემსუბუქებისათვის არის გაკეთებული.

რაც შეეხება რომბის ფორმით განთავსებული დეროების 10 მეორე ბოლოებს, ისინი რომბის წვეროების სახით განთავსებული არიან რომბის ტელესკოპურ დგარზე 13 განთავსებულ ზედა და ქვედა მოძრავ კვანძებში 20, რომელსაც ემაგრებიან ცილინდრული სახსრებით 21.

აღნიშნული ზედა და ქვედა კვანძები ტელესკოპური დგარის მიმართ გრძივად გადაადგილდებიან. ამისთვის კვანძებში ჩამაგრებულია ტელესკოპის გარე მილი 22, რომელიც ტელესკოპის პრინციპით კვანძის გადაადგილებისას მოძრაობს ტელესკოპის შიგა მილზე 23.

რაც შეეხება რომბის ფორმის მიხედვით განლაგებულ დეროებს და პანტოგრაფის ბერკეტებს, ისინი ერთმანეთის მიმართ ასევე ჯვარედინად იკვეთებიან დამხმარე განთავსებულ ცილინდრულ სახსრებში 24.

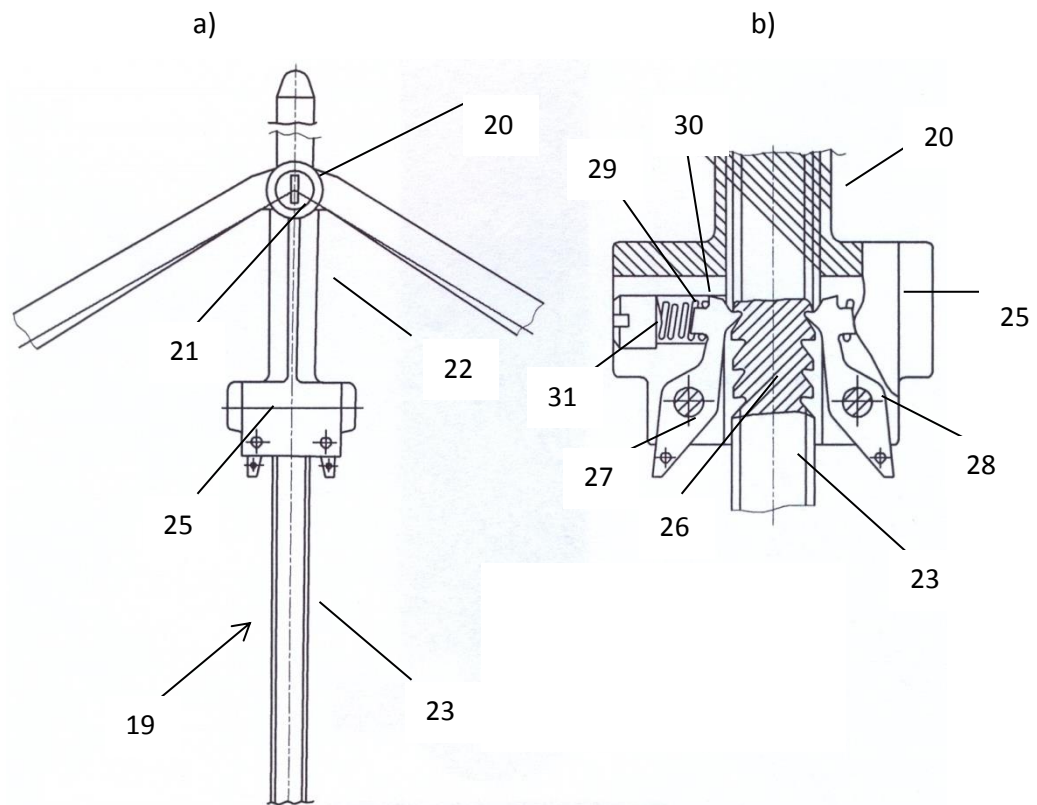
რგოლის სტრუქტურას გააჩნია ორი ტიპის დაძაბულ-დეფორმირებული სურათი. პირველი სურათი მისი მუშაობისა შეესაბამება სიმეტრიული ძაღვების აღძვრას რგოლში, მასზე მოქმედი ასევე სიმეტრიული და ტოლი ძაღვებისაგან. ასეთ დროს მხოლოდ პანტოგრაფის ბერკეტები ასრულებენ მზიდ ფუნქციებს. ინერციის მინიმალური მომენტი რგოლში, ძალიან მცირე სიდიდისაა და ის აიღება პანტოგრაფის ბერკეტების ურთიერთგადამკვეთი მხოლოდ ცენტრალური კვანძის გეომეტრიული პარამეტრების მიხედვით.

რაც შეეხება რომბის ფორმის მიხედვით განთავსებულ და პანტოგრაფების ბერკეტებთან დაკავშირებულ დეროებს, ასეთ დატვირთვებზე, ისინი არ ერთვებიან რგოლის მუშაობაში, მაგრამ რეალურად რგოლის გაშლის მომენტში ერთი და იგივე დასახელების ელემენტებში წარმოიქმნება განსხვავებული ძაღვები, რასაც განაპირობებს მასზე მოქმედი, ასევე, განსხვავებული სიდიდეების ძაღვები.

ამ ვითარებაში და ასევე, რგოლის მდგრადობის დაკარგვის ან მასში დიდი დეფორმაციების წარმოქმნის მომენტში, თუ განხორციელდა თუნდაც ცალმხრივი კავშირის მქონე ბმა ტელესკოპურ დგარებსა და მასზე განთავსებულ კვანძებს შორის,

სტრუქტურაში სხვადასხვა დასახელების დეროები – პანტოგრაფის ბერკეტები და რომბის ფორმის მიხედვით განთავსებული დეროები დგარებთან ერთად იწვებენ ერთობლივ მუშაობას, ძალების და დეფორმაციების ათვისების მხრივ.

შესაბამისად, რგოლის განივკვეთის სიმაღლეში ინერციის მომენტის მინიმალური სიდიდე იზრდება და განისაზღვრება შედგენილი კვეთის მიხედვით, რომლის სიმაღლე ტოლია დამატებით კვანძებს 24 შორის მინიმალური მანძილისა. რგოლის სტრუქტურის ერთობლივი მუშაობის სურათი კონკრეტულად მიიღწევა ტელესკოპური დგარის ზედა და ქვედა კვანძებში ჩამაგრებული ტელესკოპის გარე მილის 22 და ტელესკოპის შიდა მილის 23 ურთიერთის მიმართ გადაადგილების ცალმხრივი შეზღუდვით (ფიგ. 17).



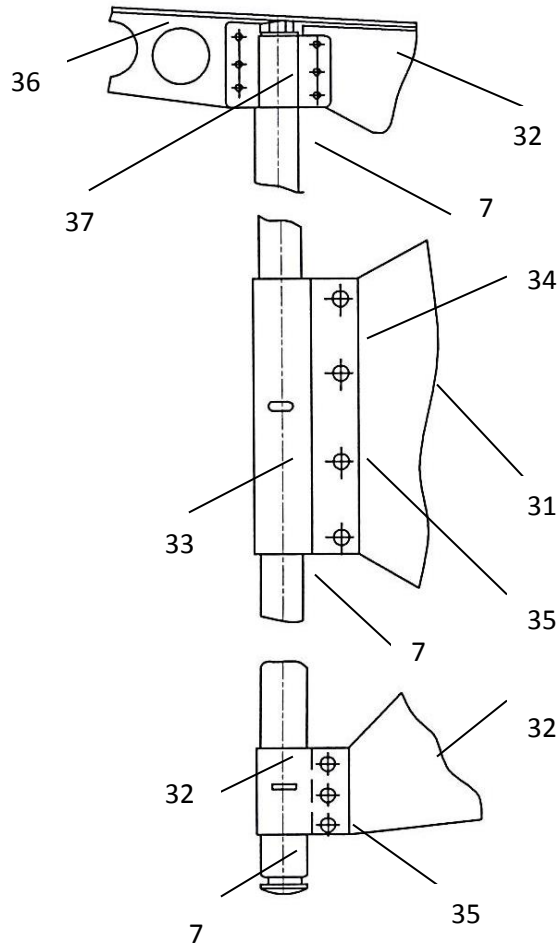
**ფიგ. 17 – ტელესკოპური დგარის დიდი დიამეტრის და მცირე დიამეტრის მილების ურთიერთგადაადგილების შემზღუდავი სრუტუნა მექანიზმი.**

**a)** რომბის კორძის მიხედვით განთავსებული დეროებისა და ტელესკოპური დგარის ხელის ფრაგმენტი; **b)** სრუტუნა მექანიზმის მოწყობის პრინციპი.

აღნიშნულ სქემაზე (ფიგ.17) ვაგრძელებთ ელემენტების აღნიშვნის ნომერაციას მე-15 ფიგურის მიხედვით. სრუტუნა მექანიზმი 25 შედგება დაკბილული გრძელი ელემენტისაგან 26, რომელიც ჩამაგრებულია ტელესკოპის მცირე დიამეტრის მქონე მილში 23 და მასზე მოძრაობს ტელესკოპის დიდი დიამეტრის მილი 22. მოძრაობის ცალმხრივი ფიქსაცია ხდება სრუტუნა მექანიზმის ორი დამჭერით 27. ისინი ცილინდრული სახსრებით 28, არიან ჩამაგრებული სრუტუნა მექანიზმის კვანძში 25. ორივე დამჭერს გარე მხრიდან გააჩნია მიმწოლი ზამბარები 29, რომელიც ბუდეში 30

მაგრდება ჩახრახნილი დამცობით 31. ტელესკოპურ დიდ დიამეტრს მის მთელ სიგრძეზე გააჩნია სიხისტის მოსამატებელი კონტროლსი.

და ისევ, გამშლელი რგოლის ფრაგმენტის შესახებ (იხ.ფიგ.15): რგოლის ყოველ დგარს 7 სამ ადგილას – ზედა განაპირა მხარეს, ცენტრალურ ნაწილში და ქვედა მხარეს, ფურცლის პერიფერიული ნაწილით 32 ამონაჭრებს შორის განთავსებული მარყუქების 33 საშუალებით უკავშირდება გაჭიმული ცენტრის ფურცლოვანი წიბოები (ფიგ. 18).



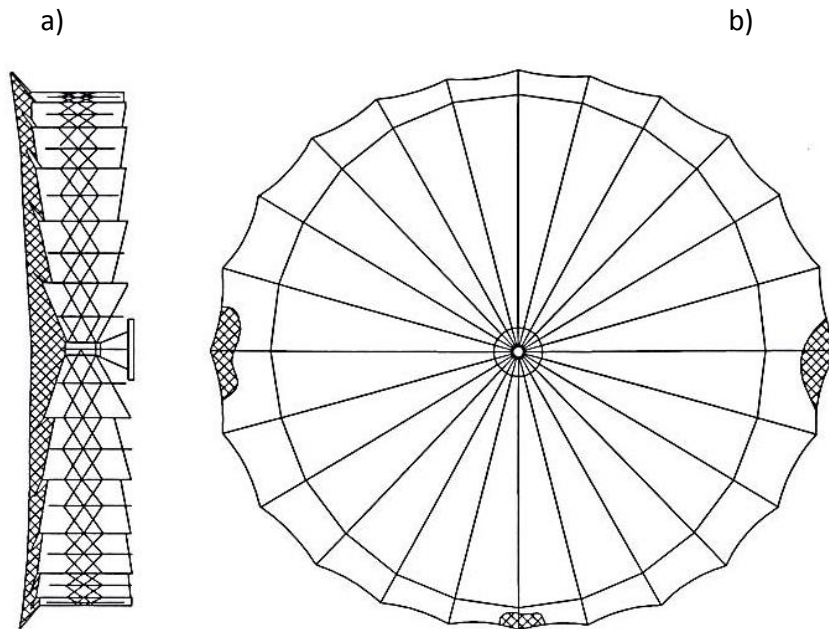
ფიგ. 18 – დგარისა და ფურცლის პერიფერიული ნაწილის შეერთების მარყუქების მოწყობის კონსტრუქციული სქემა.

მარყუქის და ფურცლის პერიფერიული ნაწილის ურთიერთკავშირი ხორციელდება მარყუქის ზედდებების და ფურცლის პერიფერიული ნაწილის მოქლონები 35 შეერთებით.

ამასთან დგარს 7 ფურცლის მიერთების მეორე მხარეს, მის უკიდურეს ზედა ნაწილში, გააჩნია კონსოლური გადმონაშვერი 36 (ასევე იხ.ფიგ.15), მას შემსუბუქებისათვის ამონაჭრები უკეთდება. კონსოლურ გადმონაშვერს – პარაბოლური პროფილის „ხმალი“ ტერმინითაც მოიხსენიებენ.

კონსოლური გადმონაშვერი 36 და ცენტრის გაჭიმული ფურცლის პერიფერიული ნაწილი 31 ქმნიან დგარის თავზე თავისუფალი შემობრუნების მქონე კვანძს 37 – ცილინდრულ სახსარს. ამასთან ერთად კონსოლურ გადმონაშვერებს „ხმლებს“ გააჩნია საგრძნობი დრეკადობა კვანძის 37 ბრუნვის სიბრტყეში. აღნიშნული თვისებების: დგარის ირგვლივ მობრუნების და დრეკადობის გამო, კონსოლური გადმონაშვერები, რეფლექტორის რგოლის დაკეცვისას „შემოეხვევა“ დაკეცილ პაკეტს და არ ზრდის მის გაბარიტებს.

როგორც აღინიშნა, გაჭიმული ფურცლოვანი წიბოს ზედა ძვიდის პროფილი და „ხმლის“, ასევე, ზედა პროფილი, ერთად ქმნიან პარაბოლური მოხაზულობის ერთიან პროფილს, რომელიც სივრცეში, რადიანულად განთავსებული 24 წიბოს და 24 „ხმლების“ საშუალებით აღწერს პარაბოლოიდურ აპროქსიმირებულ ზედაპირს (ფიგ. 19).



**ფიგ. 19 – რეფლექტორის პარაბოლოიდური ზედაპირი, აპროქსიმირებულია რადიანული განთავსების 24 წიბოსაგან და 24 კონსოლური გადმონაშვერისაგან.**

**a)** რეფლექტორის დიამეტრული ჭრილი; **b)** რეფლექტორის ზედხედი, სადაც სრულად მოჩანს პარალელურ ზედაპირზე გადაჭიმული ამრეკლის ბადე – ეკრანი 38.

თავისთავად პარაბოლოიდურ აპროქსიმირებულ ზედაპირზე გადაჭიმული ეკრანი წარმოადგენს ლითონის ძაფისაგან ნაქსოვ, ტრიკოტაჟის ტიპის, ჭიმვად ბადეს. იგი მზადდება ლითონის რთული შენადნობისაგან, რომელშიც ძირითადი ელემენტია ვოლფრამი ან მოლიბდენი. როგორც წესი, ეკრანის ბადის ქსოვისას გამოყენებული ლითონის უწყვიდეხი „ძაფები“ მთლიანად მოოქროვილია. ამიტომ, ეკრანს უწოდებენ „მოოქროვილ ბადეს“. მისი ფასი ძალიან დიდია, როგორც ევროპულ, ასევე ამერიკულ ბაზარზე.

რგოლის ელემენტის აღწერისას (იხ.ფიგ.15) აღსანიშნავია ის, რომ ყოველი მესამე დგარის ქვედა ბოლოში განთავსებულია ელექტროამძრავი 39. იგი შედგება ელექტროძრავისაგან, რედუქტორისაგან, სასიგნალო გადამწოდებისაგან, რედუქტორის მღუნავ ლილვზე დამაგრებული დოლისაგან და სხვა მოწყობილობებისაგან. სწორედ დოლზე ძალოვანი ბაგირის დახვევით ხდება რგოლის გაშლა და ცენტრის დაჭიმვა. უფრო დეტალური აღწერისათვის ძალოვანი ბაგირის განთავსება გამშლელ რგოლში განხილულია ფიგ.20-ზე წარმოდგენილ კონსტრუქციულ სქემაზე, რომელზეც პოზიციების ნომერაცია შესაბამისია ფიგ. 15 გარკვეული აღნიშვნებისა.

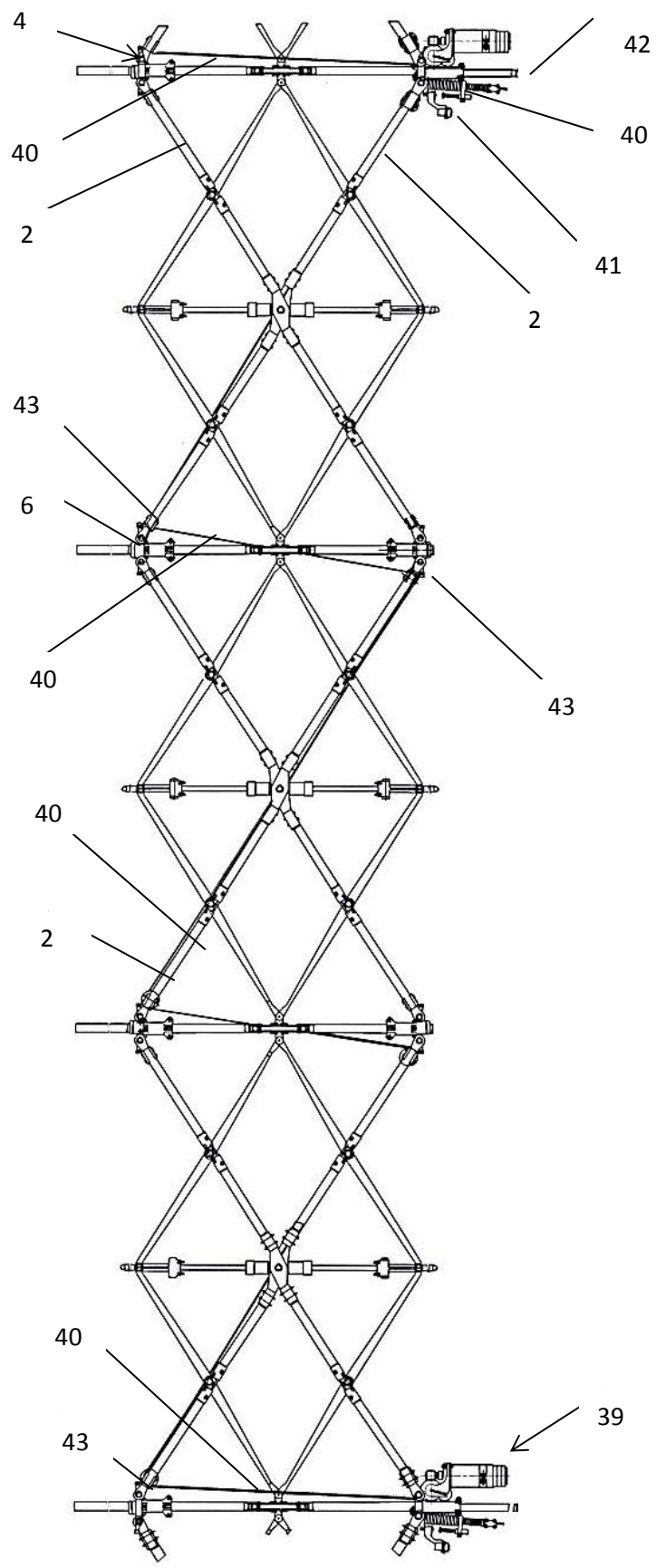
ძალოვანი ბაგირი 40 ერთი ბოლოთი ჩაბმულია დგართან ბერკეტის 2 მიერთების ქვედა მოძრავ კვანძში 5, რომელიც განთავსებულია შედგენილი დგარის 7 ქვედა მხარეს. ჩამაგრების ქვედა მოძრავ კვანძში ძალოვანი ბაგირის დაჭიმულობა და ამასთან პანტოგრაფის ბერკეტის დახრის კუთხე კონტროლირდება მასტაბილიზებელი ზამბარით 40 და გადამწოდით 41.

ზამბარის სათანადო შემოკლების შემთხვევაში, რასაც გამოიწვევს ძალოვანი ბაგირის ზედმეტად დაჭიმვა, ზამბარის ბოლოში განთავსებული გადამწოდი განაპირობებს დაჭიმული ბაგირის მეორე ბოლოში განთავსებული ელექტროამძრავის 39 გათიშვას და ძალოვანი ბაგირის დაჭიმულობის ძალის შემდგომი ზრდის შეჩერებას.

ძალოვანი ბაგირი მასტაბილიზებელი ზამბარიდან, რომელიც შედგენილი დგარის მოძრავ ქვედა კვანძშია განთავსებული მიემართება შედგენილი დგარის ზედა მოძრავი კვანძისაკენ 4, სადაც ცილინდრული სახსრით 6 არის ჩამაგრებული.

იქვე, ცილინდრული სახსრით 6 ჩამაგრებული პანტოგრაფის ბერკეტის გაყოლებაზე მიემართება შემდეგი შედგენილი დგარის ზედა მოძრავი კვანძისაკენ 4, სადაც ცილინდრული სახსრით 6 ჩამაგრებულია პანტოგრაფის ბერკეტის მეორე ბოლო.

სწორედ, აღნიშნულ ცილინდრულ სახსართან ახლოს, პანტოგრაფის გაწყვილებულ ბერკეტებს შორის მოწყობილ გორგოლაჭზე 43 შემოტარდება ძალოვანი ბაგირი და ახლა უკვე შედგენილი დგარის გაყოლებით მიემართება ქვედა მოძრავი კვანძისაკენ.



ფიგ. 20 – გაშლილ რგოლში, ძალოვანი ბაგირის განთავსების კონსტრუქციული სქემა.

აქაც ცილინდრული სახსრის პანტოგრაფის ბერკეტებს შორის განთავსებულ გორგოლაჭზე შემოტარებით გამშლელი ბაგირი უკვე განთავსდება პანტოგრაფის ბერკეტის გასწვრივ და მიემართება ზედა მოძრავი კვანძისაკენ.

ასეთი პერიოდულობით, ზედა და ქვედა მოძრავ კვანძებს შორის მოჭიმული ძალოვანი ბაგირი, რომელიც დგარის და პანტოგრაფის ბერკეტის გაყოლებაზე განთავსებული, საბოლოოდ ჩაეხვევა ელექტროამძრავის 39 მლუნავ დოლზე. ამდენად, თუ გაანალიზდება ძალოვანი ბაგირის განთავსება რგოლის სტრუქტურაში, სახეზეა პოლისპასტის ეფექტი.

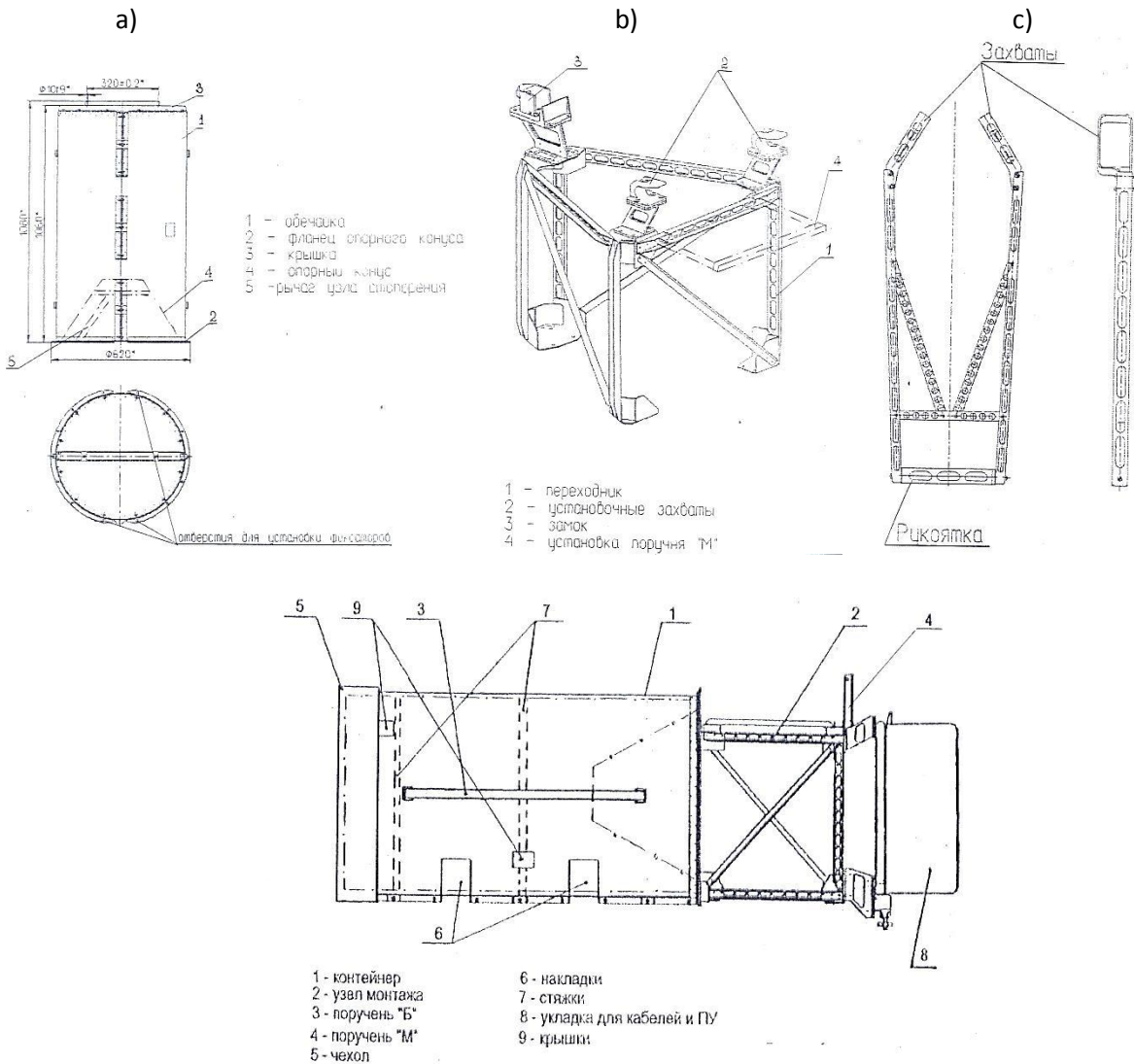
აღნიშნული სქემა ძალოვანი ბაგირის განთავსებისა რგოლის სამ სექციას მოიცავს და იგი წარმოადგენს გაშლის ერთ ბლოკს. მთელ რგოლში გაშლის 8 ბლოკია.

გამშლელი რგოლი, რომლის სტრუქტურა განაპირობებს მასში გაშლის დროს მხოლოდ თავისუფლების ერთ ხარისხს, თეორიულად იშლება და იკეცება მხოლოდ ერთი შედგენილი დგარის ზედა მოძრავი კვანძის და ქვედა მოძრავი კვანძის ერთმანეთთან მიახლოებით და დაშორებით. მიუხედავად ამისა, გაშლის პროცესის მექანიზმის დუბლირებისათვის და გამშლელი ძალის სიდიდის გაზრდისათვის რგოლის გაშლის სქემაში, როგორც წარმოდგენილია ფიგ.13 და ფიგ.20-ზე, რეალიზებულია გაშლის რვა ბლოკი და ძალოვანი ბაგირის რგოლის სტრუქტურაში განთავსების პოლისპასტის სქემა.

საქართველოს მხარემ შექმნა რეფლექტორის პროექტი, დაამზადა კოსმოსში გასატანი რეფლექტორის კონსტრუქცია თბილისის სააერო-აპროსიონო გაერთიანებაში, სადაც ასევე ჩატარდა ნაკეთობის შექმნის საქარხნო გამოცდები. შემდეგ საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზში ჩატარდა რეფლექტორის სათადარიგო ნაკეთობის სასტენდო გამოცდები, ხოლო საფრენოსნო ვარიანტი რეფლექტორისა დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის სახით, ს.ა. კოროლიოვის სახელობის, რუსეთის სარაკეტო-კოსმოსური კორპორაციის გავლით გაიგზავნა ბაიკანურის კოსმოდრომზე.

რაც შეეხება რეფლექტორის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის ჩასადებ კონტეინერს, ორბიტულ სადგურ “მირ“-ზე, კონსტრუქცია სოფორაზე რეფლექტორის დამაგრების სამონტაჟო კვანძს, ელექტრორედეების მოწყობილობას და სხვა დეტალებს, რომლებიც რეფლექტორის ექსპერიმენტის კონკრეტულ გარემოში უზრუნველყოფისათვის იყო საჭირო, დააპროექტა რუსეთის მხარემ, რომლის ასლი ნაჩვენებია ფიგ. 21-ზე.





**ფიგ. 21 – ორბიტულ სადგურ „მირ“-ზე რეფლექტორის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის მონტაჟის და გაშლილი რეფლექტორის ორბიტული სადგურიდან ჩამოცილების ზოგიერთი ნაკეთობა – (ნახაზი შექმნილია კომპანია „ენერჯიაში“)**

a – რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის ჩასადები კონტეინერი; b – სამონტაჟო კვანძის დეროვანი სივრცითი კონსტრუქცია; c – კოსმოსური სადგურიდან გაშლილი რეფლექტორის ჩამოსაცილებელი მოწყობილობა, რომლის დახმარებითაც კოსმონავტები აწარმოებდნენ რეფლექტორის ორიენტაციას კოსმოსურ სივრცეში.

დაკეცილი რეფლექტორის ჩასადები კონტეინერი 1, არის ცილინდრული ფორმის 2, რომელსაც ეხურება სახურავი 3, აღნიშნულ მოცულობაში განთავსდება დაკეცილ-დახვეული რეფლექტორის პაკეტი 4, კონტეინერში განთავსებული რეფლექტორის დახვეული პაკეტის გარე კონტურები სქემაზე აღნიშნულია წყვეტილი ხაზით 5, სიმაღლეა 1060 მმ და პაკეტის კონუსური ფუძის 6 საბრჯენი მილტუჩას 7 დიამეტრია  $\Phi = 620$  მმ;

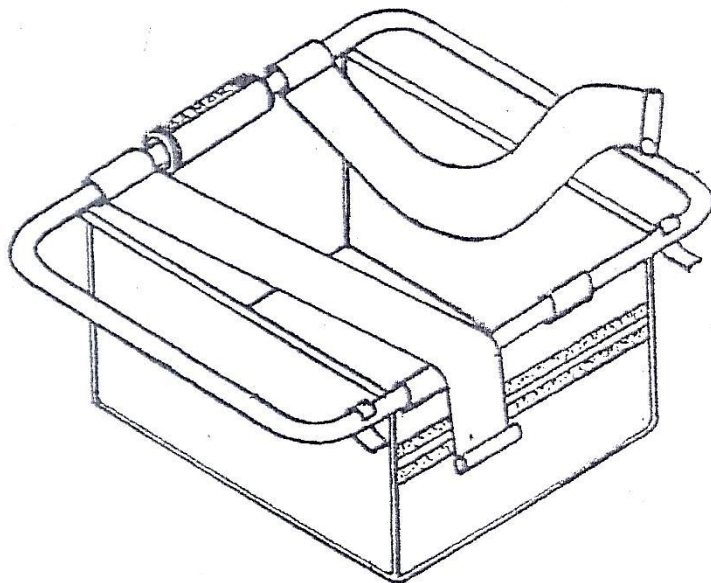
რეფლექტორის დაკეცილ პაკეტს შემორტყმული აქვს მოსაჭიმები 8, ხოლო ზემოდან ასევე ჩამოცმული აქვს ჩიხოლი 9. კონტეინერი შედგება ერთი მთლიანი ფურცლისაგან და ცილინდრული ფორმის მიღების შემდეგ, მისი ფიქსაცია ხდება

ზესადებების 10 საშუალებით, ცილინდრულ კონტეინერს სივრცეში მოპირდაპირე მხარეებზე უკეთდება სახელურები 11;

ორბიტულ სადგურ “მირ”-ზე ფერმული კოშკის სოფორაზე განთავსებულ წრიულ სისტემაზე რეფლექტორის მისამაგრებლად გამოიყენება შუალედური ნაკეთობა – სამონტაჟო კვანძი 12, რომელიც შესრულებულია დეროვანი სივრცითი კონსტრუქციის სახით.

აღნიშნულ სამონტაჟო კვანძს, გარდა მიმაგრების ფუნქციისა, ასევე გააჩნია სხვა უმთავრესი დანიშნულებაც. რეფლექტორის ფუძის კონუსის საბჯენ მოცულობას და “სოფორაზე” განთავსებულ წრიულად მბრუნავ სისტემას შორის მოწყობილი სამონტაჟო კვანძის ძირითადი ფუნქცია ასევე არის რეფლექტორის კონსტრუქციის და კონსტრუქცია “სოფორას” დაშორიშორება. ეს აუცილებელია იმისთვის, რომ როგორც, აღინიშნა არ მოხდეს ამ ორი კონსტრუქციის კვანძების ურთიერთგამოდება, რაც გამოიწვევს გაშლის პროცესის არასაშტატო ვითარებას. თავის მხრივ სამონტაჟო კონსტრუქცია შედგება პირმოდების კვანძებისაგან 13 და საკეტისაგან 14, რომელთა საშუალებით იგი მყარად უკავშირდება რეფლექტორის კონუსური ფუძის საბჯენ მილტუჩას.

სამონტაჟო კვანძის სივრცით დეროვან კონსტრუქციას, პირმოდების კვანძებს და საკეტის მეორე მხარეს გააჩნია კონსტრუქცია “სოფორაზე” განთავსებული წრიულ მბრუნავ სისტემაზე ჩამაგრების კვანძები 15. სამონტაჟო კვანძი ასევე აღჭურვილია ელექტროკაბელების, მისი შეერთების დეტალების და ძრავების ჩართვა - გამორთვის მოწყობილობების ჩასაწყობი ჩანთის მისამაგრებელი ჩარჩოთი 16. რაც შეეხება ჩანთის საერთო სქემას იგი წარმოდგენილია ფიგ. 22-ზე.



ფიგ. 22 – რეფლექტორის ელექტრომოწყობილობის, ორბიტული სადგურის ელექტრული კვანძების ქსელში შესაერთებელი კაბელების და ჩართვა-გამორთვის მოწყობილობის ჩასაწყობი ჩანთის სქემატური სივრცითი ხედი. ნახაზი შექმნილია კომპანია „ენერჯიაში“.

გარდა აღნიშნული ნაკეთობებისა, ასევე დაპროექტდა და დამზადდა კოსმოსური სადგურიდან გაშლილი რეფლექტორის ჩამოსაცილებელი დამხმარე მოწყობილობა (ფიგ. 21), იგი ღეროვანი კონსტრუქციისაა 17 და დაბოლოებებში აქვს მოწყობილი პირმოდების ორი კვანძი 18. ნაკეთობა წაგრძელებული ფორმისაა და ბოლოში მას აქვს სახელური 19.

როგორც განხილული მასალიდან ჩანს, პროექტი გარდა უშუალოდ რეფლექტორის კონსტრუქციული დამუშავებისა, ასევე შეიცავს მისი გაშლის პროცესის კონტროლის და მართვის მოწყობილობებს, გაშლის საიმედობის გაზრდის დამატებით კონსტრუქციებს და გამშლელი ელექტროამძრავების დუბლირებულ სისტემებს.

აღსანიშნავია, რომ ღია კოსმოსის პირობებში ჩატარებულ ექსპერიმენტში, რომელზეც უფრო ვრცელი მსჯელობა შემდეგში იქნება, ორბიტაზე შექმნილი ხელოვნური გართულებებით და რთული ბუნებრივი გარემოს ჩათვლით ყველა აღნიშნულმა სისტემამ სრულად და უნაკლოდ იმუშავა, რითაც შესაძლებელი გახდა არასაშტატო სიტუაციების დაძლევა და ექსპერიმენტის წარმატებით ჩატარება.

**გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის ბაზაზე შექმნილი  
ოფსეტური ანტენის დედამიწის პირობებში შემოწმება  
ელექტრომაგნიტური ტალღების მიღებაზე**

რეფლექტორები მრავალი დანიშნულების მიხედვით გამოიყენება. მათ შორის არის რეფლექტორული დანადგარები, რომლებიც მზის სხივების კონცენტრაციის შედეგად ფოკალურ კონტეინერში გამოიმუშავენ სითბურ ენერგიას. რიგ დანადგარებში აღნიშნული ენერგიის ელექტრულ ენერგიად გარდაქმნა ხდება.

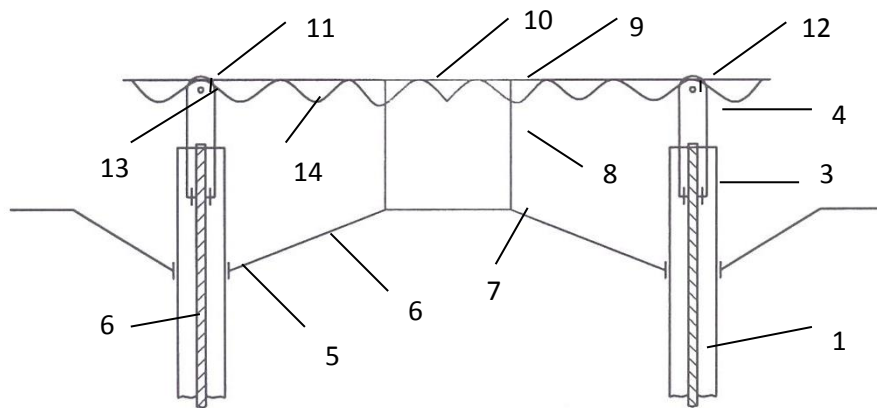
ჩვენს შემთხვევაში გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორი დაპროექტდა რადიოსიხშირის ელექტრომაგნიტური ტალღების მიღება-გადაცემისათვის. ამდენად, მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს დაპროექტებული გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის იმ მაჩვენებლებს, რომლის მიხედვითაც შესაძლებელი იქნება განისაზღვროს რამდენად ოპტიმალურად ასრულებს იგი რადიოსიხშირის ელექტრომაგნიტური ტალღების მიღება-გადაცემას.

როგორც ეკონომიკურად, ასევე რეფლექტორის შექმნის ტექნიკური და ტექნოლოგიური სტრატეგიით, კოსმოსის ათვისების თანამედროვე ეტაპზე, გაცილებით ეფექტურია აღნიშნული ეფექტის შემოწმება დედამიწის პირობებში.

ასეთი გამოცდების ჩატარების რამოდენიმე მეთოდი არსებობს. მათ შორის არის: რადიოტალღების ექოს გარეშე კამერებში გამოცდა; რეფლექტორების ტესტირება მათ ეტალონურ ვარსკვლავებზე დამიზნებით; რეფლექტორის გამოცდა შორეული რადიოტალღების გამოსხივების მეთოდით, რომელიც გამოცდების შორეული წყაროს შექმნას მიეკუთვნება და შემოფრენის (აბლიოტის) მეთოდი და სხვები.

მიუხედავად იმისა, რომ რეფლექტორის გამოცდის კოსმოსური ექსპერიმენტი ითვალისწინებდა ტექნიკური და ტექნოლოგიური პროცესების აპრობაციას ღია კოსმოსურ სივრცეში, რეფლექტორის ფორმის ტრანსფორმაციით შექმნის შედეგად, საქართველოს მხარემ ასევე მიიღო გადაწყვეტილება დაემუშაებია რეფლექტორის რადიოტალღების მიღება-გადაცემაზე ტესტირების პროცესის ესკიზური პროექტი.

ასეთ შემთხვევაში, პირველ რიგში, დგება საკითხი რეფლექტორის პარაბოლოიდური ზედაპირის-ეკრანის, აპროქსიმაციის ხარისხის გაზრდისა. ეს გულისხმობს იმას, რომ ზედაპირის ყოველი შემადგენელი, ცალკეული ბრტყელი ელემენტი ეკრანისა გვერდების ზომებით უნდა იყოს პატარა – რეფლექტორის მიერ არეკლილი რადიოტალღების სიგრძის შესაბამისი. ასეთმა მიდგომამ კი მოითხოვა რეფლექტორის გაჭიმული ცენტრის, ვერტიკალურ-რადიანულად განთავსებულ ფურცლოვან წიბოებს შორის ეკრანის დამატებითი აპროქსიმაციისათვის წრიული მიმართულებით ორი, ხოლო რადიანული მიმართულებით ათი, დამატებითი აპროქსიმაციის უჯრედებისათვის კვანძების შექმნა (ფიგ.23).



ფიგ. 23 – რეფლექტორის პარაბოლოიდურ ეკრანზე, ზედაპირის აპროქსიმაციის სისწორის მომატებისათვის დამატებითი კვანძების შექმნის სქემა.

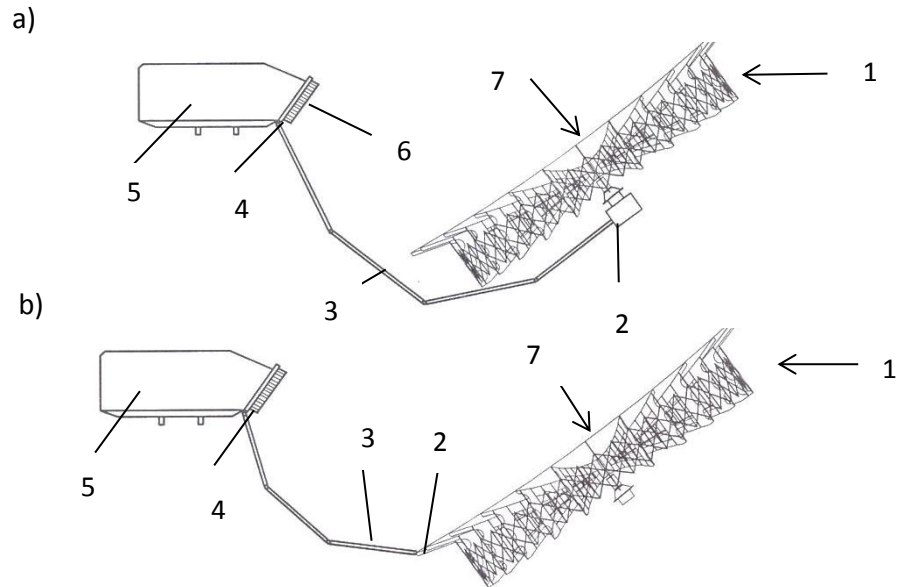
ვერტიკალურ, დაჭიმულ ფურცლოვან წიბოს 1 უშუალოდ აღარ ემაგრება ეკრანი. ამისათვის ვერტიკალურ ფურცლოვან ნაწილზე კეთდება ორმხრივი ვერტიკალური წიბოები 2, რომლებზეც მცირე გადაადგილების უნარის მქონე კონსტრუქციით 3 ემაგრება ეკრანის დამჭერი მარყუჟი 4.

ფურცლის ვერტიკალურ წიბოებზე, მისი ზედა ძელიდან ცოტა ქვემოთ ჩამაგრების კვანძით 5 ეწყობა ვანტი 6, რომლის კვანძებში 7 მჭიმების 8 საშუალებით, ასევე კვანძებით 9 ემაგრება ეკრანის აპროქსიმაციის ზედა ვანტი 10. აღნიშნული ვანტი ასევე კვანძ 11 საშუალებით და მცირე ზომის მჭიმებით 12 მარყუჟს ჩაებმება 13. ასეთი გადაწყვეტით რეფლექტორის ზედაპირზე კვანძებით 9 და 11 და ვანტის 10 საშუალებით, წარმოიქმნება გახშირებული აპროქსიმაციით, პარაბოლოიდის ფორმის ამრეკლი ბადე 14 – ეკრანი.

ასეთი წრიული განლაგებით წარმოქმნილი ორმაგ სარტყელიანი ვანტური სისტემა, რეფლექტორის ცენტრალურ წიბოებს შორის მეორდება რადიანული მიმართულებით, რაც ახლა უფრო ზუსტი გეომეტრიული პარამეტრების მქონე პარაბოლოიდის აპროქსიმირებულ ეკრანს ქმნის. მით უმეტეს, რომ ეკრანის დამაგრების კონსტრუქციის მოწყობის ახალ გადაწყვეტაში შესაძლებელია მისი სიზუსტის გარკვეულ ფარგლებში რეგულირებაც, რაც მცირე სიდიდით გადაადგილების კვანძის 3 საშუალებით არის შესაძლებელი.

რადიო პარამეტრებზე რეფლექტორული ანტენის შესამოწმებელი სტენდის ესკიზური პროექტირებისათვის, ასევე, აუცილებელია კოსმოსურ აპარატზე მისი მიმაგრების სქემის განხილვა.

გასაშლელი რეფლექტორისათვის, რომელიც კოსმოსში გამოიყენება, განიხილებოდა კოსმოსურ აპარატთან ჩამაგრების ორი ვარიანტი (ფიგ. 24).



ფიგ. 24 – კოსმოსურ აპარატთან რეფლექტორის ჩაბმის სქემები.

- a) კოსმოსურ აპარატთან რეფლექტორის მიმაგრება, რეფლექტორის უკან განთავსებულ კვანძში;
- b) რეფლექტორის ჩაბმა კოსმოსურ აპარატთან პერიფერიული კონსოლური გადმონაშვერით.

წარმოდგენილ სქემებზე განხილული ორივე a და b პოზიცია განპირობებულია ერთი საერთო პრინციპით, რაც კოსმოსური რეფლექტორული ანტენის ოფსეტურობით არის გამოწვეული.

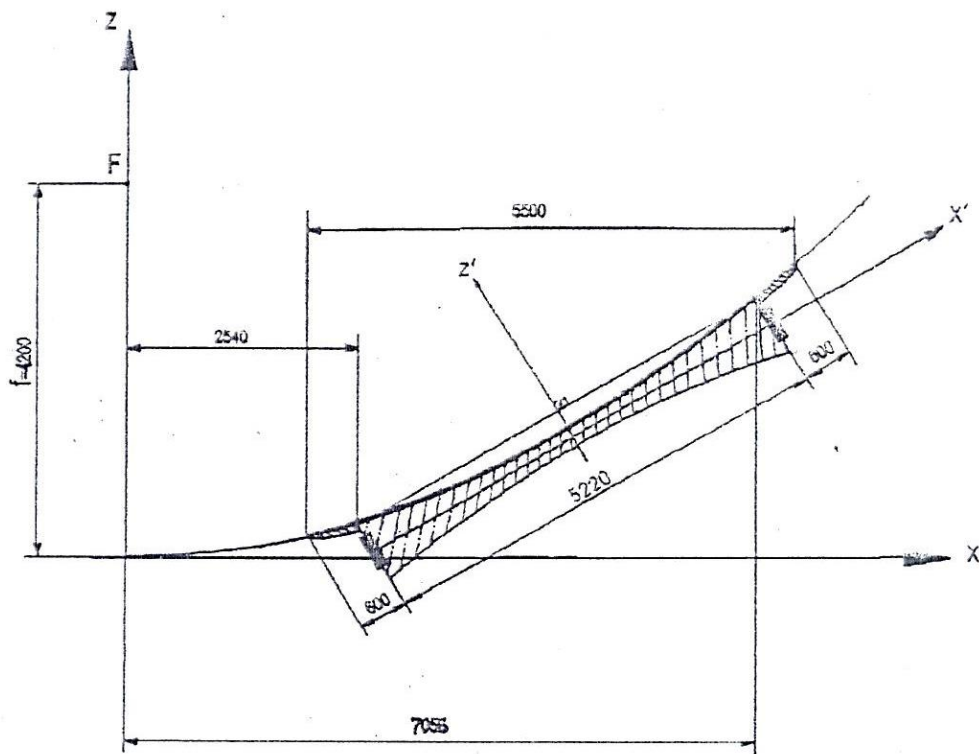
პირველი სქემის (ფიგ. 24.a) შემთხვევაში რეფლექტორი 1, მისი ცენტრალური დოლის გაგრძელებაზე განთავსებული კვანძის 2, გასაშლელი შტანგის 3 საშუალებით, კვანძი 4-ით ემაგრება კოსმოსურ აპარატს 5. აღნიშნული სქემის რეალიზაციისათვის განხილული კოსმოსური რეფლექტორი კონსტრუქციული თვალსაზრისით სრულ მზადყოფნაშია. ამის პირობას წარმოადგენს ის, რომ დაჭიმული, ვერტიკალურად დაყენებული, ფურცლოვანი წიბოები, რომელთაც გააჩნიათ დიდი “კოჭი-კედელი“-ს სიხისტე, განთავსებული არიან რადიანული სქემით, რომლის განსაკუთრებული სიხისტის პოლუსი მდებარეობს სწორედ კვანძი 2 სიმეტრიის ღერძზე. ამდენად კვანძი 2 მდებარეობს რეფლექტორის “ძალოვან ცენტრში”, სადაც კონცენტრირებულია ძალოვანი ფაქტორები. მიუხედავად ამისა, მოცემულ შემთხვევაში გასაშლელი შტანგა, რომელიც არის რეფლექტორის და კოსმოსური აპარატის მაკავშირებელი არის შედარებით გრძელი, რაც წონის მატებასთან ერთად, ასევე იწვევს თვით შტანგის გაშლის სირთულეებს.

აღნიშნულ სქემასთან დაკავშირებით ასევე უნდა აღინიშნოს კვანძი 2-ის მოწყობის სირთულე, რაც მდგომარეობს მისი შესრულების გაზრდილ სიზუსტეში. ეს გამოწვეულია იმით, რომ კვანძ 2-ში მოძრავად ჩამაგრებული რეფლექტორის ოდნავი არასწორი ორიენტაცია სივრცეში განაპირობებს მისი ეკრანიდან 7, რომელიც შედგება ეკრანის ცენტრალური ნაწილის 8 და პერიფერიული ნაწილისაგან 9,

არეკლილ ელექტრომაგნიტურ ტალღების არაზუსტ დამიზნებას დამსხივებლის 6 მიმართ, რაც ამცირებს რეფლექტორული ანტენის რადიომჩვენებლებს.

რაც შეეხება ფიგ.24-ზე წარმოდგენილ  $b$  სქემას, მასზე წარმოდგენილია რეფლექტორის 1 მიერთება კოსმოსურ აპარატთან 5 პერიფერიალური ნაწილის საშუალებით 9. ასეთი ვითარება შედარებით ამარტივებს გასაშლელი შტანგის 3 მიერთებას რეფლექტორის კონსოლურ გადმონაშვერთან კვანძი 2-ის საშუალებით, ამასთან, კონსოლური გადმონაშვერი უკვე თავად არის ზუსტად ორიენტირებული ეკრანის პარაბოლოიდური ზედაპირის მიმართ. ყველაფერთან ერთად, ასევე ნაკლებია შტანგის სიგრძე. შეიძლება ითქვას, რომ წინასწარი შეფასებებით, კოსმოსურ აპარატზე გასაშლელი, კოსმოსური რეფლექტორული ანტენის მოწყობის მეორე –  $b$  სქემას გააჩნია გარკვეული უპირატესობები. მიუხედავად ამისა, ორბიტულ სადგურ “მირ”-ზე ექსპერიმენტის ჩატარებისას განსაზღვრული იყო რეფლექტორის ცენტრალური ნაწილის დოლის კონსოლური ფუძით მიმაგრება სამონტაჟო კვანძთან (იხ.ფიგ.14). ამდენად, დედამიწის პირობებში, რეფლექტორის მიერ რადიოტალღების მიღება-გადაცემის ტესტირება განისაზღვრა რეფლექტორის ჩამაგრებით ფიგ. 24-ზე წარმოდგენილი  $a$  – სქემის მიხედვით.

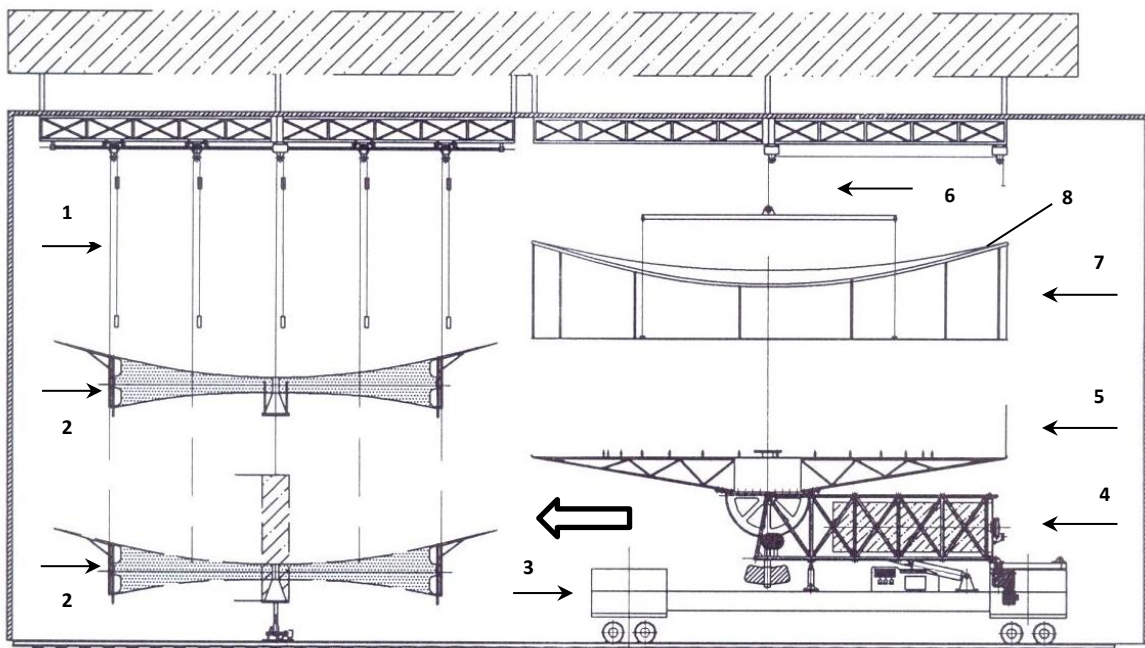
პროექტის მიხედვით დამუშავდა ოფსეტური, კოსმოსში გამოსაცდელი რეფლექტორის, როგორც ჩახნექილი სარკის, რადიოოპტიკის გეომეტრიული პარამეტრები (ფიგ. 25).



ფიგ. 25 – კოსმოსური, გასაშლელი რეფლექტორის რადიოოპტიკური გეომეტრიული პარამეტრების სქემა.

წარმოდგენილ ფიგურაზე მნიშვნელოვანია ის, რომ რეფლექტორის მაქსიმალური გაბარიტი შეადგენს 6420 მმ, მისი ეფექტური დიამეტრი ტოლია 5500 მმ, ფოკუსური მანძილი, რეფლექტორის პარაბოლოიდის გაგრძელების მიხედვით სიმეტრიის ღერძზე, პარაბოლოიდიდან შეადგენს  $f=4200$  მმ-ს.

აღნიშნულ სქემაზე დატანილი ზომების შესაბამისად დამუშავდა ესკიზური პროექტი დედამიწის გრაფიტაციის პირობებში, კოსმოსური, ოფსეტური რეფლექტორული ანტენის ტესტირებისა რადიოტალღების მიღება-გადაცემაზე. ესკიზური პროექტის შესაბამისად შემუშავებული ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით პირველ ეტაპზე, გაუწონადობის სტენდზე ხდება რეფლექტორის შეკიდება და გაშლა (ფიგ. 26).



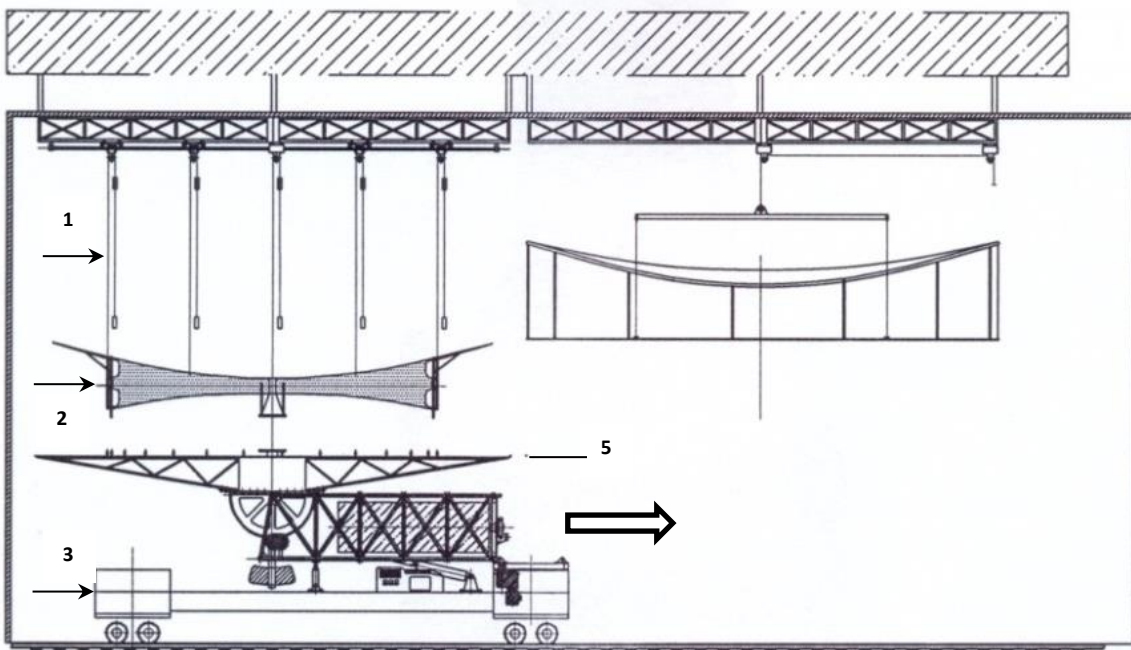
ფიგ. 26 – დახურულ სტენდში რეფლექტორული ანტენა შეკიდებული გაუწონადობის მექანიკურ სტენდზე, ლიანდაგზე მოძრავი ურიკა, რეფლექტორის ჩამაგრების სტაპელით და სათანადო კოშკით, და რეფლექტორზე ჩამოსაცემელი, რადიოგამჭვირვალე მასალისაგან დამზადებული, უნაგირის ფორმის კარვის ზედაპირის მქონე ხუფი.

სტენდში, გაუწონადობის მექანიკურ სისტემაზე 1, ხდება რეფლექტორის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის შეკიდება და მისი სრული გაშლა 2. ამის შემდეგ ქვედა პოზიციიდან რეფლექტორი აიწევა ზედა მდგომარეობაში. სტენდში, ასევე ლიანდაგებზე განთავსებენ გადაადგილებად ურიკას 3, მასზე განთავსებული წამოსაწევი კოშკით 4, რომელსაც ზედა ნაწილში ემაგრება რეფლექტორის მზიდი სტაპელი 5, სტაპელის ზემოთ შეკიდების მოწყობილობებზე 6, ჩამოკიდებულია რადიოგამჭვირვალე მასალებისაგან დამზადებული რეფლექტორის ჩამოსაცემელი ხუფი 7, რომელზეც უნაგირისებურ კონტურზე 8 გადაჭიმულია, ახალი გამჭვირვალე აპკი 9.



მას აქვს ორმაგი სიმრუდის ფორმა, სიმრუდის სხვადასხვა ნიშნიანი რადიუსებით. როგორც ცნობილია ასეთი უნაგირისებური ფორმის კიდული სისტემები ხასიათდებიან ნაკლები დეფორმაციულობით, რაც მწმენელოვანი ფაქტორია, რეფლექტორის ზედაპირის დაფარვისათვის გარემოს ზემოქმედებიდან. ასეთი ზემოქმედება, ტესტირების პროცესში, რომელიც ღია ცის ქვეშ ტარდება შეიძლება სხვადასხვა იყოს, მაგალითად ქარი, თოვლი და წვიმა;

შემდგომ ურიკა გადაადგილდება და იკავებს რეფლექტორის ქვემოთ დგომის მდებარეობას (ფიგ. 27).

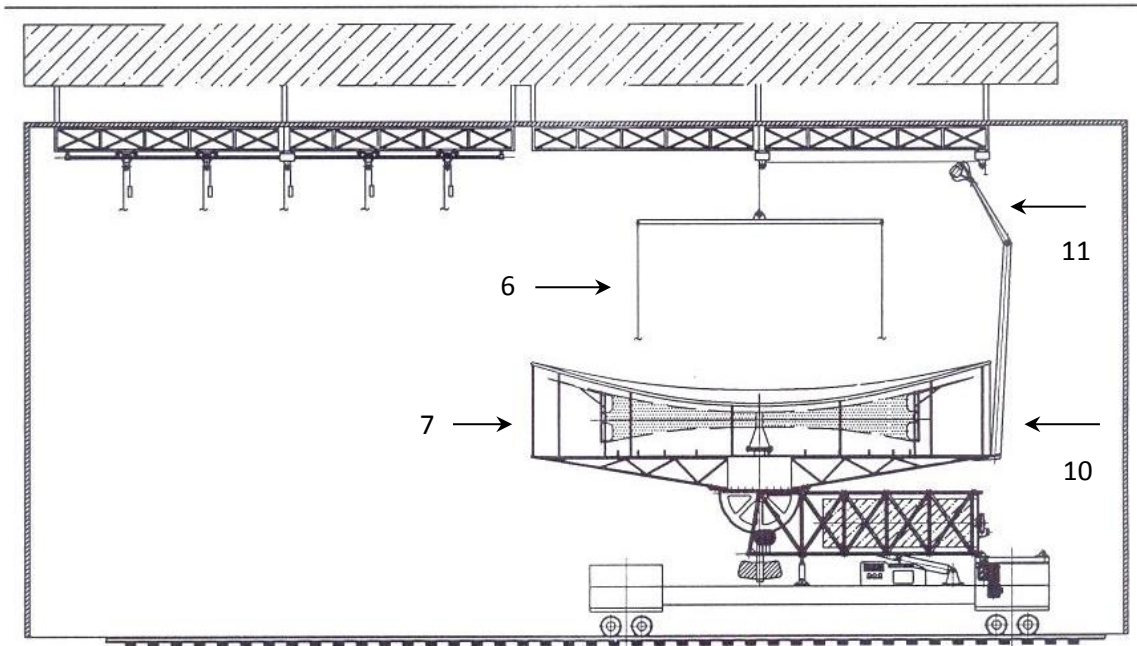


ფიგ. 28 – დახურულ სტენდში, რეფლექტორის გაშლილი კონსტრუქციის დამაგრება სტაპელზე, რეფლექტორის უწონადობის მდგომარეობაში მიღწეული ზედაპირის ფორმის სრული შენარჩუნებით.

მოცემულ პოზიციაში პირველ ეტაპზე საჭიროა გაუწონადობის მოწყობილობის 1 პრეცეზიულობით მიღწეულ იქნას გაშლილი რეფლექტორის 2 საპროექტო, ზუსტი გეომეტრიული პარამეტრები ეკრანისა, ისეთი, როგორც რეფლექტორს ექნებოდა კოსმოსურ სივრცეში.

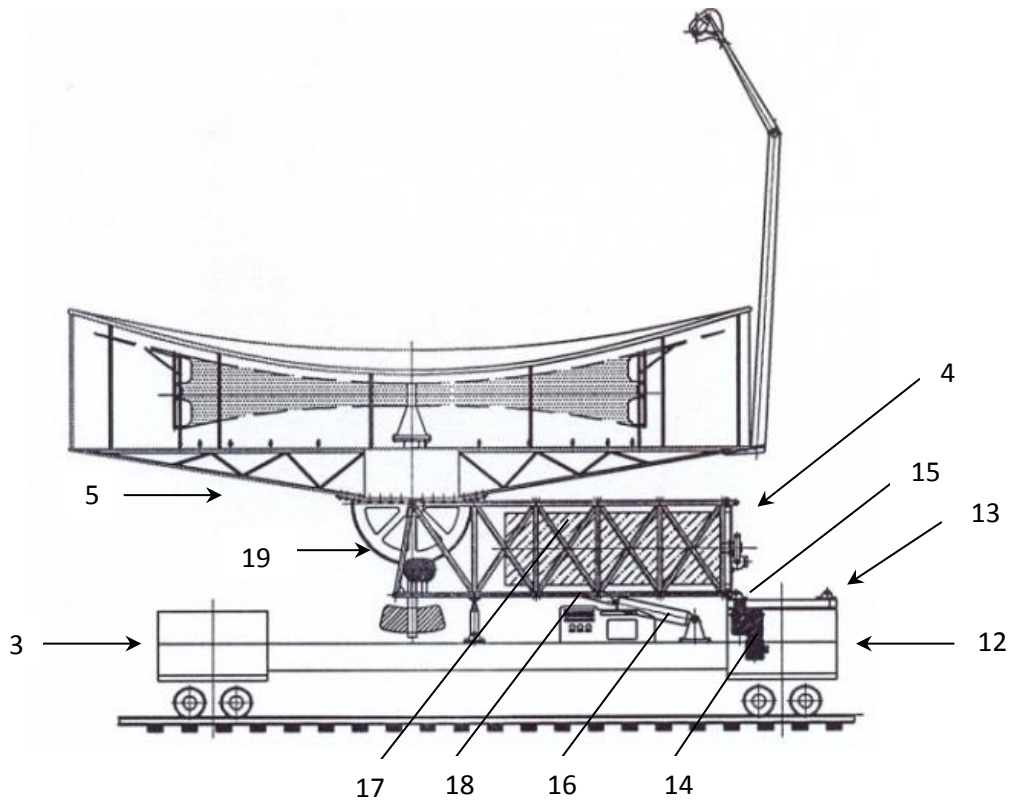
მეორე ეტაპზე რეფლექტორის მიღწეული გეომეტრიული და მექანიკური პარამეტრების შენარჩუნებით ხდება მისი ჩამაგრება სტაპელში 5, ამის შემდეგ რეფლექტორის სივრცეში ორიენტაციისას უკვე სტაპელი იღებს თავის თავზე, დაძაბულ დეფორმირებად სტადიებს. ამიტომ სტაპელის საპროექტო სიხისტე უნდა იყოს ძალიან დიდი და სათანადოდ მისი დეფორმაციები სხვადასხვა მდებარეობისას მინიმალური. ასეთი პირობებით, ურიკა წამოსაწევი კოშკით, სტაპელით და მასზე

ჩამაგრებული გაშლილი რეფლექტორით ბრუნდება უკან და იკავებს ადგილს შეკიდული, რეფლექტორზე ჩამოსაცმელი ხუფის 7 ქვემოთ (ფიგ. 29).



**ფიგ. 29 – სტაპელზე განთავსებულ რეფლექტორზე ჩამოცმული რადიოგამჭვირვალე ხუფი, სტაპელზე ხისტად ჩამაგრებული დამსხივებლის დამჭერი შტანგა და მის ბოლოში მიმაგრებული რეფლექტორის პარაბოლოური ზედაპირის რადიოსიხშირის ელექტრომაგნიტური ტალღების დამსხივებელი.**

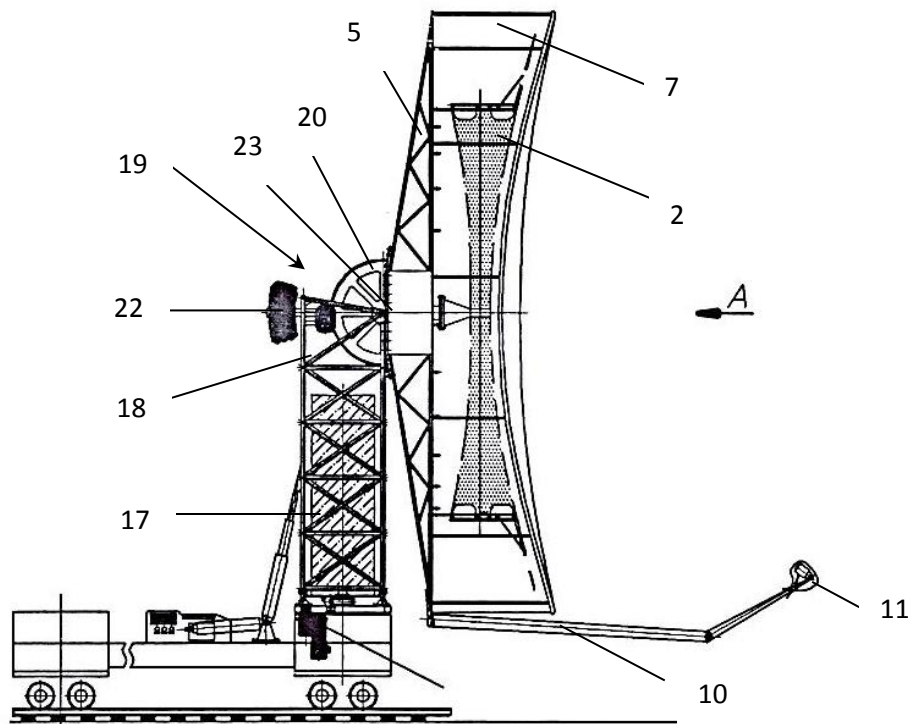
სტაპელზე 5 დამაგრებულ რეფლექტორზე 2, ხუფის შეკიდების მოწყობილობით 6, ჩამოეშვება რადიოგამჭვირვალე მასალისაგან დამზადებული ხუფი 7, რომელიც ჩამოეცმება რეფლექტორს. ამის შემდეგ ხუფი უძრავად მაგრდება სტაპელზე. ამასთან ერთად სტაპელზე ხისტად მაგრდება დამსხივებლის დამჭერი შტანგა. შტანგის თავზე, რეფლექტორის პარაბოლოიდური ეკრანის მიმართ, რადიოოპტიკური გეომეტრიული პარამეტრების ზუსტი დაცვით მაგრდება და შემდგომ რეგულირდება რადიოსიხშირის ელექტრომაგნიტური ტალღების მიმღებ-გადამცემი მოწყობილობა – დამსხივებელი 11. ასეთი სახით რეფლექტორის ტესტირების სისტემა გადის შენობიდან – დახურული სტენდიდან და იკავებს პოზიციას, სადაც უნდა განხორციელდეს რეფლექტორული ანტენის რადიოპარამეტრებზე ტესტირება (ფიგ. 30).



**ფიგ. 30 – რეფლექტორის ტესტირების სისტემა ღია ცის ქვეშ, როდესაც წამოსაწევი კოშკი ურიკაზე განთავსებულია ჰორიზონტალურად.**

მოცემულ პოზიციაში მეტად მნიშვნელოვანია სტაპელის ურიკაზე დამაგრებისა და წამოსაწევის კონსტრუქციული სქემის აღწერა. ლიანდაგზე გადასაადგილებელ ურიკაზე მოწყობილია წამოსაწევი კოშკის საყრდენი ბაზა 12, რომელზეც განთავსებულია კოშკის აზიმუტის მიხედვით მბრუნავი მოწყობილობა 13, კოშკის ბრუნვა ხორციელდება ელექტროამძრავით 14, ამისათვის კი ხდება კოშკის ვერტიკალურ სიბრტყეში 90°-იანი შემობრუნება კვანძების 15 ირგვლივ. კოშკის აწევის ენერგომექანიზმია ჰიდროცილინდრი 16, მნიშვნელოვანია ისიც, რომ კოშკი 4 შედგება ორი ერთმანეთის მიმართ ტელესკოპურად მოძრავი ნაწილისაგან: შიგა 17, რომელიც ეყრდნობა მბრუნავ მოწყობილობას და გარე კონსტრუქციისაგან 18, რომელზეც მოწყობილია სტაპელთან მიერთების მბრუნავი მოწყობილობა 19.

შემდგომი ეტაპის პოზიცია რეფლექტორის რადიო პარამეტრებზე ტესტირების სისტემისა ნაჩვენებია ფიგ. 31-ზე.

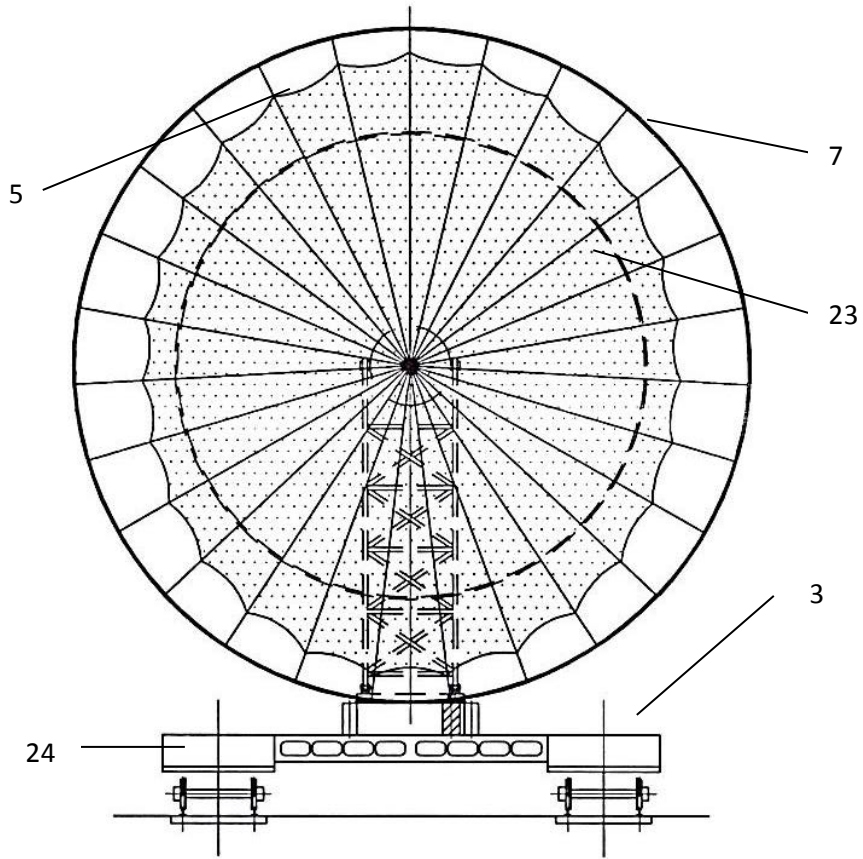


ფიგ. 31 – კოშკი და მასთან მოძრავად დაკავშირებული, რეფლექტორ ჩამაგრებული სტაპელი ვერტიკალურ მდგომარეობაში

აღნიშნულ პოზიციაში კარგად ჩანს კოშკის ზედა ნაწილის 18 და მის თავზე განთავსებული სტაპელის 5 ურთიერთმოძრავი ჩამაგრება 19.

სტაპელი კოშკთან მიერთებისას ახორციელებს მოძრაობას ვერტიკალურ სიბრტყეში – ადგილმდებარეობის მიმართ დახრის კუთხის ცვალებადობით. ეს ბრუნვითი მოძრაობა ხორციელდება ლილვის 23 ირგვლივ დიდი დიამეტრის მქონე, ნახევარი წრის ფორმის რგოლის 20 საშუალებით, რომელიც ერთის მხრივ დიამეტრის გაყოლებაზე უძრავად არის დაკავშირებული სტაპელთან 5 და მეორეს მხრივ, პერიმეტრზე მოჭრილი კბილანებით უკავშირდება ელექტროამძრავს 21, სტაპელს უკანა მხარეს მიმაგრებული აქვს საპირწონე 22, რომელიც აწონასწორებს სტაპელის 5, მასზე მიმაგრებული რეფლექტორის 2 ჩამოსაცმელი ხუფის 7 და დამსხივებლის შტანგის 10 წონას. ასეთი კონსტრუქციული გადაწყვეტა ნაკლები ენერგოდანახარჯებით უზრუნველყოფს სტაპელის ბრუნვას.

ასეთ პოზიციაში ტესტირების სისტემის წინხედი მოცემულია ფიგ. 32-ზე.

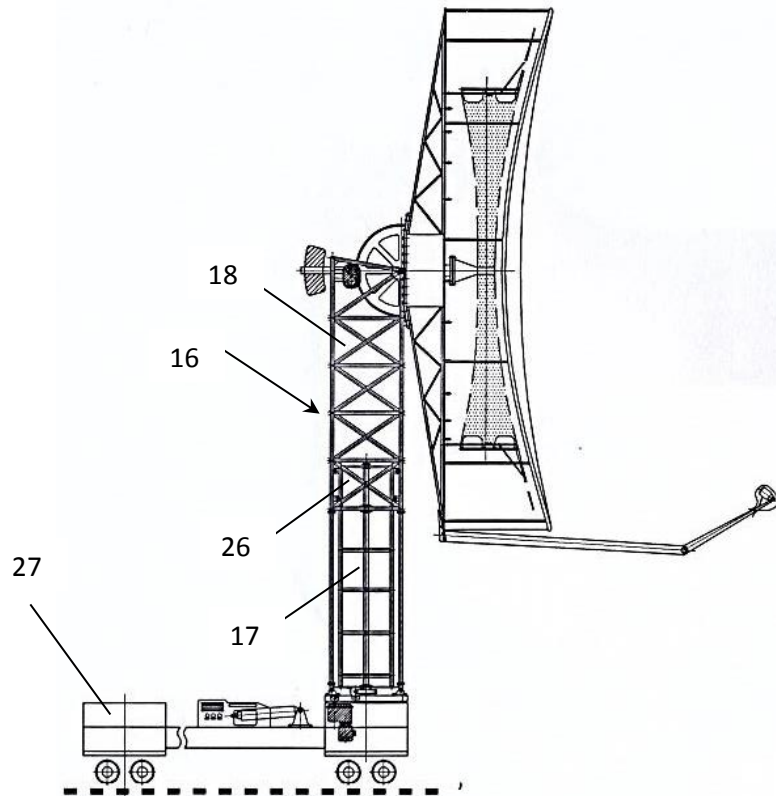


**ფიგ. 32 – რეფლექტორის დედამიწის პირობებში რადიოპარამეტრებზე ტესტირების სისტემის წინხედი, როცა ტელესკოპური კოშკი ჩაკეტილ მდგომარეობაშია**

წარმოდგენილ ნახაზზე კარგად ჩანს სტაპელის 5 რადიანული სტრუქტურა, რეფლექტორზე ჩამოსაცმელი ხუფის 7 კონტური და რაც მთავარია, თვით გამოსაცდელი, გასაშლელი, ოფსეტური, კოსმოსური რეფლექტორის პარაბოლოიდური ფორმის ამრეკლი ბადე-ეკრანი 23.

რაც შეეხება მოძრავ ურიკას 3 იგი განთავსებულია ოთხ რელსზე 25 ორი დაწყვილებული ბორბლის 24 საშუალებით.

შემდეგი ეტაპი სისტემის სრულყოფილ მდგომარეობაში მოყვანისა წარმოდგენილია ფიგ. 33-ზე.

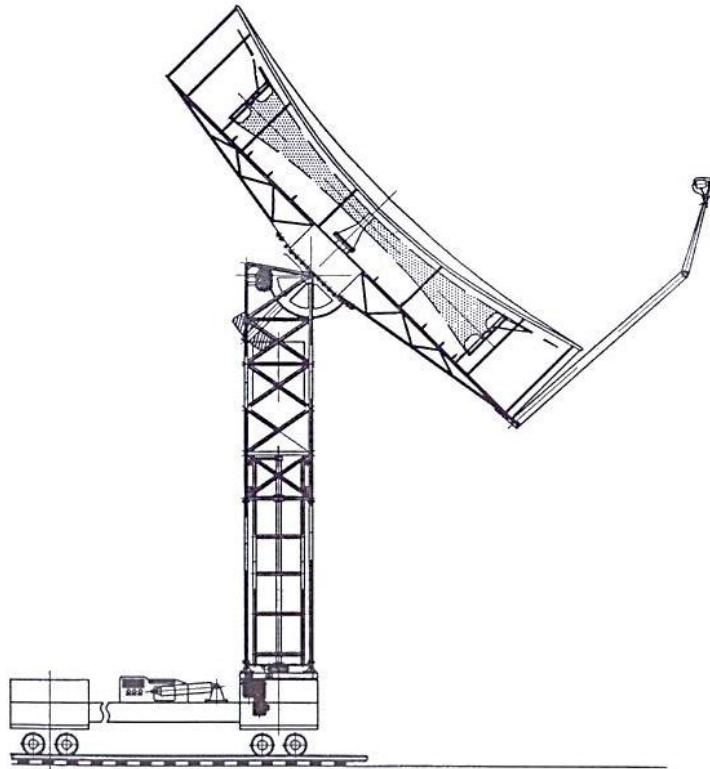


ფიგ. 33 – რეფლექტორის ასაწევი ტელესკოპური კოშკი გახსნილ მდგომარეობაში

წარმოდგენილ სქემაზე ნაჩვენებია ბოლოს წინა ეტაპი რეფლექტორის რადიოპარამეტრებზე გამოცდისა. ამ მომენტში ხდება რეფლექტორის ამწევი კოშკის 16 ქვედა 17 და ზედა 18 ნაწილების ერთმანეთის მიმართ გადაადგილება, რის შედეგადაც რეფლექტორის გამოსაცდელი კონსტრუქცია ზემოთ გადაადგილდება და სპეციალური კვანძებით 26 ხდება მისი ფიქსაცია.

საბოლოო სახით მივიღეთ სტენდი, რომელშიც ჩამაგრებულია კოსმოსური რეფლექტორი, მისგან მოხსნილია გრავიტაციის, ქარის, თოვლის და წვიმისაგან გამოწვეული დეფორმაციები და სახეზე გვაქვს რეფლექტორული, სრული ბრუნვის მქონე რადიოანტენა. ამასთან, მისი მდგრადობის გაზრდისათვის გადასაადგილებელი სტენდი ასევე აღჭურვილია საპირწონე ბალასტით 27.

ასეთი შესრულებით რეფლექტორის რადიოპარამეტრებზე ტესტირების სტენდი გამოცდის პერიოდში წარმოდგენილია ფიგ. 34-ზე.



**ფიგ. 34 – დედამიწის პირობებში, კოსმოსური, გასაშლელი ოფსეტური რეფლექტორის, რადიოდიპაზონში ელექტრომაგნიტური ტალღების მიღება-გადაცემის ტესტირების სტენდი საექსპლუატაციო მდგომარეობაში**

აღსანიშნავია, რომ რიგ შემთხვევებში კოსმოსური დიდი რეფლექტორული ანტენების დედამიწის პირობებში რადიოპარამეტრებზე ტესტირების შემოთავაზებული ვარიანტი შესაძლებელია ტექნიკურად და ეკონომიურადაც უფრო მისაღები აღმოჩნდეს ვიდრე სხვა მეთოდების გამოყენება. მაგალითად, ექოს გარეშე კამერებში ასეთი მიდგომა მრავალი მოტივით არის განპირობებული, თუნდაც იმითაც, რომ დიდი რეფლექტორული ანტენის ტესტირებისათვის საერთოდ დიდი მოცულობის ექოს გარეშე კამერებია საჭირო, რაც თავისთავად დეფიციტია და გარდა ამისა, მათში რეფლექტორული ანტენის გამოცდა ასევე მოითხოვს დამატებით მოწყობილობას, თუნდაც გაუწონადობის სისტემის შექმნისას, რომელიც როგორც მინიმუმ, რადიოგამჭვირვალე მასალისაგან უნდა დამზადდეს.

და ბოლოს, შექმნილი რეფლექტორული ანტენების რადიოპარამეტრებზე ტესტირების სტენდი იძლევა საშუალებას გამოცდები ჩატარდეს ასტრონომიული მეთოდითაც ეტალონური ვარსკვლავების საშუალებებით.

**კოსმოსური რეფლექტორის დამზადება თბილისის საავიაციო გაერთიანებაში და მისი წინასაფრენოსნო გამოცდები საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზში**

ქართული მხარის მიერ შესრულებული კოსმოსური გასაშლელი რეფლექტორის პროექტი დასამზადებლად გადაეცა საქართველოში ცნობილ, მაღალტექნოლოგიური და ლაბორატორიული კვლევების შესაძლებლობის მქონე, თბილისის საავიაციო გაერთიანებას.

კოსმოსური რეფლექტორის დამზადება გულისხმობდა:

- საცდელი კვანძების და დეტალების დამზადებას და სათანადო ტექნოლოგიის შერჩევას;
- ცალკეული კვანძების, დეტალების და ფრაგმენტების გამოცდებს და საჭიროების შემთხვევაში მათში კონსტრუქციული ცვლილების შეტანას;
- კოსმოსური რეფლექტორის საფრენოსნო და სათადარიგო ვარიანტების დამზადებას;
- კოსმოსური რეფლექტორის სათადარიგო ვარიანტის საქარხნო გამოცდებს;
- კოსმოსური რეფლექტორის სასტენდო გამოცდებს, რომელიც თბილისში, საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზში ჩატარდა;
- კოსმოსური რეფლექტორის საფრენოსნო ვარიანტის დამზადებას;
- კოსმოსური რეფლექტორის საფრენოსნო ვარიანტის საკონტროლო გაშლას და მონაცემების შემოწმებას;
- კოსმოსური რეფლექტორის დაკეცვას სატრანსპორტო პაკეტის სახით, კოსმოსური რეფლექტორის ელექტრული ქსელების საბოლოო ტესტირებას და რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის განთავსებას სპეციალურ კონტეინერში;
- კოსმოსური რეფლექტორის სატრანსპორტო პაკეტის ტრანსპორტირებას თბილისის აეროპორტამდე და სპეციალური რეისით მის ტრანსპორტირებას დანიშნულების ადგილამდე;
- კოსმოსურ რეფლექტორის საფრენოსნო ვარიანტის სატრანსპორტო პაკეტთან ერთად, კოსმოსური რეფლექტორის მიმართ, ორბიტული სადგურის შიგნით და მის გარეთ, ღია კოსმოსურ სივრცეში ჩასატარებელი პროცედურების შესახებ, საქართველოში, ქართველების მიერ მომზადებული ფილმის გაგზავნას დანიშნულების ადგილზე;
- საქართველოში, ქართველების მიერ დამზადებული პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის კოსმოსში ექსპერიმენტის ჩატარების ძირითადი გეგმის გადაცემას კორპორაცია „ენერჯია“-სთვის, მისი შემდგომი რეალიზაციისთვის ორბიტულ სადგურზე.



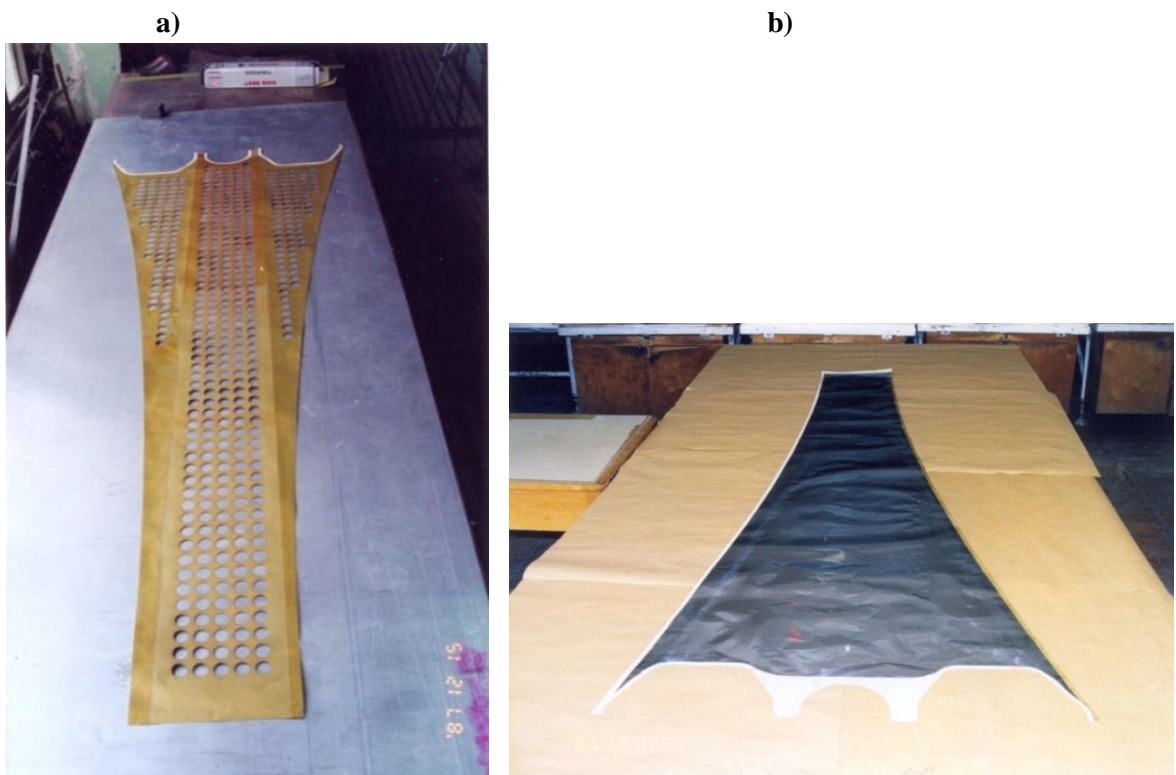
აღნიშნულ სამუშაოს თბილისის საავიაციო გაერთიანების საინჟინრო ტექნიკური პერსონალის გარდა, ასრულებდნენ საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის და კომპანია „საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის“ თანამშრომლები, ასევე კოსმოსური ექსპერიმენტის ღია კოსმოსურ სივრცეში უზრუნველყოფის მხარე – ს.პ. კოროლიოვის სახელობის რუსეთის სარაკეტო კოსმოსური კორპორაცია „ენერჯიას“ და საქართველო-რუსეთის ერთობლივი კომპანიის „EGS“-ის წარმომადგენლები.

სამუშაოებმა საავიაციო ქარხანაში დაიწყო გადანაცვლება. ნოდარ ხატიაშვილი საზღვარგარეთ მივლინებით გავაგზავნე სპეციალური მასალების შესაძენად. ქარხნის ექსპედიტორებიც მთელს მსოფლიოში მოიძიებდნენ იმ მაკომპლექტებელ მასალებს, რომელიც რეფლექტორის დამზადებისა და აწყობისათვის იყო საჭირო.

## რეფლექტორის დამზადება და მისი საქარხნო გამოცდები

თბილისის საავიაციო გაერთიანებაში ჩატარდა ფართო პროფილის სამუშაოები, არა მარტო კოსმოსური რეფლექტორის დამზადებისა და საქარხნო გამოცდების მხრივ, არამედ რეფლექტორის ტიპური და პრობლემური კვანძების ექსპერიმენტალური შემოწმების და მის საფუძველზე ოპტიმალური გადაწყვეტების მიღების მხრივაც.

დადგა საკითხი გარკვეულიყო, როგორი უნდა ყოფილიყო ცენტრის დაჭიმული ფურცელი, რომელიც რადიანული განთავსებით, ვერტიკალურად ემაგრება ცენტრალურ დოლს და მეორე ბოლოთი გამშლელ რგოლს. დამზადდა ორი საცდელი ვარიანტი – შემსუბუქებული პერფორირებული ფურცლის პროფილური ელემენტი და პერფორაციის გარეშე. პერფორაცია თითოეული ფურცელს ამსუბუქებდა 35%-ით (ფიგ. 35, a და b).



ფიგ. 35 – ცენტრის ფურცლოვანი წიბოების ნამზადები  
a – პერფორირებული ფურცელი; b – მთლიანკედლიანი ფურცელი

გამოცდებმა აჩვენა, რომ რეფლექტორის დაკეცილ-დახვეული სატრანსპორტო პაკეტიდან, ფურცლების გეგმაზომიერი და კონტროლირებადი გადმოშლისათვის მოწყობილი ვერტიკალური კონსოლური დეროები, რომლებიც რეფლექტორის საყრდენი კონუსის ფუძის პერიმეტრზეა განთავსებული (იხ. ფიგ. XI.9), უფრო საიმედოდ და ადგილობრივი დაზიანების გარეშე ასრულებენ თავის ფუნქციას მთლიანკედლიანი და არაპერფორირებული ფურცლის გაშლის მთელ პროცესში (ფიგ. 36).



**ფიგ. 36 – რეფლექტორის ცენტრის ფურცლოვანი წიბოს გეგმაზომიერი გაშლა დახვეული მდგომარეობიდან, ვერტიკალური კონსოლური ღეროს გამოყენებით**

ცდების შედეგებმა ასევე მოითხოვა, გაშლის პროცესში ფურცლის ადგილობრივი დაზიანებისათვის, ვერტიკალურ კონსოლურ დგარზე რბილი ქსოვილის ან სპეციალური მასალისაგან დამზადებული მბრუნავი, ცილინდრული ჩამოსაცმელის გაკეთება.

განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო გამშლელი რგოლის ფრაგმენტების წინასწარ კვლევებს.

ამ მიზნით ჩატარდა გამშლელი რგოლის ფრაგმენტის მექანიკური გამოცდა ზღვრულ დატვირთვებზე (ფიგ. 37).



**ფიგ. 37 – გამშლელი რგოლის ფრაგმენტის მექანიკური გამოცდა ზღვრულ დატვირთვაზე**

ჩატარებულმა ექსპერიმენტმა აჩვენა, რომ გამშლელი რგოლის ფრაგმენტი, გაანგარიშებულ დატვირთვასთან შედარებით რამოდენიმეჯერ მეტი ძალით დატვირთვას უძლებდა. ასეთი დიდი მარაგი სიმტკიცისა და მდგრადობის, რგოლის ღეროებში გამოწვეულია იმით, რომ მათი კვეთები შეირჩევა კონსტრუქციულად და ისინი, როგორც უზუსტესი ანტენის ელემენტები, მუშაობისას უნდა აკმაყოფილებდნენ უფრო დეფორმაციულობის შეზღუდულ მოთხოვნებს, ვიდრე სიმტკიცისას, რაც 10-ჯერ

და 100-ჯერ აღემატება დასაშვებ დეფორმაციულობას სამშენებლო კონსტრუქციებთან შედარებით. გარდა ამისა, მომავალში მისი კონსტრუქციული ელემენტები უნდა დამზადდეს კომპოზიციური მასალებისაგან, ნახშირპლასტებისაგან, რომელთა დიამეტრი თუნდაც კონსტრუქციული და ტექნოლოგიური თვალსაზრისით იქნება 6-8-10 მმ მმ. სწორედ ასეთი დიამეტრის, ოღონდ ალუმინის შენადნობების მიღოვანი ელემენტებისაგან არის აგებული გამშლელი რგოლის სტრუქტურა.

გაცილებით რთული აღმოჩნდა გამშლელი რგოლის ფრაგმენტის გამოცდები კლიმატობაროკამერაში, სადაც მოხდა რგოლის ფრაგმენტის ძალოვანი გაშლა კოსმოსური გარემოს იმიტაციის პირობებში.

პირველ რიგში დადგინდა ის პარამეტრები, რომლებიც კოსმოსურ სადგურ “მირ”-ის მოძრაობის ორბიტას ახასიათებს – კოსმოსურ გარემოში ტემპერატურათა ცვალებადობის დიაპაზონი და ვაკუუმი.

სადგურ “მირ”-ის დედამიწის ირგვლივ მოძრაობის ორბიტის მაქსიმალური დაცილება დედამიწიდან-აპოგეა შეადგენს 400 კმ-ს, ხოლო დახრა ეკვატორული სიბრტყის მიმართ  $51^{\circ}$ . დედამიწის ირგვლივ შემოვლას სადგური მოცემულ ორბიტაზე ანდომებს 91,47 წუთს. აღნიშნული ფაქტორების და სხვა დამატებითი მოთხოვნების მიხედვით, რეფლექტორისათვის, მოცემულ შემთხვევაში კოსმოსური გარემოს პირობების შესაბამისად განისაზღვრა, ტემპერატურული ველის ცვალებადობის დიაპაზონი, რომელმაც შეადგინა –  $60^{\circ}\text{C}$  –ან დაწყებული  $+ 180^{\circ}\text{C}$ -ით დამთავრებული ზღვრები. რაც შეეხება ატმოსფეროს გაიშვიათებას, ორბიტაზე იგი მიჩნეულ იქნა პრაქტიკულ ვაკუუმად.

აღნიშნული მოთხოვნების გარდა, კოსმოსური პირობების იმიტაციის პირობებში გამოსაცდელი გამშლელი რგოლის ფრაგმენტისათვის მნიშვნელოვანია მისი კლიმატობაროკამერაში განთავსების შემდეგ, რა დროში უნდა მოხდეს მისი გაშლა და აღნიშნულ დროში, როგორი კანონზომიერებით ხდება გარემოს ტემპერატურის ცვალებადობა.

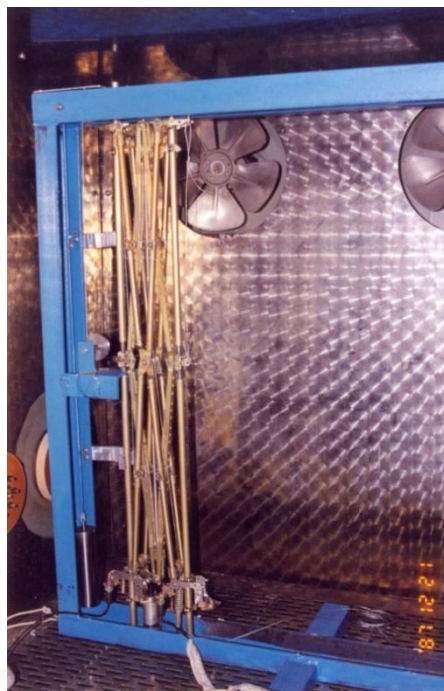
ამ მიზნით განისაზღვრა ორი შემთხვევა: პირველი, როდესაც კოსმოსში ექსპერიმენტი ტარდება საშტატო ვითარებაში, ანუ ყოველგვარი გადახრების და პროცესების დარღვევის გარეშე, რეფლექტორმა გაშლა უნდა დაიწყოს ორბიტული სადგურიდან ღია კოსმოსურ სივრცეში გატანიდან 3 საათის შემდეგ; მეორე შემთხვევა კი გულისხმობს, რომ რეფლექტორის ღია კოსმოსურ სივრცეში გაშლის დროს შეიქმნება არასაშტატო ვითარება. ამის შედეგად, რეფლექტორის გაშლა ყოვნდება უფრო ხანგრძლივი დროით. ორბიტული სადგურ “მირ”-ის კოსმონავტების ინტერნაციონალურ ეკიპაჟს დაგეგმლი ჰქონდა ღია კოსმოსურ სივრცეში რეფლექტორის გატანის მერე, 5 დღე-ღამის შემდეგ განეხორციელებინათ მეორე გასვლა ორბიტული სადგურიდან.

ასეთი პირობების შესაბამისად განისაზღვრა რომ, კლიმატობაროკამერებში რეფლექტორის გამშლელი რგოლის ფრაგმენტის პირველ ეტაპზე გაშლა მომხდარიყო

3,5 საათის შემდეგ, ხოლო მეორე ეტაპზე რგოლის გაშლა მხოლოდ 120 საათის შემდეგ განხორციელებულიყო. მანამდე, კი ორივე შემთხვევაში რეფლექტორის დაკეცილი რგოლის ფრაგმენტი უნდა ყოფილიყო კოსმოსური გარემოს იმიტაციის პირობებში, რომელიც კლიმატობაროკამერაში შეიქმნა. ასევე, ორივე შემთხვევაში კლიმატობაროკამერაში ტემპერატურული რეჟიმის ცვლა პერიოდულად უნდა განხორციელებულიყო ყოველი 91,47 წუთის განმავლობაში.

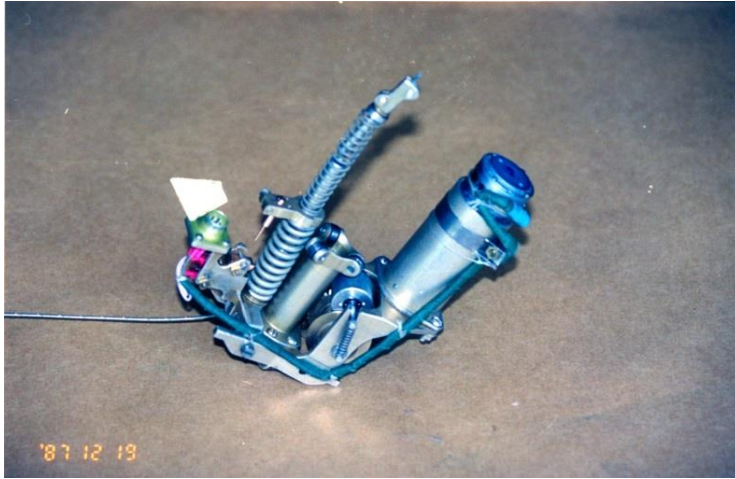
კლიმატობაროკამერაში ჩატარებული ექსპერიმენტების დროს, გარდა რეფლექტორის ფრაგმენტის ელექტროამძრავებით გაშლისა, განსაკუთრებული მნიშვნელობა ჰქონდა იმის დადგენას, თუ რამდენად შესაძლებელი იქნებოდა ტემპერატურათა დიდ დიაპაზონში ხანგრძლივი ცვალებადობის და ვაკუუმის პირობებში, რგოლის ფრაგმენტის სტრუქტურაში და მის ელექტროძრავში დაგეგმილი ძაღვებისა და ძაღვების განვითარება.

განსაზღვრული “პარამეტრების მიხედვით” ორ ეტაპად ჩატარდა რეფლექტორის რგოლის ფრაგმენტის ძაღვანი გაშლის ექსპერიმენტი კლიმატობაროკამერაში (ფიგ.38).



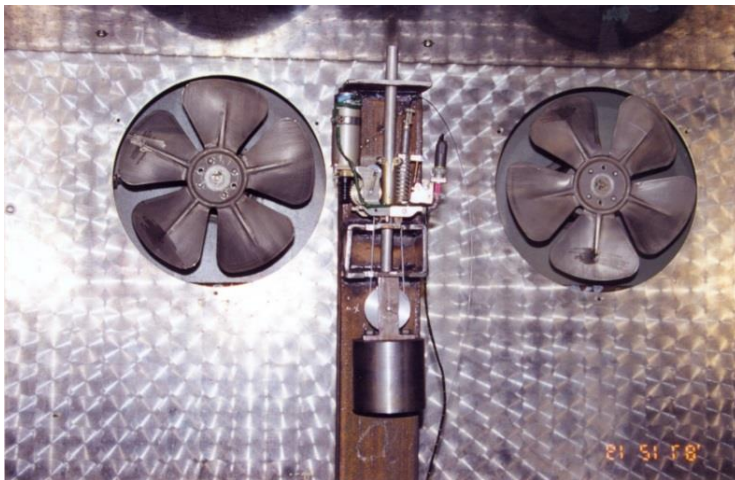
**ფიგ. 38 – კლიმატობაროკამერის ნაკეთობათა გამოსაცდელ კამერაში ექსპერიმენტალური კვლევისათვის განთავსებული გამშლელი რგოლის ფრაგმენტი სათანადო ელექტრომექანიკური აღჭურვილობით**

აღსანიშნავია, რომ კლიმატობაროკამერაში, სათანადო რეჟიმების დაცვით, ცალკე გამოიცადა რეფლექტორის რგოლის გაშლის ელექტროამძრავი და მასთან ერთად განთავსებული გამშლელი, ძაღვანი ბაგირის ჩაბმის, მისი დაძაბულობის ზღვრული რეგულირების და საბოლოო გამთიშველების მოწყობილობა (ფიგ. 39).



**ფიგ. 39 – ელექტროამძრავის და მასთან ერთად ბადის ჩამაგრების და მისი დაძაბულობის კონტროლის ელექტრომექანიკური სისტემის საცდელი ნაკეთობა**

აღნიშნული ელექტროამძრავის და მთლიანად ელექტრომექანიკური სისტემის კლიმატობაროკამერაში გამოცდები ელექტროამძრავის სხვადასხვა ძალოვანი სიდიდით დატვირთვის პირობებში, მოიცავდა დამატებით კიდევ სხვადასხვა რეჟიმების კვლევას, რაც ხდებოდა რგოლის გაშლის პროცესში, პაუზები გარკვეული დროთ და ამის შემდეგ ელექტროამძრავის კვლავ ფუნქციონირება (ფიგ.40).



**ფიგ. 40 – ელექტროამძრავის და ბაგირის ჩამაგრებისა და დაძაბულობის კონტროლის სისტემის საცდელი ნაკეთობის გამოცდები კლიმატობაროკამერაში**

კლიმატობაროკამერაში ჩატარებულმა ექსპერიმენტმა დაადასტურა, რომ რეფლექტორის გამშლელი რგოლის გაშლას, მისი ელექტროამძრავების და ელექტრომექანიკური სისტემების მუშაობას ღია კოსმოსურ სივრცეში, როდესაც ტემპერატურა პერიოდულად იცვლება - 60°C-დან +180°C- დიაპაზონში, არ ექნება შეფერხებები, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს ჩამოთვლილი პირობების გამო წარმოქმნილი მექანიკური, ფიზიკური და ქიმიური პროცესების ანომალიების შედეგად.

ჩატარდა რეფლექტორის ცენტრალური ნაწილის, დიამეტრალურად განთავსებული, გაჭიმული ვერტიკალური ფურცლოვანი წიბოს ექსპერიმენტალური კვლევები.

კვლევები მოიცავდა ორ ამოცანას. უპირველესად უნდა დადგენილიყო გაჭიმული ფერმის დაძაბულ-დეფორმირებული სურათი და დამტკიცებულიყო აღნიშნული სურათის ოპტიმიზაციისათვის ფურცლებზე ვერტიკალური სიხისტის წიბოების დამაგრების აუცილებლობა, რაც შესაბამისი გაანგარიშებით და პროექტის მიხედვით იყო მოთხოვნილი.

მეორე რიგში, ექსპერიმენტალურად ასევე უნდა განსაზღვრულიყო გაჭიმული ფურცლოვანი წიბოების, დიდი ვერტიკალური სიხისტის გამო, თვითორგანიზაცია საპროექტო მდგომარეობაში დაბრუნებისა, მისი ზემოთ ან ქვემოთ გადაადგილების შემთხვევაში.

აღნიშნული ამოცანების გადასაწყვეტად შეიქმნა სპეციალური სტენდი-ლითონის ჩარჩო, სადაც განთავსდა რეფლექტორის ცენტრის დიამეტრალურად განლაგებული ფურცლები, რომელსაც ბოლოებში ჩაება ტროსები, რომლებიც საპირწონებით გადაკიდებული იყო გორგოლაჭებზე (ფიგ. 41).



**ფიგ. 41 – გაჭიმულ, დიამეტრალურად განთავსებული ფურცლოვანი წიბოების დაჭიმვის ექსპერიმენტი, ფურცლების ვერტიკალური სიხისტის წიბოებით დამაგრების გარეშე.**

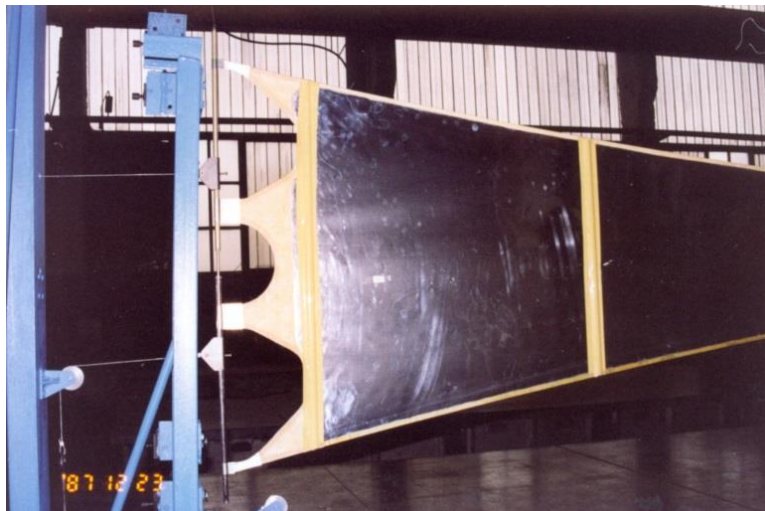
ექსპერიმენტისას, პროექტის შესაბამისად ორივე მხარეს, ცალ-ცალკე მთლიანობაში მოდებული იყო გამჭიმავი ძალები 120 ნ-ის ტოლი. ასეთ ვითარებაში წარმოდგენილ ფოტოზე კარგად ჩანს ფურცლოვანი წიბოების გრძივად, მომქმედი გამჭიმავი ძალის მიმართულებით, ორი ტალღოვანი ფორმის ნაოჭის არსებობა.

ასეთი დაძაბული დეფორმირებადი სურათი გაჭიმულ ფურცლებზე განაპირობა მის განიკვეთში, ვერტიკალური მიმართულებით მკუმშავი ძალების წარმოშობამ, რომლის ათვისება პროექტის შესაბამისად განსაზღვრული იქნა ფურცლებზე ვერტიკალური სიხისტის წიბოების დამაგრებით (ფიგ. 42).



**ფიგ. 42 – რეფლექტორის, ცენტრალური ნაწილის გაჭიმულ ფურცლებზე დამაგრებულია ფურცლის მიმართ ვერტიკალურად განთავსებული სიხისტის წიბოები**

რაც შეეხება გაჭიმული ფურცლოვანი წიბოს თვისებას, მისი ვერტიკალური მიმართულებით, ზემოთ ან ქვემოთ გადაადგილების შემდეგ დაიბრუნოს თავისი საპროექტო მდებარეობა, რომელიც შედეგია ფურცლის განივკვეთში ვერტიკალური მიმართულებით წარმოქმნილი დიდი სიხისტისა, ამ მხრივ ექსპერიმენტმა მთლიანად დაადასტურა თეორიული შედეგები (ფიგ. 43).



**ფიგ. 43 – რეფლექტორის ცენტრის გაჭიმული ფურცელი, მის ბოლოში დამაგრებული ღეროს ზემოთ ან ქვემოთ გადაადგილების შემდეგ, კვლავ უბრუნდება საპროექტო მდგომარეობას**

განსაკუთრებული ადგილი დაეთმო რეფლექტორის ეკრანის – ტრიკოტაჟის ტიპის, ლითონის ძაფისაგან ნაქსოვი, ჭიმვადი ბადის, ერთიანი პარაბოლოიდური ზედაპირის შექმნის ტექნოლოგიური ციკლის და მისი მიღწევის ტექნიკური საშუალებების აპრობაციას.

სირთულე, ჭიმვადი ეკრანის პარაბოლოიდური, საპროექტო ზედაპირის მიღწევისა მდგომარეობს იმაში, რომ ჭიმვადი ეკრანის-ბადის წინასწარი პროექტის მიხედვით



გაანგარიშებული, მისი გრძივი და განივი წაგრძელებები, გათვალისწინებული უნდა იყოს ბადის ერთიანი ზედაპირის მიღებისას, როდესაც იგი დაუჭიმავ მდგომარეობაშია.

აღნიშნული საკითხის თეორია დეტალურად არის დამუშავებული საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტში, მაგრამ მისი პრაქტიკული რეალიზაცია ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში კონკრეტულ მეთოდებს, ტექნოლოგიებს და ტექნიკურ აღჭურვილობას მოითხოვს.

ამ მიზნით შეიქმნა რეფლექტორის ეკრანის ერთ სექტორზე, ორ ვერტიკალურ დგარს შორის განთავსებული აპროქსიმირებული პარაბოლოიდური ზედაპირის თარგი, რომელიც გადატანილი იქნა სიბრტყეზე. თარგის ზომებს გვერდებზე დაემატა თარგის მიხედვით გამოჭრილი, გადაჭიმული ბადეების ერთმანეთთან მიერთების და შემდეგ ცენტრის ფურცლოვან პროფილზე დამაგრების ძვიდის სიგანე. ასეთი ზომის თარგი განთავსდა ბრტყელ ზედაპირზე და მასზე, წინასწარ გაანგარიშებული განივი და გრძივი წაგრძელებებით გადაიჭიმა ბადე (ფიგ. 44).



**ფიგ. 44 – ბრტყელ თარგზე დადებული, გადაჭიმული ბადე, რომლის კონტურებზე საპირწონები არის ჩამაგრებული**

ბადის გრძივად და განივად გაჭიმვა მოცემულ ეტაპზე, კონტროლდება თარგის არეში მოქცეული ბადის ნაქსოვი უჯრედების რაოდენობითაც გრძივად და განივად. ამის შემდეგ ხდება ბადეზე თარგის კონტურების მონიშვნა, მისი დამუშავება და ამოკერვით კანტების გაკეთება, რის შემდეგ ზედმეტი, პერიფერიული ნაწილები ბადიდან მოიჭრება და რეფლექტორის ერთ სექტორში ჩასამაგრებელი ბადის ნამზადი ფიგ. 45-ზე წარმოდგენილ ფორმასღებულობს.

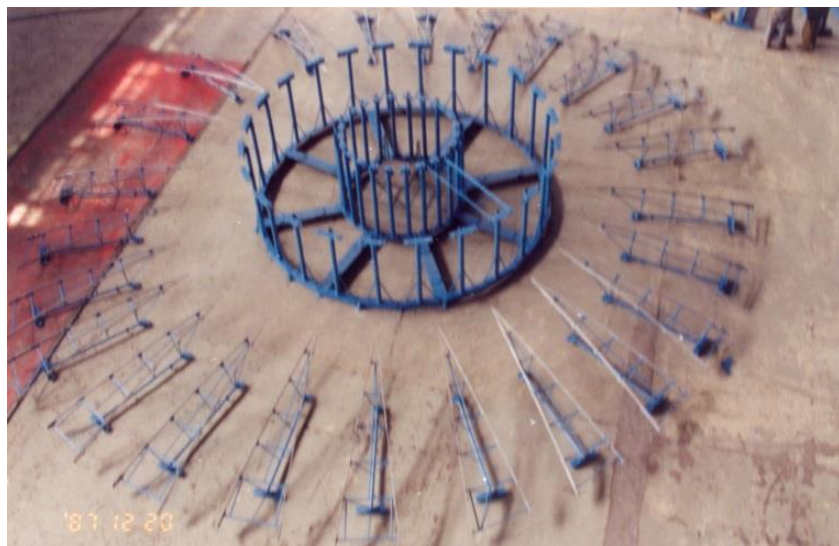


**ფიგ. 45 – რეფლექტორის ამრეკლი ზედაპირის ერთი სექტორისათვის ბადის წინასწარი ნამზადი დაუჭიმაგ მდგომარეობაში**

შემდეგ ეტაპზე ტექნოლოგიური პროცესი ერთიანი, დაჭიმული, პარაბოლოიდური ფორმის მქონე ბადის ცალკეული სექტორული ნაწილების გაერთიანებისა სრულდება სპეციალურად აგებულ სტენდზე.

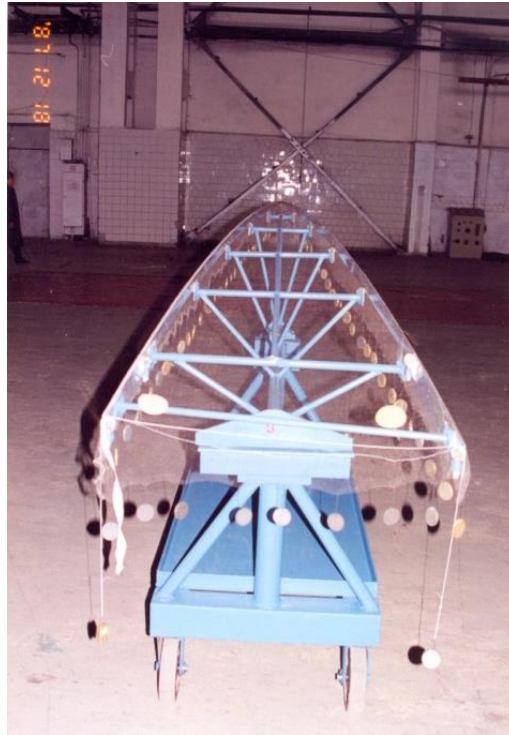
სტენდი შედგება ცალკეული სექტორებისაგან შედგენილი, პარაბოლოიდური ფორმის გუმბათისაგან, რომლის ფორმა ზუსტად იმეორებს, ოღონდ ამოხსნილ მდგომარეობაში, რეფლექტორის ეკრანის ზედაპირის ფორმას.

გუმბათის ცალკეული სექტორი წარმოადგენს ერთმანეთთან დაკავშირებული გუმბათის რადიანულ ორ მეზობელ წიბოს. პირველ ეტაპზე სტენდიდან ჩამოსხნილი ყველა – 24 სექტორი განთავსებულია იატაკზე სტენდის ირგვლივ (ფიგ. 46).



**ფიგ. 46 – სტენდის ირგვლივ განთავსებული, სტენდის გუმბათის რადიანული წიბოებისაგან შედგენილი, სივრცითი კონსტრუქციის მქონე 24 სექტორი**

ამის შემდეგ ყოველ ცალკეულ სექტორზე გადაიჭიმება ბადის ნამზადი, რომელსაც პერიფერიებზე ჩამოკიდებული აქვს გაანგარიშებით დადგენილი ტვირთები. გადაჭიმვის დროს მიღებულია კონსტრუქციული გადაწყვეტილებები, რომლებიც ამცირებს ხახუნს ბადის ნამზადსა და სექტორის ძვიდზე გადატარებულ ნაწილს შორის (ფიგ. 47).



ფიგ. 47 – სექტორის სივრცით კონსტრუქციაზე, ტვირთების შეკიდვით გადაჭიმული ბადის ნამზადი

ყოველი სექტორი ბადესთან ერთად წრიულად ეწყობა სტენდზე, სადაც მათგან წარმოიქმნება პარაბოლოიდური ფორმის გუმბათი (ფიგ. 48), რომელზეც სექტორის მიხედვით ბაღვა გადაჭიმული.



ფიგ. 48 – სტენდი, რომელზეც ცალკეული სექტორებისაგან შექმნილია შედგენილი პარაბოლოიდური გუმბათი. გუმბათის სექტორებზე ბაღვა გადაჭიმული.

ცალკეულ სექტორს შორის მოთავსებულია გაჭიმული ბადის დამატებითი ძვირები (იხ.ფიგ. 44). მათი საშუალებით ხდება მეზობელ სექტორებზე გადაჭიმული ბადების ერთმანეთთან მიერთება. ძვირის დარჩენილი ნაწილით, კი შემდგომ ეტაპზე უკვე ჩაზნექილი ბადე ემაგრება ფურცლოვანი დგარების პარაბოლოიდური პროფილის გაყოლებაზე. განხილული პროცედურის ჩატარების შემდეგ გაერთიანებული პარაბოლოიდური ფორმის ბადე აიხსნება სტენდიდან და გაშლილ, ოღონდ ახლა უკვე ჩაზნექილ მდგომარეობაში გამშლელი რგოლის კონტურის ზომით მაგრდება სპეციალურად მოწყობილ წრიულ სამაგრზე (ფიგ. 49).



ფიგ. 49 – პარაბოლოიდური ფორმის ერთიანი ბადის, დროებითი დამაგრების მოწყობილობა

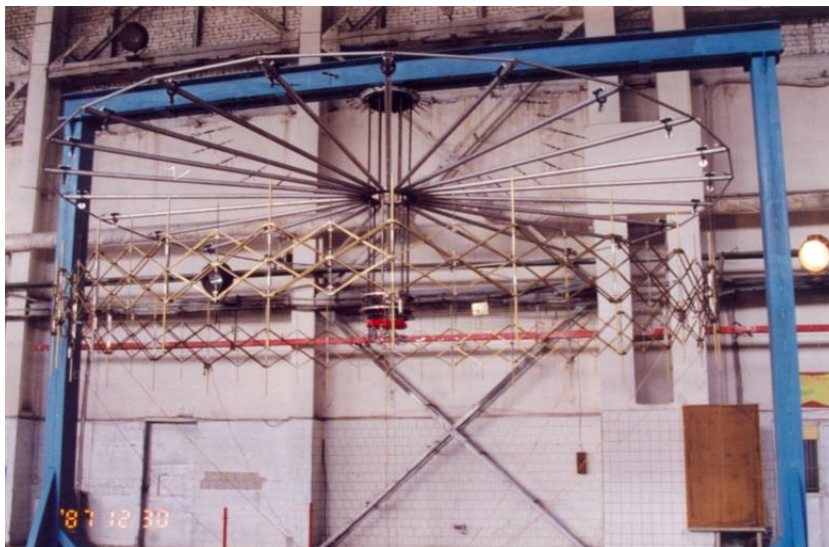
აღნიშნული, დროებითი დამაგრების მოწყობილობიდან ბადე გადააქვთ გასაშლელ რეფლექტორზე დასამაგრებლად.

რაც შეეხება გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის აწყობას, ამ მხრივ, ქარხანაში ორი სტენდის აგება მოხდა. პირველი მათგანი განკუთვნილი იყო გამშლელი რგოლის და მისი გაშლის ძალოვანი მოწყობილობის უწონადობის იმიტაციის პირობებში ასაწყობად (ფიგ. 50).



**ფიგ. 50 – რეფლექტორის გამშლელი რგოლის და მისი გაშლის ძალოვანი ელექტრომექანიკური მოწყობილობების აწყობის სტენდი**

აღნიშნულ სტენდზე, უწონადობის მექანიკური იმიტაციის პირობებში, აიწყო გამშლელი ძალოვანი რგოლის ცალკეული სექციები და ბლოკები. მოხდა მასში პოლისპასტის პრინციპით ძალოვანი ბაგირის განთავსება, ელექტროამძრავის და სხვა მოწყობილობების მონტაჟი. ამის შემდეგ სტენდზე ჩატარდა გამშლელი რგოლის გაშლა-დაკეცვის პროცედურები (ფიგ. 51), აღნიშნული პროცესებით ასევე ხდებოდა რგოლის გეომეტრიული პარამეტრების შემოწმება.



**ფიგ. 51 – რეფლექტორის გამშლელი რგოლის გაშლის პროცესების და გეომეტრიული პარამეტრების შემოწმება სტენდზე.**

როდესაც ქარხანაში მომზადდა მთელი კომპლექსი რეფლექტორის კვანძების, ელექტრომექანიკური სისტემის, დეტალების, ცალკეული ფრაგმენტების, მასტაბილიზებული ნაკეთობის და სხვა, დადგა რეფლექტორის აწყობის დრო. ამისათვის საავიაციო ქარხანამ მთელი ტექნოლოგიური ციკლი და სათანადო ხაზები შექმნა.

აწყოების ბოლო ეტაპზე, მართლაც 24-საათიან რეჟიმზე გადავედით. მასსოვს, საწარმოო პროცესებთან დაკავშირებულ საკითხებზე, დამის 2, 3, 4, 5, 6 საათზე – ლერი დათაშვილის, გურამ ბედუკაძის, ნოდარ წიგნაძისა და სხვების ზარები ქარხნიდან. ეს იყო ძალიან კარგი და დაუვიწყარი დრო. საქართველოში იქმნებოდა პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი – “რეფლექტორი”, რომელსაც ისტორიული მისია ეკისრებოდა – პირველი ქართული ტრიუმფი ღია კოსმოსურ სივრცეში.

კოსმოსური, გასაშლელი რეფლექტორის აწყოების სამუშაოები და მისი გამოცდები ტარდებოდა დიდ სტენდზე, რომელიც რეფლექტორის საფრენოსნო ვარიანტის აწყოებისათვის სპეციალური ხუფით იყო იზოლირებული საავიაციო ქარხნის თვითმფრინავების საამწყობო საამქროში (ფიგ. 52).



ფიგ. 52 – რეფლექტორის აწყოებისა და გამოცდების დიდი სტენდი, სპეციალური ხუფით.

დიდ სტენდში მოეწყო რეფლექტორის კონსტრუქციის გაუწონადობის პრეცეზიული სისტემა. პირველ რიგში სტენდში განათავსეს გამშლელი ძალოვანი რგოლის კონსტრუქცია, რაც ჩანს წარმოდგენილ ფიგურაზე, შემდეგ დაიწყო მისი ცენტრალური ნაწილის – ფურცლოვანი წიბოების მონტაჟი და დაკავშირება გამშლელ რგოლთან (ფიგ. 53). ბოლო ეტაპზე დიდ სტენდში შეტანილ იქნა ეკრანი-ამრეკლი ბადე დაკეცილ მდგომარეობაში (ფიგ. 54).

განსაკუთრებული სიფრთხილით და დიდი სიზუსტით განხორციელდა რგოლზე კონსოლური გადმონაშვერების მონტაჟი და ფურცლოვან წიბოებზე ბადის დამაგრება (ფიგ. 55). აღსანიშნავია, რომ ამრეკლ ბადეს გამშლელი რგოლის პროექციაში გაუკეთდა ქვემოდან სპეციალური დამცავი ფოლგა გაშლის პროცესებში, ბადეზე, რგოლის ტელესკოპური დგარების წამოდების თავიდან ასაცილებლად (ფიგ. 56).

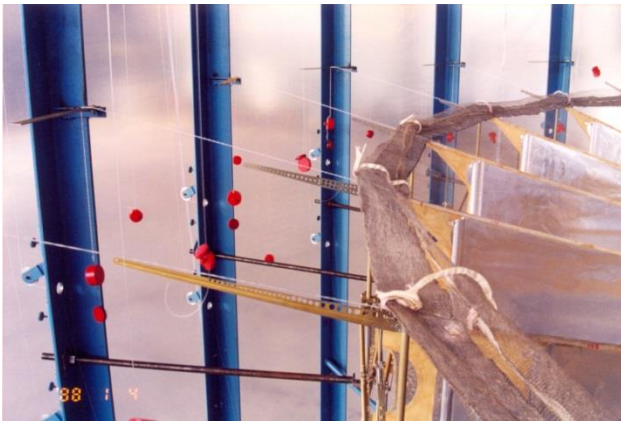
ამის შემდეგ მოხდა ბადის დამაგრება კონსოლის გადმონაშვერებზე-ხმლებზე (ფიგ. 57), რის შემდეგ დაიწყო რეფლექტორის კონსტრუქციის სრული დაკეცვა-გახსნის პროცესები (ფიგ. 58).



ფიგ. 53 – ფურცლოვანი წიბოების მონტაჟი. მისი მიერთება გამშლელ რგოლთან და ცენტრალურ დოლთან, რომელიც კონუსურ ფუძეზეა მიმაგრებული.



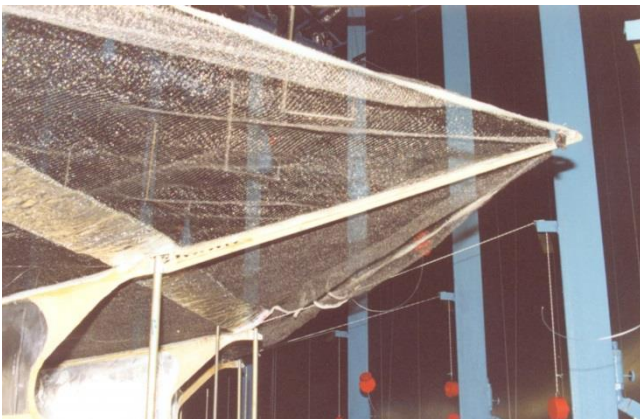
ფიგ. 54 – რეფლექტორის ეკრანის პაკეტის შეტანა დიდ სტენდში. ფოტოზე ჩანს უწონადობის მექანიკური იმიტაციის სისტემა.



ფიგ. 55 – რეფლექტორის გამშლელ რგოლზე კონსოლური გადმონაშვერების მიმაგრება და ეკრანის მოწყობა ფურცლოვან წიბოებზე.



ფიგ. 56 – ამრეკლის ბადეზე, რგოლის მხრიდან, მის პროექციაში გაშლის დროს ბადეზე ტელესკოპური დგარის ბოლოების წამოდების საწინააღმდეგო ფოლგა.



ფიგ. 57 – ამრეკლი ბადის დამაგრება რგოლის კონსოლურ გადმონაშვერებზე „ხმლებზე“.



ფიგ. 58 – რეფლექტორის გაშლა-დაკეცვის რამოდენიმე ციკლის შემდეგ, რეფლექტორის ფრაგმენტის ხედი დიდ სტენდში.

რეფლექტორის ყოველი დაკეცვის შემდეგ ხდებოდა მისი კომპაქტური-სატრანსპორტო პაკეტის ფორმირების სხვადასხვა მეთოდების აპრობაცია. საბოლოოდ შერჩეულ იქნა ვარიანტი რეფლექტორის დაკეცვისა, რომელიც წარმოდგენილია ფიგ. 59-ზე.



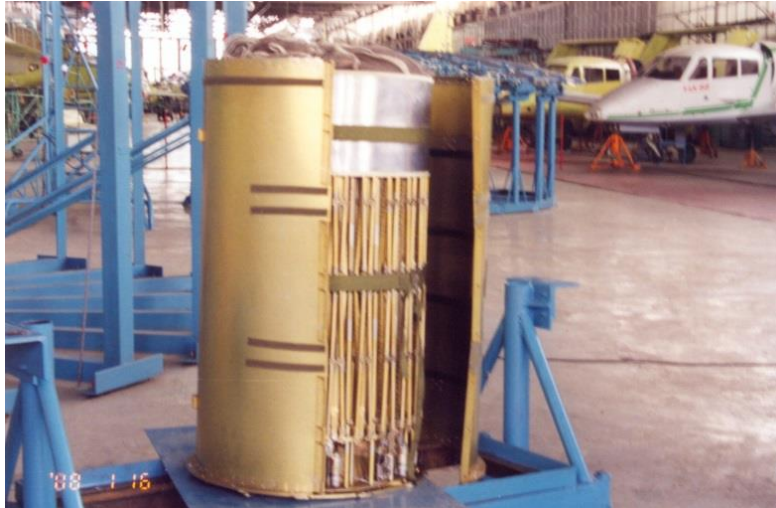
**ფიგ. 59 – კოსმოსური რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის ფორმირება**

წარმოდგენილ ვარიანტში ცენტრის ფურცლოვანი წიბოების ცენტრალურ დოლზე დახვევის შემდეგ, თითქოს კონტროლის გარეშე რჩება დგარების თავზე განთავსებული კონსოლური გადმონაშვერები და მათზე დაკრული ამრეკლი ბადე-რეფლექტორის ეკრანი.

რეალურად ეს ასე არ არის. კონსოლური გადმონაშვერები, როგორც აღინიშნა დგარების თავზე დამაგრებულია ჰორიზონტალური ცილინდრული სახსრებით და ამის გამო შესაძლებელია მათი გადაწვენა რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის მიმართულებით. აღნიშნული პროცესის ჩატარების შემდეგ ხდება ყოველი კონსოლური გადმონაშვერის მიხედვით, ამრეკლი ბადის ორგანიზებული ჩაკეცვა კონსოლურ გადმონაშვერებს შორის.

პაკეტის ფორმირების საბოლოო ეტაპზე კონსოლური გადმონაშვერები უკვე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში თავისი დრეკადობის გამო, ოდნავ, დრეკადად გაღუნულნი რკალის ფორმით მიეკვრებიან პაკეტის ცილინდრულ ფორმას, რის შემდეგაც მათ კრავენ საღტის საშუალებით (ფიგ. 60).





**ფიგ. 60 – რეფლექტორის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტი, რომელსაც კონსოლური გადმონაშვებების ზონაში გაკეთებული აქვს შემკრავი სალტე. ამასთან ხდება პაკეტის განთავსება სატრანსპორტო კონტეინერში.**

წარმოდგენილი აღწერა პროცესების თანმიმდევრობისა შეეხება რეფლექტორის არასაფრენოსნო-სათადარიგო ნაკეთობას. განსხვავებით არასაფრენოსნო ნაკეთობისაგან, გარკვეულ წილად განსხვავდება მიდგომები, კონსტრუქციის შესრულებისა და მისი საკონტროლო გამოცდებისა საფრენოსნო ვარიანტის მიმართ, რომლის შესახებაც მსჯელობა შემდგომ იქნება.

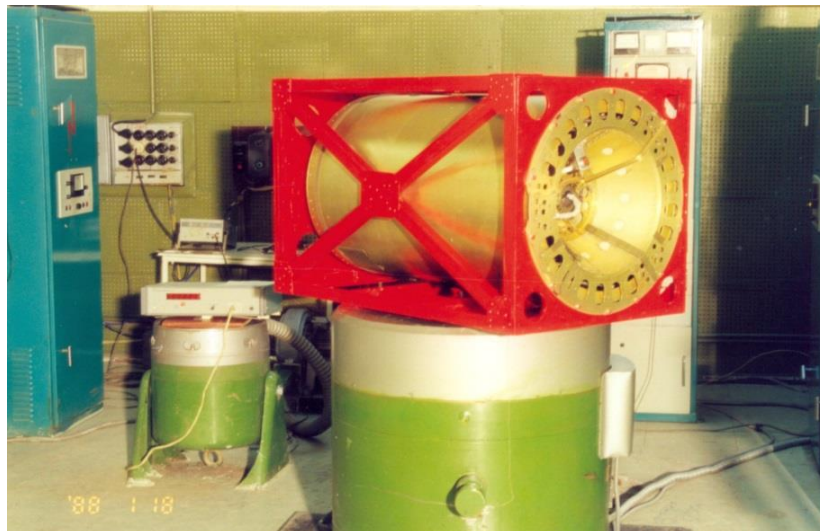
ახლა კვლავ არასაფრენოსნო ვარიანტის შესახებ. სატრანსპორტო პაკეტს კონტეინერში განთავსების შემდეგ, კონტეინერს ეხურება სახურავი და დაკეცილი კონსტრუქციის პაკეტი თავისი კონტეინერით მზად არის შემდგომი გამოცდებისათვის (ფიგ. 61).



**ფიგ. 61 – რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტი განთავსებულია სატრანსპორტო კონტეინერში, რომელზეც სახურავია დამაგრებული.**

ექსპერიმენტების ციკლი გრძელდება. ამჯერად, სატრანსპორტო კონტეინერში განთავსებული რეფლექტორი სპეციალურ სამონტაჟო ყუთში გამოიცადა დარტყმით და ვიბრო დატვირთვებზე. ძლიერი დინამიკური დატვირთვები, დაკეცილ რეფლექტორზე, სწორედ მისი სატრანსპორტო პაკეტში განთავსებისას ხდება, როდესაც მას გადაადგილებენ დედამიწის პირობებში და კიდევ უფრო ძლიერი დატვირთვები წარმოიშვება მისი დედამიწიდან, კოსმოსურ ორბიტაზე გაყვანის დროს. ამ შემთხვევაში, რაკეტა-მატარებელში განთავსებული რეფლექტორის სატრანსპორტო პაკეტი ირხევა მაღალი სიხშირის – 2000 ჰერცამდე ვიბრაციით. გარდა ამისა, მიღებულია, რომ სატრანსპორტო პაკეტმა უნდა გაუძლოს  $10 \cdot g$  შესაბამისი ძალით დაცემას.

აღნიშნული მონაცემების მიხედვით, შესაბამის ვიბრო და დარტყმით სტენდებზე განთავსებისას, სხვადასხვა ღერძების და სიბრტყეების მიხედვით გამოიცადა სატრანსპორტო პაკეტში განთავსებული რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტი (ფიგ. 62).



ფიგ. 62 – სატრანსპორტო კონტეინერში განთავსებული რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის გამოცდა ვიბროსტენდზე.

წარმოდგენილ ფოტოზე ასევე კარგად ჩანს რეფლექტორის საყრდენი კონუსის შიგა არე ფუძის მხრიდან, სადაც ასევე განთავსებულია რეფლექტორის ელექტრული მოწყობილობის ნაწილი. ვიბროსტენდზე და დარტყმის სტენდზე გამოცდისას ასევე მნიშვნელოვანი იყო, თუ, როგორ გაუძლებდა აღნიშნულ გამოცდებს სწორედ რეფლექტორის გაშლის არა მარტო ელექტრომექანიკური სისტემა, არამედ უშუალოდ ელექტრული სისტემა, რომელიც თავისთავად ერთმანეთთან დაკავშირებული მრავალი დასახელების ელემენტისაგან შედგება. ვიბროსტენდებზე და დარტყმის სტენდებზე რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის გამოცდებმა ამ მხრივაც დადებითი შედეგები აჩვენა.



## კოსმოსური გასაშლელი რეფლექტორის წინასაფრენოსნო გამოცდები საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზში

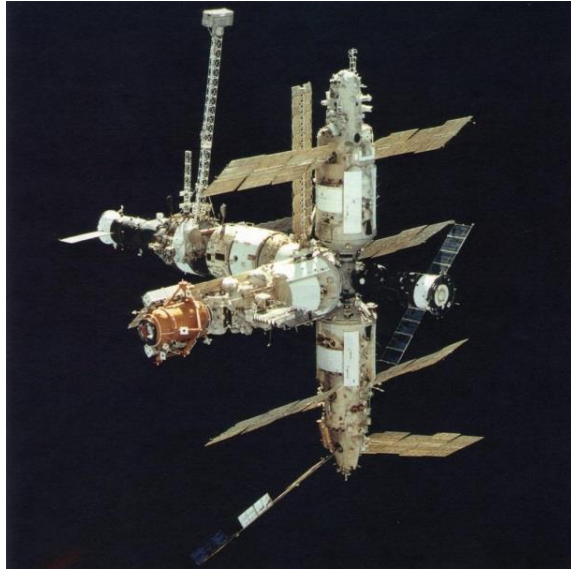
კოსმოსური, გასაშლელი რეფლექტორის, არასაფრენოსნო-სათადარიგო ვარიანტი ვიბროკამერაში და დარტყმის სტენდებზე საბოლოო გამოცდების შემდეგ, სატრანსპორტო კონტეინერში განთავსებული დაკეცილი პაკეტის სახით, ქარხნიდან გადმოტანილ იქნა საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზში.

რეფლექტორის სატრანსპორტო კონტეინერს, ასევე მიმაგრებული ქონდა ორბიტულ სადგურ „მირ“-ზე არსებულ ფერმულ კოშკზე მისამაგრებელი, სამონტაჟო სივრცითი ღეროვანი კვანძი, რომელზეც ასევე იყო განთავსებული ელექტროკაბელების ჩანთა თავისი ჩარჩოთი (ფიგ. 63).



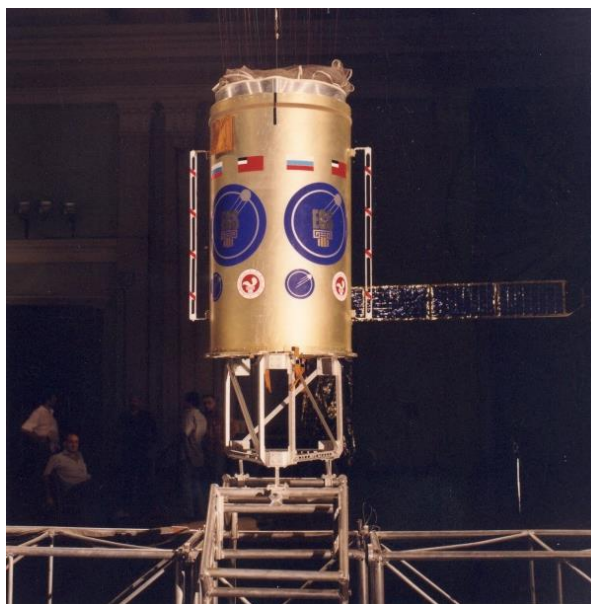
ფიგ. 63 – დაკეცილი რეფლექტორის განთავსების სატრანსპორტო კონტეინერი, მასზე მიმაგრებული სამონტაჟო სივრცით ღეროვანი სტრუქტურით, ელექტროამძრავების კაბელების ჩასაწყობი ჩანთით და მისივე ჩარჩოთი.

როგორც ადრე აღინიშნა, ორბიტულ სადგურ „მირ“-ზე რეფლექტორი მაგრდება ფერმულ კოშკზე – „სოფორა“, რომლის საბაზო ნაწილის კონსტრუქცია, საბჭოთა პერიოდში, საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტმა თბილისის საავიაციო ქარხანაში დაამზადა. კონსტრუქცია „სოფორა“ ორბიტულ სადგურზე დაიდგა იმისათვის, რომ მის წვერზე განეთავსებინათ რეაქტიული ძრავები, რომლებიც სადგურს აძლევდა გაზრდილი მანევრის საშუალებას კოსმოსურ სივრცეში ორიენტაციის მხრივ და ზრდიდა მისი ფუნქციონირების რესურსს (ფიგ. 64).



**ფიგ. 64 – ორბიტული სადგური “მირ”-ი, სადაც სრული ხელით ჩანს ფერმული კოშკი “სოფორა”, მისი ორბიტულ სადგურთან ჩამაგრების ბაზა და მის წვერზე განთავსებული რეაქტიული ძრავების კომპლექსი.**

საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზში ორბიტულ სადგურ „მირ“-ის ანალოგიით შეიქმნა კონსტრუქცია „სოფორა“-ს ფერმული ფრაგმენტი, სათანადო წრიული ბლოკით, რომელზეც მაგრდება რეფლექტორის სატრანსპორტო კონტეინერზე მიმაგრებული სამონტაჟო სივრცითი დეროვანი კონსტრუქცია „ტაბურეტა“ (ფიგ. 65).



**ფიგ. 65 – საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზში მოწყობილი კონსტრუქცია „სოფორა“ და მასზე განთავსებული წრიული ბლოკის იდენტური ფერმული სისტემა, რომელზეც დაემაგრა რეფლექტორის არასაფრენოსნო ვარიანტის დაკეცილი პაკეტი, განთავსებული სატრანსპორტო კონტეინერში.**

გრძივ, ფერმულ კონსტრუქციაზე განთავსებულ წრიულ ბლოკზე, როგორც ფიგ. 65-ზეა წარმოდგენილი, დაემაგრა რეფლექტორის სატრანსპორტო კონტეინერი სამონტაჟო სივრცითი კონსტრუქციით.

წრიული ბლოკის კონსტრუქცია, რომელიც კონსტრუქცია „სოფორაზე“ დაამონტაჟეს, განკუთვნილი იყო ექსპერიმენტ „რეფლექტორის“ მომსახურებისთვის და იგი რუსეთის მხარემ დაამზადა. ანალოგიური კონსტრუქცია თბილისში, სასტენდო გამოცდებისათვის იქნა დამზადებული და ფერმულ კონსტრუქციაზე დამონტაჟებული.

მნიშვნელოვანია ის, რომ წრიული ბლოკი, როგორც კონსტრუქცია “სოფორა“-ზე, ასევე მის იდენტურ კონსტრუქციაზე ბრუნავს ფერმული კონსტრუქციის გრძივი სიმეტრიის ღერძის ირგვლივ. წრიული ბლოკის ეს თვისება მეტად მნიშვნელოვანია, რადგანაც ექსპერიმენტის ბოლო ეტაპზე, ორბიტულ სადგურ „მირ“-ზე ხდება გაშლილი რეფლექტორის შემოტრიალება, კონსტრუქცია „სოფორა“-ს გრძივი სიმეტრიის ღერძის მიმართ. ამის შემდეგ კი გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორი ჩამოსცილდება კონსტრუქცია „სოფორა“-ს, ანუ ორბიტულ სადგურს და იწყებს მოძრაობას ღია კოსმოსურ სივრცეში, დედამიწის ირგვლივ დამოუკიდებელ ორბიტაზე.

ყოველივე ამის შესახებ, კვლავ იქნება მსჯელობა როდესაც უშუალოდ განიხილება კოსმოსური ექსპერიმენტი. ამჯერად კი, საკითხის განხილვა აუცილებელი იყო წრიული ბლოკის ბრუნვის ფუნქციის განმარტებისათვის.

შემდგომ ეტაპზე ხდება რეფლექტორის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტიდან, სატრანსპორტო კონტეინერის გარსაცმის შემოხსნა და ჩანთაში განთავსებული ელექტროძრავების კაბელების მონტაჟი, დაწყებული რეფლექტორიდან, კომპურა ფერმის გაყოლებაზე და მისი ჩართვით ორბიტული სადგურის საერთო ელექტროქსელში.

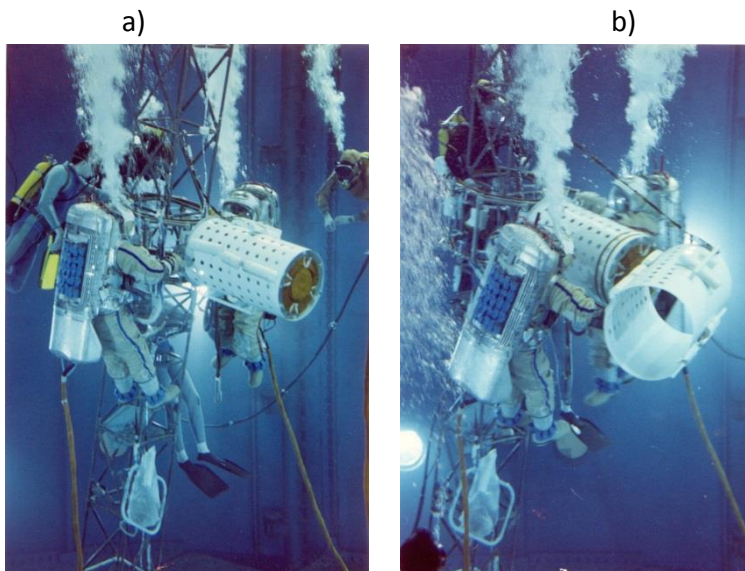
ამდენად, რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტი, სამონტაჟო, სივრცითი ღეროვანი კვანძით, მიმაგრებულია ფერმულ კონსტრუქციაზე წრიული ბლოკის საშუალებით. რეფლექტორის დაკეცილ პაკეტს ჯერ კიდევ აქვს შემორტყმული სალტე და მომჭერები, სხვა მხრივ რეფლექტორი სრულ მზადყოფნაშია გაშლისათვის (ფიგ. 66).



ფიგ. 66 – გრძივი, ფერმულ კონსტრუქციაზე მიმაგრებული რეფლექტორის დაკეცილი, კომპაქტური პაკეტი, ზედა სალტის და მომჭერების მოხსნის შემდეგ გაშლისათვის სრულ სასტარტო მდგომარეობაშია.

აქ განხილული თანმიმდევრობა პროცედურებისა: სატრანსპორტო კონტეინერის და მასზე დამაგრებული სივრცით-დეროვანი სამონტაჟო კვანძის მიტანა ფერმული კოშკის მბრუნავ ბლოკამდე; წრიულ ბლოკზე სამონტაჟო სივრცითი დეროვანი ბლოკით სატრანსპორტო პაკეტის დამაგრება ფერმულ კოშკზე; სატრანსპორტო კონტეინერის შემოსნა რეფლექტორის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტიდან; სამონტაჟო სივრცით-დეროვან კვანძზე მიმაგრებული ჩანთიდან ელექტროძრავების კაბელების ამოღება; მისი გაშლა; რეფლექტორის ელექტროძრავების ელექტრულ ქსელში ჩართვა; და ბოლოს, ელექტროკვების მიწოდება რეფლექტორის ელექტროძრავებზე. ზემოთ ჩამოთვლილი პროცედურები წარმოადგენენ სამუშაოთა იმ კომპლექსს, რომელიც კოსმონავტებს, საკმაოდ რთულ პირობებში, ორბიტულ სადგურზე, ღია კოსმოსში მოუწევთ.

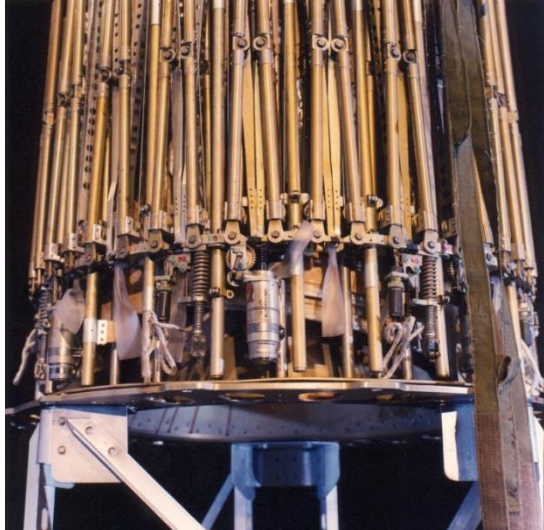
აღნიშნული პროცედურების წინასწარი დაუფლებისათვის, კოსმონავტებმა სწავლება გაიარეს ჰიდროუწონადობის პირობებში-ჰიდროაუზში. სწავლებისათვის ჰიდროაუზში მოწყობილი იყო დეკორაცია ორბიტული სადგურის იმ ელემენტებისა და კვანძების, რაც პროცედურების ჩატარებისათვის იყო აუცილებელი. ასეთ პირობებში კოსმონავტების პრაქტიკული სწავლებისათვის გამოყენებული იყო სპეციალურად დამზადებული მაკეტი კონტეინერებისა და სხვა ელემენტებისა. სწავლების პროცესების მიმდინარეობა ჰიდროაუზში, სკაფანდრებში ჩაცმული კოსმონავტებისა ნაჩვენებია ფიგურა 67-ზე a და b ფოტოების სახით.



**ფიგ. 67 – კოსმონავტები ჰიდროუწონადობის პირობებში სწავლობენ ფერმულ კონსტრუქციაზე, რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის და მასზე ჩამოცმული სატრანსპორტო კონტეინერის დამაგრებას, პაკეტიდან კონტეინერის მოცილებას, კაბელების ქსელის გამართვას, პაკეტიდან სალტის და მომჭერის მოხსნის და რეფლექტორის ელექტრული ძრავებისათვის ელექტრული კვების მიწოდების პროცედურებს:**

- a – კოსმონავტებმა ჰიდროაუზში, ფერმულ კონსტრუქციას მიამაგრეს სატრანსპორტო კონტეინერის მაკეტი; b – კოსმონავტებმა რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის მაკეტს მოაცადეს სატრანსპორტო კონტეინერის მაკეტი.

კვლავ დაუბრუნდეთ რეფლექტორის არასაფრენოსნო ვარიანტის გამოცდებს, საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზში. რეფლექტორის დაკეცილ პაკეტზე უკვე დამაგრებულია სალტების და მჭიმების შემოსახსნელი რემნები. ასეთ მდგომარეობაში ხდება რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის ვიზუალური შემოწმება კოსმონავტების მიერ. შემოწმების ძირითადი ობიექტებია რგოლის გამშლელი ძალოვანი ბაგირის განთავსება და ელექტრომექანიკური სისტემა (ფიგ. 68).



ფიგ. 68 – რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის გაშლის წინა მომენტი, როდესაც პაკეტზე შებმულია მჭიმების მოსახსნელი რემნები.

სასტენდო დარბაზში კოსმოსური რეფლექტორის გაშლა შედგა 35-ჯერ; რეფლექტორის ყოველი გახსნა ჩატარდა დაგეგმილი პროცესების სრული შესაბამისობით.

რეფლექტორის გაშლის პროცესის საშუალო ხანგრძლივობამ შეადგინა 7 წუთი და 50 წამი. ამასთან, სხვადასხვა გახსნის შემთხვევაში ხანგრძლიობა მერყეობდა საშუალოდ  $\pm 3-5\%$  –ის ფარგლებში.

ჩატარდა რეფლექტორის გაშლები სხვადასხვა სიდიდის ელექტროენერჯის მიწოდების ფარგლებში. ასეთ შემთხვევაში მაქსიმალური ძაბვა რეფლექტორის ელექტროძრავებზე იცვლებოდა 15-დან 28 ვოლტამდე. შესაბამისად იცვლებოდა გაშლის დროც, მაგრამ არ გადაუჭარბებია 11 წთ-ს, ამასთან ძალოვანი ბაგირის დაჭიმულობა გაშლის ბოლო ეტაპისათვის ერთი და იგივე სიდიდის იყო.

ასევე გამოიცადა რეფლექტორის ელექტრომექანიკური სისტემა მინიმალური, არასაშტატო ძაბვის მიწოდების დროს, როცა იგი ეცემოდა 5-6 ვოლტამდე. აღსანიშნავია, რომ ამ შემთხვევაშიც რეფლექტორი ძალიან ნელა – 20-25 წუთის ფარგლებში იშლებოდა.

ელექტრული სისტემა გამოიცადა არასაშტატო დიდი ძაბვის მიწოდების პირობებში – 32 ვოლტის დროს. რეფლექტორი აჩქარებულად, მაგრამ მაინც გაიხსნა.



რეფლექტორის მექანიკური უწონადობის იმიტაციისათვის შეიქმნა წრიული შეკიდების სტენდი, რომელზეც გაუწონადობის სისტემები განლაგებული იყვნენ რადიანულ მიმართულებებზე.

სასტენდო დარბაზში გაშლილი რეფლექტორი, მისი მიმაგრება გრძივ ფერმასთან და გაუწონადობის სისტემის ფრაგმენტი წარმოდგენილია ფიგ. 69-ზე.



ფიგ. 69 – გაუწონადობის სტენდზე შეკიდებული და გრძივ ფერმაზე ჩამაგრებული გაშლილი რეფლექტორის ხელი

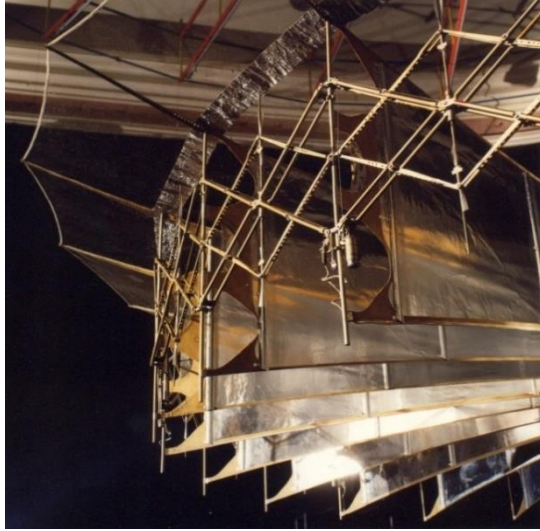
რეფლექტორის ყოველი გაშლა ხასიათდებოდა ცენტრის ფურცლოვანი წიბოების სტაბილური დაჭიმვით, რომელთა სიდიდე საპროექტო დაჭიმულობასთან მერყეობდა მხოლოდ 4-7%-ის განსხვავებით;

რაც შეეხება ელექტროძრავებს, გაშლის პროცესში დადგენილი კანონზომიერების მიხედვით, ისინი მოითხოვდნენ ელექტროენერგიას. გაშლის დასაწყისში და ბოლოს, ცენტრის ფურცლოვანი წიბოების დაჭიმვის მომენტში, ძრავები მოითხოვდნენ 25-27%-ით მეტ ელექტროენერგიას, ვიდრე გაშლის სტაბილურ ეტაპებზე.

გაშლის ბოლო ეტაპზე გამშლელი რგოლის რვა ელექტროძრავიდან 7 ერთდროულად წყვეტდა მუშაობას, მე-8 ძრავი, რომელიც სხვადასხვა გაშლის დროს სხვადასხვა ძრავებს წარმოადგენდა ითიშებოდა 7 ძრავის გათიშვიდან 1,2-1,5 წამის შემდეგ.

კონსტრუქციის გამოცდისას გათამაშდა სიტუაცია, როცა 8 ძრავიდან, სხვადასხვა ადგილებში მოწყობილი, მხოლოდ 3 ძრავა მუშაობდა. ყველა შემთხვევაში კონსტრუქცია იშლებოდა, ოღონდ ცენტრის ფურცლოვან წიბოებში დაჭიმულობა მცირდებოდა, მაგრამ კონსტრუქციის ფორმათწარმოქმნის პროცესი სრულად ფიქსირდებოდა.

რაც შეეხება პანტოგრაფის ბერკეტებს, მათი ურთიერთჯვარედინად გადაკვეთის კუთხეები ყველა სექციაში, რგოლის გაშლის შემდეგ თანაბარი სიდიდის იყო, რაც ცენტრის ფურცლოვან წიბოებთან ერთად კარგად ჩანს ფიგ. 70-ზე.



ფიგ. 70 – სასტენდო დარბაზში გაშლილი რეფლექტორის ფრაგმენტი.

სასტენდო კომპლექსში ჩატარებულმა გამოცდებმა აჩვენა, რომ გაშლების შემდეგ ყოველი ფურცლოვანი წიბო იჭიმება საშუალოდ 127 ნ ძალით. ამასთან, სხვადასხვა შემთხვევაში რეფლექტორის გაშლის მაქსიმალური განსხვავება ფურცლის დამდაბავ ძალას შორის შეადგენდა -1,5 ნ-დან, +1,7 ნ-მდე.

რაც შეეხება დაჭიმულობას ძალოვან ბაგირში, რომლითაც იშლება რგოლი და იძაბება რეფლექტორის ცენტრალური ნაწილი, საშუალოდ იგი აღწევდა 285 ნ-ს. სხვადასხვა დროს და სხვადასხვა სექციების მიხედვით სხვაობამ აღნიშნულ დაჭიმულობის სიდიდეებთან შედარებით შეადგინა მაქსიმუმ -3,1 ნ-დან +3,5 ნ მდე. აღნიშნული განსხვავება ძალოვანი ბაგირის დაჭიმვისა, ძირითადადში განპირობებული იყო მათზე დაყენებული ტარირებული ზამბარებით, რომელიც გადამწოდის საშუალებით თიშავს ბაგირის დამჭიმავ ამძრავს.

ოდნავ მეტი სხვაობები იყო დაძაბულობის მხრივ გამშლელი რგოლის პანტოგრაფების ბერკეტებში. აქ აღძრული მკუმშავი ძალები ცვალებადობდნენ 115 ნიუტონიდან 137 ნიუტონამდე.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა ჰქონდა ეკრანის ბადის დაჭიმულობის შესწავლას სასტენდო დარბაზში, რეფლექტორის სხვადასხვა გაშლების შემდეგ.

პროექტით გათვალისწინებული იყო ეკრანის ბადის წრიული დაჭიმულობა 85 გრ/მ-ზე, ხოლო რადიანული მიმართულებით მას უნდა შეეღებინა 100 გრ/მ-ზე. რეალურად აღმოჩნდა, რომ წრიული მიმართულებით მისი სიდიდე აღწევდა საშუალოდ 120 გრ/მ-ს. აღნიშნულმა პარამეტრებმა კიდევ უფრო ხარისხიანი გახადა რეფლექტორის ამრეკლის პარაბოლოიდური ზედაპირი.

კოსმოსურ ექსპერიმენტში, ორბიტებზე დიდი გასაშლელი რეფლექტორის შექმნისას, პრიორიტეტულია ამრეკლის ეკრანი, მოცემულ შემთხვევაში, ლითონის ბადის უნაკლო გადაჭიმვა პარაბოლოიდური ზედაპირის აპროქსიმირებულ

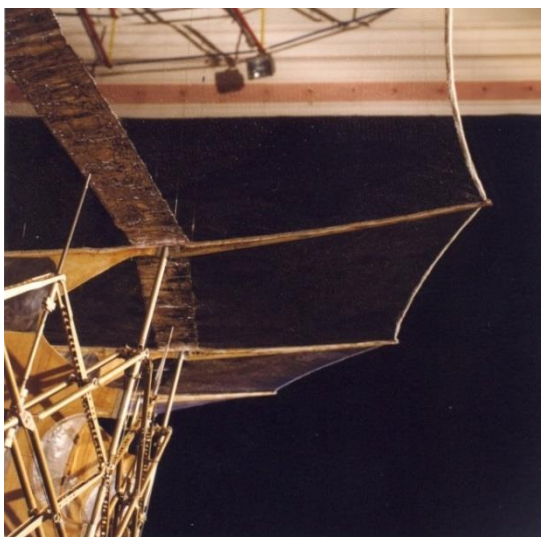
პარაბოლოიდებზე, რომლის მოსაზულობასაც განაპირობებს ფურცლოვანი წიბოების ზედა პარაბოლური პროფილები.

სასტენდო დარბაზში ეკრანის ამრეკლი ბადის დაჭიმვის ხარისხი და მისი სრულყოფილი ფორმის მიღება და საერთოდ, ზედაპირის გეომეტრიული პარამეტრების კონტროლი, რეფლექტორის ყოველი დაკეცვა-გაშლის შემდეგ, მოწმდებოდა გეოდეზიური მეთოდებით და სპეციალისტის მიერ განსაზღვრული კრიტერიუმების მიხედვით.

აღსანიშნავია, რომ რეფლექტორის ყოველი მესამე გახსნის შემთხვევაში, ეკრანის დაცილებულ საკონტროლო წერტილებს შორის მანძილი იცვლებოდა 0,3 მმ-დან-1,2 მილიმეტრის ფარგლებში. ზომის ცვალებადობა 1,2 მმ-ის ფარგლებში აღინიშნებოდა რეფლექტორის რადიანული წიბოების ჩამაგრების ცენტრიდან 1,5 მეტრის დაცილებით. რაც შეეხება გამშლელ რგოლს პროექციაში, ზედაპირის საკონტროლო წერტილებს შორის მანძილის მაქსიმალურმა ცვალებადობამ შეადგინა 0,9მმ.

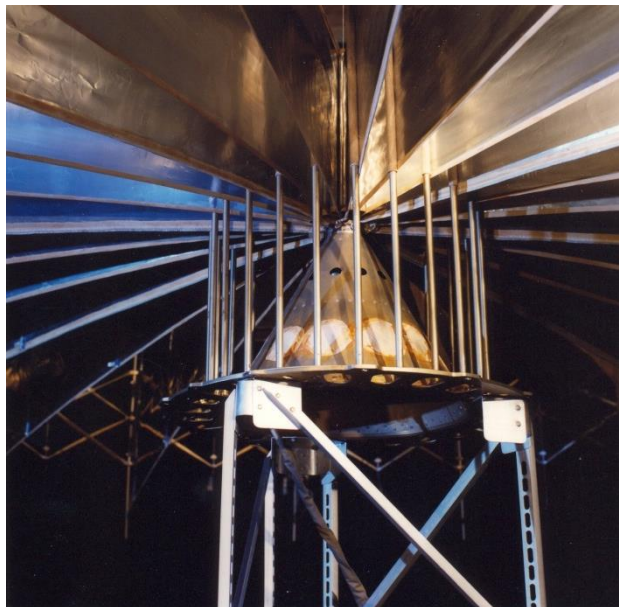
ეკრანის გეომეტრიის მიღებული სიზუსტე საკმარისი იყო იმისათვის, რომ მასზე დამსხივებლის დაყენების შემთხვევაში, რაც იდეაში ჩემს მიერ იყო შეთავაზებული, იგი იმუშავებდა „S“ დიაპაზონში, რაც ძალიან კარგი შედეგი იქნებოდა. შემუშავებული ღონისძიებების შემდეგ, რომელიც ფიგ. 23-ზეა ნაჩვენები, რაც სამჯერ ზრდიდა ზედაპირის აპროქსიმაციას, რეფლექტორული ანტენა იმუშავებდა „Ku“ და „Ka“ დიაპაზონში.

როგორც აღინიშნა, რეფლექტორის ეკრანს, უკანა მხრიდან, გამშლელი რგოლის პროექციაში, უკეთდება ბადისა და ტელესკოპურ-დეროებიანი დგარების, ურთიერთშეხებისა და ურთიერთჩაბმის საწინააღმდეგო სპეციალური მასალის ლენტი (ფიგ. 71).



ფიგ. 71 – რეფლექტორის ეკრანზე, გამშლელი რგოლის პროექციაში, ქვედა მხრიდან გაკეთებული, რგოლის ტელესკოპური დეროების ბოლოების და ეკრანის ბადის ურთიერთმოდების საწინააღმდეგო სპეციალური, წრიული ფორმის, ლენტისებრი ფოლგა.

რეფლექტორის გაშლა-დაკეცვის დროს განსაკუთრებული ყურადღება ექცეოდა დახვეული, ფურცლოვანი წიბოების, კანონზომიერ, კონტროლირებად გადმოშლას. ამ მიზნით, როგორც ადრე აღინიშნა, გაჭიმული ფურცლოვანი წიბოების, რადიანულად ჩამაგრების ცენტრალურ დოლზე ქვემოდან მიმაგრებულია საყრდენი კონუსი. დამაგრება ცენტრის დოლის და კონუსის ურთიერთის მიმართ ბრუნვადია. ამდენად, რგოლის გაშლის პროცესში გადაჭიმული ფურცლოვანი წიბოების დახვეული პაკეტიდან მათი ერთდროული და კანონზომიერი გამოსვლისათვის, ყოველ ფურცელს შორის ეწყობა კონსოლური დგარები, რომელიც ჩამაგრება კონუსის ფორმას პერიმეტრზე. სწორედ აღნიშნული დეროები, პაკეტიდან ფურცლების გამოსვლის პროცესში არეგულირებენ ფურცლების გაშლის სინქრონულობას. რეფლექტორის ყველა გაშლის დროს აღნიშნულმა კონსოლურმა დეროებმა უნაკლოდ შეასრულეს ფუნქცია (ფიგ. 72).



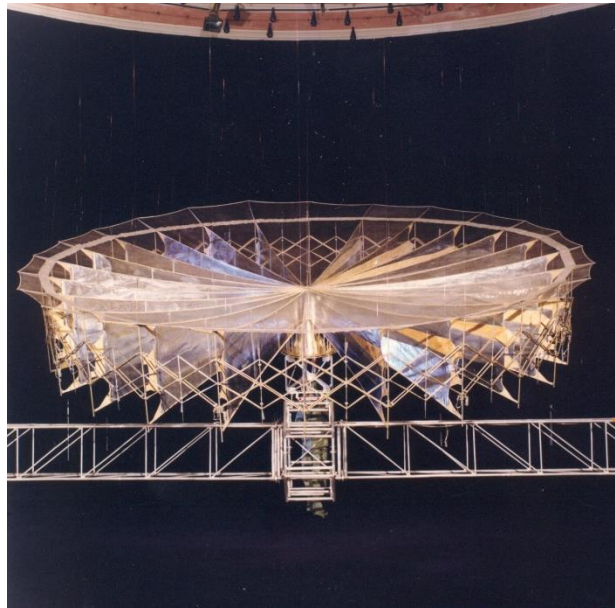
**ფიგ. 72 – კონუსური ფუძის პერიმეტრზე ჩამაგრებული ვერტიკალური კონსოლური დეროები უზრუნველყოფენ ფურცლოვანი წიბოების თანაბარ და კანონზომიერ გახსნას.**

ამასთან, მათ ადგილობრივადაც კი არ დაუზიანებიათ ვერტიკალურად განლაგებული ფურცლოვანი წიბოები. ამისათვის ფურცლის მთელ სიგრძეზე, ფურცლებზე დამატებითი საიმედოობისთვის ვერტიკალური კონსოლური დეროების შეხების არეში დაკრული იყო სპეციალური დამცავი ლენტიც.

ამდენად, საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზში, კოსმოსური გასაშლელი, ოფსეტური რეფლექტორის არასაფრენოსნო-სათადარიგო ვარიანტის მრავალმხრივმა და მრავალჯერადმა გამოცდებმა აჩვენა გაშლის პროცესის უმტყუნოება, საიმედოობა, კონსტრუქციის საკმარისი მზიდუნარიანობა. ამრეკლი ზედაპირის ეკრანის სიზუსტე, მოთხოვნებთან შედარებით

მეტი სიხისტე, რხევის მაღალი საკუთარი სიხშირე და მომსახურების პროცესების სიმარტივე.

არასაფრენოსნო სათადარიგო ვარიანტი კოსმოსური რეფლექტორისა გაშლილი სახით დამაგრებული ფერმულ კონსტრუქციაზე წარმოდგენილია ფიგ. 73-ზე.



ფიგ. 73 – კოსმოსური, გასაშლელი, ოფსეტური რეფლექტორის არასაფრენოსნო-სათადარიგო ვარიანტი გაშლილ მდგომარეობაში, დამაგრებული ფერმულ კონსტრუქციაზე.

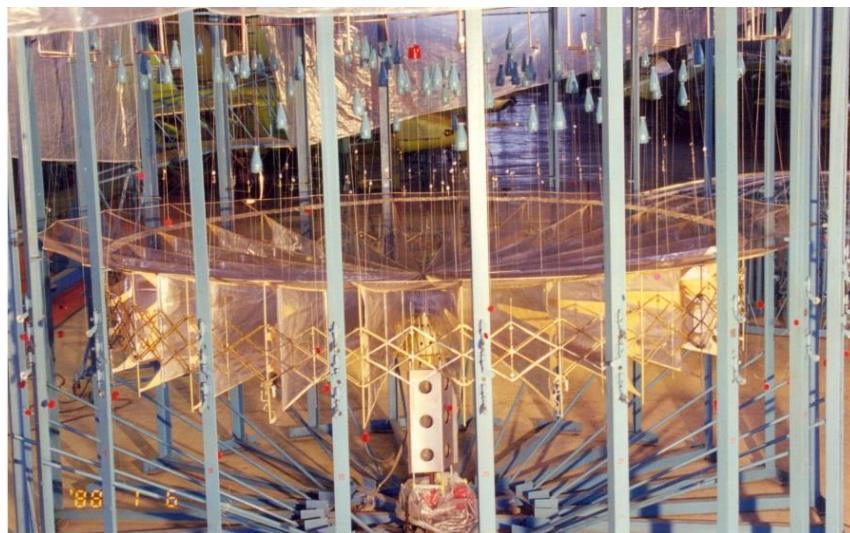
კოსმოსში ექსპერიმენტის ჩატარების გადაწყვეტილების მოულოდნელად მიღების გამო, კოსმონავტებს არ მიეცათ დედამიწაზე რეფლექტორის კონსტრუქციის შესწავლის, ექსპერიმენტის ჩატარების ხერხების და მიმდევრობის ათვისების საშუალება. მათ, ღია კოსმოსურ სივრცეში ფუნქციონირების, ორიენტაციის და კონსტრუქციის “სოფორაზე” მიმაგრებისათვის, ივარჯიშეს მხოლოდ ჰიდროაუზში და ისიც მაკეტზე. უწონადობის იმიტაციის ჰიდროაუზში, კოსმონავტების მუშაობას ხელმძღვანელობდა ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, აღიარებული სპეციალისტი კოსმონავტების, ხომალდს გარეთ – ღია კოსმოსურ სივრცეში ფუნქციონირების დარგში ოლეგ სემიონის ძე ციგანკოვი.

ამიტომ, იყო საჭირო ფილმი, სადაც რეფლექტორთან დაკავშირებით ყველა ის პროცედურა უნდა ასახულიყო, რაც კოსმონავტებს კოსმოსურ ორბიტაზე უნდა გაეკეთებინათ. ეს ფილმიც ჩვენ მოვამზადეთ. კოსმონავტების დუბლიორები დედამიწაზე იყვნენ ნოდარ ხატიაშვილი, ვასიკო ურუშაძე და პაატა ბუხსიანიძე. ფილმი-ინსტრუქცია, რომელიც თბილისში, სასტენდო დარბაზში გადავიღეთ, გურამ ბედუკაძის ხელმძღვანელობით მომზადდა. ფილმი დეტალურად და რიგითობის მიხედვით ასახავდა ყველა იმ ქმედებას, რაც ევალებოდათ კოსმონავტებს.

სასტენდო დარბაზში კონსტრუქციის გამოცდების პარალელურად, თბილისის საავიაციო გაერთიანებაში მიმდინარეობდა სამუშაოები, უკვე, საფრენოსნო ვარიანტის დამზადებაზე. მოცემულ შემთხვევაში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობოდა

ნაკეთობის შექმნის ხარისხს. ფურცლოვანი წიბოები დამზადდა მაღალი ხარისხის, ნაოჭებისა და ნაკეცების არმქონე ფურცლებისაგან, თუ არასაფრენოსნო ვარიანტში ამრეკლი ბადე დამზადდა ეგრეთწოდებული “ტექნოლოგიური ბადის” მასალისაგან, საფრენოსნო ვარიანტში გამოყენებული იქნა მაღალი ხარისხის ფუნქციონალური ბადე. ასევე, დიდი სიზუსტით ხდებოდა ყოველი მექანიკური კვანძის და ელემენტების შერჩევა. განსაკუთრებული ყურადღებით დამუშავდა ყოველი ელემენტის გამონაშვერი, ძვიდუ და წამახვილებული ბოლოები, რაც გამოწვეული იყო საფრენოსნო ვარიანტის, რეფლექტორის ნაკეთობის, სკაფანდრაში და ხელთათმანებში მყოფი კოსმონავტების მომსახურებით ღია კოსმოსურ სივრცეში. ასეთი მოთხოვნა წაყენება ისეთ კონსტრუქციას, რომელსაც ღია კოსმოსურ სივრცეში, სკაფანდრში ჩაცმული კოსმონავტები ეხებიან, იმისათვის, რომ კონსტრუქციის ბასრმა ნაწილმა არ გახიოს მათი ხელთათმანი და არ გამოიწვიოს კოსმონავტის დაღუპვა. ეს კი ზრდიდა დამზადების სტანდარტს და ტექნოლოგიურ მოთხოვნებს.

ქარხნული, დიდ სტენდზე აწყობილი საფრენოსნო ვარიანტი, მხოლოდ ერთი საკონტროლო გახსნით გამოიცადა (ფიგ. 74).



ფიგ. 74 – რეფლექტორის საფრენოსნო ვარიანტის საკონტროლო გამოცდა გაშლაზე.

საკონტროლო გახსნის შემდეგ, მეორე დღეს, უნდა დაგვეწყო რეფლექტორის დაკეცვა და სატრანსპორტო პაკეტის ფორმირება. იმ დამით, ქარხანაში, გაშლილ რეფლექტორთან სამორიგოდ, გურამ ბელუკაძე ან ნოდარ ხატიაშვილი უნდა დარჩენილიყო. გადაწყდა, რომ მორიგე გურამი იქნებოდა. მას დავავალე, რომ აელო ფუნჯი და საღებავი და რეფლექტორის კონსტრუქციაზე, კონკრეტულად კი ცენტრალური ნაწილის წინასწარდაძაბულ, რადიანულად განთავსებულ ფურცლებზე, დაეწერა ქართულად “საქართველო” და, ასევე, “ისტორიაში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი”. ეს დავალემა ეწინააღმდეგებოდა ორმხრივ შეთანხმებას კოსმოსური ნაკეთობის დამზადებისა და მისი გაფორმების მხრივ. მაგრამ ცდუნება

დიდი იყო. მინდოდა, რომ ქართული შრიფტით კოსმოსში აგვედინა რეფლექტორის “ქართველობა”.

ამასთან, მეორე დღეს რეფლექტორის შეფუთვა იწყებოდა და ორბიტულ სადგურ “მირზე”, ღია კოსმოსურ სივრცეში გატანამდე მას არსად და არავინ გახსნიდა. მოსკოვში რეფლექტორი დაკეცილ მდგომარეობაში გაიგზავნებოდა, სადაც ელექტრული წრედების შემოწმებას დაკეცილ მდგომარეობაში გაივლიდა და დაკეცილსავე გაგზავნიდნენ ყაზახეთში, კოსმოდრომ ბაიკონურზე. იქ დაკეცილი პაკეტი რეფლექტორისა განთავსდებოდა კოსმოსურ ხომალდში, რომელსაც რაკეტა-მატარებელი ორბიტაზე გაიყვანდა. შემდეგ კოსმოსური ხომალდი მას ორბიტულ სადგურზე მიიტანდა, სადაც ღია კოსმოსურ სივრცეში რეფლექტორი გაიშლებოდა და იქ გამოჩნდებოდა მისი “ქართველობის” დამადასტურებელი ქართული წარწერა.

გურამმა ეს დავალება შეასრულა, მაგრამ მოგვიანებით გახდა ცნობილი, რომ ანალოგიური წარწერის გაკეთება ჩაუფიქრია ნოდარს, რომელსაც მოუსმენია ჩემი საუბარი გურამთან. ასე რომ, პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი “დატვირთული” იყო ქართული წარწერებით.

საკონტროლო გაშლის შემდეგ, მექანიკური გაუწონადობის პირობებში, მოხდა რეფლექტორის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის ფორმირება და მასზე სალტის და შემომჭერების მოწყობა (ფიგ. 75).



ფიგ. 75 – რეფლექტორის საფრენოსნო ვარიანტის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტი მექანიკური გაუწონადობის პირობებში.

ამ პროცესში მონაწილეობდნენ თბილისის საავიაციო გაერთიანების ის თანამშრომლები, რომლებიც თვითმფრინავში ჩასადებად პარაშუტის დაკეცვაში იყვნენ დახელოვნებული.

ბოლო ეტაპზე რეფლექტორის სატრანსპორტო პაკეტი სუფთა და თბილი ჰაერით დამუშავების, გაშრობის და მტვერის მოცილების შემდეგ განთავსდა სატრანსპორტო კონტეინერში (ფიგ. 76).



**ფიგ. 76 – რეფლექტორის საფრენოსნო ვარიანტის დაკეცილი პაკეტი განთავსებულია სატრანსპორტო კონტეინერში.**

რეფლექტორის დაკეცვა და შეფუთვა განსაკუთრებული და ძალიან საპასუხისმგებლო პროცედურაა, რომელიც დიდიდან დაიწყო და გვიან სადამომდე გაგრძელდა. აქ დაშვებულმა ელემენტარულმა გულგრილობამ და შეცდომამ შეიძლება სავალალო შედეგი გამოიღოს და დიდი ხნის შრომა, წარმატების მოლოდინი და დახარჯული რესურსები ფუჭი გამოდგეს.

პროცედურის ბოლო მომენტში, ეტიკეტს წებო წაგუსვით და კონსტრუქციაზე მივაკარით.

უცებ გამიელვა ფიქრმა, რომ ეტიკეტის წებოს გამო, კონსტრუქციის გარსცმის – კონტეინერის დახურვას და მის შიგნით კამერული სივრცის შექმნას შეიძლება ქიმიური ცვლილებები გამოეწვია ნაკეთობის ელემენტებში, ძრავის კონტაქტებში და სხვა მრავალ მაკომპლექტებელ აპარატურაში. ამიტომ, დაწეპებული ეტიკეტის წებოს გაშრობამდე ხუფი არ დაგვიხურავს. ასე სკურპულოზური შრომით და სიფრთხილით მომზადდა სატრანსპორტო პაკეტი, რომელიც სპეციალურ ყუთში ჩავდეთ, დავლუქეთ და ქარხნის პირველ განყოფილებაში ჩაკეტეთ. ეს იყო 1999 წლის 14 მაისს. აგრეგატი “რეფლექტორი” – P7.0000.00 მზად იყო თბილისიდან გასამგზავრებლად.

იმავე დღეს საავიაციო ქარხანაში, წინასწარ მომზადებულ პასპორტების საბუთებს საქართველოს მხარემ ხელი მოვაწერეთ.





### 1. Общие сведения об изделии.

«Рефлектор» является одной из основных частей трансформируемой радиоантенны космического базирования.

Необходимость трансформации конструкции радиоантенны обусловлена требованиями ее размещения в ограниченном отсеке пространства космического корабля для доставки на расчетную орбиту и требованиями эксплуатации, которые возможно реализовать только после раскрытия «Рефлектора» в проектное положение.

Масса радиоантенны также регламентируется возможностями и грузоподъемностью доставочных средств.

Принципиальная схема и рабочий проект опытного образца «рефлектора» радиоантенны космического базирования разработаны в Институте Космических Сооружений, под руководством его генерального директора и генерального конструктора, д. т. н., профессора Э. В. Медмариашивили, фирмой «Грузинский Политехнический Интеллект».

Опытный и штатный образцы изготовлены на Тбилиском Государственном Авиационном Объединении в соответствии с документацией Р7. 0000.00.

Конструктивно-доводочные испытания опытного образца по полному комплексу проверок подтвердили абсолютную готовность штатного образца к использованию его по своему прямому назначению.

Конструкция разработана с целью обеспечения надежной наземно-космической радиосвязи для передачи и получения большого объема информации всевозможного характера на широком диапазоне радиоволн.

Надежность и качество связи в первую очередь зависят от точности отражающей поверхности рефлектора, которая формируется в результате трансформации рефлектора из транспортного положения в рабочее.

Изм.	Лист	№ докум.	подп.	дата	<b>Р7.0000.00.ПС</b>	Лист
						3

### 2. Технические характеристики:

Габаритные размеры изделия –

- а) в транспортном (сложенном) положении:  
цилиндр с размерами: D=620 мм; H=1080 мм.
- б) в рабочем положении:  
поверхность отражателя – параболоид с осями в плане:  
малая ось – 5 540 мм  
большая ось – 6 400 мм.

Высотные размеры по контуру:

- а) по малой оси – 1 116 мм.  
б) по большой оси – 1 116 мм.

Форма и размеры центрального барабана:  
цилиндр размерами D=620 мм; H=666 мм.

Масса изделия - 39,5 кг

Масса с транспортной упаковкой – 46,5 кг.

Время автоматического раскрытия при напряжении питания

электропровода постоянного тока –

23 в – около 7 мин.

27 в – “ 6 мин.

30 в – “ 5,4 мин.

34 в – “ 4,7 мин.

Максимально потребляемая сила тока – 0,5 А.

Собственная частота системы в раскрытом виде не менее 18 гц.

Изм.	Лист	№ докум.	подп.	дата	<b>Р7.0000.00.ПС</b>	Лист
						4

Количество электроприводов для автоматического раскрытия системы – 8 шт.

Фиксированное в процессе эксплуатации растягивающее усилие по контуру сетки отражателя – 0,5 кг/мм.

Гарантированные силовые воздействия, воспринимаемые рефлектором при транспортировке его на космическую орбиту:

- вибровоздействия с частотой - 5+2500 гц в течение 2 мин. каждая.
- пятикратные ударные воздействия с ускорением 40g по всем трем координатным направлениям с продолжительностью импульса 3+5 мсек.

Модификации способов крепления рефлектора к опорной конструкции:

- за центральную часть изделия (л.№1, пр.);
- за конструкцию силового кольца после соответствующей переработки узла крепления.

Гл. конструктор «EGS»  
Э. В. Медмариашивили



Изм.	Лист	№ докум.	подп.	дата	<b>Р7.0000.00.ПС</b>	Лист
						5

### 3. Устройство изделия.

Основные элементы рефлектора:

- кольцо; (поз. №1, А. №1, пр.);
- радиальные лепестки; (поз.№2, л. №1, сеч. В – В);
- центральный барабан (поз. №3, л. №1, сеч. В – В, пр.);
- отражающее сетеполотно (поз. №4, л. №1, пр.);
- транспортный контейнер рефлектора (л. №2, пр.).

Более подробные сведения см. документ Р7. 0000. 00. ТО.

Изм.	Лист	№ докум.	подп.	дата	<b>Р7.0000.00.ПС</b>	Лист
						6

**4. Проверка технического состояния рефлектора.**

После установки рефлектора в стартовое положение раскрытия и отстегиwania его стяжек производится внешний визуальный осмотр фактического состояния всех элементов системы рефлектора на предмет их исправности.

В частности проверяются:

- рычаги силового пантографа;
- запасовка и натяг силового каната развeртыwania;
- проектное положение конечных выключателей пантографа;
- соответствие расчетному положению откидных консолей радиальных лепестков;
- вероятность возможности зацепа сетеполотна зеркала рефлектора в процессе развeртыwania;
- монтажное положение разъемов и жгутов электропроводки питания приводов.

В случае обнаружения каких-либо неисправностей в вышеперечисленных и других элементах системы рефлектора обслуживающий персонал должен принять соответствующие меры по их устранению.

Убедившись в исправности изделия, оператор включает систему электропитания процесса раскрытия системы рефлектора.

В том случае, если в этот период будут замечены какие-либо anomальные явления раскрытия, оператор обязан отключить систему электропитания и устранить причины неординарного процесса раскрытия и затем повторно включить блок питания.

Изм.	лист	№ докум.	подп.	дата	<b>P7.0000.00.ПС</b>	лист	7
------	------	----------	-------	------	----------------------	------	---

**5. Комплектность изделия.**

Комплект изделия «Рефлектор» включает в себя:

- Собственно рефлектор - 1 шт.
- Транспортный контейнер - 1 шт.
- Паспорт «Агрегата «Рефлектор» P7.0000.00ПС - 1 экз.
- Техническое описание и инструкция по эксплуатации P7.0000.00.ТО - 1 экз.

Изм.	лист	№ докум.	подп.	дата	<b>P7.0000.00.ПС</b>	лист	8
------	------	----------	-------	------	----------------------	------	---

**6. Свидетельство о приемке**

Агрегат «Рефлектор» P7.0000.00 заводской номер 02

соответствует стандарту (техническим условиям)  
(номер стандарта или технических условий)

и признан (а) годным (ой) для эксплуатации.

Дата выпуска 14.05.99

Главный конструктор «EGS»

Э. В. Медзмаришвили

*В. Медзмаришвили*  


Изм.	лист	№ докум.	подп.	дата	<b>P7.0000.00.ПС</b>	лист	9
------	------	----------	-------	------	----------------------	------	---

**7. Свидетельство об упаковке**

Агрегат «Рефлектор» P7.0000.00 заводской номер 02  
(обозначение)

упакован (а) на ТЦАД согласно требованиям  
(наименование или цифра прислания производящего конструктора)

предусмотренным инструкцией по эксплуатации

Дата упаковки 14.05.99.

Изделие после упаковки принял  (подпись)

Изм.	лист	№ докум.	подп.	дата	<b>P7.0000.00.ПС</b>	лист	10
------	------	----------	-------	------	----------------------	------	----

**8. Гарантии изготовителя.**

- 8.1. Изготовитель гарантирует исправность агрегата при его транспортировке, одноразовое проектное раскрытие рефлектора на орбите, а также расчетную поверхность зеркала отражателя в случае соблюдения всех мероприятий, указанных выше. Срок службы рефлектора регламентируется сроком пребывания рефлектора на расчетной околоземной орбите.
- 8.2. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества агрегата «Рефлектор» Р7.0000.00 требованиям Р7.0000.00 ТО при соблюдении потребителем условий и правил хранения и транспортирования.
- 8.3. Гарантийный срок хранения – 4 года.

Главный конструктор «EGS»

Э. В. Медзмаришвили



№ докум.	подп.	дата	лист
			11

**Р7.0000.00.ПС**

**9. Заключение главного конструктора.**

Агрегат «Рефлектор» Р7.0000.00 изготовлен по НА – 76 и годен для ПКК на 27 КС, 11Ф615А55.

Главный конструктор «EGS»

Э. В. Медзмаришвили



№ докум.	подп.	дата	лист
			12

**Р7.0000.00.ПС**

**10. Сведения о периодических проверках.**

№ докум.	подп.	дата	лист
			13

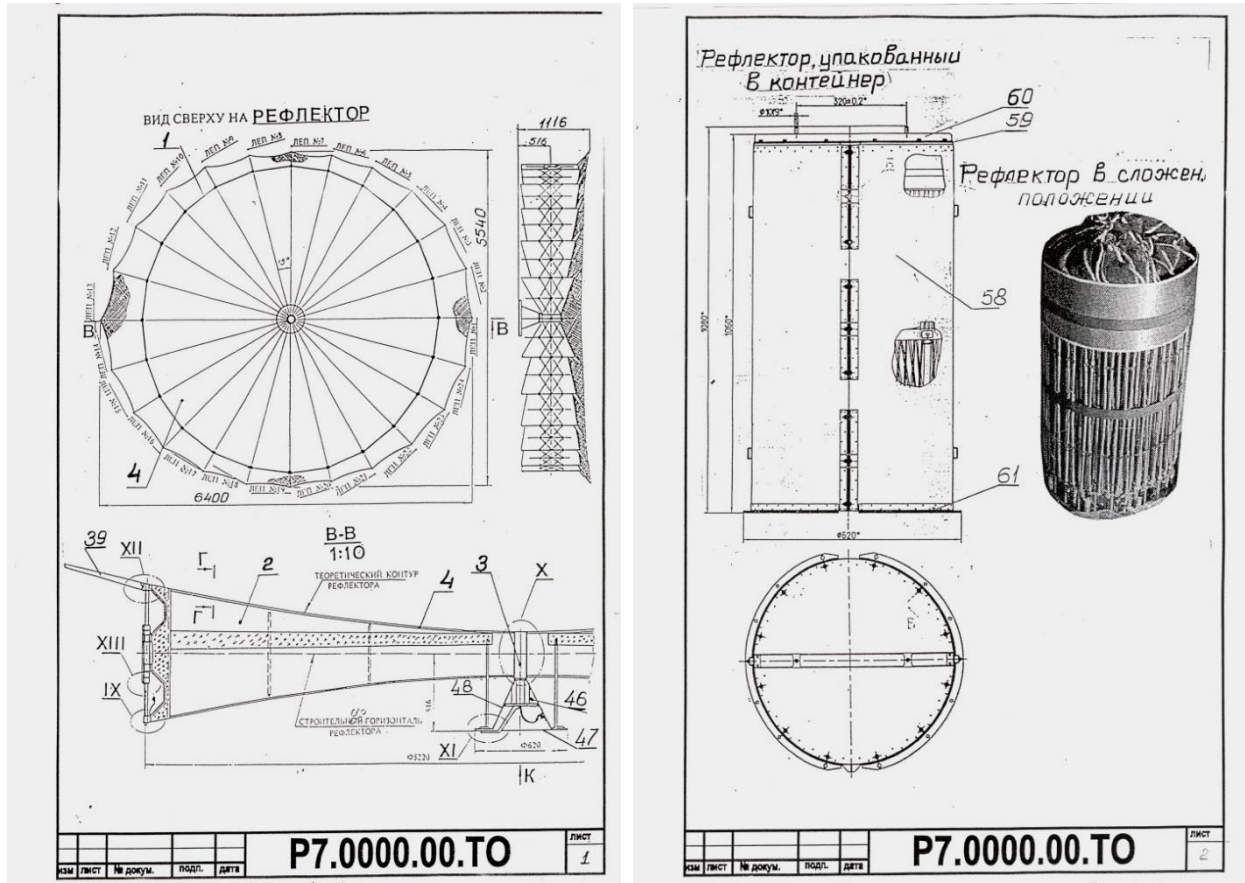
**Р7.0000.00.ПС**

**11. Сведения о рекламациях.**

№ докум.	подп.	дата	лист
			14

**Р7.0000.00.ПС**

პასპორტს თან ერთვის დანართი, სადაც გამოხაზული იყო რეფლექტორის სექციური ხედები და დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის კონტეინერის და მასში ჩასადები ნაკეთობის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის ფოტო (ფიგ. 78).



ფიგ. 78 – პასპორტის დანართი. რეფლექტორის სექციური ხედები და დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტი

შემდეგი დოკუმენტი წარმოადგენდა აგრეგატ “რეფლექტორის” ელექტრული იმიტატორის პასპორტს, სადაც ასევე არის ქართული მხარის სათანადო ხელმოწერა (ფიგ. 79).



УТВЕРЖДАЮ:

Главный конструктор «EGS»

Э. В. МЕДЗМАРИАШВИЛИ

*Handwritten signature*  
EGS  
271381758

АГРЕГАТ «РЕФЛЕКТОР»

ИМИТАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ

Паспорт

Р7И.0000.00 Пс

С о г л а с о в а н о :

от РКК «Энергия»

от «EGS»

Ю. Д. Кравченко

*Handwritten signature* Г. В. Бедукадзе

Т б и л и с и 1999

**1. Общие сведения об изделии.**

Имитатор предназначен для проведения электрических проверок в составе изд. КС-37КЭ по программе 17КС.2480-ОПМ1.

Имитатор электрический агрегата «Рефлектор» представляет собой набор резисторов, собранных в едином корпусе и снабженный разъемом XI для подключения питания. Он имитирует потребление энергии двигателями механизма раскрытия рефлектора в режиме «пусковой» при температуре обмотки якоря -70°C, а также потребление энергии в режиме номинальной нагрузки.

**2. Основные технические данные и характеристики.**

2.1. Число независимых цепей - 8.

2.2. Сопротивление каждой цепи при положении переключателя режимов -

а. «пусковой»; Ом 30 ± 5 %

б. «номинал» - Ом 105 ± 5 %

2.3. Мощность рассеяния резистора при режиме

а. «пусковой» Вт - 20

б. «номинал» Вт - 25

2.4. Напряжение питания, В - 23 - 34

2.5. Продолжительность включения имитатора - длительно.

2.6. Габаритные размеры мм. 125 x 115 x 330

2.7. Масса кг. 2,35.

Гл. конструктор «EGS»

Э. В. Медзмариашвили



Р7И.0000.00.ПС

**3. Комплект поставки.**

3.1. В комплект поставки имитатора входит:

а. Собственно имитатор электрический  
Р7И.0000.00.

б. Паспорт Р7И.0000.00 ПС.

**4. Проверка технического состояния.**

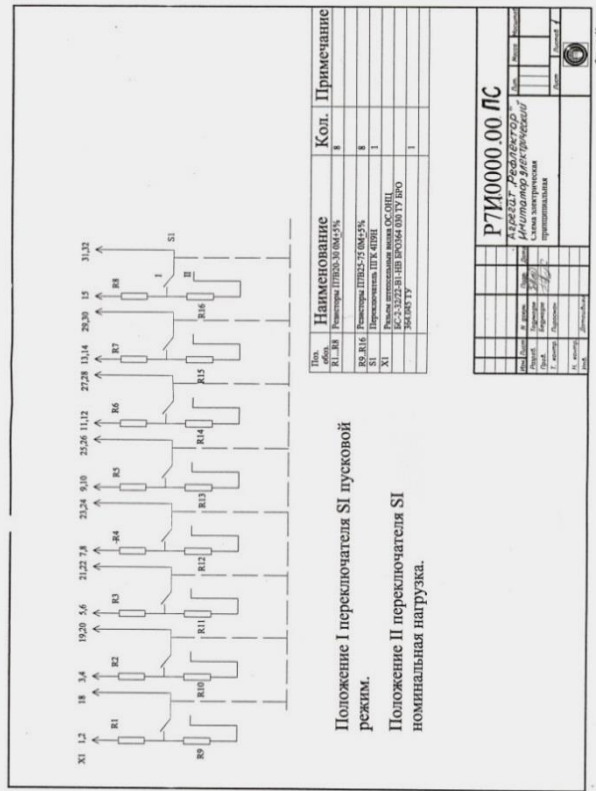
Отдельные цепи имитатора имеют значения сопротивлений, приведенные в таблице.

№ конт. режим	+1,2	+3,4	5,6,4	7,8	9,10	11,12	13,14	15	+
	-18	-19,20	-21,22	23,24	25,26	27,28	29,30	31,32	Σ
режим	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом
Пусков.	31,2	30,5	29,8	29,8	28,9	29,2	29,3	29,5	3,8
Номин.	107,8	105,5	106,0	107,7	104,9	105,5	103,6	104,9	13,4

Принципиальная электрическая схема имитатора показана на черт.

Р7И.0000.00зз л.1.

Р7И.0000.00.ПС











**დია კოსმოსურ სივრცეში, კოსმოსური ზემოქმედებების პირობებში, ახალი თაობის დიდი გასაშლელი კოსმოსური, ოფსეტური რეფლექტორის ფართომასშტაბიანი გამოცდის გეგმა**

1. კოსმოსური კონსტრუქციის საყრდენ, მოცემულ შემთხვევაში, კონსტრუქცია “სოფორაზე” საიმედო და კოსმონავტებისათვის ტექნოლოგიურად მიღწევადი მიმაგრების განხორციელება;
2. კოსმოსური კონსტრუქციის დაკეცილ სატრანსპორტო პაკეტზე, მისი თავისუფალი გაშლის შემზღვეველი საღტის მოხსნის საიმედოობა, რაც ელექტრომექანიკური სისტემით ხორციელდება;
3. კოსმოსური კონსტრუქციის თავისუფალი გახსნის სიდიდის ფოტომეტრიული ფიქსაცია, ვიდრე კონსტრუქციის გამშლელი ძრავები ჩაირთვება.  
ასეთი თავისუფალი გახსნა დაკეცილი რეფლექტორისა, გამოწვეულია პაკეტში შეკუმშული, ტრიკოტაჟის ტიპის ნაქსოვი, მეტალის ბადისაგან. ეს ფორმა სახასიათოა რგოლური რეფლექტორისათვის და იგი სათანადო წესების დაცვით გამოიყენება კონსტრუქციის “მკედარი წერტილებისაგან” გამოყვანისთვის;
4. კოსმოსური კონსტრუქციის თავისუფალი გაშლის დამთავრების შემდეგ, ვიზუალური შემოწმება ელექტრომექანიკური სისტემების კონსტრუქციის გამშლელი, ძალოვანი ბაგირის იმის გამო, რომ ხომ არ წარმოიშვა ბაგირების მოშვება, ანუ გამართულად იმუშავა, თუ არა გამშლელი ბაგირის სიგრძის სტაბილიზაციის კომპენსატორმა;
5. რეფლექტორის გამშლელი, ელექტრომექანიკური სისტემის ჩართვით, ტრანსფორმაციის - კონსტრუქციის ფორმაწარმოქმნის პროცესის შესწავლა მისი სტაბილიზაციის და მართვის მხრივ, რასაც უნდა გამოერიცხა უკონტროლო გახსნის ეპიზოდები, რადიანული ფურცლოვანი წიბოების არასინქრონული გამოსვლა დახვეული დოლიდან, ჩახლართვები კონსტრუქციაში, გამშლელი რგოლის და ბადის დაუგეგმავი ურთიერთშეხება და ანომალიები რეფლექტორის კონსტრუქციის გაშლისას;
6. კონსტრუქციის გაშლის ბოლო ეტაპზე ფორმის ფიქსაციის განმახორციელებელი კვანძების გადამოწმება და დაკვირვება ფიქსირებული ფორმის უცვლელობაზე;
7. გამშლელი რგოლის გაშლის შემდეგ, გეომეტრიული და ძალოვანი პარამეტრების კონტროლის გადამწოდების და მექანიზმების შემოწმება;
8. რეფლექტორის გამშლელი ელექტროძრავების და ელექტროამძრავების გადამოწმება ტრანსფორმაციის პროცესის დამთავრების შემდეგ, რათა ვიზუალურად დადგინდეს გამართულად იმუშავებს თუ არა ისინი ტრანსფორმაციის პროცესში და ფიქსაციის დროს;
9. რეფლექტორის ფორმის ფოტომეტრიული და ვიზუალური შემოწმება;

10. რეფლექტორის ამრეკლი ბადის დაჭიმულობის ხარისხის შემოწმება და მთელი ეკრანის დათვალიერება, იმ მიზნით, რომ გადამოწმდეს - ხომ არ წარმოიქმნა ეკრანის ზედაპირზე ნაოჭები;

11. რეფლექტორის გაშლილი კონსტრუქციის სიხისტის პარამეტრების შეფასებები;

მოგვიანებით, 1999 წლის 23 ივლისს, ორბიტულ კომპლექსზე შექმნილ არასაშტატო ვითარებაში, რეფლექტორის დაუმთავრებელი გაშლის შემდეგ, მოხდა გეგმაში მე-12, მე-13 და მე-14 პუნქტების დამატება. ეს პუნქტები ერთობლივად შეიმუშავეს რუსმა და ქართველმა სპეციალისტებმა.

12. ღია კოსმოსურ სივრცეში ხანგრძლივი პაუზის შემდეგ დაპროექტებული ელექტრომექანიკური სისტემის ამუშავება და მისი მუშაობის ხარისხის განსაზღვრა;

13. ღია კოსმოსურ სივრცეში, დაპროექტებული გამშლელი რგოლის, მისი კვანძების სრული ამოქმედების შესწავლა;

14. ხუთი დღე-ღამის შემდეგ, შეჩერებული ტრანსფორმაციის პროცესის გაგრძელებით დასრულებული და ზუსტი გეომეტრიული პარამეტრების მქონე ხისტი რეფლექტორის საპროექტო ფორმის მიღების ფოტო-მეტრული ფიქსირება.

ასე რომ, კოსმოდრომ “ბაიკონურზე” გასაგზავნად, თბილისში უკვე მომზადებული იყო პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის დაკეცილ სატრანსპორტო პაკეტი, განთავსებული კონტეინერში; ნაკეთობის პასპორტები; ორბიტულ სადგურ “მირზე” კოსმოსურ ექსპერიმენტ “რეფლექტორისათვის” კონსტრუქციის გამოცდის გეგმა და ქართული კოსმოსური კონსტრუქციის, კონსტრუქცია “სოფორაზე” მიტანის და მთელი შემდგომი პროცედურების ამსახველი ვიდეოფილმი.

ქართველებს კიდევ რჩებოდათ ერთი დავალების შესრულება – კოსმოსში ექსპერიმენტის მიმდინარეობის დროს, კოსმონავტებისთვის აუცილებელი იყო სპეციალური ფოტოაპარატის გაგზავნა. ამ მიზნით, კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” პრეზიდენტმა, გრიგორი კინტერაიამ გერმანიაში შეიძინა “ჰასსებლადის” სპეციალური ფოტოკამერა და კოსმოსში გადაღებისათვის ადაპტირებული ფოტოფირები. ფოტოკამერა და ფოტოფირები დაცული იყო კოსმოსში არსებული ზემაღალი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ტალღების ზემოქმედებისაგან. აღნიშნული კომპლექტის ღირებულებამ 60 000 ევრო შეადგინა, კომპლექტი ასევე “აგრეგატთან” ერთად უნდა გაგვეგზავნა.

არავინ იცოდა თუ რა რეისით გავგზავნიდი ქართული კოსმოსური ობიექტის – “რეფლექტორის” დაკეცილ სატრანსპორტო პაკეტს მოსკოვში. ყველა ელოდა ან სპეციალურ, ან ჩარტერულ რეისს. მე კი, სხვადასხვა მოსაზრებებით და გარკვეული ინფორმაციის გათვალისწინებით, მივიღე გადაწყვეტილება, რომ სატრანსპორტო

პაკეტი გამეგზავნა ჩვეულებრივი რეისით, ტვირთის სახით და ამის შესახებ, მხოლოდ მაშინ გაეგო მის მიმღებს, როდესაც ტვირთი მოსკოვში, ქარხნის შესასვლელთან იქნებოდა. ამის მიზეზები მქონდა. პაკეტის გაგზავნამდე სამი საათით ადრე ჩემი გადაწყვეტილება ვაუწყე უშიშროების კომიტეტის წარმომადგენელს. მან ეს აზრი მოიწონა. მოსკოვში ნაკეთობის ჩატანა ნოდარ ხატიაშვილს დავავალე. მთელი აეროპორტის სპეციალური სამსახურები და ტექნიკური პერსონალი, როგორც იტყვიან, ფეხზე დადგა. სატვირთო მანქანა მივიდა თვითმფრინავთან და რეფლექტორის დალუქული პაკეტი თვითმფრინავში ჩაიღო. ახლა მხოლოდ ნოდარის გაცილება რჩებოდა. მე მას საბოლოო ინსტრუქტაჟი ჩავუტარე და გარკვეული, რეფლექტორის “ქართველობის” ამსახველი დოკუმენტები გადავეცი (ფიგ. 82 და ფიგ. 83).



ფიგ. 82 – კოსმოსური ობიექტის სატრანსპორტო პაკეტის განთავსება თვითმფრინავში



ფიგ. 83 – ნოდარ ხატიაშვილის გაცილება თვითმფრინავის ტრაპთან

თვითმფრინავი 21 ივნისს გაფრინდა, მასში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტი იყო და მგზავრებს შორის კი ნოდარ ხატიაშვილი (ფიგ. 84).



**ფიგ. 84 – თვითმფრინავი “თბილისი–მოსკოვი” ჰაერშია. თვითმფრინავში განთავსებულია პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტი**

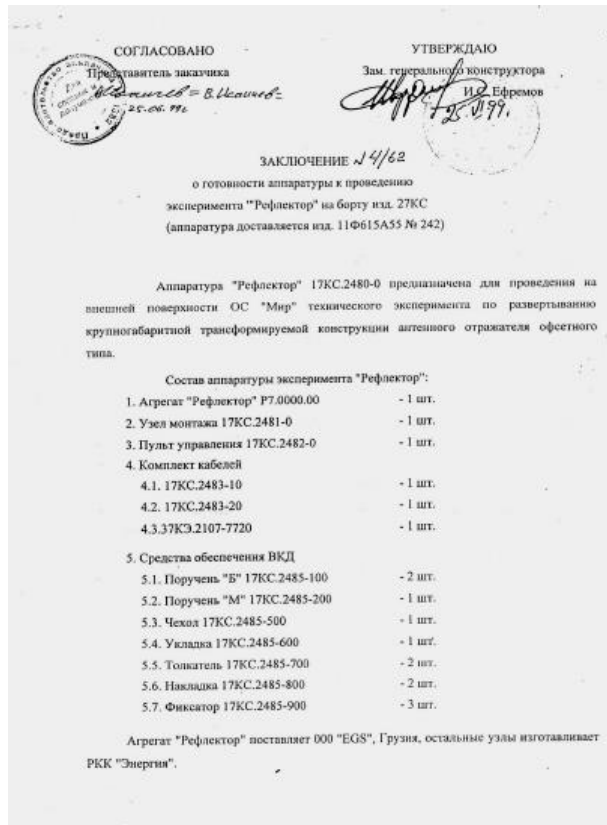
27 ივნისისთვის კორპორაცია “ენერჯიაში” თავი მოიყარა სრულმა “კომპლექტმა” ქართული ვალდებულებებისა: ქართული კოსმოსური კონსტრუქცია “აგრეგატ რეფლექტორი” – P7.0000.00; ელექტრული დატვირთვის იმიტატორი – P7M.0000.00; “მასტერ-პლიტა” – TP7.0000.00; ნაკეთობების პასპორტები; ვიდეონსტრუქცია კოსმონავტებისთვის; სპეციალური, კოსმოსური გადაღების ფოტოაპარატი “ჰასსებლადი” ფოტოფირებით და კოსმოსური ექსპერიმენტ “რეფლექტორის” ქართული ნაკეთობის ღია კოსმოსურ სივრცეში გამოცდების პროგრამა.

ნოდარ ხატიაშვილმა “ქართული დავალებები” მთლიანად შეასრულა. ამ მხრივ განსაკუთრებული მნიშვნელობა ჰქონდა 2 დოკუმენტს, რომლებიც ხელმოწერებითა და ბეჭდით დამოწმების შემდეგ თითო ეგზემპლარი დაბრუნდა თბილისში. ეს ორი დოკუმენტი იყო:

1. სამეცნიერო ტექნიკური პროდუქციის მიღება-ჩაბარების აქტი, რომლითაც აღირიცხებოდა საქართველოში შექმნილი პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის - “აგრეგატ რეფლექტორის”, კომპანია “EGS”-ის მიერ გადაცემა კორპორაცია “ენერჯია”-სთვის კოსმოსში გამოსაცდელად, რომელსაც საქართველოს და რუსეთის წარმომადგენლები აწერდნენ ხელს და ამტკიცებდნენ (ფიგ. 85).



ფიგ. 85 – ქართული კოსმოსური კონსტრუქციის მიღება-ჩაბარების აქტი



ფიგ. 86 – დასკვნა ექსპერიმენტის ჩატარების მზადყოფნაზე

2. ორბიტული სადგურ “მირის” ბორტზე აპარატურის მზადყოფნის დოკუმენტს ექსპერიმენტ “რეფლექტორის” ჩასატარებლად უკვე მხოლოდ კომპანია “ენერჯის” წარმომადგენლები აწერდნენ ხელს და საქართველოსთვის უმნიშვნელოვანესი იყო ის, რომ კომპანია “EGS”-ის გვერდით “აგრეგატ რეფლექტორის” მომწოდებლად ჩაწერილი იყო საქართველო (ფიგ. 86).



## სტარტის წინა ემოციები

კოსმოსური ხომალდის, მისი რაკეტა-მატარებელში განთავსების და თვით რაკეტა-მატარებლის წინასასტარტო სამზადისის ბოლო ფაზაში, როგორც შემდეგ აღექსანდრე ჩერნიავსკიმ მითხრა, წარმოიშვა სირთულეები თვით მოსკოვში. რაკეტის მომზადების ჯგუფმა აღმოაჩინა, რომ რეფლექტორის წონა, იმ სამარჯველებთან ერთად, რომელიც ექსპერიმენტის მომზადებისათვის დამზადდა მოსკოვში, კოსმოსურ სისტემებთან და რაკეტასთან ერთად, ჯამურად თითქმის სუთი კილოგრამით აჭარბებდა რაკეტა-მატარებლების დასაშვებ სასტარტო წონას. მოსკოველმა თანამშრომლებმა – როგორც თვითონ განმარტეს “სისხლის სამართლის დანაშაული” ჩაიდინეს – რაკეტას საწვავი შეგნებულად დააკლეს, არც მეტი არც ნაკლები 5 კილოგრამით. ეს კი რაკეტა-მატარებლის რესურსს საგრძნობლად ამცირებდა და თუ შეიქმნებოდა არასაშტატო სიტუაცია, იგი აუცილებლად იჩენდა თავს ...

... კოსმოსური პროგრამების განხორციელების წინა დღეებში, ხშირად სოფელ წილკანში ვიმყოფებოდი. ემოციებს ვერ ვიოკებდი, რეალურად ვხედავდი იმ კადრებს, რაც კოსმოსში ქართულ პროგრამასთან იქნებოდა დაკავშირებული. ჩემი აგზნებული და აფორიაქებული მდგომარეობის, ასე ვთქვათ, რიტმში მოსაყვანად მარშების მოსმენა დავიწყე.

ამ განცდებში, რეფლექტორმა დაკეცილ, სატრანსპორტო პაკეტის მდგომარეობაში მოსკოვში გაიარა ელექტრული წრედის შემოწმება და გაიგზავნა კოსმოდრომ “ბაიკანურზე”, სადაც განათავსეს კოსმოსურ ხომალდში და სტარტის დღეც დაინიშნა. მაგრამ სტარტამდე 3 დღით ადრე, კოსმოდრომის თავზე აფრენილი რაკეტა “პროტონი” აფეთქდა და დაიღვარა არაეკოლოგიური საწვავი და მიმოიფანტა რაკეტის ნარჩენები. რამაც პრეზიდენტ ნურსულთან ნაზარბაევის განრისხება გამოიწვია. შეიქმნა სამთავრობო კომისია, მაგრამ კომისიის მუშაობის დამთავრებამდე, რასაც 2 თვე მაინც დასჭირდებოდა, ნაზარბაევმა რაკეტების სტარტები “ბაიკანურიდან” აკრძალა.

ამას მოჰყვა რუსეთის მხარის პროტესტი, იმის შესახებ, რომ რაკეტა გაეშვათ დათქმულ დროს. ამას რუსები იმით ხსნიდნენ, რომ ეს იყო რაკეტის ბოლო სტარტი სადგურ “მირისკენ”, რომელსაც ორბიტულ სადგურზე მიქონდა საწვავი და ასევე საკვები კოსმონავტებისთვის. არადა, რუსულმა მხარემ, და სავსებით სწორად, გვერდი აუარა იმას, რომ რაკეტაში იყო განსაკუთრებული, ეგრეთ წოდებული, სამეცნიერო ტვირთი – რეფლექტორი, რომელიც კოსმონავტებს უნდა გამოეცადათ. სხვა შემთხვევაში შეიძლება კოსმოსური პროგრამა “რეფლექტორი” გადადებულიყო ან უფრო სწორად იგი აღარ ჩატარდებოდა.

ამ დროს, მე გერმანელი სტუმრები – იოჰანეს ზემლერი, მაიერ ლანდრუტი და ვერნერ ჰაინცმანი მყავდა სოფელ წილკანში. ჩვენ მომავალ ექსპერიმენტთან დაკავშირებულ თემაზე ვსაუბრობდით, როდესაც ტელეფონმა დარეკა და მოსკოვიდან



შემატებულს, რომ რაკეტის სტარტი, რომელიც ყოველთვის გარკვეულ რისკთან არის დაკავშირებული, წარმატებით განხორციელდა. ეს იყო პირველი სიძნელე, რომელიც დაიძლია.

კოსმოსში ქართული ობიექტის გაშვების წინ, ჩვენს ოჯახთან დაახლოებული და ჩემი თანამშრომელი გია ჯანეზაშვილი მეუბნება – ბატონო ელგუჯა სიზმარში გნახეთ, ვითომ ლომზე ამხედრებული კოსმოსურ სივრცეში, ვარსკვლავებს შორის დაფრინავდით. გიას ვუთხარი – ეტყობა შენც განცდებში ხარ და ფიქრები ძილშიც ჩაგყვამეთქი. ამ დროს ჩემი ცოლი ჩაერთო ჩვენს საუბარში. ელგუჯა, ეს სიზმარი კარგის ნიშანია და იგი წარმატებას გიქადის კოსმოსში. მით უმეტეს, რომ რეფლექტორის ღია კოსმოსურ სივრცეში 23 ივლისს გაიტანენ და ზოდიაქოს მიხედვით ეს დღე “ლომის” პერიოდის დასაწყისია. ამასთან, ზოდიაქოს ნიშნით შენ ხომ “ლომი” ხარ. ასე რომ, გიას სიზმარმა ჩვენზე ნამდვილად სასიამოვნოდ იმოქმედა.

ახლა დადგა მეორე ბარიერის გადალახვის მომენტი. კოსმოსური ხომალდის შეპირაპირება ორბიტულ სადგურ “მირთან”. სამი დღის შემდეგ, ეს პრობლემაც წარმატებით დაიძლია.

არადა საქართველოში ჯერ არაფერი იცოდნენ ქართული კოსმოსური “ოდისეის” შესახებ, რომელიც უკვე დაწყებული იყო თავისი განცდებით და ეტაპების წარმატებით დაძლევათ.

კოსმოსური პროგრამა “რეფლექტორი”, როგორც იტყვიან, კარზე მოგვადგა. საჭირო იყო გარკვეულწილად მასმედიისათვის საკუთარი, ქართული პოზიციის გამომუშავება, რომელსაც ჩვენი მხარე გაატარებდა პროგრამის ჩატარებისას. ამისათვის, საქართველოს პრეზიდენტთან, ედუარდ შევარდნაძესთან გამომიძახეს. თათბირი ხალხმრავალი გამოდგა. ზოგი ამბობდა, რომ დღესვე ვაცნობოთ მთელს მსოფლიოს ქართული ექსპერიმენტის შესახებ, ზოგიც სპეციალურ გადაცემებს გვთავაზობდა ტელევიზიით და ა.შ. ჩემი ჯერიც დადგა. ჩემი, როგორც სისტემის გენერალური კონსტრუქტორის პოზიცია იყო ის, რომ ღია კოსმოსურ სივრცეში ექსპერიმენტის დაწყებამდე უმჯობესი იქნებოდა საქართველოს პრესა, რადიო და ტელევიზია მხოლოდ რუსეთის ინფორმაციის გამავრცელებელი ყოფილიყო და არცერთი ნაბიჯით არ გაესწროთ მათთვის, რადგან ისედაც გაღიზიანებულ რუსებს “სხვა აზრი” შეიძლება მოსვლოდათ. ექსპერიმენტის ჩატარების პროცესში, პარალელურ რეჟიმში გვემუშავა რუსეთის მასმედიასთან და მხოლოდ ექსპერიმენტის დამთავრების შემდეგ, მთელი სისრულით გვეცნობებია მსოფლიოსთვის საქართველოს ისტორიაში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – რეფლექტორის ორბიტაზე გატანისა და გამოცდის შესახებ. ამას ემატებოდა ისიც, რომ ექსპერიმენტის დამთავრების შემდეგ ქართული კოსმოსური ობიექტი, რუს და ფრანგ კოსმოსნავტებს დამოუკიდებელ თანამგზავრულ ორბიტაზე უნდა გადაეყვანათ, რაც კიდევ უფრო ზრდიდა ქართველების ამბიციებს ქართული თანამგზავრის მიმართ. თათბირის ბოლოს

ელუარდ შევარდნაძემ თქვა – მასმედიაში უმჯობესია ელგუჯას სტრატეგია გამოიყენოსო.

კოსმოსური პროგრამის დაწყებამდე, რამდენიმე დღით ადრე თბილისში სასტენდო დარბაზში, სადაც განთავსებული იყო კოსმოსური რეფლექტორის მიწისზედა ვარიანტი, რეფლექტორის სრულმასშტაბიანი გამოცდის მართვის პულტი მოეწყო, რომელიც, ასევე, აღიჭურვა ყველა საჭირო დანადგარის იმიტატორით, რაც კოსმოსური ექსპერიმენტისათვის იყო საჭირო.

საბოლოოდ გადაწყდა საქართველოს დელეგაციის შემადგენლობის საკითხი: გრიგორი კინტერაია – “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” პრეზიდენტი; მიხეილ ჯანიკაშვილი – ჩემი წარმომადგენელი ფრენების მართვის ცენტრში; ლერი დათაშვილი – პროგრამის მენეჯერი; ნოდარ ხატიაშვილი – წარმომადგენლის მოადგილე; მერაბ ადგიშვილი – ტრანსპორტისა და კომუნიკაციების მინისტრი და ჩვენი ყოფილი თანამშრომელი. მათ ადგილზე დაემატებოდნენ საქართველოს ელჩი რუსეთში მალხაზ კაკაბაძე და მოსკოვში მართვის სისტემების ინსტიტუტის დირექტორი, აკადემიკოსი ივერი ფრანგიშვილი. ამასთან, მართვის ცენტრში პროგრამის ჩატარებას გააშუქებდნენ “რუსთავი 2-ის” კორესპონდენტი ნატა ამადლობელი და I არხის კორესპონდენტი თამარ გოცირიძე ...

22 ივლისს მიწვეული ვიყავი პირველი არხის გადაცემაში “ღამის სტუმარი”, ტელეჟურნალისტ დავით ახვლედიანთან. გადაცემაში აღვნიშნე, რომ 23-ში ორბიტულ სადგურზე მრავალი პრობლემა იქნებოდა, მათ შორის, კონსტრუქციის პაკეტის დატენიანება ორბიტული სადგურის შიგნით და მის გარეთ, პრობლემები ელექტროკეებაში, რადგან “მირ“-ს კოსმოსში ყოფნის რესურსი კარგა ხნის ამოწურული ჰქონდა. ამასთან აღვნიშნე, რომ ქართული კონსტრუქცია მზად არის მოსალოდნელ სიძნელეებში ფუნქციონირებისთვის და ჩვენ მიზანს მივალწევთ.

... დადგა 23 ივლისი – კოსმოსური პროგრამის დაწყების დღე. ინსტიტუტში ყოველგვარი ემოციების გარეშე მივედი. შევედი ჩემს კაბინეტში და მოვიკითხე თანამშრომლები – ყველა ადგილზე იყო. კიდევ ერთხელ გადავხედე კოსმონავტების კონსტრუქციაზე მუშაობის ციკლოგრამას. შემდეგ მოსკოვს დავუკავშირდი – ჯერ საშა ჩერნიავსკის და ვიქტორ ბლაგოვს ველაპარაკე, შემდეგ მიხეილ ჯანიკაშვილს ვთხოვე, რომ დეტალურად აღეწერა თუ რა ხდებოდა მართვის ცენტრში.

ამ დროს, პრესისა და ტელევიზიის თანამშრომლები მოვიდნენ და მათ მოკლე ინტერვიუები მივეცი. შემდეგ კი ბოდიში მოუხადე და ჩემს კაბინეტს მივაშურე. მე ყველაფერი გავაკეთე, რაც იმ მომენტისათვის უნდა შემესრულებინა.

კაბინეტში ფანჯარასთან მივედი. თვალწინ განვლილი ეტაპების ემოციური კადრები ერთმანეთის მიყოლებით იცვლებოდა: ჯერ იყო ქვეცნობიერი დეღვა, ემოციები, რომელიც დასმული ამოცანის გადაწყვეტას და საქართველოს წინაშე პასუხისმგებლობას უკავშირდებოდა. ცნობიერში კი, ემოციებისაგან თითქმის

თავისუფალი გენერალური კონსტრუქტორი ვიყავი, რომელიც ქმნიდა პირველ ქართულ კოსმოსურ ობიექტს.

შემდეგ იყო კოსმოსური პროგრამისათვის დამახასიათებელი განცდები – კამათი რუსეთის “დუმაში” ორბიტულ სადგურ «მირზე» ქართული კოსმოსური პროგრამის განხორციელების შესახებ; ნაკეთობის გაგზავნა ჯერ მოსკოვში, შემდეგ იქიდან ყაზახეთში, კოსმოდრომ “ბაიკანურზე”; კოსმოსური სისტემის განთავსება კოსმოსურ აპარატში; კოსმოსში გაფრენის შეყოვნება “ბაიკანურზე” რაკეტის მოულოდნელი აფეთქების გამო; კოსმოსში რაკეტა-მატარებლის უსაფრთხო გასვლა; კოსმოსური აპარატის ორბიტულ სადგურ “მირთან” შეპირისპირება; დასასრულ, კოსმონავტების მიერ პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის დაკეცილი – სატრანსპორტო პაკეტის კოსმოსური აპარატიდან ორბიტულ სადგურზე გადატანა.

ახლა ყველაფერი უფლის ნება იყო. საკმაო დრო ვილოცე. განგებას დახმარება ვთხოვე ჩემთვის დიდ და საქართველოსთვის ისტორიულ მოვლენაში.

ამის შემდეგ კაბინეტში აღარ შევსულვარ. დარბაზში ჩავედი. რეფლექტორის სატრანსპორტო პაკეტის წინ და უკან დავდიოდი. არ ვიცი ეს რამდენ ხანს გაგრძელდა. იმ მომენტში, არც ის შემიმჩნევია, თუ როგორ მიღებდა ვიდეოთი კინორეჟისორი დათო ჯანელიძე, რომელიც თავისი სურვილით მოვიდა. მე კი კვლავ წინ და უკან დავდიოდი და ახლა, რატომღაც მთელი ინსტიტუტისა და ჩემს მომავალზე დავიწყე ფიქრი – თუ კოსმოსური პროგრამა წარმატებით განხორციელდება, ინსტიტუტი გააგრძელებს თავის სამუშაოებს, თუ არა, მაშინ ინსტიტუტიც და მთელი ჩემი კოსმოსური მოღვაწეობა შეწყვეტს თავის ისტორიას, ვინაიდან საქართველოს და კოსმოსური ტექნიკის გენერალურ კონსტრუქტორს, რომელიც საქართველოს მკვიდრია, თავისი სისწორის დასამტკიცებლად, არავინ მისცემს მეორე შანსს იმისა, რომ ხელმეორედ მოახდინოს ფინანსური, ორგანიზაციული, პოლიტიკური და სამეცნიერო-ტექნიკური რესურსების მობილიზება და ორბიტაზე კვლავ გაიყვანოს ქართული კოსმოსური ნაკეთობა. ასეთად ისახებოდა ინსტიტუტის მომავალი, რომელიც ექსპერიმენტის წარმატებასა ან წარუმატებლობაზე იყო დაკავშირებული.

დადგა მთავარი განცდების გადატანის დრო – პირველი ქართული კოსმოსური სისტემის ღია კოსმოსში გატანა, მისი გაშლა, სრულმასშტაბიანი გამოცდა, ორბიტული სადგურიდან ჩამოცილება და დამოუკიდებელ ორბიტაზე გადაყვანა.

მხოლოდ ამ მომენტში, გარკვეული დროით, ქვეცნობიერიდან ჩემი ღელვა ცნობიერში გადმოვიდა, რადგან პასუხისმგებლობის განცდამ კულმინაციას მიაღწია. არადა მანამდე ჩემი მონაწილეობით კოსმოსური პროგრამები უკვე იყო განხორციელებული. არცერთ მათგანზე ისეთი განცდა არ მქონია, როგორსაც პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის “რეფლექტორის” დაწყების წინ ვგრძნობდი

და ეს ბუნებრივიც იყო – ეს ხომ ჩემი სამშობლოს, საქართველოს პირველი გასვლა იყო კოსმოსში.

ამიტომ რაღაც უნდა მეღონა, რომ ემოციური წონასწორობა აღმედგინა. კოსმოსური პროგრამის დაწყების წინ ემოციური შემოტევები მთლიანად გავთიშე. გამახსენდა, ადრე ჩვენთან სტუმრად ჩამოსული კოსმოსური ტექნიკის შექმნის ერთ-ერთი პატრიარქის, კოროლიოვის თანამებრძოლის, აკადემიის წევრ-კორესპონდენტ ბორის ჩერტოკის სიტყვები – კოსმოსის ათვისებას ყველაზე მეტად არა რომანტიკული, არამედ მშფოთვარე ემოციები უშლის ხელს. ემოციური განცდების შესახებ, ჯერ კიდევ სამხედრო-კოსმოსური ტექნიკის მთავარ კონსტრუქტორად წარდგენისას, აკადემიკოსმა და “ვარსკვლავთ ომების” ნათლიმამად აღიარებულმა ანატოლი სავინმა მითხრა – ელგუჯა ვიქტორის ძევ, როცა შენი ნაკეთობა ორბიტაზე გავა, იმ მომენტში შენ უნდა შეძლო და საკუთარი ემოციები დროებით ისე უნდა გადამალო, რომ მისი არსებობის შესახებ, სხვამ კი არა, შენც არაფერი უნდა იცოდეთ.

პროგრამის დაწყების დრო მოახლოვდა, მანიშნეს, რომ კოსმონავტები უკვე ემზადებიან რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის გასატანად ღია კოსმოსში. სხვა რამეზე ფიქრის უფლება აღარ მქონდა. ასე ვთქვათ – “ფინალური შეხვედრის მსაჯმა ნიშანი მისცა და თამაში დაიწყო” ...

## სპეციალური სატელევიზიო გამოშვება – ორბიტაზე პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი!

1999 წლის 23 ივლისს 15 საათსა და 30 წუთზე საქართველოს ტელევიზიამ შეწყვიტა პროგრამით გათვალისწინებული გადაცემები და სპეციალური გამოშვებით გავიდა ეთერში. ტელევიზია და რადიო ამცნობდა ხალხს, რომ ორბიტაზე პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი – რეფლექტორი.

დღიდან დასაბამისა, ქართველი დედამიწაზე შრომობდა, იბრძოდა და ქმნიდა მრავალ შედეგს. იგი მხოლოდ ოცნების თვალთ შეჰყურებდა უკიდევანო, ვარსკვლავებით მოჭედილ ზეცას. და დადგა დრო, როდესაც საქართველოში, ქართველის ცოდნით და ხელით შექმნილი ნაკეთობა გასცდა დედამიწას და გავიდა უსასრულო ზეცაში – კოსმოსში.

ეს იყო სრულიად მოულოდნელი მოვლენა. სიამაყის განცდამ გამარჯვებას მოწყურებულ ქართველ ერში მთელი სისრულითა და ძალით იფეთქა. საქართველოში ადამიანები ტელეეკრანებს შესცქეროდნენ და რადიოს უსმენდნენ იმ იმედით, რომ პირველი ქართული კოსმოსური ქმნილება დედამიწისაგან შორს, უკიდევანო კოსმოსურ სივრცეში ასახელებდა ქართველებს.

ამ მოვლენას მრავალმხრივი დატვირთვა ჰქონდა. 1999 წლის 23 ივლისამდე საქართველოს მეტ-ნაკლებად ჰქონდა ყოველივე, რაც მსოფლიო ცივილიზაციამ შექმნა, გარდა კოსმოსური ობიექტებისა. ამ ფაქტით ჩვენმა ქვეყანამ ისტორიული ნაბიჯი გადადგა.

ჯერ ერთი, საქართველოს მატრიანეში ჩაიწერა, რომ 1999 წლის 23 ივლისს ორბიტაზე გავიდა ისტორიაში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი და მეორე, XX საუკუნის ბოლოს, გასაჭირში მყოფმა საქართველომ მაინც მოახერხა შესვლა მსოფლიოში უძლიერეს სახელმწიფოთა ჩამონათვალში, რომლებსაც საკუთარი ძალებით შექმნილი კოსმოსური ობიექტები ჰქონდათ.

დასასრულ, ეს იყო დემონსტრირება ქართველთა ნიჭის, შრომის, მიზანდასახულობისა და მიზანსწრაფვისა, რითაც მთელს მსოფლიოს ემცნო ამ პატარა ერის უდიდესი შესაძლებლობები და ქართველ ხალხში არსებული მძლავრი ინტელექტუალური და ემოციური მუხტი.

## 1999 წლის 23 ივლისი

საქართველოს ტელევიზიამ ჩართო საქართველოს კოსმოსურ ნავებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზი, სადაც მიმდინარეობდა კოსმოსური ექსპერიმენტის დუბლირება დედამიწაზე და პროგრამის განხორციელების პროცესში შესაძლო არასაშტატო სიტუაციების მართვა.

გამაფრთხილეს, რომ სპეციალურ გამოშვებაში, პირდაპირი ეთერით, როგორც სისტემის გენერალურ კონსტრუქტორს, სრულიად საქართველოსა და უშუალოდ საქართველოს პრეზიდენტისათვის უნდა მომეხსენებინა ისტორიაში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ღია კოსმოსურ სივრცეში გატანა და ამასთან, ამ ისტორიული მოვლენისათვის მიმეცა პირველი შეფასება, მათ შორის, კოსმოსური პროგრამის დაწყების შესახებ.

ძალიან დაძაბული წამები იყო. პირველ ეტაპზე, ჩემი მოთხოვნით, კოსმონავტებმა ათი წუთით დააყოვნეს კოსმოსური პროგრამის დაწყება. ამის მიზეზი გახდა ორბიტული სადგურიდან, სადაც ტენიანობა შედარებით დიდია, ღია კოსმოსურ სივრცეში გამოტანილი რეფლექტორის გამოშრობა მზის დასხივების ტემპერატურული რეჟიმის შერჩევით, რაც გამორიცხავდა მისი გახსნის შეფერხებას კვანძების გაყინვის გამო.

შემდეგ კოსმოსურმა რეფლექტორმა დაიწყო გახსნა. კოსმოსური ფრენის მართვის ცენტრსა და თბილისში – სასტენდო დარბაზში, პირადად ჩემთან, აუარებელი ინფორმაცია მოდიოდა. ყველაფერი განსაზღვრულ პარამეტრებში თავსდებოდა, გარდა ერთისა – გახსნა შენელებულად მიმდინარეობდა. მე ვითხოვე კიდევ რამდენიმე წუთი, რომ სიტუაციაში გაერკვეულიყავი, ვინაიდან მთელი არსით ვგრძნობდი პასუხისმგებლობას – როდესაც საქართველოსთვის უნდა მემცნო იმ მოვლენის შესახებ, რომლითაც ქვეყნის ისტორიაში იწყებოდა კიდევ ერთი ახალი დროის აღრიცხვა. იგი უკავშირდებოდა კოსმოსში პირველი ქართული ქმნილების გაშვებას, რაც თავისი შინაარსითა და ფორმით ქართველთა საგანძურში შევიდოდა, არა როგორც ერთი მეცნიერის, კონსტრუქტორის, თუნდაც ხელოვანის ან სპორტსმენის წარმოჩენად, არამედ ერის სახელმწიფოებრივ მიღწევად.

ასეთი განცდებით დამუხტულ ვითარებაში დაიწყო ჩემი გამოსვლა სპეციალურ გამოშვებაში. ქართველ ხალხს და პირადად პრეზიდენტს უუპატაკე ისტორიაში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – რეფლექტორის ორბიტაზე გაყვანა და კოსმოსში პროგრამის დაწყება.

როდესაც სრულიად საქართველოს ტელევიზიითა და რადიოთი მიემართავდი, ვეცადე, რომ ჩემ მიერ წარმოთქმული ტექსტი ჩემი განცდების შესაბამისი ყოფილიყო, მაგრამ ეს ვერ შეეძლო. ემოციების სიტყვებით გადმოცემა წარმოუდგენელი იყო. მოხდა გაორება სიტყვასა და განცდებს შორის. ამიტომ, კარგად არც კი მახსოვს ჩემი

გამოსვლის სრული ტექსტი. ხოლო ემოციური ტალღები, რომლებიც იმ მომენტში ჩემში ბობოქრობდა, არ წაიშლება ჩემი მესხიერებიდან. ეს იყო დიადი წამები. საქართველომ თავის ისტორიაში პირველად გადადგა ნაბიჯი უკიდევანო კოსმოსში. უეცრად დამავიწყდა, რომ ვიყავი გენერალური კონსტრუქტორი ისტორიაში პირველი ქართული კოსმოსური ქმნილებისა და ამ მოვლენას მხოლოდ ქართველი ადამიანის გადასახედოდან შევყურებდი.

იმ წუთებში ღმერთს შევთხოვე ჩვენი – ქართველების გამარჯვება და უფალმა შეისმინა ჩემი ვედრება.

როდესაც ტელემიმართვა დავამთავრე ადამიანთა ჯგუფს გამოეყო მერი ჩიქოვანი, რომელიც ჯერ კიდევ სტუდენტთა საკონსტრუქტორო ბიუროს დაარსების სათავეებიდან ჩვენი თანამშრომელი და ამასთან თანამებრძოლიც არის. იგი მომეგება და შესძახა – “ხომ გეუბნებოდი გაგვრინდებით-მეთქი!”. რეზო გაბრიადის სცენარის მიხედვით გადაღებული ფილმიდან ნასესხებ, ამ ოდნავ სახეცვლილ, ფრაზას იგი ადრეც ყოველთვის ამბობდა, ოღონდ მომავალზე ორიენტირებით – “ხომ გაგვრინდებით ქართველები კოსმოსში”. მერის ძალიან უნდოდა, რომ საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტს, არა მარტო საბჭოთა სისტემები გაგვეყვანა კოსმოსურ ორბიტამდე, არამედ ქართული ნაკეთობა გაგვეშვა კოსმოსში და ეს მიზანიც აუსრულდა მას და მთელ საქართველოს.

სპეციალური გადაცემის შემდეგ, როდესაც პირველი ემოციური ტალღა ოდნავ მიწინარდა, თანამშრომლებს უნდოდათ მოელოცათ ჩემთვის, მაგრამ ამის ნება მათ არ მიეცა – საბოლოო გამარჯვებამდე ჯერ კიდევ ბევრი განსაცდელი იყო გასავლელი და ურთულესი გამოცდები – ჩასაბარებელი. მით უმეტეს რომ, კოსმოსური ობიექტი უკვე რუსეთის ორბიტულ სადგურ «მირზე» იყო და რუსეთთან საქართველოს, რბილად რომ ვთქვათ, არცთუ კარგი დამოკიდებულება ჰქონდა. ასე რომ, ამ ფაქტსაც თუ გავითვალისწინებთ, ყველაფერი იყო მოსალოდნელი.

ვიდრე კოსმონავტები ღია კოსმოსურ სივრცეში იმყოფებოდნენ, თბილისში პულტთან მორიგეობდა გურამ ბედუკაძე, რომელმაც მითხრა, რომ სასტენდო დარბაზის წინ მდებარე პოლი, ტელევიზიების, რადიომაუწყებლობებისა და პრესის წარმომადგენლებით იყო სავსე და ჩემს გასვლას ელოდნენ. ვასო ურუშაძე, რომელიც დედამიწაზე ორბიტული პროგრამის იმიტაციისას კოსმონავტების ერთ-ერთი “დუბლიორი” იყო, ძლივს აკავებდა ცნობისმოყვარე ჟურნალისტებს, რომლებიც სასტენდო დარბაზში ცდილობდნენ შემოსვლას.

როდესაც კოსმოსური სადგური, რომელზეც კოსმოსური პროგრამა ტარდებოდა, გავიდა რადიოხედვის ზონიდან და შექმნილი პაუზის გამო, ნერვიულება დაძაბულობამ ოდნავ იკლო, მე გავედი ჟურნალისტებთან. ისინი ცდილობდნენ დეტალურად გარკვეულიყვნენ ყველაფერში, რაც კოსმოსურ ორბიტაზე ხდებოდა.

მათან საუბარი ჩემთვისაც საინტერესო იყო, ვინაიდან ისინი უკვე იშველიებდნენ სხვადასხვა ქვეყნების სააგენტოებისა და საინფორმაციო საშუალებების კომენტარებსა და შეფასებებს ამ ფაქტის მიმართ, რაც იმ მომენტში ჩემთვისაც ჯერ კიდევ უცნობი იყო.

ემოციებით დატვირთული ჟურნალისტები ცდილობდნენ ჩემგან გაეგოთ ყველაფერი იმის შესახებ, რაც პირველ ქართულ კოსმოსურ ობიექტთან იყო დაკავშირებული.

ასეთი აღტყინების პროცესში ერთ-ერთი გაზეთის კორესპონდენტმა, რომელსაც ალბათ სურდა რაიმე “სენსაციური” ნაკლი გამოეგლინა, ნიშნის მოგებით მკითხა თუ რამდენი ლარის მოგებას მოუტანდა საქართველოს ჩემ მიერ შექმნილი კოსმოსური რეფლექტორი. შეკითხვის წარმოთქმის ინტონაციის მიხედვით, რატომღაც მომეჩვენა, რომ იგი “ჩასაფრებულ” პოზიციაში მყოფი გაზეთის მხრიდან იყო დასმული. ამიტომ, ამ კითხვაზე პასუხი შედარებით მკაცრი ტონით გავეცე:

პირველ რიგში, დღეს ორბიტაზეა პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი და ეს ისტორიული მნიშვნელობის მოვლენაა საქართველოსათვის. ამ ფაქტთან შედარებით ნაკლებად ნიშანდობლივია ისიც, თუ რა მნიშვნელობა ექნება მას მეცნიერებისათვის საერთოდ და მით უმეტეს, ეკონომიკისათვის. მართალია დღეს, ხვალ და ახლო მომავალში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – დიდი გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის სამეცნიერო და გამოყენებით მხარეს საერთაშორისო არენაზე უდავოდ აქვს მნიშვნელობა, მაგრამ 15–20 წლის შემდეგ და მთლიანად საქართველოს შემდგომ ისტორიაში ამის შეფასებას არავინ დაიწყებს – მთავარია თვით ფაქტი, ქართული ქმნილების კოსმოსში პირველად გატანისა. ახლა კი მინდა გირჩიოთ, რომ აღნიშნული შეკითხვით საქართველოს მრეწველებს, ბანკებს და კომპანიებს მიმართოთ, რომელთა საკუთრებაშიც გადავიდა მთელი ინდუსტრია და ფინანსები. მათ ხელიდან არ უნდა გაუშვან შანსი იმისა, რომ ქართული ტექნოლოგიური მიღწევა საქართველოში არა მარტო ისტორიულ და სამეცნიერო-ტექნიკურ, არამედ კომერციულ შედეგებზე იქნეს ორიენტირებული. მე კი, როგორც მოქალაქემ, მეცნიერმა და მოღვაწემ, ჩემი საქმე გავაკეთე, შევქმენი პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი და უზრუნველვყავი მისი გაყვანა ორბიტაზე, რასაც საქართველოსათვის განსაკუთრებული ისტორიული მნიშვნელობა აქვს.

შეკითხვამ უსიამოვნო განცდა დატოვა იმ შურის თუ ღვარძლის გამო ზოგჯერ ქართველს, წარმატებული ქართული საქმის მიმართ, რომ გასჩენია.

ჟურნალისტები განაგრძობდნენ ჩემთვის შეკითხვების დასმას. ინტერვიუებმა საკმაოდ დრო წაიღო და ჩვენი საუბარი დასასრულისკენ მიდიოდა. ამ დროს, ჟურნალისტთა ჯგუფის ბოლოს, მორიდებით, ხელში დიქტოფონით მდგარი, სრულიად ახალგაზრდა გოგონა შევნიშნე. იგი, ჩემი აზრით, რომელიმე რადიოარხის კორესპონდენტი უნდა ყოფილიყო. გავარღვიე ჟურნალისტების რიგი და იმ



გოგონასთან მივედი, რამაც იგი გააკვირვა და, ცოტა არ იყოს, დააბნია. მკითხეთ რაც გინდათ – ვუთხარი მას. მან კი საკმაოდ “რთული”, უფრო სწორედ უხერხული შეკითხვა დამისვა: “ბატონო ელგუჯა, პირველმა ქართულმა კოსმოსურმა ობიექტმა განაპირობა ის, რომ საქართველო გახდა კოსმოსური სახელმწიფო და ეს მაშინ, როდესაც ჩვენს რეგიონში, ჩვენს მეზობლებს – აზერბაიჯანს, სომხეთს, თურქეთს და, როგორც ვიცი, მსოფლიოს მრავალ ძლიერ სახელმწიფოებსაც კი ასეთი, თავისი შექმნილი კოსმოსური ობიექტი არ აქვთ. როგორ მოხდა ისე, რომ ამ მხრივ ბევრი პრობლემით დატვირთულმა საქართველომ და პირადად თქვენ შეძელით ორბიტაზე გაგეშვათ ქართული ნაკეთობა”. ამ კითხვაზე პასუხის სრულად გაცემა, ჯერ ერთი, საკმაოდ ვრცელ განმარტებას მოითხოვდა, რომელიც ასევე ჩამოთვლილი სახელმწიფოების პოლიტიკურ, სამეცნიერო და ტექნოლოგიურ სპექტრს უკავშირდებოდა. გარდა ამისა, ჩემი მხრიდან მათი შეფასებები ცოტა უხერხულიც იქნებოდა. ამიტომ, ერთგვარი მარტივი და “ნახევრად დიპლომატიური გამოსავალი” ვიპოვე და ვუპასუხე – ალბათ, დროთა განმავლობაში, ყველა ჩვენი მეზობელი სახელმწიფო, თავისი სამეცნიერო და ტექნიკური პოტენციალით, აიღებს კურსს კოსმოსისაკენ. დღეს, ჩვენ უნაკვე გავაგზავნეთ ქართული ნაკეთობა კოსმოსში და დავძინე – საქართველოს გაუმარჯოს!

ამის შემდეგ ორბიტული სადგური შემოვიდა რადიოხედვის ზონაში და, როგორც იტყვიან, მე უკვე “სატელეფონო ხაზზე ვიყავი”. ველაპარაკე მიხეილ ჯანიაშვილს, რომელიც მოსკოვში, კოსმოსური ფრენის მართვის ცენტრში იყო წარგზავნილი ჩემს წარმომადგენლად. ასევე, ვესაუბრე პროგრამის მენეჯერ ლერი დათაშვილს და წარმომადგენლის მოადგილე ნოდარ ხატიაშვილს. ძალიან აფორიაქებული მესაუბრა “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” პრეზიდენტი გრიგორი კინტერაია, მას ძალიან აწუხებდა გასაშლელი რეფლექტორის შენელებული გახსნა. მქონდა საუბარი კოსმოსური ფრენის მართვის ცენტრის დირექტორის მოადგილესთან, პროფესორ ვიქტორ ბლაგოვთან. იგი კმაყოფილი იყო ექსპერიმენტის მიმდინარეობით და მეუბნებოდა, რომ ორბიტულ სადგურ «მირზე» მოგვარდებოდა ელექტროკვების საკითხები. რამდენიმეჯერ შედგა საუბარი ჩემსა და მოსკოვის მხრიდან რეფლექტორის კოსმოსში გამოცდების ხელმძღვანელთან ალექსანდრ ჩერნიავსკისთან. გასაგები და ბუნებრივი იყო ჩერნიავსკის განცდები, იგი მორალურად თბილისის წინაშეც აგებდა პასუხს ექსპერიმენტის შეუცდომლად ჩატარებაზე, მაგრამ მისთვის უმთავრესი იყო პასუხისმგებლობა მისი უშუალო უფროსის, კოროლიოვის სახელობის სარაკეტო-კოსმოსური კორპორაცია “ენერჯის” გენერალური კონსტრუქტორის, აკადემიკოს იური პავლეს ძე სემიონოვის წინაშეც, რომელიც თავის იმედებს ამყარებდა ორბიტული სადგურ “მირის” ექსპლუატაციის გაგრძელებაზე, რაც დიდად იყო დამოკიდებული მასზე პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის, უმნიშვნელოვანესი ექსპერიმენტის – “რეფლექტორის” წარმატებით ჩატარების შესაძლებლობების არსებობაზე. მოგვიანებით

მესაუბრა საქართველოს დელეგაციის წევრი – საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი, აკადემიკოსი ივერი ფრანგიშვილი და საქართველოს ტრანსპორტისა და კავშირგაბმულობის მინისტრი, პროფესორი მერაბ ადეიშვილი. მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს ელჩს რუსეთში მალხაზ კაკაბაძეს პირადად არ დაგვაკავშირებია, გადმომცეს, თუ როგორ განიცდიდა იგი ყოველ სიახლეს, რაც იმ ვითარებაში კოსმოსიდან მოდიოდა.

კოსმოსური ფრენის მართვის ცენტრში სხვა ჩემი ბევრი ნაცნობი და უცნობიც იყო. ისინი კოსმოსურ პროგრამას დამსწრეების სახით აკვირდებოდნენ და მის შესაძლებლობებს სამომავლოდ ითვალისწინებდნენ. მათ შორის იყო “დაიმლერ ბენცის” და ევროპული კოსმოსური სააგენტოს წარმომადგენლები და სხვები.

რაც შეეხება ჟურნალისტებს, მოსკოვის ფრენების მართვის ცენტრი მათ ნაკლებობას არ განიცდიდა. იქ იყვნენ მსოფლიოს სხვადასხვა საინფორმაციო სააგენტოებისა და ტელევიზიების წარმომადგენლები. მათ შორის, როგორც აღვნიშნე, იყო “რუსთავი 2-ის” კორესპონდენტი ნატა ამალლობელი და პირველი არხის წარმომადგენელი მოსკოვში, თამარ გოცირიძე.

ყოველივე ამას ემატებოდა ისიც, რომ თბილისში, სასტენდო დარბაზში, მთელი პროგრამის მიმდინარეობისას, პირდაპირი ჩართვით იდგა მოსკოვის ნომრიანი ორი ტელეფონი, რაც უწყვეტ რეჟიმში მოსკოვთან ინფორმაციის გაცვლის საშუალებას იძლეოდა.

23 ივლისს კოსმონავტებმა სერგეი ავდეევმა, ვიქტორ აფანასიევმა და საფრანგეთის ბრიგადის გენერალმა ჟან-პიერ ენიერემ ყველაფერი გააკეთეს და მთელი პროგრამის შესრულებისათვის, მიუხედავად სადგურზე არსებული ცუდი მდგომარეობისა, რაც გამოიხატებოდა კოსმონავტების სკაფანდრებში ტემპერატურის მომატებით, დაბალი წნევითა და არასაკმარისი ვენტილაციით, ღია კოსმოსურ სივრცეში მაქსიმალური დრო – 5 საათი და 57 წუთი დაყვეს. კოსმონავტების სადგურ «მირზე» დაბრუნების დროს რეფლექტორი ნაწილობრივ იყო გახსნილი. ეს, ერთი შეხედვით, არავითარი სირთულე არ იყო და კოსმონავტები ამ პროცედურას შემდეგ გასვლაზე განაახლებდნენ, მაგრამ შემდეგი გასვლა ღია კოსმოსურ სივრცეში ხუთი დღის შემდეგ იყო დაგეგმილი. ეს კი მექანიზმების და ძრავების ამუშავებას გარკვეულ პრობლემებსაც უქმნიდა, ვინაიდან ღია კოსმოსურ სივრცეში, ტემპერატურა ღიდ ღიაპაზონში ცვალებადობს, ამასთან, ვაკუუმისა და რადიაციის მაღალი დონეა. ყოველივე ამას შეეძლო გართულებები გამოეწვია კოსმოსური პროგრამის შესრულებისას.

ასე რომ, პირველი დღის სამუშაო ორბიტულ სადგურზე დამთავრდა. კოსმონავტები ორბიტულ სადგურში დაბრუნდნენ და გარეთ გასასვლელი “ლუკი” გამოკეტეს. ისინი ძალიან დაქანცულები იყვნენ.

კოსმოსური ფრენების მართვის ცენტრში შეიქმნა კომისია, რომელსაც უნდა დაეხუსტებია რეფლექტორის ნელი გახსნის მიზეზი. ძირითად მოტივად 27 ვოლტი

ძაბვის სანაცვლოდ, რეფლექტორის ამძრავებზე გაცილებით დაბალი ძაბვის მიწოდება სახელდებოდა, რაც რესურსდაცლილ ორბიტულ სადგურზე ელექტრულ ქსელებში არსებული ხარვეზების ან სხვა მიზეზების შედეგი იყო.

თბილისში მივიღეთ დაგეგმვა, რომ გაგვესინჯა რეფლექტორი არასაშტატო, დაბალი ძაბვით გახსნაზე და შეგვედარებინა სურათები რეფლექტორის გახსნისა სასტენდო დარბაზსა და კოსმოსში. არადა რეფლექტორის გახსნა, რეალურად 5 ვოლტი ძაბვის პირობაშიც იყო შესაძლებელი. ეს ექსპერიმენტის ზედმეტად დაზღვევისათვის გააკეთე. უფრო მეტიც, თუ 8 ძრავიდან 2 იმუშავებდა რეფლექტორის გახსნა ამ შემთხვევაშიც იყო მიღწევადი.

რეფლექტორის თბილისში, სასტენდო დარბაზში დაბალი ძაბვის პირობებში სახელდახელო არაერთმა გახსნამ და კოსმოსში შექმნილმა რეალურმა სურათმა აჩვენა, რომ ორბიტულ სადგურზე, იმ დროისათვის, რეფლექტორის ძრავებს 5-8 ვოლტამდე ძაბვა მიეწოდებოდა. მაგრამ ეს იყო წინასწარი დასკვნა.

ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზიდან სახლში წავიდა, ემოციებისგან დაცლილი ვიყავი. იქ კი ცოლიც და შვილებიც ჩემზე უფრო გადაღლილები ჩანდნენ. მიუხედავად იმისა, რომ 23 ივლისს ჩემი შვილის – გიორგის დაბადების დღეა, მათი ყურადღება, მაინც რეფლექტორის კოსმოსში გატანასთან იყო მიპყრობილი. ამ მხრივ, მათ ორმაგი განცდა ჰქონდათ. ერთი ის, რომ ქართული სისტემა ღია კოსმოსურ სივრცეში გავიდა და მეორე, ერთ-ერთი ტელევიზიით გავრცელებულა ინფორმაცია იმის შესახებ, რომ “ზეიმი ნაადრევი იყო”.

ამ ინფორმაციის გავრცელების ამბავი ჯერ კიდევ სასტენდო დარბაზში მოგვიტანა საგურამოს კოსმოსური კონსტრუქციების სასტენდო კომპლექსის უფროსმა, ილო მახარაშვილმა. იგი ამ არაპროფესიული, არასწორი და ამასთან ცოტა ცინიკური ტონით გავრცელებული განცხადებით აღშფოთებული იყო და ყველას გვეუბნებოდა – ხალხო, რატომ უნდა შურდეს ქართველს ქართული საქმის გამარჯვება.

არადა რა იყო “ნაადრევი” – ის, რომ ქართველებმა საქართველოში შექმნეს სისტემა, რომელიც კოსმოსურმა ცენტრმა, რომელმაც პირველი კოსმონავტი გაიყვანა ორბიტაზე, კოსმოსურ პროგრამაში ჩართო; ის, რომ მთელმა კონსტრუქციამ წინა საფრენოსნო გამოცდები წარმატებით გაიარა; ის, რომ ბაიკანურიდან რაკეტა-მატარებელმა უხიფათოდ წაიღო სისტემა კოსმოსში; ის, რომ კოსმოსურმა ხომალდმა იგი მშვიდობიანად მიიტანა და წარმატებით შეაპირაპირა ორბიტულ სადგურს; და ბოლოს, ნუთუ ნაადრევი იყო ზეიმი იმისათვის, რომ ქართველ ხალხს აღენიშნა ღია კოსმოსურ სივრცეში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – რეფლექტორის გატანა. ეს ყველაფერი უკვე რეალურად მომხდარი იყო, ზოგიერთი დიდი სახელმწიფოებისაგან განსხვავებით, რომლებმაც კოსმოსურ ორბიტაზე თავიანთი ქვეყნის სახელით ვიმპელების გატანაში კოსმოსურ სახელმწიფოებს სხვადასხვა პირობით შეუთანხმდნენ და მხოლოდ “ვიმპელის” კოსმოსში გატანის შემდეგ ერთი კვირა მთელს ქვეყანაში ზეიმი ჰქონდათ გამართული.

უფრო მეტიც, საქართველოს კოსმოსში ტურისტი-კოსმონავტი ან სიმბოლური “ვიმპელი” კი არ გაუშვია, არამედ ორბიტაზე გაიტანა მაღალტექნოლოგიური, კონკურენტუნარიანი და მეცნიერებატევადი პროდუქტი, რომლის წარმატებული გაშლა კოსმოსში, მანამდე, თითქმის 25-წლიანი მცდელობების მიუხედავად დოკუმენტურად ვერც ერთმა სახელმწიფომ ვერ დაასაბუთა.

ამდენად, ერთ-ერთი ტელევიზიის მიერ ეკრანიდან “ნასროლი” ფრაზა – “ზეიმი ნაადრევი იყო”, სრულებით უადგილო და არაკომპეტენტური აღმოჩნდა იმ ისტორიული მოვლენის მიმართ, რომელიც სხვა შეფასებას იმსახურებდა.

უცხო ქვეყნების ტელევიზიებითა და რადიოთი კი მრავალი ინფორმაცია ვრცელდებოდა ღია კოსმოსში დაწყებული ურთულესი ექსპერიმენტის შესახებ, მათ შორის, თვით რუსეთის სააგენტო “ინტერფაქსი” აღნიშნავდა:

“სადგურ «მირზე», კოსმოსში რეფლექტორული ანტენის გაშლის უნიკალური ექსპერიმენტი 28 ივლისს გაგრძელდება. ახლანდელი რეფლექტორი ექსპერიმენტული ვარიანტია მომავალი აპურული ანტენებისა, რომლებსაც შეუძლიათ გაიშალონ კოსმოსში და, ამასთან, დიდი ფართობი მოიცვან. სპეციალისტთა შეფასებით მომავალი ასეთ რეფლექტორებს ეკუთვნის და ისინი გამოყენებას პოვებენ მომდევნო თაობების სხვადასხვა დანიშნულების თანამგზავრებში”.

სახლის ტელეფონმა დარეკა. “რუსთავი-2“-ის ჟურნალისტი მთხოვდა, რომ სადამოს ტელეგადაცემაში სტუმრად მივსულიყავი ინტერვიუს მისაცემად. მეც დავთანხმდი და ექსპერიმენტის შესახებ ტელეპროგრამის წამყვან ეკა ბერიძესთან ვრცლად ვისაუბრე. ამასთან, კვლავაც დავადასტურე ჩემი პოზიცია, ისევე როგორც ექსპერიმენტის დაწყების წინა სადამოს, I არხის სადამოს სატელევიზიო გადაცემის სტუმრის როლში, ჟურნალისტთან და გადაცემის წამყვანთან გიორგი ახვლედიანთან, რომ კოსმოსურ სადგურზე არის სირთულეები კონსტრუქციის გაყინვისა და ელექტრული კვების მხრივ, მაგრამ საიმედოობით და საერთო რესურსით რეფლექტორი ისე იყო დაპროექტებული და დამზადებული, რომ ექსპერიმენტს წარმატებით დავამთავრებდით.

“რუსთავი 2-ში” გამოსვლის შემდეგ, როდესაც სახლში დავბრუნდი, დავიწყე ინფორმაციების ტელეფონით გაცემა გაზეთების რედაქციებისათვის, რომლებიც ამას მთელი დღის განმავლობაში მთხოვდნენ. მახსოვს ბოლო ინფორმაცია, სადღაც ღამის პირველი საათისთვის მივაწოდე გაზეთ “სვობოდნაია გრუზიას”.

ინფორმაცია ყველა გაზეთისთვის თითქმის ერთი და იგივე შინაარსის იყო – ორბიტულ სადგურ “მირზე”, კოსმონავტების ინტერნაციონალურმა ეკიპაჟმა, დაიწყო რუსეთ-საქართველოს ერთობლივი კოსმოსური ექსპერიმენტი “რეფლექტორი”, რომელიც მოიცავს პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ღია კოსმოსში გატანას, გაშლას, სრულმასშტაბიან მექანიკურ გამოცდას, შემდეგ მის ჩამოცილებას ორბიტული სადგურიდან და დამოუკიდებელ ორბიტაზე გადაყვანას.



**“ორბიტაზე ჯერ პროგრამა “რეფლექტორი” დამთავრებული არ იყო, საქართველო კი კოსმოსში ღირსეულ გამარჯვებას უკვე ზეიმობდა”**

24-ში თანამშრომელთა შეკრება 11 საათისთვის იყო დანიშნული. მეც დათქმულ დროს მივედი. მოსკოვთან ვისაუბრე და განვსაზღვრე ამოცანა, რომელიც გაშლის არსებული პარამეტრების მიხედვით – დროისა და რეფლექტორის მიღწეული სიდიდით, უნდა დაზუსტებულად დაგვედგინა თუ რამდენი იყო რეალური ძაბვა ორბიტულ სადგურ «მირზე», რომელიც 23-ში მიეწოდებოდა კონსტრუქციას. ასევე, უნდა მოგვემზადებინა კონსტრუქცია კოსმონავტების მიერ ხელით გაშლისათვის, თუ 28 ივლისს ძრავები აღარ ამუშავდებოდა, მაგრამ ეს, უკიდურესი არასაშტატო ვითარების შემთხვევაში მოხდებოდა.

ვიდრე კომისიის წევრები მოსკოვიდან ჩამოვიდოდნენ, ჩვენ დავიწყეთ რეფლექტორის გაშლის პროცესის სკურპულოზური შესწავლა. ძაბვა, რეფლექტორის ელექტროამძრავებს მიეწოდებოდა თითო ვოლტის დაკლებით საშტატო 27 ვოლტთან შედარებით. დარბაზში ვიყავი, როდესაც ტელეფონმა დარეკა, მითხრეს რექტორი, პროფესორი რამაზ ხუროძე გკითხულობთო. მეც ვუპასუხე – რექტორი მატყობინებდა, რომ პრეზიდენტმა დარეკა და 17 საათზე კაბინეტში მიღებაზე გელოდებო.

დარბაზიდან გამოვედი და ვესტიბულში მასმედიის წარმომადგენელთა დიდი ჯგუფისთვის, მიმდინარე საკითხებზე ინტერვიუს მიცემა მომიწია.

ხუთის ნახევარზე უკვე პრეზიდენტის მისაღებში ვიყავი. ზუსტად ხუთ საათზე კი მასთან შევედი კაბინეტში. ედუარდ შევარდნაძე თავის სამუშაო მაგიდასთან იჯდა. მას პიჯაკი გახდილი, ჰალსტუხი კი ოდნავ მოშვებული ჰქონდა. იგი შემომეგება, ხელი ჩამომართვა, გადაამეხვია და წარმატება მომილოცა. შემდეგ სათათბირო მაგიდასთან მიმიწვია, დავსხედით და იგი ჩვეულებისამებრ მოემზადა მოსასმენად. ამასთან, დასძინა – “ესე იგი, ქართველები გავფრინდით კოსმოსში”. ეს ფრაზა მეცნო. იგი ადრეც მომისმენია, მაგრამ ამ დღეებში ედუარდ შევარდნაძე უკვე მეორე იყო, ვინც ამ ფრაზით აღნიშნავდა პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე გაყვანას. ბატონ პრეზიდენტს დეტალურად აუხსენი მთელი პერიპეტეები, რაც 23-ში მოხდა ორბიტულ სადგურ «მირზე», ასევე ისიც, თუ რა ხდებოდა მოსკოვის კოსმოსური ფრენების მართვის ცენტრში. ამ მხრივ მას რუსეთში საქართველოს ელჩისგან დაზუსტებული ინფორმაცია უკვე ჰქონდა. ისიც განუუმარტე თუ რა მიზნით შეიქმნა კომისია. ბოლოს, დავარწმუნე, რომ ყველაფერი კარგად დამთავრდებოდა.

იგი იჯდა და, როგორც ყოველთვის, წყნარად მისმენდა და ჩემი საუბრის დროს მხოლოდ ერთი შეკითხვა დამისვა – რით იყო განპირობებული კოსმოსური პროგრამის განხორციელება, მაინცდამაინც რუსულ ორბიტულ სადგურ «მირზე», პასუხი ამ კითხვაზე საკმაოდ დასაბუთებულად და მოტივირებულად გავეცი:

არსად, არცერთ ავტომატურად მოქმედ თანამგზავრზე, იმ პერიოდისთვის არ შეიძლებოდა “რეფლექტორის” გაშლისა და ფუნქციონირების დოკუმენტურად ისე დაფიქსირება და რეალურად დასაბუთება, როგორც ეს სადგურ «მირზე» და იქ მყოფი კოსმონავტების საშუალებით იყო შესაძლებელი, რასაც განსაკუთრებული და გადამწყვეტი მნიშვნელობა ჰქონდა მთელი მსოფლიოს მეცნიერებისა და საზოგადოებისათვის, რომლებმაც ტელევიზიის საშუალებით თვითონ იხილეს ყველაფერი, რაც კოსმოსურ ორბიტაზე ხდებოდა.

იმ შემთხვევაში თუ კოსმოსურ პროგრამას დამოუკიდებელ თანამგზავრზე განვახორციელებდით, ზემოთ აღნიშნული პირობის შეუსრულებლობის გარდა, ექსპერიმენტი 50-ჯერ უფრო ძვირი იქნებოდა.

ნიშანდობლივია ისიც, რომ ქართული კონსტრუქცია “რეფლექტორი”, ორბიტულ სადგურ «მირზე» მიმაგრებული იყო კონსტრუქცია “სოფორაზე”, რომლის საბაზო ნაწილი გაცილებით ადრე, ჯერ კიდევ საბჭოთა ეპოქაში, საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის შეკვეთით თბილისის 31-ე ქარხანაში დამზადდა.

როდესაც თხრობა დავამთავრე, მან დინჯად დაიწყო საუბარი. განმარტა, რომ ძალიან ნერვიულობდა, როდესაც ორბიტაზე პირველად გავიდა ქართული ობიექტი. ამასთან, დასძინა, რომ იგი უფრო ნაკლებად ინერვიულებდა, რომ ექსპერიმენტი სხვა სახელმწიფოს ჩაეტარებინა, რადგან, ჯერ ერთი, კარგად იცოდა “მირის” უკვე საქვეყნოდ ცნობილი პრობლემები, რომლებიც სადგურის რესურსის ამოწურვასთან დაკავშირებით წარმოიშვა და, მეორე ... “მიუხედავად ფრანგი კოსმონავტის იქ ყოფნისა, ეს ყველაფერი მაინც რუსულ გარემოში” ... მან მრავლისმთქმელად წარმოთქვა ეს სიტყვები და პაუზის შემდეგ დაასრულა წინადადება ... “ხდებოდა”. ამ პაუზაში საქართველოსადმი მის მიერ რუსული პოლიტიკის არაპროგნოზირების აღქმა აშკარად იგრძნობოდა.

შემდეგ იგი შეეხო პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ისტორიულ მნიშვნელობას საქართველოსთვის და ასევე, მის სამეცნიერო ღირებულებას მთელი მსოფლიოსთვის. თუმცა განმარტა, რომ მოცემულ შემთხვევაში საქართველოსთვის უპირველესი და გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭებოდა სწორედ იმას, რომ ორბიტაზე პირველად ჩვენს ისტორიაში გავიდა ქართული ქმნილება.

ამასთან, მითხრა, რომ პირველ ქართულ კოსმოსურ ობიექტთან დაკავშირებით, უნივერსიტეტის რექტორმა, 26 ივლისს დანიშნა გაფართოებული სამეცნიერო საბჭოს სხდომა და ისიც აპირებდა მოსვლას.

როდესაც შეხვედრა უკვე სრულდებოდა და მე წამოვდექი, ბატონმა ედუარდმა დინჯად თქვა – მე შენ, ამ ისტორიული მიღწევისათვის, გაჯილდოებ ვახტანგ გორგასლის I ხარისხის ორდენით. უნებლიედ, ისევ დაგჯექი სკამზე. მხოლოდ მაშინ გავიაზრე ამ ფაქტის მნიშვნელობა. სწორედ იმ მომენტში გავითავისე თუ რა დიდი პასუხისმგებლობა მეკისრებოდა და ერთი წუთით წარმოვიდგინე რა ხდებოდა

მთლიანად საქართველოსა და ქართველებში. მას მადლობა გადავუხადე და დავარწმუნე, რომ შესაძლებლობის ფარგლებში, ყველაფერს გავაკეთებდი კოსმოსური ექსპერიმენტის საბოლოო წარმატებისთვის, რაშიც წინასწარ დარწმუნებული ვიყავი.

პრეზიდენტის კაბინეტიდან სამსახურში დავბრუნდი, სახლში დავრეკე და შეხვედრის შესახებ ვილაპარაკე, მხოლოდ ის არ მითქვამს, რაც დაჯილდოებასთან იყო დაკავშირებული. ამასობაში ბიჭებს დასრულებული ჰქონდათ “რეფლექტორის” ნელი გაშლის მიზნების გამოკვლევა. აღმოჩნდა, რომ 23-ში რეფლექტორის გახსნისათვის, ნაცვლად 27 ვოლტისა, როგორც წინასწარმა ექსპერიმენტმაც აჩვენა, მიეწოდებოდა 7-8 ვოლტი ძაბვა. იმ შემთხვევაშიც კი, თუ ნომინალური 27 ვოლტი ძაბვის მიწოდებას ვერ აღადგენდნენ ორბიტულ სადგურზე და ექსტრემალურ პირობებში მყოფი ძრავები ამუშავდებოდა, საკმარისი იყო, რომ რეფლექტორი 28-ში ნელა, მაგრამ მაინც გახსნილიყო.

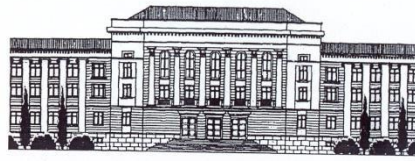
შემდეგ დღეებში მოსკოვის ჯგუფიც ჩამოვიდა და ყოველი შემთხვევისათვის ივარჯიშეს კონსტრუქციის ხელით გაშლაში. იგი რამდენიმეჯერ დაკეცეს და გახსნეს და ამის მიხედვით შეადგინეს ინსტრუქცია კოსმონავტებისთვის, რომელსაც ისინი გამოიყენებდნენ რეფლექტორის ხელით გაშლისათვის, თუ კოსმოსში შეიქმნებოდა უკიდურესი არასაშტატო ვითარება.

26 ივლისს სახლიდან პირდაპირ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გაფართოებული სამეცნიერო საბჭოს სხდომაზე წავედი. იგი 11 საათზე იყო დანიშნული. წესად მქონდა დილით გაზეთების ყიდვა, ავიღე გაზეთი “საქართველოს რესპუბლიკა” და მანქანაშივე დავიწყე მისი თვალთვლება. მაინტერესებდა თუ რას წერდნენ კოსმოსურ ექსპერიმენტზე და ამ დროს ვკითხულობ საქართველოს პრეზიდენტის განკარგულებას ელგუჯა მეძმარიაშვილის ვახტანგ გორგასლის I ხარისხის ორდენით დაჯილდოების შესახებ.

სხდომა 15 წუთის დაგვიანებით დაიწყო. უნივერსიტეტის დიდი სააქტო დარბაზი ხალხს ვერ იტევდა. სხდომის პრეზიდიუმში იყვნენ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტი, აკადემიის განყოფილებების გამგეები, მინისტრები, სხვა უმაღლესი სასწავლებლების რექტორები, მაღალი ჩინის სამხედროები, მეცნიერები, საზოგადოების წარმომადგენლები, პრემიერმინისტრი და საქართველოს პრეზიდენტი. სხდომას უძღვებოდა უნივერსიტეტის რექტორი რამაზ ხუროძე (ფიგ.87, ფიგ.88 და ფიგ.89).



საქართველოს ბაქნიკური უნივერსიტეტი



საქართველოს ავლიბაქნიკური ინჰალეჰტი სკი

ფიგ. 87



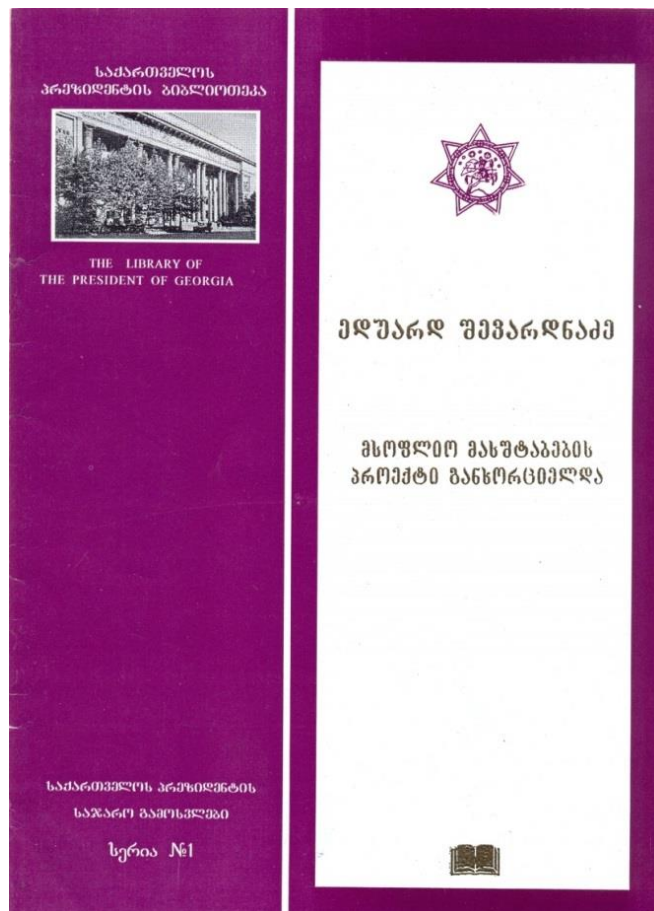
ქალბატონ  
ბატონ

გვაქვს პატივი მოგინვიოთ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის დიდი საბჭოს სხდომაზე, რომელიც გაიმართება 1999 წლის 27 ივლისის 12 საათზე უნივერსიტეტის სააქტო დარბაზში.

გთხოვთ მობრძანდეთ.

რექტორატი

ფიგ. 88



ფიგ. 89

აღსანიშნავია ის, რომ მოსაწვევზე გამოსახული იყო კომპოზიცია, რომელიც კოსმოსურ ექსპერიმენტ “რეფლექტორთან” დაკავშირებით, კორპორაცია “ენერჯიამ” მოამზადა.

ჩემი გამოსვლა 45 წუთს გაგრძელდა. ვილაპარაკე ყველაფერზე, რაც რეფლექტორის გაშვებას, მის წინა პერიოდსა და შემდგომ პერსპექტივას შეეხებოდა. ამის შემდეგ დაიწყო გამოსვლები. დამამახსოვრდა ტექნიკური უნივერსიტეტის მექანიკა-მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის დეკანის, პროფესორ ბორის ბოქოლიშვილის გამოსვლა, რომელმაც თქვა – აღნიშნული ფაქტი სრულ უფლებას იძლევა იმისათვის, რომ დადგეს საკითხი ელგუჯა მეძმარიაშვილის აკადემიკოსად არჩევის შესახებ. მაშინ ამ სიტყვებისთვის მნიშვნელობა არ მიმიცია, მაგრამ რამოდენიმე წლის შემდეგ, როდესაც აკადემიკოსი გავხდი, უკვე არ იქნება უხერხული ჩემი მხრიდან ამ ფაქტის შესახებ განმარტებების გაკეთება – საქართველო შეიძლება არც კი იყო მზად კოსმოსში პირველი ქართული სისტემის გაყვანის არა ემოციური და ისტორიული, არამედ სათანადო პროფესიული და სამეცნიერო შეფასებებისათვის, თორემ მაშინ აკადემიკოსობის საკითხი უყურადღებოდ არ უნდა დაეტოვებინათ. მსგავსი სიტუაციები, სამეცნიერო-ტექნიკურ დარგში გამორჩეული მიღწევის აღსანიშნავად, ამერიკის შეერთებულ შტატებში და ყოფილ საბჭოთა კავშირშიც ხდებოდა. როცა პირველი თანამგზავრი გავიდა ორბიტაზე სერგეი კოროლიოვი და მასთან ერთად გამორჩეული პიროვნებები საკავშირო აკადემიაში აირჩიეს აკადემიკოსებად, ხოლო ძალიან მრავალრიცხოვან ჯგუფს თანამშრომლებისა, საკავშირო უმაღლესი საატესტაციო კომისიის გადაწყვეტილებით, მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხი მიენიჭათ.

გამომსვლელთა სულისკვეთება მიმართული იყო იქეთ, რომ მიუხედავად მიღწევებისა, კოსმოსში ქართული კონსტრუქციის გატანას ანალოგი არ გააჩნია და იგი სიმბოლო ხდება მთელი ქართული სამეცნიერო-ტექნიკური განვითარებისა და ქართველი ხალხის გამარჯვებისა.

სხდომაზე სიტყვა წარმოთქვა საქართველოს პრეზიდენტმა ედუარდ შევარდნაძემ. მან, თავის ვრცელ გამოსვლაში, აღნიშნა:

“გულწრფელად მოგილოცავთ ყველას, უწინარესად, ავტორებს, იმ დიდ წარმატებას, რომელსაც სავსებით სწორად უწოდეს მსოფლიო მასშტაბის პროექტის განხორციელება.

კარგია, რომ ასეთი ფართო საზოგადოებრიობა შეიკრიბა. ბედნიერი ვიქნებოდი, რომ იმას, რაც დღეს ამ დარბაზში ხდება, მთელი საქართველო უსმენდეს და გაიგოს, რა მოხდა.

არადა, მოხდა ძალიან მნიშვნელოვანი რამ, უწინარესად, იმ თვალსაზრისით, რომ ქვეყანას, რომელიც ჯერაც კიდევ მკვიდრად ვერ დგას ფეხზე და კრიზისიდან გამოსვლის ფაზაშია, მის მეცნიერებს ძალუბთ მხარი გაუსწორონ მსოფლიოს უმაღლესი რანგის მეცნიერულ მიღწევებს, ძალუბთ შეაბიჯონ არა მარტო კოსმოსში, არამედ მსოფლიო მეცნიერების წიაღშიც. ესაა ჩვენი ხალხის ნიჭიერების კონკრეტული გამოსხივება, დიდ, მსოფლიო მნიშვნელობის პროექტში.

ერთ რამეს ვიტყვოდი: შეიძლება ქვეყანას 10-20 კოსმონავტი ჰყავდეს, მაგრამ მათი მომზადება და კოსმოსში გაშვება არ ნიშნავს მეცნიერებაში გარღვევას. მიმაჩნია, რომ მთელი ჩვენი სამეცნიერო პოტენციალი ამ პროექტით აისახა.

მადლობელი ვარ, რომ ასახელეთ ჩვენი ქვეყანა, ხალხი. თქვენ მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანეთ ქვეყნის დამოუკიდებლობის მშენებლობის საქმეში, და არა მარტო მშენებლობაში, არამედ მისი გარანტიების შექმნაში.

სახელმწიფოს, თუნდაც დამოუკიდებელს, რომელსაც ფუნქცია არა აქვს, რომელიც არ სჭირდება სხვა სახელმწიფოებს, – დამოუკიდებლობის შენარჩუნება ძალიან გაუჭირდება.

ჩვენ ისე “ვუყვარვართ” ბევრს, რომ ჩვენი სანუკვარი ოცნების – დამოუკიდებლობის განსამტკიცებლად კიდევ ბევრი ბრძოლა გვჭირდება, რათა არასოდეს არავის სატელიტი არ გავხდეთ.

საქართველო არის და იქნება დამოუკიდებელი ქვეყანა. დამოუკიდებლობის განმტკიცებას კი ისეთი საქმეები სჭირდება, თქვენ რომ გააკეთეთ.

პროექტს უზარმაზარი მნიშვნელობა აქვს “დიდი აბრეშუმის გზის” მშენებლობის თვალსაზრისით. ცნობილმა მეცნიერმა, აკადემიკოსმა საგდეგმა ერთ-ერთმა პირველმა შენიშნა ის პოტენციალი, რომელმაც საქართველო საკვანძო პუნქტად უნდა აქციოს “დიდი აბრეშუმის გზის” კოსმოსური კომუნიკაციებით მომსახურების თვალსაზრისით. ეს მისთვის დიდი აღმოჩენაა. ერთ-ერთი პირველი, ვინც საქართველოს ეს გამარჯვება მოულოცა, სწორედ საგდეგვი გახლდათ.

კიდევ ერთი წინადადება მაქვს: რატომ არ შეიძლება დავაარსოთ მეცნიერების დღე? ამ დღეს ჩვენ ყველანი მოვალთ თქვენთან, მეცნიერებათა დიდ აკადემიაში და ქედს მოვიხრით თქვენი ნიჭიერების, თქვენი აღმოჩენების, თქვენი წინსვლის წინაშე.

კიდევ ერთხელ გილოცავთ და დიდ მადლობას მოაგახსენებთ”.

სწორედ ამ სხდომაზე მის მიერ გამოთქმული აზრი საქართველოში მეცნიერების დღის აღნიშვნის შესახებ, გახდა მოტივი ამ დღის დაწესებისა რუსეთშიც.

## 28 ივლისი

დადგა 28 ივლისი – ქართული კოსმოსური ობიექტის – რეფლექტორის გამოცდის გადამწყვეტი დღე.

28-ში მოვლენებმა განსაკუთრებულად დაიწყო განვითარება. ორბიტულ სადგურ «მირზე» ექსპერიმენტის დაწყებამდე ცნობილი გახდა, რომ რუსეთის მინისტრთა საბჭოს მაშინდელი თავმჯდომარე – სერგეი ვლადიმერის ძე სტეპაშინი ამერიკიდან მოსკოვში 45 წუთით ადრე დაბრუნდა. ამ ფაქტს შეიძლება არავითარი მნიშვნელობა არ ჰქონოდა, მაგრამ მოცემულ მომენტში სატელევიზიო პირდაპირი ეთერი ფაქტობრივად გათავისუფლდა და ჩვენი ექსპერიმენტისათვის შესაძლებელი გახდებოდა მისი პირდაპირი რეპორტაჟის სახით გაშვება მრავალი ქვეყნის ტელეარხებით, რაც მაქსიმალურად ზრდიდა კოსმოსური ექსპერიმენტის შედეგების წარმოჩენის ხარისხს და რეალობას. ფაქტიურად ყველაფერი ტელემყურებლის თვალწინ უნდა განხორციელებულიყო.

არადა მოსკოვის ფრენების მართვის ცენტრი ჟურნალისტებს ვერ იტყვდა. მათ, ექსპერიმენტის წარმატების თუ წარუმატებლობის შემთხვევაში, სენსაცია გარანტირებული ჰქონდათ. ერთ შემთხვევაში, თუ ექსპერიმენტი ბოლომდე ვერ მივიდოდა, ეს იქნებოდა კიდევ ერთი სენსაცია იმის შესახებ, რომ თითქმის 30 წლის განმავლობაში, ვერც ერთმა სახელმწიფომ ვერ შეძლო ამ ურთულესი სისტემის – დიდი გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის გამოცდა ორბიტაზე, მისი შედეგების რეალური, დასაბუთებული და თვალსაჩინო დემონსტრირებით. ხოლო, მეორე შემთხვევაში, თუ ექსპერიმენტი საბოლოოდ გაამართლებდა, ეს თავისთავად კიდევ უფრო დიდი სენსაცია იქნებოდა, რადგან ამ დარგში კოსმონავტიკის სფეროში ჯერჯერობით უცნობი და არაკოსმოსური სახელმწიფო – საქართველო მიაღწევდა წარმატებას და ბოლოსდაბოლოს, ეს ექსპერიმენტიც შედგებოდა.

იყო კიდევ განსაკუთრებული რეალობა – ხუთდღიანი შესვენების შემდეგ, როდესაც ნახევრად გახსნილი კონსტრუქცია კოსმოსში ხან იყინებოდა და ხან ხურდებოდა, თანაც ვაკუუმისა და მზის ძლიერი რადიაციის მოქმედებას განიცდიდა, კვლავაც ამუშავდებოდა თუ არა კონსტრუქცია და ძრავები, ამით, კიდევ უფრო თვალსაჩინო გახდებოდა ქართველთა მიღწევა.

კოსმოსში კი ექსპერიმენტი მოულოდნელად 15 წუთით ადრე დაიწყო. ეს გამოიწვია იმან, რომ კოსმონავტებს 23 ივლისს უკვე ნავარჯიშები ჰქონდათ სკაფანდრების ჩაცმა და მათი გამართვა, ამიტომ ამ პროცედურას შედარებით ნაკლები დრო მოანდომეს.

ფრენების მართვის ცენტრში საშა ჩერნიავსკის ველაპარაკე თუ რა ხდებოდა ორბიტაზე. მან მითხრა, რომ მოცემულ მომენტში ორბიტული სადგურის პროექცია

დედამიწის ზედაპირის მიმართ შენს მშობლიურ ბათუმთან არისო. ასეთი დამთხვევა კარგის მომასწავლებლად მენიშნა.

კოსმონავტებმა ღია კოსმოსურ სივრცეში თავიდანვე აღმოაჩინეს თავისი შეცდომა – შტეკერი ნაცვლად I ბუდისა, სადაც 27 ვოლტი იყო ძაბვა, ჩართული აღმოჩნდა II ბუდეში, სადაც 7 ვოლტი ძაბვა ფიქსირდებოდა. მათ გამოასწორეს შეცდომა და მოხდა საოცრება – კონსტრუქციამ, უკვე საშტატო რეჟიმში, შეყოვნების გარეშე, სწრაფად და მოხდენილად დაიწყო გაშლა. კოსმონავტები აღფრთოვანებას ვერ მალავდნენ.

უცებ, ამ დღეების ყველა, გადამალული ემოცია ერთად ამიფეთქდა, რაც ძალა და ღონე მქონდა მაგიდას მუშტი დავარტყი და შევძახე – “არის! გაიშალა!!!“. გახსნა დასრულდა, დაიწყო ექსპერიმენტის სხვა ეტაპი. უკვე შეიძლებოდა მეთქვა, რომ “კოსმოსური უღელტეხილი” გადალახული იყო. წინ, კოსმოსური პროგრამის მიხედვით, კიდევ ბევრი და საპასუხისმგებლო ამოცანები იყო დასაძლევი, მაგრამ მათი წარმატება ძირითადად ჩვენს კონსტრუქციაზე იყო დამოკიდებული, რომელიც ამ მხრივ შესანიშნავად იყო დაპროექტებული, დამზადებული და ორბიტულ სადგურზე განთავსებული. ერთი სიტყვით, მთავარი იყო ის, რომ შემდგომ სამუშაოებში აღარ ვიყავით დამოკიდებული ორბიტული სადგურის “კაპრიზებზე”. ამ ვითარებაში დრო ვიხელთე და თანამშრომლებთან გავედი.

ძნელი წარმოსადგენია თუ რა ხდებოდა. ისინი ტიროდნენ – ეს გამარჯვებისა და სიხარულის ცრემლები იყო, თან ერთმანეთს ულოცავდნენ და ამასთან ერთად, ტელეფონზეც რეკავდნენ, რათა ემცნოთ ყველასათვის ქართველთა გამარჯვება კოსმოსში.

არადა, რუსეთის ტელევიზიებმა, სიფრთხილისა და თავის დაზღვევის მიზნით გახსნის დაწყებამდე რამდენიმე წუთით ადრე, სრული სიმართლე გამოაცხადა, რომ ქართულ კონსტრუქციას რუსი და ფრანგი კოსმონავტები გახსნიან და მას სრულმასშტაბიან გამოცდებს ჩაუტარებენო. ასეთი სიფრთხილე გამოიჩინა ტელეარხმა “НТВ”-მ, კორესპონდენტმა სერგეი დედოვმა. მან განმარტა, რომ რეფლექტორის კონსტრუქცია დამუშავებულია და დამზადებულია საქართველოში, ქართველო სპეციალისტების მიერ და დღეს კოსმონავტები შეეცდებიან მის გახსნას – ეს იყო სიმართლე. მერე კი, როდესაც წარუმატებლობის შიში უკან დარჩა და გამარჯვებას ზეიმობდნენ, ყოველ ხუთ წუთში, გადმოსცემდა, რომ რუსულ-ქართული ერთობლივი ექსპერიმენტი წარმატებით მიმდინარეობს კოსმოსურ ორბიტაზე. ამის შემდეგ სხვადასხვა სატელევიზიო არხების წარმომადგენლებიც იუწყებობდნენ, მათ შორის პირველი არხის პროგრამა “Новости”-ზე კორესპონდენტი ილია პერშინი და “РТР”-ის კორესპონდენტი ოლგა პასტუხოვა პროგრამა “Вести”-ზე. შემდეგ გახდა ცნობილი, რომ 27 სატელევიზიო არხი 15-17 წუთის განმავლობაში პირდაპირი ეთერით გადასცემდა

მთელს მსოფლიოს ქართული ობიექტის სრულ წარმატებას ორბიტულ სადგურ «მირზე».

თანამშრომლები ძლივს დავაწყნარეთ და ყველანი თავის ადგილებს დაუბრუნდნენ. ახლა უკვე იმის მოწმე ვიყავი, რაც მოსკოვში ხდებოდა. ქართული დელეგაციის წევრები ერთმანეთს ულოცავდნენ გამარჯვებას.

ისეთი შთაბეჭდილება შეიქნა ტელეეთერში, რომ თამაში ჯერ არც იყო დამთავრებული, მაგრამ გუნდი და მაცურებელი კი უკვე გარანტირებულ გამარჯვებას ზეიმობდა.

ტელეფონის აპარატთან პროფესორი, ფრენის მართვის ცენტრის უფროსის მოადგილე, ვიქტორ ბლაგოვი “ჩავიგდე ხელში”. ის პიროვნულად დინჯი ადამიანია, თანაც კოსმოსში ბევრის მნახველი, მაგრამ მღელვარებას და აღფრთოვანებას ვეღარ მაღავდა.

ბოლოსდაბოლოს შევძელი სამუშაო რიტმში გადასვლა. ექსპერიმენტი, ახლა უკვე გაშლილ რეფლექტორზე, გრძელდებოდა. რეფლექტორმა უმაღლესი კლასის შედეგები აჩვენა – მაღალი რხევის სიხშირე, ტემპერატურული დეფორმაციისადმი დიდი მდებარეობა, ამრეკლი ბადის იდეალური გაჭიმვა, რეფლექტორის ზუსტი ზედაპირი და სხვა მრავალი, რომელთა ჩამოთვლაც შორს წავგიყვანდა.

კოსმოსური პროგრამა დასასრულს უახლოვდებოდა. ახლა უკვე არა ჩვენი კონსტრუქციისთვის, არამედ ორბიტულ სადგურ “მირისთვის” დგებოდა მეტად საპასუხისმგებლო მომენტი. კოსმონავტებს რეფლექტორი ისე უნდა ჩამოეცილებინათ სადგურისგან, რომ რეფლექტორი არ შეჯახებოდა ან გამოდებოდა მას. სხვა შემთხვევაში საფრთხის ქვეშ დგებოდა შემდგომში თვით კოსმონავტების დედამიწაზე დაბრუნების საკითხი. ეს იმ შემთხვევაში, თუ ავარიული ანუ “არასაშტატო” ჩამოცილება რეფლექტორისა გამოიწვევდა იმ ადგილების დაზიანებას, სადაც ორბიტული სადგურისა და კოსმოსური ხომალდის შეპირაპირება ხდება. ამის პრეცედენტი, ორბიტულ სადგურ “სალიუტ”-ზე, ერთხელ უკვე იყო.

დადგა განსაკუთრებული წუთები. კოსმონავტებს რეფლექტორი ორბიტული სადგურიდან უნდა ჩამოეცილებინათ. მათ მოსამზადებელი სამუშაო, როგორც იტყვიან, “ფრიაღზე” ჩაატარეს და აი ისიც – პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი – რეფლექტორი დამოუკიდებელ თანამგზავრულ ორბიტაზეა. ის, ორბიტული კომპლექსის ჩამოცილების წუთიდანვე დედამიწის თანამგზავრად იქცა და ვალმოხდილმა, ქართველების სახელით, ტრიუმფალურად დაიწყო ნარნარი ფრენა უკიდევანო კოსმოსში.

იმ წუთებში საქართველოს ტელევიზიით გავიდა პროგრამა “მომბის” გამოშვება, რომელიც აღნიშნავდა – “რომ ვიქტორ აფანასიევი და სერგეი ავდეევი, თბილისის

დროით 15 საათსა და 30 წუთზე, ქართველ მეცნიერთა მიერ შექმნილ რეფლექტორზე ექსპერიმენტის დამასრულებელი ეტაპის ჩასატარებლად, ღია კოსმოსში გავიდნენ.

მოგესალმებით! მუშაობას განაგრძობს ინფორმაციის მთავარი რედაქცია. ეთერშია საინფორმაციო პროგრამა “მოამბე”. სტუდიაშია ივიკო სეხნიაშვილი.

ახლა ჩვენ, პირდაპირ ეთერში, ვესაუბრებით კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის გენერალურ დირექტორს – ელგუჯა მექმარიაშვილს.

მოგესალმებით, ბატონო ელგუჯა. გვითხარით – რა მოხდა დღეს? აგვისხენით”.

ელგუჯა მექმარიაშვილმა განაცხადა: “დღეს, 1999 წლის 28 ივლისს, 17 საათსა და 45 წუთზე, სადგურ “მირს” მოსცილდა და დამოუკიდებელ დედამიწის ირგვლივ ორბიტაზე გადავიდა პირველი ქართული თანამგზავრი. მას უკვე შეარქვეს სახელი და უწოდეს “ლამაზი კონსტრუქცია”. ამით, ტრიუმფით დამთავრდა რუსეთ-საქართველოს ერთობლივი პროგრამა “რეფლექტორით” გათვალისწინებული ექსპერიმენტი. ქართულმა კონსტრუქციამ, ურთლეს პირობებში, გაუთვალისწინებელი ზემოქმედებებით, დაამტკიცა თავისი უპირატესობა არსებულ კონსტრუქციებთან.

ეს არის დიდი გამარჯვება ქართული სამეცნიერო სკოლის.

ეს არის ტრიუმფი ქართული ტექნიკური და ტექნოლოგიური პოტენციალისა”.

თბილისში ტელეფონის ზარები არ წყდებოდა. თბილისის სასტენდო დარბაზში, სადაც დუბლირება ხდებოდა კოსმოსში მიმდინარე მოვლენებისა, ნაცნობმა თუ უცნობმა ადამიანებმა იწყეს მოსვლა.

ცოტა ხნით კაბინეტში შევედი. მდივანს ვუთხარი რომ არავინ შემოეშვა. მინდოდა აღმეკვა მოვლენის რეალობა, მაგრამ შეფასებების კონცენტრაცია ვერ მოვახერხე. აზრები ერთმანეთის მიყოლებით იცვლებოდა.

ქართველებმა კოსმოსში გამარჯვებას “მოწინააღმდეგის მოედანზე” მივაღწიეთ, იმ სახელმწიფოს გარემოცვაში, რომელმაც არც ახლა აპატია საქართველოს თავისუფლების გზით სიარული და დაარღვია მისი ტერიტორიული მთლიანობა. იმ წუთებში ვიფიქრე, რომ ქართულ კოსმოსურ ოდისეაში, გამარჯვება რუსულ ორბიტულ სადგურზე, არც თუ ნაკლები მნიშვნელობის იყო, ვიდრე თვით პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ტრიუმფი.

ფიქრები ნელ-ნელა დალაგდა. შემდეგ ღია ფანჯარასთან მივედი. გამარჯვების განცდის და სიხარულის ცრემლები წამომივიდა. ვიდექი დამშვიდებული და უფაღს მადლობას ვუხდიდი ყველაფრისთვის.

სამსახურში თავი მოიყარა ყველა გაზეთის, ჟურნალის, რადიოსა და ტელევიზიის კორესპონდენტმა, აქვე იყვნენ სხვა ქვეყნების ჟურნალისტებიც. ყველამ კარგად იცოდა თუ რა მოხდა კოსმოსში, რომ ყველაფერი წარმატებულად დამთავრდა და ახლა ჩემი, როგორც სისტემის გენერალური კონსტრუქტორის, აზრი და კომენტარები

აინტერესებდათ. არ მახსოვს რა შეკითხვებს ვუპასუხე, მაგრამ ის კი მახსოვს, რომ კარგა ხანს ჟურნალისტების განკარგულებაში ვიყავი. შემდეგ “რუსთავი 2-ის” კორესპონდენტმა მთხოვა იმ სადამოს მათი სტუმარი კვლავ ვყოფილიყავი და მეც დავთანხმდი.

კოსმოსური პროგრამის დამთავრებიდან ცოტა ხნის შემდეგ, ჯერ კიდევ სამსახურში ყოფნისას, მობილურით, პრაქტიკულად ერთმანეთის მიყოლებით, დამიკავშირდნენ ჩემი კოლეგები უცხოეთიდან. მილოცავდნენ: ცნობილი მეცნიერი ამერიკიდან კერტესი, კომპანია “ლოკსიდ მარტინიდან”, ასევე, ფირმის წარმომადგენელი ევროპაში ვოტერსი. განსაკუთრებით გამოხატავდნენ აღფრთოვანებას გერმანელი მეგობრები კომპანია “დაიმლერ ბენციდან” – პროფესორები: ხორსტ ბაიერი, იოჰანეს ზემლერი, ვერნერ ხაინცმანი, კლაუს ბერგნერი და მათ შორის გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკის ყოფილი ელჩი საბჭოთა კავშირში მაიერ ლანდრუტი.

შემდეგ სახლში მივედი. აქაც განუწყვეტლივ რეკავდა ტელეფონი. მოლოცვის ზარები არ წყდებოდა არც სახლის ტელეფონზე და არც ჩემი მეუღლისა და ჩემს მობილურებზე – უცნობ-ნაცნობები და მეგობრები მადლობას მიხდიდნენ. არადა ვერაფრით გავიგე საიდან დაადგინეს ჩემი ტელეფონები სხვადასხვა კუთხის მაცხოვრებლებმა, რომლებიც ასე გულითადად მილოცავდნენ წარმატებას. მოგვიანებით კი, ჩემდა გასაოცად, უცხოეთში მყოფი ქართველები მიკავშირდებოდნენ მობილურ ტელეფონზე და ცრემლნარევი ხმით მილოცავდნენ იმ დიდ გამარჯვებას, რამაც მათ სიამაყის გრძნობა განაცდევინა უცხოეთში. მშობლიური კუთხის სითბო იგრძნობოდა ბათუმელებისა და სრულიად აჭარის მოსახლეობის მოლოცვებში.

იმ სადამოს “რუსთავი 2-ის” სტუდიაში უკვე სრულიად გახსნილი საუბარი მქონდა . მთელი საქართველო ხედავდა და ისმენდა იმას, რაც ამ დღეებში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შესახებ ასე აინტერესებდათ და ასე განიცდიდნენ.

სახლში დაბრუნებისას, ასე ვთქვათ, მთლიანად დაცლილი ვიყავი – აღარც ემოცია გამაჩნდა და არც რამეზე ფიქრი შემეძლო.

მეორე დღით გადავწყვიტე ყველას და ყველაფერს გავცლოდი და წილკანში წავედი. იქ ჩემი დედა და ჩემი მეუღლის დედა გველოდებოდნენ, მაგრამ ვიდრე სახლში მივიდოდი გადავწყვიტე, რომ წილკნის ღვთისმშობლის ეკლესიაში შევსულიყავი. ეკლესიაში არავინ იყო და ვილოცე მშვიდად, წყნარად და მთელი გრძნობით. ყველა ხატს მადლობა შევწირე, განსაკუთრებით კი – წილკნის ღვთისმშობლის ხატს.

ეკლესიიდან სახლში წავედი. წილკნის ეზო ამ დროს განსაკუთრებულია. იგი ყვავილებში და სულ სიმწვანეშია ჩაფლული. მანანას დედა და დედაჩემი მეხვეოდნენ



და დიდ წარმატებას მილოცავდნენ. ამ დროს მცხეთის გაზეთის კორესპონდენტი მოვიდა. მას უარი ვერ ვუთხარი და ინტერვიუზე დაეთანხმდი.

ინტერვიუს შემდეგ კორესპონდენტი გაგაცილეს და აივანზე გავედი. იმ დღეს მხოლოდ ერთხელ გამახსენდა კოსმოსური პროგრამა – ეს იყო კოსმონავტების მიერ, ორბიტულ სადგურ «მირზე», ღია კოსმოსურ სივრცეში ბოლო გამოსვლა და საბოლოო ექსპერიმენტი.

ამის შემდეგ ორბიტული სადგური “მირი”, სათანადო გადაწყვეტილების მიხედვით, შემოვა დედამიწის ატმოსფეროს სქელ ფენებში და ნაწილობრივ დაიწვება, დანარჩენი კი ოკეანეში ჩაიძირება.

ნიშანდობლივია, მაგრამ მაინც ფაქტია, რომ, ჯერ ერთი, ქართული კონსტრუქცია “რეფლექტორი” დამაგრდა კონსტრუქცია “სოფორაზე”, რომლის საბაზო ნაწილი, როგორც აღვნიშნე, საბჭოთა პერიოდის საქართველოში, ჩვენ მიერ თბილისის საავიაციო ქარხანაში იქნა დამზადებული, მეორე და უმთავრესი კი ის, რომ ორბიტულმა სადგურმა თავისი ისტორია ქართული კონსტრუქციის წარმატებული გამოცდით დაასრულა. პროგრამა “რეფლექტორიდან” მოკლე დროში ორბიტალური სადგური “მირი” ატმოსფეროში შემოიყვანეს, იგი დაიწვა და ნარჩენები ოკეანეში ჩავარდა. ამით დამთავრდა საბჭოთა კავშირის ჰეგემონია კოსმოსში და ამ მოვლენის ბოლო აკორდი საქართველოს გამარჯვება იყო ორბიტულ სადგურ “მირზე”.

თავს უფლება მივეცი და დავიწვეე იმპროვიზაციები ხელოვნებასა და ქართულ კოსმოსურ ობიექტს შორის.

ქართული კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე ფრენის ვიდეოკადრებისათვის, ახლა უკვე საჭირო იყო ქართული ქედრადობის სიმღერა ან მუსიკა, რომელიც ჩემი ოცნებით წარმომედგინა კოსმოსურ სივრცეში გაშლილი ქართული რეფლექტორისათვის.

პირველ ვარიანტად პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ფრენის თანმხლებ პანგებად მაინც “მრავალჟამიერი” შევარჩიე. მისი აქედრება მთელი საქართველოს ერთიანობის, გამარჯვების და ძლიერების სიმბოლოა და მისი მოსმენა ყოველთვის საზეიმო ვითარებას ქმნის.

შემდეგ, წარმოვიდგინე კოსმოსში ფრენის კადრები “ქართველო ხელი ხმალს იკარ”, “ურმულის”, “აბა უნოს” და “შენ ხარ ვენახის” თანხლებით. ყოველი მათგანი კოსმოსურ კადრებთან ერთად თავისებურ, ვირტუალურ განცდას ქმნის, რომელიც ისტორიული წიაღიდან მოდის და გარინდულ კოსმოსში გაფანტული, სამყაროს უსასრულობიდან ქართული სულის გამოძახილია.

იმისათვის, რომ ქართველებისათვის უფრო ახლობელი გამხდარიყო კოსმოსის კადრები, ისეთი მუსიკალური სიმბოლოც იყო საჭირო, რომელიც დღეს თავისთავად იწვევს კოსმოსის ასოციაციას. და, ასეთ მუსიკალურ სიმბოლოდ შევარჩიე “ჩაკრულო”.

გაგუსწრებ მოვლენებს და აღვნიშნავ, შემდგომში ანალოგიური არჩევანი გააკეთა საქართველოს ტელევიზიაში მიშა მჭედლიძემ.

ფიქრები “ჩაკრულოს” შესახებ არ იყო ორიენტირებული მარტო მის უღერადობაზე. 1977 წლის აგვისტოში, კენედის კოსმოდრომიდან გაფრინდა “ვოიჯერ-2”, რომელმაც უკიდევანო კოსმოსში წაიღო დედამიწისეული ცივილიზაციის თითქმის ყველა სიმბოლო და მათ შორის, ქართული სიმღერა “ჩაკრულოს” ფრაგმენტი. ამ საქმეში, როგორც ბატონმა ანზორ ერქომაიშვილმა მიაჩნო, წვლილი მიუძღვის მის მეგობარს, კოსმოსური პროგრამის ერთ-ერთ მენეჯერს ალან ლომაქსს.

“ჩაკრულოს” ფაქტს თუ მაინც განვიხილავთ, აქ პირველ რიგში გადმოდის ის, რომ, როგორც აღვნიშნე, “ჩაკრულო” მოხვდა მთელი მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნების უძვირფასესი ნიმუშების ჩამონათვალში და ეს არის ყველაზე მთავარი.

ზოგადად კი, ყოველი რადიო- და სატელევიზიო გადაცემის დროს “ჩაკრულოს”, “ოდოიას” და სხვა მელოდიების გაგრძელება გაცილებით ძლიერი გადამცემებით დედამიწიდანაც ხდება და რადიოტალღები ყველა მიმართულებით უსასრულოდ ვრცელდება კოსმოსში. მათი “დაჭერა” სხვა ცივილიზაციებს შეუძლიათ, რა თქმა უნდა, თუ ისინი არსებობენ და თუ მათ სათანადო რადიომიმღები გააჩნიათ. მიუხედავად ყველაფრისა, ეს სიმბოლური ფაქტი მაინც ქართველთა თვითმყოფადობის მსოფლიო აღიარებაა.

გარდა მუსიკისა იყო, ასევე, ფილმი “შერეკილები”, სადაც ფრენის იდეა კაცობრიობის მიზანს წარმოადგენდა.

ცოტა მოგვიანებით, ცნობილმა ხელოვანმა რეზო გაბრიაძემ სატელევიზიო ფილმში “ალილო” პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის იდეალიზებული მოდელი გამოიყენა და ამით ფრენის იდეა ჰაერიდან კოსმოსურ, უკიდევანო და უსასრულო სივრცეში გადაიტანა.

ასე რომ, ყველაფერი – “ჩაკრულო”, “მრავალჟამიერი”, “შერეკილები” და სხვა იყო იდეალიზებული, ვირტუალური გააზრება ქართული ხელოვნების ბრწყინვალე ნიმუშების კოსმოსთან დაკავშირებისა, მაგრამ ახლა ჩვენი ისტორიისათვის უმთავრესია, საქართველოში, ქართველების მიერ შექმნილი რეალური ნაკეთობის გატანა კოსმოსურ სივრცეში. პირველმა ქართულმა კოსმოსურმა ობიექტმა ეს მისია მრწყინვალედ შეასრულა.

შემდეგ, რატომღაც გრიგორი კინტერაიაზე დავიწყე ფიქრი.

პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის კონცეფციის და ძირითადი კონსტრუქციული სქემების შექმნაზე, დაპროექტებაზე, დამზადებაზე, საქარხნო და სასტენდო გამოცდებსა და ბაიკანურზე, მოსკოვის გავლით, გაგზავნაზე არც ერთი თეთრი საქართველოს ბიუჯეტიდან არ დახარჯულა.

პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შექმნისა და მისი მომზადებისათვის საჭირო მთელი თანხა ქართველმა პიროვნებამ – გრიგორი კინტერაიამ, რომელსაც იმ პერიოდში გერმანიაში ჰქონდა კომპანია და იქ მოღვაწეობდა, საკუთარი და ევროპული კომპანიებიდან გადმორიცხა არა მარტო საქართველოში, არამედ მოსკოვშიც. ამ მხრივ, გრიგორის საქართველოში დაფასება არ იყო ჯეროვანი.

შებინდებამდე ეზოსა და ბაღში დავეხეტებოდი. ამ დროს დედაჩემმა მობილური ტელეფონი მომიტანა და მითხრა – ვიღაც რუსი გკითხულობსო. გამოვართვი ტელეფონი და გავოცდი. ტელეფონზე კინოსა და თეატრის ყველასათვის ცნობილი მსახიობი, კირილ ლავროვი მირეკავდა. “ელგუჯა ვიქტოროვი” – მითხრა მან – ახლა მოსკოვში ვარ წვეულებაზე, სადაც ჩემი ქართველი მეგობრები არიან. მათ, ჩემი თხოვნით, მოახერხეს და თბილისიდან შენი მობილურის ნომერი შევიტყვეთ. მინდა მოგილოცოთ დიდი წარმატება. გუშინ და დღეს ტელევიზიები ხშირად გადმოსცემენ კოსმოსურ ორბიტაზე ქართული რეფლექტორის პროგრამის წარმატებით განხორციელებას. ეს შენი და საქართველოს დიდი გამარჯვებაა, რომელსაც მთელ ქართველ ხალხს ვულოცავ. სიამოვნებით ვიხსენებ, რომ ჩვენ ამ გამარჯვების წინათგრძნობის სადღეგრძელო ჯერ კიდევ საბჭოთა სინამდვილეში, რამდენიმე წლის წინ, შეხვედრაზე წარმოვთქვით “დომ კინოში”. ისე კი ძალიან მინდა ვითამაშო ფილმში ახლა უკვე ქართველი კოსმოსური ტექნიკის ახალგაზრდა გენერალური კონსტრუქტორის როლიც, მაგრამ ასაკი არ მაძლევს ამის საშუალებას – უკვე ხუმრობით თქვა მან.

მას მაღლობა გადაუხადე და ვუთხარი, რომ კარგი იქნებოდა თუ ჩამოვიდოდა საქართველოში და ამ გამარჯვებას ჩემი დაყენებული ღვინით აღვნიშნავდით. საუბარი ტელეფონით დამთავრდა. ვიდეკი წილკნის ეზოში და ვფიქრობდი იმის შესახებ, რომ ძალიან ბევრმა პიროვნებამ მომილოცა, მათ შორის საზღვარგარეთიდან, მაგრამ კოსმოსური ტექნიკის ლეგენდარული მთავარი კონსტრუქტორის, სერგეი კოროლიოვის როლის შესანიშნავი შემსრულებელი, კირილ ლავროვი თუ მომილოცავდა ნამდვილად არ მეგონა.

როდესაც დაღამდა, მე და ჩემი მეუღლე, თბილისში წამოვედით.

მეორე დღეს, დაახლოებით 11 საათზე, საპატრიარქოდან დამირეკეს და მითხრეს, რომ დღეს, 15 საათზე პატრიარქს თქვენთან შეხვედრის სურვილი აქვს. ძალიან გამიხარდა და სიამოვნებით დავეთანხმე მოწვევას.

პატრიარქთან ადრეც მქონდა რამდენიმეჯერ შეხვედრა. მასხოვს ჩემს გერმანელ პარტნიორებთან, “დაიმლერ ბენცის” დელეგაციასთან ერთად ვესტუმრე. საპატრიარქოში დათქმულ დროზე 15–20 წუთით ადრე მივედი. მითხრეს, სტუმრის მისაღებ დარბაზში დაელოდებით პატრიარქსო. ზუსტად 15 საათზე პატრიარქი

მობრძანდა. მას ქრისტიანისთვის ჩვეული წესით მივესალმე. იგი დაბრძანდა, გაიღიმა და მითხრა: ”როგორ მოახერხეთ, ამ ძნელბედობის უამს, ქართველებმა ზეცაში გაშვება კოსმოსური ქმნილებისა”. პასუხს არ დაელოდა და, მისთვის ჩვეული დაბალი ხმით, წარმოთქვა: “თქვენ ამით საქართველოსთვის ისტორიული საქმე გააკეთეთ”. ცოტა ხნის სიჩუმის შემდეგ, მან აღნიშნა: “ეს ქართველი ადამიანის და მისი საქმის ღირსეული წარმოჩენაა მსოფლიოში, მით უმეტეს, რომ საკითხი შეეხება ქმნილებას, რომელიც საქართველოდან პირველად გაიგზავნა კოსმოსში”.

მივხვდი, რომ საუბარი ახლა მე უნდა გამეგრძელებინა. რატომღაც აღვნიშნე, რომ პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე გაყვანამდე და მაშინ, როცა იგი უკვე კოსმოსში იყო, დაძაბულ მომენტში უფლის ძალა მიგვანიშნებდა წარმატებების მიღწევას.

პატრიარქმა ემოციების გარეშე წარმოთქვა, რომ რაც ხდება, უფლის ძალით და წყალობით ხდება და საუბრის თემა კოსმოსში ნაკეთობის გაყვანასა და განცდილ პერიპეტებზე გადაიტანა.

შეხვედრის ბოლოს პატრიარქმა დამრიგებლური ტონით მითხრა: “ამ დღეებში გიცქეროდით ტელევიზორში და ეკრანიდან თქვენგან სიმშვიდე და კაცთმოყვარეობა გადმოდიოდა. ეს ადამიანისთვის დიდი მადლია, ამიტომ ეცადეთ ხშირად გამოხვიდეთ და ესაუბროთ ადამიანებს”.

ამ სიტყვებმა გადაფარა მის მიერ პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შეფასება. როდესაც საპატრიარქო დავტოვე, ვიგრძენი, რომ ჩემში უფრო მეტი ემოციური მუხტი სწორედ მისმა ბოლო სიტყვებმა გამოიწვია.



## პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის დოკუმენტური ასახვა

საქართველოში, საქართველოს მოქალაქეების მიერ, პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის შექმნის და მისი კოსმოსში გასაგზავნად მომზადების სამუშაოებში გაერთიანებული იყო ძირითადი ჯგუფი საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის, კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” და გაერთიანება “თბილავიამშენის” თანამშრომლებისა. მათი ფუნქციონალური დატვირთვები აღნიშნულ სამუშაოებში გაწერილია და წარმოდგენილია ფიგ.90-ზე.

უმეტესობა კოსმოსური ობიექტის შემქმნელთა ძირითადი ჯგუფიდან და ასევე სხვა პერსონალი საქართველოდან და კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე უზრუნველყოფის ჯგუფის წარმომადგენლები წარმოდგენილია ფიგ.91-ზე, რომელიც სამუშაოთა დამთავრების შემდეგ გადაღებულია თბილისის საავიაციო გაერთიანებაში.

ფიგ. 92-ზე წარმოდგენილია 1999 წლის ივლისში, კოსმოსური პროგრამის განხორციელებაში მონაწილე ორგანიზაციების სია, სათანადო ფუნქციების დატვირთვების და ვალდებულებების აღნიშვნით.

**კოსმოსური რეფლექტორის გენერალური კონსტრუქტორი – ელგუჯა მეძმარიაშვილი –** რეფლექტორის შექმნის ძირითადი პრინციპების განსაზღვრა; მისი საერთო კონსტრუქციული სქემის შემუშავება; საინჟინრო თეორიული ანალიზის და გაანგარიშებების საერთო მეთოდის დადგენა; კონსტრუქციული ფრაგმენტების და კვანძების წინასწარ განსაზღვრა; რეფლექტორის ცალკეული ნაწილების და მისი მთლიანი სახით გამოცდების პროგრამის შედგენა; სამუშაოს ცალკეული მიმართულებების ხელმძღვანელობა; კოსმოსური ექსპერიმენტის სამეცნიერო ხელმძღვანელობა სასტენდო დარბაზიდან.

კოსმოსური რეფლექტორის შექმნის მენეჯერი და გენერალური კონსტრუქტორის წარმომადგენელი “თბილავიამშენში” – **ლერი დათაშვილი.**

რეფლექტორის კონსტრუქციული გაანგარიშება – **კოტე ჩხიკვაძე; შოთა წეროძე; ლერი დათაშვილი; ვახტანგ გოგილაშვილი; რეზო ჩიკვაძე; ტარიელ აოშიაძე.**

რეფლექტორის კონსტრუქციის პროექტის გამოშვება – **ნუგზარ სირაძე; გურამ ბედუკაძე; ევგენი შიდლოვსკი; ოთარ ტუსიშვილი და სხვები.**

რეფლექტორის ამრეკლი ბადის მოწყობის ტექნოლოგია და მისი შესრულება – **ზურაბ გოგავა.**

რეფლექტორის ელექტრული ნაწილის კონსტრუირება და მონტაჟი – **ზურაბ თადუმაძე.**

ქარხანაში დამზადების, მონტაჟისა და გამოცდის მოწყობილობები და სტენდები – **გურამ ბედუკაძე; დავით სულთანაშვილი; როსტომ გოგიშვილი, ვიანესლავ როდინოვი, იური ივანიძე და სხვ.**

ქარხანაში სასტენდო ექსპერიმენტები და საშტატო გამოცდები – **გურამ ბედუკაძე, ნოდარ წიგნაძე, პეტრე გრაფი.**

დეტალების დამზადების კონტროლი “თბილავიამშენში” და ნაკეთობის ცვლილებების გენერალურ კონსტრუქტორთან შეთანხმება – **ვახტანგ თკემელაშვილი; მალხაზ ნიკოლაძე.**

რეფლექტორის კონსტრუქციის გაშლა-დაკეცვის აპრობაცია, სატრანსპორტო პაკეტის მომზადება და საშტატო გამოცდები: **მიხეილ ჯანიკაშვილი და ნოდარ ხატიაშვილი; გურამ ბედუკაძე; ლერი დათაშვილი; ვასილ ურუშიაძე; პაატა ბუნსიანიძე; მერაბ ცხენოსანიძე.**

რუსეთის სარაკეტო-კოსმოსურ კორპორაცია “ენერჯიას” წარმომადგენლებთან ურთიერთობა – **ალექსანდრე ჩერნიავსკი და იური კრაფჩენკო.**

კონსტრუქცია რეფლექტორის საფრენოსნო ვარიანტი და სასტენდო ვარიანტი დამზადდა საწარმოო გაერთიანება “თბილავიამშენში”.

ფინანსური და ორგანიზატორული უზრუნველყოფა – **გრიგორი კინტერაია**

საქართველოს წარმომადგენლობა კოსმოსური ფრენების მართვის ცენტრში - მოსკოვი.

**გრიგორი კინტერაია** - კომპანია „GPI“-ის და კომპანია „EGS“-ის პრეზიდენტი; **მიხეილ ჯანიკაშვილი** – გენერალური კონსტრუქტორის წარმომადგენელი, ჯგუფის ხელმძღვანელი; **ნოდარ ხატიაშვილი** – ჯგუფის ხელმძღვანელის მოადგილე; **ლერი დათაშვილი** – პროექტის მენეჯერი; ასევე მოწვეულნი იყვნენ საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი, აკადემიკოსი **ივერი ფრანგიშვილი**, კომუნიკაციებისა და ტრანსპორტის მინისტრი **მერაბ ადგიშვილი**, და საქართველოს სრულუფლებიანი ელჩი რუსეთის ფედერაციაში **მალხაზ კაკაბაძე.**

ფიგ. 90 – რეფლექტორის შექმნისას ძირითად თანამშრომელთა მიერ სამუშაოს შესრულების სტრუქტურა



ფიგ. 91 – ფოტო გადაღებულია “თბილავიამშენში” კოსმოსური ობიექტის სამუშაოთა დამთავრების აღსანიშნავად



**ქართული კოსმოსური ექსპერიმენტის – “რეფლექტორის”, საფრენოსნო ვარიანტის, ძირითადი საპროექტო მექანიკური, გეომეტრიული და ელექტრული პარამეტრები:**

- მასა ----- 34 კგ.  
ზომები სატრანსპორტო პაკეტის მდგომარეობაში:
- დიამეტრი D ----- 0,62 მ
- პაკეტის სიმაღლე  $H_1$  ----- 1,060 მ  
ზომები გაშლილ მდგომარეობაში:
- ამრეკლის – ეკრანის მაქსიმალური გაბარიტი  $L_{max}$  ----- 6,42 მ
- ამრეკლის – ეკრანის მინიმალური გაბარიტი  $L_{min}$  ----- 5,22 მ
- რეფლექტორის განივკვეთის მაქსიმალური სიმაღლე H ----- 1,020 მ
- რეფლექტორის ამრეკლი ეკრანის მაქსიმალური გადახრა  
პარაბოლოიდის საპროექტო-თეორიული ზედაპირიდან  $\delta$  ----- 0,0023 მ
- რეფლექტორის ცენტრალური ნაწილის ფურცლოვანი წიბოს  
მაქსიმალური დაჭიმულობა ----- 127 ნ
- დაჭიმვის ძალა გამშლელი რგოლის ბაგირში ----- 285 ნ
- ეკრანის – ამრეკლი ბადის წრიული დაჭიმულობა  
წრიული მიმართულებით ----- 87 გრ/მ
- ეკრანის ამრეკლი ბადის დაჭიმულობა რადიანული  
მიმართულებით ----- 120 გრ/მ
- ორბიტიდან სადგურ “მირის” ბორტის ელექტროდაძაბულობა –  
ნომინალური ----- 27 ვ
- ბორტის ელექტროდაძაბულობა – მინიმალური ----- 23 ვ
- ბორტის ელექტროდაძაბულობა – მაქსიმალური ----- 34 ვ
- აგრეგატ “რეფლექტორის” გაშლის დრო  
ნომინალური ----- 7 წთ. 11 წამი 5 სეკ.  
მაქსიმალური ----- 9 წთ. 11 წამი 45 სეკ.  
მინიმალური ----- 6 წთ. 00 წამი 17 სეკ.
- ეკრანის ბადე დაჭიმულ მდგომარეობაში არის გლუვი და მას არ გააჩნია  
ნაოჭები, მოშვებული უბნები და წყვეტები.

რეფლექტორის კონსტრუქციას პარაბოლოიდური ამრეკლი ეკრანი აქვს. იგი შედგება ორი ძირითადი ნაწილისგან: გამშლელი სიხისტის რგოლისაგან, რომლის ფუნქციებია რეფლექტორის გაშლა და მისი ცენტრალური ნაწილის დაჭიმულ მდგომარეობაში შენარჩუნება; და, მოქნილი, პრეცეზიული, ცენტრალური ნაწილისაგან, რომელსაც ემაგრება ამრეკლი – მეტალის ძაფებისაგან ნაქსოვი ბადე. სისტემას ცენტრალური ნაწილის პერიმეტრზე აქვს მოწყობილი კონსოლები, რომლებზეც ასევე ემაგრება ამრეკლი ბადის პერიფერიული ნაწილი. რეფლექტორის მიმაგრება კოსმოსურ აპარატთან ხორციელდება ცენტრალური კვანძიდან, სადაც გაშლის სტაბილიზატორები და სინქრონიზატორებია განთავსებული.



თბილისი  
1999  
VII. 23-28

კოსმოსურ პროგრამაში მონაწილეობდნენ:

კოსმოსური რეფლექტორული ანტენის შექმნა – მისი დაპროექტება, და სრულმასშტაბიანი, წინასაფრენოსნო გამოცდები



საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტი

კოსმოსური რეფლექტორული ანტენის დამზადებისა და გამოცდების ფინანსური და ორგანიზაციული უზრუნველყოფა



საერთაშორისო კომპანია  
“საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტი”



რეფლექტორის კონსტრუქციის დამზადება და სასტენდო გამოცდები

თბილისის საავიაციო გაერთიანება  
“თბილავიამშენი”

ორბიტაზე ექსპერიმენტის ჩატარების და ორგანიზაციული უზრუნველყოფა



ქართულ-რუსული კომპანია  
“Energia-GPI-Space”

რეფლექტორის გაყვანა ორბიტაზე, მიტანა ორბიტულ სადგურ «МИР»-ზე და ღია კოსმოსურ სივრცეში მისი გამოცდა



ს. კოროლიოვის სახელობის რუსეთის  
სარაკეტო-კოსმოსური კორპორაცია  
«Энергия»

ორბიტულ სადგურ «МИР»-ის  
ინტერნაციონალური ეკიპაჟი



კოსმოსური ხომალდის – “СОЮЗ”-ის გაშვება  
კოსმოსში კოსმოდრომ “ბაიკანურიდან”

ფიგ. 92 – კოსმოსურ პროგრამაში მონაწილე ორგანიზაციების სია

კოსმოსური ფრენების მართვის ცენტრიდან, თბილისში შესათანხმებლად გადმოიგზავნა ორბიტულ სადგურზე ექსპერიმენტ "რეფლექტორის" ღია კოსმოსურ სივრცეში - ხომალდის გარეთ ჩასატარებელ მოქმედებათა ციკლოგრამა (ფიგ. 93) (არქ. დოკ. № 157.01–157.04).

Приложение 1 к исх.

ЭО-27

КЭ-В.Афанасьев, БИ-С.Авдеев, БИ2 - Ж.П. Эноре

ВЫПОЛНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА "РЕФЛЕКТОР"

Предварительная циклограмма внекорабельной деятельности

N П/П	ИСПОЛНИ- ТЕЛЬ	СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИИ	РАЗДЕЛ БД ВКД	ВРЕМЯ ВЫПОЛ.	ОБЩЕЕ ВРЕМЯ
1	БИ	ОВЛ	2.4.1.		:00
2	БИ	УСТАНОВКА ЗК	2.4.3.	:03	:03
	БИ	УСТАНОВКА КРЫШКИ ЛЮКА НА ФИКСАТОР		:02	:05
		----- Т Е Н Ь ----- ↑			
3	БИ	ВЫХОД ИЗ ВЛ ШСО	2.4.5.	:02	:07
4	КЭ, БИ	ВЫВОД УКЛАДКИ С АНТЕННОЙ И ПАНЕЛИ С ИНСТРУМЕНТОМ		:05	:12
5	КЭ	ВЫХОД ИЗ ВЛ ШСО		:02	:14
6	КЭ, БИ	ПЕРЕХОД С УКЛАДКОЙ И ПАНЕЛЬЮ К ТУ ГСт-2		:10	:24
7	БИ	ПЕРЕХОД НА ГСт-2		:05	:29
	КЭ, БИ	ФИКСАЦИЯ УКЛАДКИ И ПАНЕЛИ НА ГСт-2			
	БИ	ФИКСАЦИЯ КСФ СК НА КОЛЬЦЕ ГСт			
8	БИ	ПЕРЕХОД К ОГСт	5.2.6	:04	:33
	КЭ	ПЕРЕХОД НА ГСт И			
9	БИ	РАСФИКСАЦИЯ ГСт ОТ ПрП ЦМ-Д ПЕРЕВОД ГСт С КЭ, УКЛАДКОЙ АНТЕННЫ И ПАНЕЛИ С ИНСТРУМЕНТОМ К ФЕРМЕ		:15	:48
	КЭ	"СОФОРА" (5 ЗВЕНО ВЫШЕ ШЗФ)			
10	БИ	ФИКСАЦИЯ УКЛАДКИ К ФЕРМЕ ПЕРЕВОД ГСт С КЭ К ОСНОВАНИЮ «СОФОРЬ»		:05	:53
	КЭ	ФИКСАЦИЯ ГСтМ К ПрП ЦМ-Э			
11	КЭ	ПЕРЕХОД С ПАНЕЛЬЮ К ОСНОВАНИЮ «СОФОРЬ»			
	БИ	ПЕРЕХОД ПО ГСт НА ЦМ-Э К ОСНОВАНИЮ ФЕРМЫ «СОФОРА»		:05	:58
12	КЭ, БИ	ПЕРЕХОД ПО ФЕРМЕ К КОЛЬЦУ МОНТАЖНОМУ, ФИКСАЦИЯ ПАНЕЛИ К ФЕРМЕ (ПОД КМ)		:05	1:03
		----- Т Е Н Ь (около 34 мин)			
	КЭ, БИ	ОТДЫХ		:34	1:37
13	КЭ, БИ	СНЯТИЕ «ЯКОРЕЙ» С КОЛЬЦА МОНТАЖНОГО ИХ УКЛАДКА И ФИКСАЦИЯ ВНУТРИ		:04	1:41
		КОНСТРУКЦИИ ФЕРМЫ «СОФОРА»			
14	КЭ, БИ	РАСФИКСАЦИЯ МОНТАЖНОГО КОЛЬЦА, ЕГО ПЕРЕНОС В ЗОНУ УСТАНОВКИ НА ФЕРМЕ (3 ЗВЕНО ВЫШЕ ШЗФ), ФИКСАЦИЯ КОЛЬЦА		:10	1:51

15	КЭ, БИ	НА ФЕРМЕ ПЕРЕХОД К УКЛАДКЕ С АНТЕННОЙ И ТРАНСПОРТИРОВКА ЕЕ В ЗОНУ УСТАНОВКИ НА МОНТАЖНОЕ КОЛЬЦО	:05	1:56
16	КЭ, БИ	РАСФИКСАЦИЯ УКЛАДКИ С КАБЕЛЕМ ОТ ОБЩЕЙ УКЛАДКИ АНТЕННЫ, СНЯТИЕ МАТЕРЧАТОЙ КРЫШКИ, ФИКСАЦИЯ УКЛАДКИ С КАБЕЛЕМ К ФЕРМЕ	:03	1:59
17	КЭ, БИ	ФИКСАЦИЯ УКЛАДКИ С АНТЕННОЙ НА КОЛЬЦО МОНТАЖНОЕ	:03	2:02
18	КЭ, БИ	СНЯТИЕ ОБЕЧАЙКИ С УКЛАДКИ АНТЕННЫ, ЕЩЕ ВРЕМЕННАЯ ФИКСАЦИЯ К ФЕРМЕ	:03	2:05
19	КЭ, БИ	СНЯТИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПОЯСОВ, ФИКСИРУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЮ АНТЕННЫ (2 ШТ: №1 – КЭ, №2 - БИ)	:02	2:07
20	КЭ	ПЕРЕХОД С ПУЛЬТОМ И КАБЕЛЕМ К ПЛАТЕ РАЗЪЕМОВ НА ОНИ ЦМ- Э	:12	2:19
	БИ	ПЕРЕХОД С ОБЕЧАЙКОЙ К ОСНОВАНИЮ» СОФОРЫ» И МАТЕРЧАТОЙ КРЫШКОЙ, ФИКСАЦИЯ ИХ К ФЕРМЕ		
21	КЭ	ОТСТЫКОВКА РАЗЪЕМА ХЗ КАБЕЛЯ 11Ф615.8631-10А55 (АГРЕГАТА «ФЕРМА-3») ОТ РАЗЪЕМА #37КЭ.8690-ХЗ ЭЛЕКТРОПЛАТЫ НА ОНИ СТЫКОВКА РАЗЪЕМА #8690-ХЗ КАБЕЛЯ 17КС.2483-20 (АГРЕГАТА «РЕФЛЕКТОР» К РАЗЪЕМУ #37КЭ.8690-ХЗ ЭЛЕКТРОПЛАТЫ НА ОНИ	:03	2:22
	БИ	ФИКСАЦИЯ ПУЛЬТА НА ПОРУЧНЕ ОНИ КОНТР ТМБ ПУ В ПОЛОЖЕНИИ “ВКЛ”		
22	КЭ	ПЕРЕХОД НА Ш ПЛОСКОСТЬ АО ББ И СНЯТИЕ ПЛАНШЕТА «ДВИКОН» С КРОНШТЕЙНА НА АНТЕННЕ ПЕРЕХОД К АГРЕГАТУ «ФЕРМА-3», ФИКСАЦИЯ ОТСТЫКОВАННОГО КАБЕЛЯ НА АГРЕГАТЕ «ФЕРМА-3»	:03	2:25
	БИ	ПЕРЕХОД НА ЦМ-Э И ФИКСАЦИЯ ПЛАНШЕТА «ДВИКОН» НА ПАНЕЛИ		
23	КЭ, БИ	ПЕРЕХОД С ПАНЕЛЬЮ ПО ГОСТ НА ББ (В ЗОНУ ДЛЯ ФОТО- ВИДЕОСЪЕМКИ – Ш ПЛОСКОСТЬ НА СТЫКЕ РОБД И РОМД ББ) ----- Т Е Н Ъ (около 34 мин)	:10	2:35
24	БИ2	ОТДЫХ ВЫДАЧА КОМАНДЫ НА РАСКРЫТИЕ АНТЕННЫ (ВНУТРИ	:34 :01	3:09 3:10

25	КЭ БИ БИ2	ЦМ-Э НА РБС-У А 285), ПЕРЕВЕСТИ ТУМБЛЕР В ПОЛОЖЕНИЕ «ВКЛ» ТЕЛЕСЪЕМКА РАСКРЫТИЯ АНТЕННЫ ФОТОСЪЕМКА АНТЕННЫ (ДО РАСКРЫТИЯ И ПОСЛЕ) КОНТРОЛИРОВАТЬ ВЫДАЧУ ГОЛОСОВОЙ КОМАНДЫ КЭ НА ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ПРИ НЕШТАТНОМ РАСКРЫТИИ АНТЕННЫ	:10	3:20
26	БИ2	ПО КОМАНДЕ КЭ (НО НЕ РАНЕЕ ЧЕМ ЧЕРЕЗ 10 МИН ПОСЛЕ ПОДАЧИ ПИТАНИЯ) НА РБС-У А285 ПЕРЕВЕСТИ ТМБ В ПОЛОЖЕНИЕ «ОТКЛ»	:01	3:21
27	КЭ, БИ	ПЕРЕХОД С ПАНЕЛЬЮ ПО ГСт К ОСНОВАНИЮ ФЕРМЫ «СОФОРА», ФИКСАЦИЯ ПАНЕЛИ НА ГСт	:10	3:31
28	КЭ, БИ	ПЕРЕХОД С ИНСТРУМЕНТАМИ ПО ФЕРМЕ «СОФОРА» К КМ С РАСКРЫТОЙ АНТЕННОЙ	:08	3:39
29	КЭ, БИ	РАСФИКСАЦИЯ КОЛЬЦА МОНТАЖНОГО, ПОВОРОТ АНТЕННЫ НА 180 ГРАД,	:10	3:49
30	КЭ, БИ	ФИКСАЦИЯ КОЛЬЦА НА ФЕРМЕ ПЕРЕХОД С ИНСТРУМЕНТОМ (КЭ-ВВЕРХ ПО ФЕРМЕ, БИ – ВНИЗ) К МЕСТАМ ДЛЯ ОТТАЛКИВАНИЯ АНТЕННЫ	:02	3:51
31	КЭ, БИ	ФИКСАЦИЯ РАЗВЕРНУТОЙ КОНСТРУКЦИИ АНТЕННЫ С ПОМОЩЬЮ ФАЛОВ И ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ОТТАЛКИВАНИЯ	:02	3:53
32	БИ	ПЕРЕХОД К УЗЛУ ФИКСАЦИИ АНТЕННЫ НА ФЕРМЕ «СОФОРА»	:02	3:55
33	БИ	РАСФИКСАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ АНТЕННЫ ОТ КМ «СОФОРЫ» И СТРАХОВОЧНЫХ ФАЛОВ	:04	3:59
34	БИ	ПЕРЕХОД К МЕСТУ ОТТАЛКИВАНИЯ (ВНИЗ ПО ФЕРМЕ	:02	4:01
35	КЭ, БИ	РАСФИКСАЦИЯ СВЯЗЕЙ: ФЕРМА «СОФОРА» – ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОТТАЛКИВАНИЯ	:02	4:03
36	КЭ, БИ	ОТТАЛКИВАНИЕ АНТЕННЫ ВМЕСТЕ С ИНСТРУМЕНТОМ ОТ «СОФОРЬ» ----- Т Е Н Ь (около 34 мин)	:04	4:07
37	КЭ, БИ КЭ, БИ	ОТДЫХ ПЕРЕХОД ПО ФЕРМЕ»СОФОРА» К ГСт	:34 :08	4:41 4:49
38	БИ КЭ	ПЕРЕХОД К ОГСт ПЕРЕХОД НА ГСт И РАСФИКСАЦИЯ ГСт ОТ ПрП ЦМ-Э	:04	4:53
39	БИ	ПЕРЕВОД ГСт С ЖЭ И ПАНЕЛЬЮ К ЦМ-Д	:12	5:05

40	КЭ БИ КЭ	ФИКСАЦИЯ ГСт К ПрП НА СТЫКЕ ПНО-ШСО ЦМ-Д ПЕРЕХОД ПО ГСт НА ЦМ-Д РАССТЫКОВКА РАЗЪЕМА АППАРАТУРЫ «ЭКЗОБИОЛОГИЯ» И РАСФИКСАЦИЯ КАБЕЛЯ	:04	5:09
41	КЭ, БИ	ПЕРЕХОД С ПАНЕЛЬЮ К ВЛ ШСО	:08	5:17
42	КЭ, БИ	СНЯТИЕ И ЗАВЕДЕНИЕ В ШСО АППАРАТУРЫ «СПИКА»	:03	5:20
43	КЭ, БИ	СНЯТИЕ И ЗАВЕДЕНИЕ В ШСО АППАРАТУРЫ «ЭКЗОБИОЛОГИЯ»	:05	5:25
44	КЭ	ВХОД В ШСО	:02	5:27
45	КЭ, БИ	ЗАВЕДЕНИЕ В ШСО ПАНЕЛИ	:03	5:30
46	БИ	ВХОД В ШСО	:01	5:31
47	БИ	СНЯТИЕ ЗК	:03	5:34
48	БИ	ЗВЛ	:03	5:37

РАСЧЕТНОЕ ВРЕМЯ ВнеКД: 5 часов 37 мин

### ფიგ. 93

წარმოდგენილი დოკუმენტის მიხედვით კოსმონავტების ხომალდგარე საქმიანობის დრო შეადგენდა 5 საათსა და 37 წუთს.

წინასწარი ციკლოგრამა, როგორც წესი, შედგენილი იყო იმ პროცედურების მიხედვით, რომლებშიც არ არის გათვალისწინებული მათ მოქმედებებში ცვლილებები, შეფერხებები, ორბიტაზე წარმოქმნილი არასაშტატო ვითარებები და სხვა. არსებული პრაქტიკა კოსმოსში კოსმონავტების საქმიანობის დროის განსაზღვრისა, რეალურად საბოლოო სახით აღირიცხება, მათ მიერ კონკრეტული დავალების შესრულების შესახებ შედგენილ შემაჯამებელ ანგარიშში, რომელიც მონაცემებისა და ანალიზის შემდეგ, დაზუსტებული სახით დგება რამოდენიმე თვეში.

ასეთი დოკუმენტი - ტექნიკურ ექსპერიმენტ “რეფლექტორის” ორბიტულ სადგურ “მირის” ფრენის ფარგლებში ჩატარების შემაჯამებელი 101-გვერდიანი ანგარიში დამტკიცდა 2001 წლის 27 მარტს. მის დამტკიცებას ხელს აწერს კორპორაცია “ენერჯიას” პრეზიდენტი და გენერალური კონსტრუქტორი ი.პ. სემიონოვი, ასევე შემაჯამებელი ანგარიშის სატიტულო გვერდზე არის შეთანხმების ხელმოწერა კომპანია “EGS”-ის ვიცე პრეზიდენტის გ.გ კინტერაიასი ოქმზე დატანილია ქართული მხარის და რუსეთის წარმომადგენელის ხელმოწერაც (ფიგ.94) (არქ. დოკ. №264.01–264.101).



ისინი დაბეჭდილია ჟურნალში – «Новости Космонавтики», том.9 №9 (200). 3 – 31 июля 1999г. გვ. 5÷9 (ფიგ. 95; 96; 97; 98; 99; 100).

**200**  
НОВОСТИ  
КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского космического агентства

Р К

Первые люди на  
**Луне**

Подписной индекс 48559

ISSN 1561-1078  
9 771561 107002 >

ფიგ. 95



# Запуск транспортного грузового корабля «Прогресс М-42»

**А.Владимиров.** «Новости космонавтики»

**16 июля** в 19:37:33.000 ДМВ (16:37:33 UTC) с пусковой установки №5 площадки 1 космодрома Байконур был произведен старт РН «Союз-У» (11А511У №667) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М-42» (11Ф615А55 №242). Масса корабля в момент старта составила 7150 кг. Примерно через 8 мин 48.8 сек корабль отделился от третьей ступени РН и вышел на орбиту с параметрами (1-й виток, параметры номинальной орбиты приведены в скобках):

- наклонение - 51.658° (51.659);
- минимальная высота - 193.9 км (192.7);
- максимальная высота - 247.8 км (245.1);
- период обращения - 88.613 мин (88.576).

Полет корабля проходил по стандартной циклограмме без каких-либо существенных отклонений. На третьем витке в 23:21:51 ДМВ было проведено первое из пяти включений ДУ, обеспечивающих встречу корабля с орбитальной станцией на 34 витке полета. Проработав 35.1 сек, двигатель обеспечил приращение скорости 14.43 м/с. Второе включение состоялось также по плану в 23:54:12 ДМВ на четвертом витке полета. Время работы двигателя составило 19.0 сек, а приращение скорости - 7.85 м/с. В результате исполнения двух импульсов корабль был переведен на орбиту с параметрами (4-й виток):

- наклонение - 51.682°;
- минимальная высота - 244.6 км;
- максимальная высота - 265.4 км;
- период обращения - 89.355 мин.

Оба включения прошли между зонами радиовидимости третьего и четвертого витка и «в темпе» контролировать их не представлялось возможным. В этом нет ничего необычного, поскольку Россия уже много лет не использует корабельные измерительные комплексы, а аппаратуры связи через спутник-ретранслятор на транспортных кораблях нет, как, впрочем, нет сейчас и самих спутников-ретрансляторов для обеспечения пилотируемой программы. Так что факт исполнения (или неисполнения) импульсов становится известным управленцам только на четвертом витке при входе корабля в зону видимости ИП-1 на космодроме Байконур. В принципе, это не совсем критично, поскольку варианты на случай нештатной ситуации просчитываются заранее и все службы подготовлены к этому.

17 июля на витке 17 в 20:27:59 ДМВ было проведено третье включение ДУ корабля. Как обычно, с помощью этого включения исправляются ошибки исполнения предыдущих двух и обеспечивается более оптимальное фазирование корабля и станции. В этот раз величина приращения скорости составила 1.45 м/с, а время работы двигателя - 3.54 сек. После включения параметры орбиты «Прогресса» были следующими (18-й виток):

- наклонение - 51.682°;
- минимальная высота - 246.5 км;
- максимальная высота - 265.0 км;
- период обращения - 89.388 мин.

18 июля все работы прошли по плану, за исключением небольших проблем с проведением траекторных измерений. На 32 и 33 витках корабль провел два включения, обеспечивших его перелет в окрестности станции «Мир». Эти включения, как и все последующие для сближения со станцией, проводятся в полностью автоматическом режиме. От наземных служб требуется лишь передать на борт «Прогресса» вектор состояния корабля, по которому специальный алгоритм системы управления рассчитывает первые две коррекции. А после того, как начинает работать система «Курс», для расчета маневров сближения с «Миром» используются измерения относительных параметров движения корабля и станции. Весь процесс полностью автоматический, и управленцы (или космонавты) могут в него вмешаться только на самом последнем участке перед стыковкой. На этом этапе полета наземные службы проводят моделирование работы системы управления корабля и получают решение, которое с наибольшей вероятностью будет получено и бортовым компьютером.

В 20:53:21 ДМВ на 34-м витке полета (соответствует витку 76638 полета «Мира») «Прогресс М-42» успешно состыковался со станцией. Орбита комплекса после стыковки имела следующие параметры:

- наклонение - 51.684°;
- минимальная высота - 348.8 км;
- максимальная высота - 365.1 км;
- период обращения - 91.474 мин.

Перечень грузов, доставляемых грузовым кораблем «Прогресс М-42»	
<b>В грузовой отсеке</b>	кг
<b>Научное оборудование:</b>	279.5
Эксперимент «Рефлектор» - собственно антенна, узел монтажа, пульт управления, фотоаппарат «Хассельблад» с принадлежностями; укладка «Персей»; укладка «Фантом 6Д»; аппаратура «Фертил»; укладка по эксперименту «Волна-2А»; укладка с семенами по эксперименту «Оранжерея»; отработ дозирования для аппаратуры «Алиса»; контейнер «Улитка»; кабель-ставка к эксперименту «Мария»; внешний накопитель IOMEGA ZIP-Drive, а также ноутбуки Life Book с периферией, 2 майки и укладка с логотипами фирмы - по контракту с Siemens; средство обеспечения ВКД и др.	
<b>Оборудование для дооснащения бортовых систем:</b>	509.7
Носок с магнитной муфтой для СОТР Базового блока, комплект средств герметизации; моноблок «Квант-В» для командной радиосистемы; 2 блока гидроцинов Г16-5, блок БУПО для системы управления движением; кабели	
<b>Оборудование системы обеспечения газового состава:</b>	5.1
Комплект оперативного контроля состава атмосферы, укладки с поглотителями, расходные емкости и др.	
<b>Оборудование системы водообеспечения:</b>	96.9
2 блока колонки очистки для системы регенерации воды из конденсата СРВ-К2 Базового блока; приемное устройство, загубники, насос ручной и др. для системы «Родник» модуля «Квант-2»	
<b>Продукты питания:</b>	207.3
25 контейнеров с пищей, свежие продукты, 4 дополнительных набора продуктов, пакеты для крошек и пакеты для пищевых отходов	
<b>Белье, средства личной гигиены и индивидуальной защиты:</b>	117.0
6 владостей к спальным мешкам, 60 комплектов спортивного белья «Камелия-СМ», сменные костюмы, комбинезон оператора, укладка носков и др.; салфетки и полотенца сухие и влажные, 4 комплекта «Аэлига», «Комфорт-3»; источники питания для системы индивидуальной защиты	
<b>Бортокументация, посылки:</b>	25.1
4 посылки для экипажа (в т.ч. и журналы «Новости космонавтики»); укладка с канцтоварами др.	
<b>Медицинское оборудование:</b>	11.1
5 медукладок, салфетки санитарные для поверхности, укладка с жевательной резинкой, укладка с берушами, комплект принадлежностей к «Кардиорегистратору», укладка с пищевыми добавками, 6 укладок с пробирками, укладка «Эксперс», перфораторы и др.	
<b>Инструмент, расходные материалы:</b>	4.7
Патрон шах с инструментом; кино-фотоматериалы: 10 пленок 35-мм, 3 кассеты Betacam, кассета Video-8, 3 аудиокассеты, 3 карты PCMCIA для цифрового аппарата Aqta и др.	
<b>В отсеке компонентов дозаправки:</b>	
Горючее	253.6
Окислитель	471.8
Кислород	27.8
Вода в системе «Родник»	150
<b>В КДУ корабля:</b>	
Топливо для орбитального комплекса	260.0
<b>Всего</b>	<b>2419.6</b>

✓ 18 июля в Алабамском ракетно-космическом центре был представлен новый экспонат музея - полномасштабная копия РН Saturn 5. Этим событием в Хантсвилле начались трехдневные торжества по случаю 30-летия первой экспедиции на Луну. В них принимают участие Базз Олдрин, Уолтер Каннингем, Чарльз Дьюк, Эдгар Митчелл, Альфред Уорден и Суэн Гарриотт, а также инженеры и ученые NASA. - С.Г.

♦ ♦ ♦  
 ✓ Утром 20 июля вице-президент США Альберт Гор вручил астронавтам Apollo 11 Нейлу Армстронгу, Майклу Коллинзу и Эдвину Олдрину Золотую медаль Самьюэла Лэнгли. Эта престижная награда, учрежденная Советом управляющих Смитсоновского института в 1908 г. по совету Александра Белла, была до сих пор вручена только 21 раз. Ее обладателями были Уилбур и Орвилл Райты, Чарльз Линдберг, Роберт Годдард, Алан Шепард, Вернер фон Браун. Церемония состоялась в Смитсоновском аэрокосмическом музее в Вашингтоне у командного модуля Apollo 11. Альберт Гор назвал полет Apollo 11 событием, объединившим нацию. «Вашим первым шагом в Море Спокойствия вы принесли спокойствие миллионам, ожидающим вас дома», - сказал он. После этого астронавты встретились в Белом доме с президентом США Уильямом Клинтонном и подарили ему кусочек лунного грунта. - С.Г.

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ



ходился в горячем резерве, но все надеялись, что резерв не потребуется. Так и получилось. Стыковка произошла чуть раньше запланированного срока, в 20:53:32 ДМВ в автоматическом режиме. Жан-Пьер проводил запись микроускорений при стыковке на аппаратуру «Диналаб».

После 40-минутного контроля герметичности космонавты открыли люк в «Прогресс» и установили небыстрострельные зажимы стыка (космонавты в августе вернуться на Землю, а «Прогресс» останется со станцией). Затем они установили систему очистки атмосферы. Спать космонавты должны были уйти в 24 часа, но до сна ли, когда пришли письма и посылки из дома?.. У Жан-Пьера в этот день «траур» – умерли два самца из нового поколения тритонов. Все-таки они менее живучие, чем самки (как у людей...).

**19 июля.** 150/341 сутки. После завтрака Виктор Михайлович разобрал схемы ТОРУ, а Сергей менял борт-документацию на новую. Затем космонавты должны были вытащить «Рефлектор» из «Прогресса», но он оказался очень большим. Надо было или снимать стыковочный узел «Прогресса» или разбирать «Рефлектор». Посмотрев видеofilm об этом эксперименте и проконсультировавшись с ЦУПом, космонавты решили перенести антенну из корабля, сняв стыковочный узел... но только завтра. Кроме «Рефлектора», на борт планировалось пе-

ренести и новый более чувствительный спектрометр для эксперимента «Релаксация». Авдеев сразу же произвел его замену. Жан-Пьер, помимо переноса грузов, принял участие в конференции ООН по мирному космосу, которая проходила в Вене. Он также покормил двух самок тритонов. (А вот кормил ли он самцов, которые умерли вчера?)

Сергей Авдеев провел исследование геодинамики при дозированной физической нагрузке, а Виктор Афанасьев поговорил с семьей.

**20 июля.** 151/342 сутки. С утра космонавты перенесли «Рефлектор», сняв стыковочный узел «Прогресса», и затем поставили узел на место. Далее Афанасьев и Авдеев изучали борт-документацию и циклограмму выхода.

После обеда предстояла подготовка «Рефлектора». Космонавты договорились с ЦУПом, что этим они займутся в шлюзовом отсеке, а не в приборно-научном, как планировалось ранее. «Рефлектор» – таково условное название антенны будущих российских геостационарных спутников связи. Возможность проверки космонавтами механизма раскрытия антенны должна повысить коммерческую привлекательность проекта. Космонавты попросили ЦУП прислать дополнительную радиограмму по задачам съемок для Жан-Пьера Эньере во время выхода с информацией об используемой камере, характере сюжетов, продолжительности съемки. Жан-Пьер сохранил данные по экс-

перименту «Экзобиология» на компьютере, провел ТВ-репортаж на Францию о ходе работ по эксперименту «Генезис».

Вечером российские космонавты провели еще один эксперимент «Релаксация». На этот раз изучалась работа двигателей корабля «Союз» в состыкованном состоянии. Для этого командир экипажа Виктор Афанасьев провел два последовательных импульса двигателем причаливания и ориентации ДПО-Б. Сергей Авдеев фиксировал работу двигателя через иллюминатор №1 модуля «Природа», используя и новый спектрометр.

**21 июля.** 152/343 сутки. Первой работой российских космонавтов была подготовка контейнера с инструментами для выхода. Эньере в это время проводил эксперимент «Когнилаб» и демонтировал внутренний блок аппаратуры «Спика» (изучение воздействия космического излучения на электронные компоненты внутри и снаружи станции, исследование радиационной обстановки). Отсек ПНО, в котором стоит аппаратура, используется как резервный при шлюзовании и может быть разгерметизирован. Затем космонавты подготовили для съемок фотоаппарат «Хассельблад», видеокамеру «Сони» и собрали в «Кванте» схему электропитания «Рефлектора». Попутно они заменили блок колонок очистки системы регенерации воды из конденсата. Жан-Пьер в это время проводил эксперимент «Портапресс».

## Неудачный результат – тоже результат

### Второй выход «Дербентов»

**И.Извеков.** «Новости космонавтики»

**23 июля** Виктор Афанасьев и Сергей Авдеев совершили выход в открытый космос. Цели выхода были следующими:

- раскрытие антенны «Рефлектор» на ферме «Софора»;
- снятие аппаратуры «Экзобиология»;
- заключительные операции с планшетом «Двигон», установленным на внешней поверхности «Кванта-2».

Открытие выходного люка произошло вне зоны радиовидимости российских НИПов над западной частью Атлантического океана в 15:06 МЛВ (по сообщению Ж.-Пьера Эньере, который все время находился на связи и выполнял видеосъемку работ своих товарищей через различные иллюминаторы). Люк, как и положено, открывал бортинженер.

Вскоре космонавты с помощью второй грузовой стрелы переместились на ферменную конструкцию «Софора», которую установили Сергей Крикалев и Анатолий Арцебарский 24 июня 1991 г. для размещения на ней выносной двигательной установки (ВДУ), и перетащили туда укладку с антенной. Именно здесь, на середине этой фермы и должна была раскрыться новая антенна.

Во время перемещения Сергей Авдеев нашел время сфотографировать транспортный корабль.

Точно в соответствии с инструкциями космонавты сняли якоря с монтажного кольца, перенесли его в зону работ и закрепили на середине «Софоры». Затем Авдеев и Афанасьев зафиксировали на этом

кольце укладку со сложной антенной. После этого космонавты приступили к разворачиванию антенны. Они вытащили три фиксатора и сняли тканевые накладки. Все эти операции не вызвали никаких осложнений. Затем был снят транспортировочный кожух (как чехол со сложного зонтика). Далее они подстыковали к антенне



Фото Д.Арутюняна



После обеда российские космонавты работали в ШСО. Они проверили телеметрию со скафандров, перенесли оборудование в шлюзовую отсек, подготовили (вместе с Эньере) внутренний блок аппаратуры «Экзобиология» к предстоящему демонтажу внешнего блока. Эньере покормил двух самок тритонов.

**22 июля.** 153/344 сутки. В этот день экипаж отдыхал перед работой вне станции. Был проведен тестовый ТВ-сеанс для проверки канала, уточнение циклограммы вы-

хода со специалистами. Жан-Пьер провел два сеанса эксперимента «Когнилаб» и один сеанс по «Плетизмографии». Результаты он подготовил к отправке в ЦУП.

**23 июля.** 154/345 сутки. Второй выход в открытый космос в этой экспедиции. Экипаж встал как обычно в 8 утра. После осмотра станции космонавты провели микробиологический контроль мочи, измерение температуры и артериального давления. После завтрака Виктор Афанасьев и Сергей Авдеев выполнили измерение массы

тела, затем перешли в модуль «Квант-2», открыли люки в отсеки ПНО и ШСО и приступили к медконтролю и проверкам связи. Затем последовала проверка систем скафандров и БСС.

В сеансе 12:02–12:17 космонавты доложили в ЦУП, что окончательный осмотр скафандров проведен, снаряжение одето, люки закрыты и что они готовы к шлюзованию. ЦУП дает добро на начало шлюзования. Шлюзование как обычно заняло 2 часа, и в 14:16, на минуту позже планируемого, космонавты открыли люк.



Эксперимент «Рефлектор» по раскрытию антенны новой конструкции проводится с целью исследования механических характеристик и отработки процесса развертывания и формообразования трансформируемой крупногабаритной рефлекторной антенны. Эксперимент был поставлен и профинансирован из внебюджетных средств российско-грузинской компанией EGS (Energiya-GPI-Space). Из расшифровки аббревиатуры становится ясным, что в международную компанию входят РКК «Энергия» и ГПИ (Грузинский политехнический интеллект, Тбилиси) при участии Института космических сооружений Грузии. Эта антенна разработана грузинскими учеными с целью установки на геостационарных спутниках

связи. «Рефлектор» основывается на разработках, которые проводились в Грузии еще в 80-е годы по заказу Министерства обороны СССР. Отличие этой антенны от используемых в настоящее время на геостационарных КА – повышенная жесткость конструкции, необходимая для цифрового теле- и радиовещания, а также подвижной связи и навигации. Это позволяет уменьшить рассеивание лучей, что повышает мощность принимаемого сигнала и предотвращает частотные потери.

Конструктивно антенна представляет собой отражатель параболической формы с восемью электроприводами для принудительного раскрытия. Сам рефлектор состоит из двух основных частей: силового кольца, раскрывающего его, и центральной части, обеспечивающей геометрическую фор-

му отражателя. Параметры конструкции антенны: эллипс –  $D_{max}=6400$  мм,  $D_{min}=5200$  мм, высота – 1100 мм. Масса – 38 кг.

Пока конструкция радиальных ребер сделана из металла, а в дальнейшем будет изготавливаться из композиционных материалов, что позволит без увеличения массы увеличить размеры антенны. Покрытие антенны будет из позолоченной металлической сетки.

Обо всем этом рассказал начальник отдела РКК «Энергия» А.Г.Чернявский. Он отметил, что «Энергия» адаптировала грузинскую антенну для испытаний на борту орбитального комплекса «Мир». Была продумана система ее доставки на борт (на «Прогрессе М-42»), разработан способ крепления антенны к монтажному кольцу, с помощью которого на «Софоре» устанавливали ВДУ.

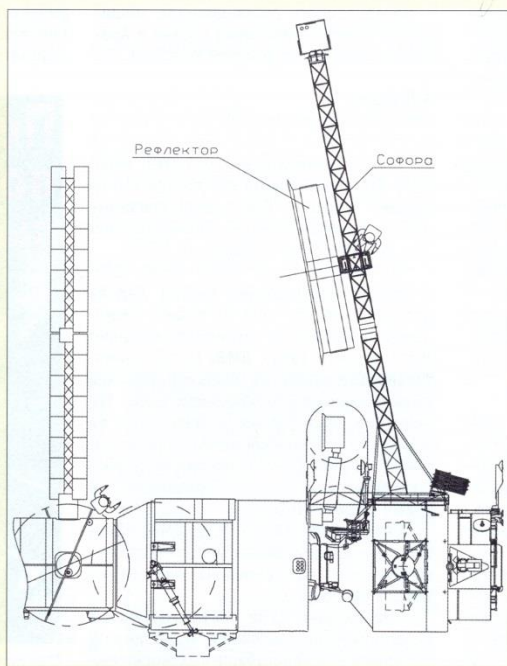
электрический кабель, проложили его по «Софоре» и закрепили в нужном месте пульт управления, который Виктор Афанасьев подключил. После этого были сняты верхние и нижние стяжки транспортной укладки. Теперь ничто не мешало развертыванию антенны. Бортинженер с фотоаппаратом и чехлом для «Двикопа» перебрался по стреле к основанию «Софоры», и командир экипажа с пульта выдал команду на раскрытие. За 7–8 минут антенна должна была раскрыться полностью, но этого не произошло. Примерно через минуту развертывание остановилось и антенну как бы заклинило. Космонавты делали все возможное, чтобы ее разблокировать, но раскрыть новую конструкцию так и не удалось.

«Пока антенна не раскрывается, ... вот наконец-то раскрылась, но все-таки не до конца... Антенну оставляем и будем отстреливать на следующем выходе», – доложил экипаж с орбиты.

Время поджимало и командир принял решение прекратить попытки и завершить выход.

Весь процесс Эньере снимал на видеокамеру из Базового блока.

Ну как тут не поверить в «сглаз»! Постановщики эксперимента «Рефлектор» дали анонс еще до начала выхода, во время пресс-конференции.



При анализе причин была выдвинута одна из версий – на новой антенне образовался иней, который, замерзнув в тени Земли, не дал ей раскрыться. Поэтому антенну не отделили от «Софоры», как планировалось, а решили попытаться ее погреть и раскрыть в среду, во время следующего выхода.

Затем космонавты с помощью стрелы перебрались на «Квант-2», где расстыковали разъемы и сняли аппаратуру эксперимента «Экзобиология» и перенесли ее в шлюзовую специальный отсек, откуда и совершили выход. Затем была снята аппаратура «Двикопа». Люк был закрыт в 20:13 ДМВ. На этом выход длительностью 6 часов 07 минут завершился.

После выхода мы попросили прокомментировать сложившуюся ситуацию начальника отдела «Крупногабаритных космических конструкций» РКК «Энергия» Александра Чернявского. «В ходе этого выхода «Рефлектор» был раскрыт примерно на 60%. Сразу обрисовались две возможные причины «недораскрытия» антенны – механическая и электрическая. Первая предполагает наличие на конструкции замороженного конденсата, помешавшего антенне раскрыться до конца. Вторая могла быть при недостатке электроразъемов, в результате чего не работали электродвигатели.

Вариант того, что конструкция, созданная на Земле, «отказалась» работать в условиях невесомости, исключался – были проведены испытания конструкции на стендах обезвешивания. И еще, у нас есть надежда, что во время следующего выхода, 28 июля, космонавты, может быть, сумеют растянуть антенну руками».

Фото CNES



Закрыв за собой люк в 20:13, космонавты первым делом закрыли клапан на блоке «Экзобиология», чтобы в нем остался вакуум. Затем Афанасьев и Авдеев начали обратное шлюзование. Восстановив атмосферу в ШСО, они сняли скафандры, просушили одежду. Затем они привели станцию в исходное состояние, в частности подстыковали кабель системы вакуумирования гиридинов в модуле «Квант-2». В сеансе 22:50–23:00 космонавты выполнили медконтроль после выхода. Затем они поели и еще два с половиной часа выполняли неотложные работы: снимали влагосборники со скафандров и БСС, готовили скафандры к сушке, сушили линию подачи воды. Работы затянулись до полтретьего ночи.

В своем экспресс-отчете о выходе космонавты сказали, что проводили контроль давления в отсеке ПНО во время шлюзования с записью показаний мановакууметра на видеокамеру. Показания давления таковы: 13:16 – 577 мм, 13:20 – 574 мм, 13:30 – 576 мм, с 15:27 – 576,5 мм. Также они доложили результаты осмотра внешнего люка: на резиновом уплотнении есть следы герметика.

В тени 21:28–22:01 ЦУП развернул станцию продольной осью Базового блока вдоль плоскости орбиты: «солнечная» орбита кончилась.

**24 июля.** 155/346 сутки. Космонавты встали в 11:30. После завтрака открыли люк в шлюзовой отсек, оценили количество воды в баках скафандров и провели их дозировку. Затем начали сушку скафандров. Физкультурой Афанасьеву и Авдееву было разрешено не заниматься. В течение двух витков космонавты передавали ТВ-сюжеты о выходе в ЦУП. Вечером космонавты завершили сушку скафандров, поговорили по телефону со своими семьями. Космонавты сообщили в ЦУП, что при повторном контроле герметичности отсека ПНО было зафиксировано падение давления на 2 мм за три часа. Жан-Пьер в этот день проветрил тритонов и запустил новый эксперимент F11 на установке «Алис-2». В этот раз эксперимент запустился сразу, ведь после аварии 16 июля Жан-Пьер перебрал всю электрическую схему «Алис-2».

**25 июля.** 156/347 сутки. Утром космонавты проводили фотосъемку станции цифровым фотоаппаратом, чтобы передать в ЦУП самые свежие сюжеты о своей деятельности. Эти снимки будут использоваться в Интернете фондом спасения станции «Мир». Передали они в ЦУП и видеoinформацию по выходу.

Специалисты пытаются понять, почему не раскрылась антенна «Рефлектор». Экипаж по просьбе Земли сделал проверку электрической цепи и обнаружил ее размыкание. Затем космонавты проводили ремонт Летной экспериментальной установки ЛЭУ-1М, которая установлена на «Прогрессе М-42». Цель этого эксперимента – обеспечение создания двухфазной системы терморегулирования, т.е. хладагент находится в состоянии и жидкости и пара. До сих пор съем тепла проводился только при помощи жидкого хладагента. Работа с этой установкой проводилась ЦУПом автоматически, без участия экипажа, но при включении насоса возникали броски тока, превышавшие 7,5 А, и автомат защиты периодически ее отключал. Космонавты провели замену автомата токовой защиты БСК 7,5 на более мощный прибор БСК 10, снятый с модуля «Природа». Проведенные тесты насоса показали, что его стабильная работа восстановлена и эксперименты могут быть продолжены.

Возобновились дистанционное зондирование Земли (территории Судана и Аравийского п-ова) аппаратурой МОМС-2П.

**А.Газарян.**

*«Новости космонавтики»*

**28 июля.** Знаменательно, что этот, вероятно последний, выход со станции «Мир» прошел успешно. Все запланированные работы были выполнены. Воспроизводим точную хронологию выхода.

На сеансе связи 12.31–12.48 ДМВ с Землей бортинженер Сергей Авдеев доложил, что все идет по плану, космонавты переходят на автономное питание. Люк открыт в **12:37 ДМВ**. После внимательного осмотра на внешней резинке люка космонавты обнаружили скол. Его величина около 2 мм и находится он в районе 4–5 плоскости, или приблизительно на 1 час (так обозначают месторасположение на окружности, сравнивая с часовым циферблатом).

Сеанс связи 13:58–14:22 ДМВ. «Дербенты» докладывают, что цепь электрического питания восстановлена: антенна открылась полностью!

(На балконе ЦУПа ликует грузинская делегация и постановщики эксперимента из отдела «Крупногабаритных космических конструкций»).

Сеанс связи 15:32–15:50 ДМВ. Экипаж сообщил: «Разворачиваем антенну на 180°». Энере передал на Землю ТВ-изображение, на котором было видно, как космонавты оттолкнули антенну от ОК «Мир». Она плавно и величественно уходила от

**26 июля.** 157/348 сутки. Экипаж готовился к следующему выходу. Во время него предполагается второй раз раскрыть антенну «Рефлектор», установить аппаратуру «Индикатор-Утечка» (отработка методики по определению места утечки разгерметизированных КА), аппаратуру «Спрут» (определение параметров собственной атмосферы станции) и снять ряд научной аппаратуры. Космонавты изучили циклограмму выхода, подготовили аппаратуру и инструмент, подобрали и установили сменные элементы скафандров, проверили герметичность скафандров, выполнили сепарацию гидросистем скафандров и БСС, проверили телеметрию со скафандров, перенесли аппаратуру и инструмент в ШСО. Дополнительно их попросили прозвонить кабель питания «Рефлектора». Замечаний к кабелю нет.

Жан-Пьер занимался своей программой. Он провел ТВ-сеанс о завершении эксперимента «Экзобиология» и два сеанса эксперимента «Когнилаб». В этот день аппаратурой МОМС-2П были сняты Сантьяго (Чили) и Аргентина.

**27 июля.** 158/349 сутки. В основном экипаж отдыхал. Космонавты уточняли циклограмму выхода. Жан-Пьер и Виктор Афанасьев подготовили «Экзобиологию» к вращению и уложили ее в транспортный корабль. Энере выполнил запуск эксперимента F12 на установке «Алис-2».

27 июля техническая комиссия РКК «Энергия» по результатам проверки электрической цепи дала заключение о неверном подсоединении электрических разъемов антенны «Рефлектор». Появилась на-



станции. «Это похоже на кленовый лист, оторвавшийся от дерева и планирующий на землю...» – сказал Сергей Авдеев. Оба космонавта прощально помахали вслед удаляющейся антенне.

– Огромное спасибо вам от всех нас, от Грузии... – благодарил «Дербентов» А.Г.Чернявский.

дежда, что в ходе предстоящего выхода она раскроется полностью и эксперимент «Рефлектор» будет доведен до конца.

У ЦУПа были свои проблемы. В 16:40 на станции выключился блок кондиционирования «Воздуха» по сигнализации «Давление БКВ-3». Через три витка ЦУПу удалось его включить. Кроме этого, ЦУП переключил насосы контура обогрева КОБ2 с третьего варианта на четвертый, что привело к нулевому перепаду давления. Пришлось выключить контур КОБ2 и включить контур КОБ1.

Успешно прошел сброс информации по дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ) на пункт в Обнинске.

**28 июля.** 159/350 суток. Третий выход в открытый космос в этой экспедиции. Экипаж встал на час раньше – в 7 утра. После осмотра станции космонавты провели микробиологический контроль мочи, измерение температуры и артериального давления. После завтрака Афанасьев и Авдеев измерили массы тела, затем перешли в модуль «Квант-2», открыли люки в отсеки ПНО и ШСО и приступили к медконтролю и проверкам связи. Затем последовала проверка систем скафандров и БСС. Все аналогично предыдущему выходу, только делали космонавты все быстрее, поэтому и шлюзование началось раньше запланированного времени, и открытие люка состоялось не в 13:12, как планировалось, а в 12:37.

Закрыв за собой люк в 17:59, а не в 18:54, как было запланировано, космонавты провели обратное шлюзование. Затем они сняли и просушили одежду, привели станцию в исходное состояние, выполнили

- Приедем, налейте стаканчик хванчкары! – вспомнил о «земном» Сергей Авдеев.
- Ребята, вам будет по 10 литров вина, а француз – 8! – восторженно кричал экипажу Мишико Джаникашвили.

Этот радостный день Грузии объявила Национальным днем науки. В Тбилиси прошли празднования, а президент Э.А. Шеварднадзе обратился к нации с приветственной речью, в которой отметил успехи Грузии в освоении космоса.

Сеанс связи 7:01–17:25 ДМВ. Экипаж докладывает, что в соответствии с программой выхода сняты кассеты «Мигмас», рамка «Экрана-Д», прибор «Данко-М» снят с платформы «ЛАШ», и в настоящее время экипаж пытается установить на эту платформу злополучный «Спрут-VI». Это уже третья попытка «вынести» «невыносимый» «Спрут».

Остановимся немного на этом приборе. «Основным назначением прибора «Спрут-VI» является контроль за окружающим ОК «Мир» космическим пространством, – рассказывает постановщик эксперимента О.Р. Григорян (НИИЯФ МГУ), – и, прежде всего, контроль таких основных его факторов, как электромагнитные излучения в разных частотных диапазонах и заряженные частицы различных энергий. В этой связи задачей прибора является регистрация на борту станции на средних и высоких широтах естественных электромагнит-

медконтроль. В 22 часа они поужинали (перерыв в еде составил более 13 часов) и еще два с половиной часа снимали влагосборники со скафандров и БСС, готовили скафандры к сушке, сушили линию подачи воды. Работы закончились к 1 часу ночи. Экипаж еще раз осмотрел внешний люк и обнаружил повреждение резины – скол размером 2.5 мм между 9 и 6 дополнительными замками.

Жан-Пьер ремонтировал аппаратуру «Алис-2», которая выключилась, не завершив эксперимент.

**29 июля.** 160/351 сутки. Космонавты встали в 10 часов. После завтрака была включена аппаратура «Спрут», проведен сеанс передачи информации по телевизионному каналу через блок-трансформер (из-за плохого качества изображения информация получена не была). Затем космонавты начали сушку скафандров. Физкультура Афанасьеву и Авдееву была запланирована в обязательном порядке. Вечером космонавты завершили сушку скафандров и уложили их на хранение. БСС тоже уложили. Закрыли люк в отсек ПНО и начали поверку его герметичности.

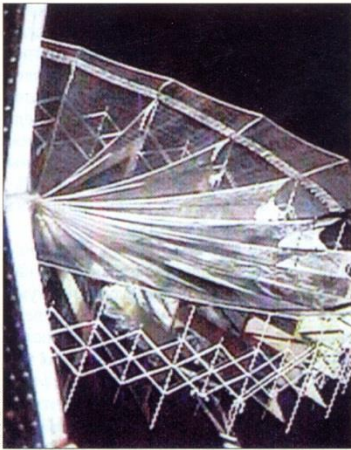
Жан-Пьер вернул блок электроники аппаратуры «Спика» на прежнее место, провел сеанс эксперимента BSMD, выполнял контроль работы аппаратуры «Алис-2». Она снова в работе. Зато опять отказало ПЗУ в подсистеме сбора сообщений ПСС №2, которое Афанасьев менял 5 июля.

ЦУП провел сеанс наблюдений за центром Галактики, используя комплекс «Рентген».

**30 июля.** 161/352 сутки. Российские космонавты начали готовиться к установке нового

ных излучений и потоков частиц связанных, например, с крупномасштабными катастрофическими явлениями и другими факторами». Первая попытка установить «Спрут» на наружной поверхности ОК «Мир» была предпринята 11 ноября 1998 г. Геннадием Падалкой и Сергеем Авдеевым.

«Тогда на платформе, куда должны были установить прибор, не оказалось рукоятки, открывающей фиксирующие замки, и экипажу установить «Спрут» не удалось. Его занесли обратно в станцию», – разъяснил причину первой неудачи куратор аппа-



Фотос: CNES

блота управления ориентацией (БУПО), который будет управлять станцией во время беспилотного полета. В основном этим занимался Сергей. Он перенес блок из «Прогресса», изучил методику демонтажа резервной вычислительной машины «Аргон-16Б» и замены ее на БУПО. Жан-Пьер провел эксперимент «Физиолаб-ОДНТ», Виктор ему помогал. После обеда Афанасьев перенес оборудование, демонтированное во время выхода, в бытовой отсек корабля «Союз» для возвращения. Сергей и Жан-Пьер заменили две аккумуляторные батареи в Базовом блоке на новые, пришедшие из «Прогресса».

Была проведена и ежемесячная профилактика клапанов системы вакуумирования гиродинов. Жан-Пьер выполнил еще один сеанс BSMD, два раза изменил объем в термостате аппаратуры «Алис-2».

Экипажу не помешала выполнить эти работы даже авария вычислительной машины ЦВМ1, которая произошла в 13:22:21 при выполнении эксперимента «Рентген» из-за ошибки в составлении программы. Начали останавливаться гиродины.

**31 июля.** 162/353 сутки. Вчерашняя авария системы ориентации отразилась на расписании дня экипажа. ЦУП воспользовался внеплановой остановкой гиродинов и принял решение монтировать БУПО сейчас (торможение гиродинов планировалось на 2 августа), поэтому вместо отдыха Афанасьев и Авдеев провели демонтаж «Аргон-16Б» и монтаж БУПО. Затем они начали монтаж кабелей для организации управления от БУПО. Жан-Пьер проветривал тритонов и контролировал работу «Алис-2».

ратуры «Спрут» от РКК «Энергия» С.Б.Рябуха. В феврале с ЭО-27 на борт отправили запасную рукоятку. Во время выхода 16 апреля с.г. В.Афанасьев и Ж.-П.Эньере не сумели установить «Спрут», так как не укладывались в циклограмму выхода. Сегодня «Спрут» тоже долго «упирался», несмотря на все старания «Дербентов». В наушниках слышалось их тяжелое дыхание. Наконец, победа! Третья попытка установки «Спрута» увенчалась успехом. (Подключение «Спрута» запланировано на завтра.)

- Сережа, у тебя стекло запотело? – поинтересовались с Земли.
- Ручьями с него течет... – последовал ответ.

Сеанс связи 18:36–18:49 ДМВ. Экипаж сообщил, что люк был закрыт в **17:59 ДМВ**, сейчас они занимаются с замками.

Космонавты проработали в открытом космосе 5 часов 22 минуты.

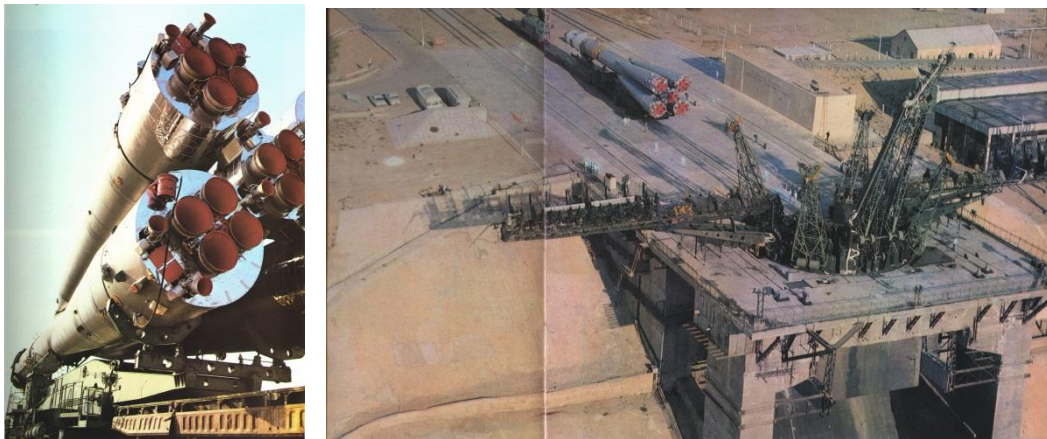
По завершении выхода Сергея Авдеева поздравили сразу с двумя его сегодняшними юбилеями – 10-м выходом в открытый космос и 350-ми сутками полета.

Итак, наверное, уже можно подвести итог: всего со станции «Мир» было осуществлено 74 выхода в открытый космос. Былиходы сложные, очень сложные и сверхсложные. За бортом проведено в общей сложности 354 часа 40 минут (около 15 суток). Сегодня Виктор Афанасьев и Сергей Авдеев закрыли после выхода люки станции «Мир». Может быть, все-таки «крайний» раз?

წინასწარი ციკლოგრამის, შემაჯამებელი ანგარიშის, გამოქვეყნებული სტატიების, კოსმოსური ფოტომასალებისა და ექსპერიმენტის მსვლელობაში განვითარებული მოვლენების მიხედვით წარმოდგენილია ვრცელი, რეალური ციკლოგრამის ჩამონათვალი, დოკუმენტური მასალების მიხედვით შედგენილი – ტექსტით და კადრებით.

**კოსმოსური ექსპერიმენტის “რეფლექტორის” ჩატარების მსვლელობა ციკლოგრამის მიხედვით და ქართული კონსტრუქციის მიერ წარმოჩენილი ტექნიკური და ტექნოლოგიური მიღწევები.**

1999 წლის 16 ივლისამდე – პირველ ქართულ კოსმოსურ ობიექტს “რეფლექტორს” მიენიჭა სტატუსი – სამეცნიერო ტვირთი” და იგი განთავსდა რაკეტა-მატარებელ “სოიუზ-შ“-ზე, კოსმოსურ ხომალდ “პროგრეს-42”-ში (ფიგ. 101 და ფიგ. 102).



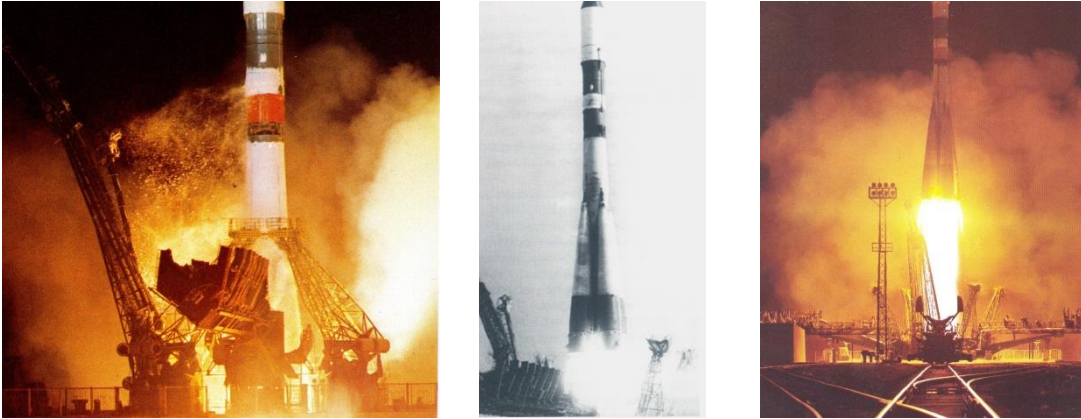
**ფიგ. 101 – რაკეტა-მატარებელი “სოიუზ-შ” სპეციალური სარკინიგზო ტრანსპორტით გადააქვთ სასტარტო მოედანზე**  
(ფოტოები აღებულია არსებული ლიტერატურული წყაროებიდან).



**ფიგ. 102 – რაკეტა-მატარებელი “სოიუზ-შ” ხომალდთან ერთად სასტარტო პოზიციაშია და მზად არის „ლამის სტარტისათვის“**  
(ფოტოები აღებულია არსებული ლიტერატურული წყაროებიდან).

1999 წლის 16 ივლისი

19 საათზე, 37 წუთზე, 33 წამზე ბაიკანურის კოსმოდრომის 1 მოედნის № 5 გამშვები დანადგარიდან, რაკეტა-მატარებელმა – “სოიუზ-ყ”- მ – 11 A511Y № 667, განახორციელა სტარტი კოსმოსური ხომალდის „პროგრეს-42“ - 11 O 615 A (ფიგ. 103) 55 № 242, კოსმოსურ ორბიტაზე გაყვანისათვის.



**ფიგ. 103 – რაკეტა-მატარებლის “სოიუზ-ყ” ღამის სტარტის კადრები**  
(ფოტოები აღებულია არსებული ლიტერატურული წყაროებიდან)

კოსმოსური ხომალდის “პროგრეს-42”-ის ბორტზე ირიცხებოდა სამეცნიერო ტვირთი – “რეფლექტორი”.

კოსმოსური ხომალდი, საწყისი მასით 7159 კილოგრამი, 8 წუთისა და 48,8 წამის შემდეგ, ჩამოსცილდა რაკეტა-მატარებლის მესამე საფეხურს და გავიდა ორბიტაზე (ფიგ. 104).



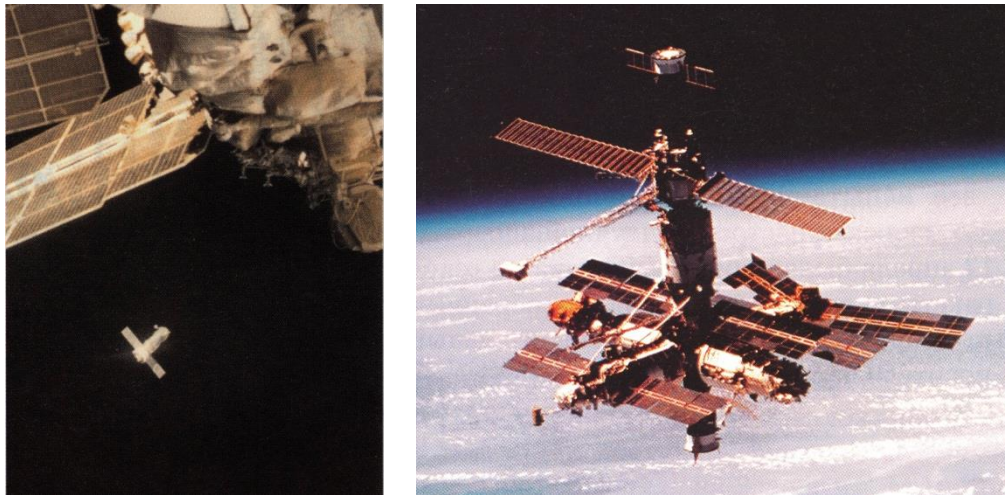
**ფიგ. 104 – კოსმოსური ხომალდი „პროგრესი“ ორბიტაზე**  
(ფოტო აღებულია არსებული ლიტერატურული წყაროებიდან).

ორბიტის პარამეტრები კოსმოსური ხომალდის “პროგრეს-42” რაკეტა-მატარებლის მესამე საფეხურის ჩამოცილების მომენტში იყო:

- დახრილობა ..... 51,658°
- ორბიტის მინიმალური სიმაღლე – პერიგეა ..... 193,9 კმ
- ორბიტის მაქსიმალური სიმაღლე – აპოგეა ..... 247,8 კმ
- დედამიწის ირგვლივ შემოვლის პერიოდი ..... 88,613 წთ

1999 წლის 18 ივლისი

20 საათზე, 53 წუთზე, 21 წამზე, 34-ე შემოვლაზე “პროგრეს-42” წარმატებით შეუპირისპირდა ორბიტულ სადგურ “მირ”-ს, რომელიც იმ მომენტში აკეთებდა 76638 შემოვლას დედამიწის ირგვლივ (ფიგ. 105).



**ფიგ. 105 – კოსმოსური ხომალდ “პროგრეს-42”-ის მიახლოება და შეპირაპირება სადგურ “მირ”-თან**  
(ფოტოები აღებულია არსებული ლიტერატურული წყაროებიდან“).

ორბიტულ სადგურ „მირ“-თან, კოსმოსურ ხომალდ „პროგრეს – 42“-ის შეპირაპირების მომენტში, კოსმოსური სადგურის ორბიტის პარამეტრები იყო:

- დახრილობა ..... 51,684°
- ორბიტის მინიმალური სიმაღლე – პერიგეა ..... 348,8 კმ
- ორბიტის მაქსიმალური სიმაღლე – აპოგეა ..... 365,1 კმ
- დედამიწის ირგვლივ შემოვლის პერიოდი ..... 91,474 წთ

უშუალოდ შეპირაპირების კონტაქტი დაფიქსირდა 20 საათსა, 53 წუთზე, 32 წამზე;



1999 წლის 19 ივლისი

კოსმონავტებს “რეფლექტორი” უნდა გადმოეტანათ ორბიტულ სადგურზე “პროგრეს – 42”-დან, მაგრამ იგი ძალიან დიდი გამოდგა. მათ ნახეს ფილმი- ინსტრუქცია, რომელიც თბილისში იყო გადაღებული და გაიარეს კონსულტაცია კოსმოსური ფრენების მართვის ცენტრთან. კოსმონავტებმა მოხსნეს “რეფლექტორს” გარე შეპირაპირების კვანძი და გადაიტანეს იგი ორბიტულ სადგურში (ფიგ. 106).



**ფიგ. 106 – ინტერნაციონალური ეკიპაჟის წევრებს, კოსმონავტებს სერგეი ავდეევსა და ვიქტორ აფანასიევს, რეფლექტორის დაკეცილი, სატრანსპორტო პაკეტი კოსმოსურ ხომალდ “პროგრეს-42”-დან გადააქვთ სადგურ “მირ”-ის ნაკვეთურში.**

(ფოტო გადაღებულია “მირ”-ის ინტერნაციონალური ეკიპაჟის წევრის, ფრანგი ასტრონავტის, საფრანგეთის არმიის ბრიგადის გენერლის ჟან-პიერ ენიერეს მიერ.)

1999 წლის 20 ივლისი

კოსმონავტებმა, ახლა უკვე ორბიტულ სადგურზე, კონსტრუქციაზე კვლავ დაამაგრეს შეპირაპირების კვანძი. კოსმოსური ფრენების მართვის ცენტრში გადაწყდა, რომ “რეფლექტორის” გატანა ღია კოსმოსურ სივრცეში მოემზადებინათ არა ხელსაწყოებისა და მეცნიერების ნაკვეთურში, როგორც ეს ადრე იყო დაგეგმილი, არამედ დარაბვის ნაკვეთურში.

განსაკუთრებული დავალება მიიღო ფრანგმა ასტრონავტმა ჟან-პიერ ენიერემ. მას წინასწარ უნდა დაეზუსტებინა ადგილები, სიუჟეტები და სცენარები კოსმოსური პროგრამის “რეფლექტორის” ღია კოსმოსურ სივრცეში გადაღებისთვის. კოსმოსური ფრენების მართვის ცენტრი იძლეოდა მითითებებს იმის შესახებ, რომ “რეფლექტორი” მომავალში, გეოსტაციონალურ ორბიტაზე უნდა დადგმულიყო და მნიშვნელოვანი იყო გადაღებების არა მარტო სამეცნიერო ღირებულება, არამედ კომერციული მიზიდველობა.

### 1999 წლის 21 ივლისი

კოსმონავტები შეისწავლიან ფოტოაპარატის “ხასხებლად”-ის და ციფრული ვიდეოკამერის “სონი”-ის მომზადებისა და ექსპლუატაციის პროცესებს, შემდეგ ამზადებენ ფოტოაპარატს და ვიდეოკამერას გადაღებისათვის. აღნიშნული ფოტო და ვიდეოტექნიკა გამიზნული იყო პროგრამა “რეფლექტორის” გადაღებისათვის. აღსანიშნავია, ისიც, რომ ძვირადღირებული ფოტოაპარატი “ხასხებლადი”, სათანადო მოწყობილობა და ფირები, რომლებიც მთლიანად კოსმოსური გადაღებებისათვის იყო განკუთვნილი, შექმნილ იქნა კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტი”-ს მიერ და გაიგზავნა ორბიტულ სადგურზე.

### 1999 წლის 23 ივლისი

12 საათსა და 02 წუთიდან – 12 საათსა და 17 წუთამდე კოსმონავტებმა სკაფანდრის შემოწმება ჩაატარეს და ამის შესახებ მოახსენეს კოსმოსური ფრენების მართვის ცენტრს. ცენტრმა გასცა ნებართვა დარაბვის დაწყებაზე. დარაბვა, როგორც წესი, 2 საათს გაგრძელდა.

14 საათსა და 16 წუთზე, ერთი წუთის დაგვიანებით ციკლოგრამით დადგენილ დროსთან შედარებით, კოსმონავტებმა გახსნეს ლუკი და რეფლექტორთან ერთად, ორბიტული სადგურიდან, ღია კოსმოსურ სივრცეში გამოვიდნენ.

**1999 წლის 23 ივლისს ღია კოსმოსურ სივრცეში გავიდა ისტორიაში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი.**

ორბიტულ სადგურ “მირ”-ზე დაიწყო კოსმოსური, რუსეთ–საქართველოს ექსპერიმენტი – “რეფლექტორი”.

ორბიტულ სადგურ „მირ“-ის ფრენის პროცესის ფარგლებში, ს.პ. კოროლიოვის სახელობის სარაკეტო-კოსმოსური კორპორაციის „Энергия“-ს პრეზიდენტის და გენერალური კონსტრუქტორის, აკადემიკოს ი.პ. სემიონოვის მიერ დამტკიცებული და კომპანია “საქართველოს პოლიტექნიკური ინტელექტის” პრეზიდენტის, კომპანია “EGS”-ის ვიცე-პრეზიდენტის გ.გ.კინტერაიასთან შეთანხმებული, შემაჯამებელი ანგარიშის მიხედვით ექსპერიმენტის მიზნებს წარმოადგენდა – ტექსტი უცვლელად არის აღებული შემაჯამებგარიშიდან:

- « – апробация на космической орбите конструкций нового поколения – офсетных крупногабаритных рефлекторных антенн;
- апробация новой конструктивной системы стабилизации и управления в процессе развертывания конструкции;
- отработка в условиях космоса процесса развертывания и формообразования;

- контроль за фиксацией и сохранением формы отражающей поверхности;
- контроль за работоспособностью принципиальных узловых блоков и электромеханических систем;
- исследования жесткостных характеристик крупногабаритной трансформируемой рефлекторной конструкции;
- качественная оценка натяжения металлического сетеполотна экрана и образования бездефектной поверхности несимметричного параболоида;
- изучение надежности процесса развертывания с учетом обнаружения аномальных процессов в трансформировании и фиксации формы;
- изучение возможностей крепления «Рефлектора» не только в центральной части, но и на периферии».

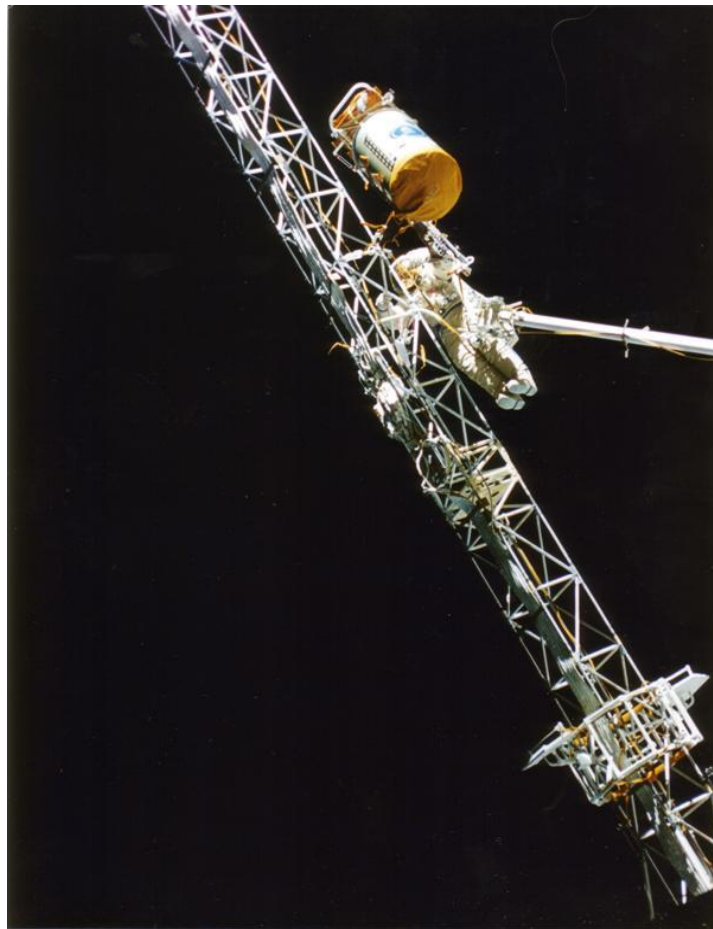
კოსმოსურ ორბიტაზე მიმდინარე ექსპერიმენტის დუბლირება ხდებოდა თბილისში, საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზში. ყველა საშტატო თუ არასაშტატო ვითარება, რაც პრაქტიკულად შეიქმნა ორბიტულ სადგურ „მირ“-ზე, კოსმოსური ექსპერიმენტის დროს, შესაბამისი სცენარით ხდებოდა მათი იდენტური სიტუაციების შექმნა თბილისში, სასტენდო დარბაზში (ფიგ. 107).



ფიგ. 107

აღსანიშნავია, რომ კოსმოსური ექსპერიმენტის დაწყების წინ, კოსმონავტებმა გენერალური კონსტრუქტორის, ელგუჯა მექმარიაშვილის მიერ, თბილისში მიღებული გადაწყვეტილების მიხედვით, მზის სხივებზე გაჩერებით, გააშრეს რეფლექტორის კონსტრუქცია, რომელიც ორბიტულ სადგურში ძალიან ცუდ, ჩვეულებრივ საყოფაცხოვრებო პირობებში ჰქონდათ. კოსმონავტებმა ამ პროცედურას 12 წუთი მონადომეს, რაც ადრე არ იყო ციკლოგრამით გათვალისწინებული.

რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტი, რომელიც სატრანსპორტო კონტეინერში იყო განთავსებული, კოსმონავტებმა აგრეგატ „რაპანა“-ს ტელესკოპური ისრით გადაიტანეს კონსტრუქცია „სოფორაზე“ (ფიგ. 108).



ფიგ. 108 – პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი დაკეცილ მდგომარეობაში სატრანსპორტო პაკეტის სახით, გატანილია კონსტრუქცია „სოფორაზე“.

ამის შემდეგ, კონსტრუქცია „სოფორა“-ზე მოწყობილ, რეფლექტორის ჩამაგრების წრიული სისტემის სიახლოვეს, შემოსხნეს სატრანსპორტო კონტეინერის გარსაცმი რეფლექტორის დაკეცილ პაკეტს. ამ დროისათვის რეფლექტორის დაკეცილ პაკეტზე კვლავ რჩება შემორტყმული სალტე და მომჭერები (ფიგ. 109).



ფიგ. 109 – კონსტრუქცია “სოფორა”-ზე მყოფმა კოსმონავტებმა რეფლექტორის დაკეცილ პაკეტს მოაცაღეს გარსაცმი.

გარსაცმის შემოსხნის შემდეგ კოსმონავტებმა, კონსტრუქცია “სოფორა”-ზე განთავსებული, წრიული მბრუნავი სისტემა მოიყვანეს საპროექტო მდგომარეობაში. წრიულ სისტემაზე ჩაამაგრეს სამონტაჟო სივრცით-დეროვანი კონსტრუქცია, რომელზეც რეფლექტორია მიმაგრებული. შემდეგ დაიწყო შედარებით ხანგრძლივი პროცედურა რეფლექტორთან დენის კვების მიერთებისა, კონსტრუქცია “სოფორას” გაყოლებით დენით მკვებავი კაბელის მონტაჟისა, კაბელის მიყვანისა ბორტის ელექტროძრავების ჩამრთველთან, ჩამრთველში შეერთება და ჩამრთველი ტუმბლერის მომზადება რეფლექტორზე ელექტროძრავების მიწოდებისათვის.

საბოლოო პროცედურა რეფლექტორის დაკეცილი პაკეტის გახსნის წინ, იყო კოსმონავტის მიერ პაკეტიდან საღტის და მომჭიმების მოხსნა (ფიგ. 110).



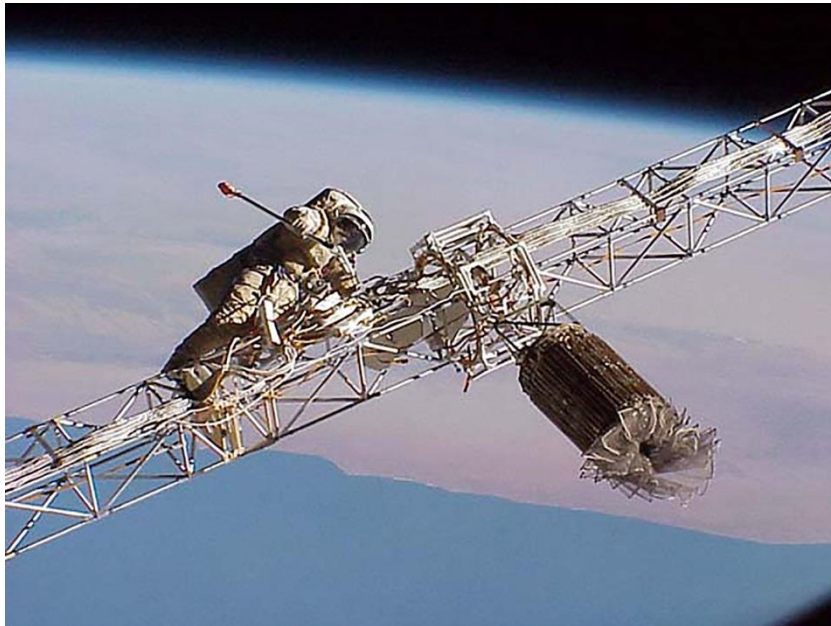
ფიგ. 110 – ორბიტულ სადგურ “მირ“-ზე კოსმოსური ობიექტი მიმაგრებულია კონსტრუქცია „სოფორა“-ზე და იგი მზად არის გასაშლელად

დაიწყო კოსმოსური ექსპერიმენტის მეორე ეტაპი-რეფლექტორის ელექტროძრავებზე ელექტროკვების მიწოდება და რეფლექტორის ავტომატურ რეჟიმში გახსნა.

კოსმონავტმა ელექტროკვების მიწოდებისათვის ტუმბო ჩართო, მაგრამ კონსტრუქციის დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტი ვიზუალური შეფასებით არ იხსნებოდა.

საინტერესოა ის გადაწყვეტილება, რაც ამ შემთხვევაში მიიღო კოსმონავტმა. მან სამარჯვით შეარხია კონსტრუქცია, იმისათვის, რომ იმპულსი მიეცა გაშლისათვის. ასეთი შემთხვევა მართლაც იყო ორბიტულ სადგურზე, როდესაც ფრანგული გასაშლელი კონსტრუქცია, რომელიც ზამბარების საშუალებით უნდა გახსნილიყო, ძალიან სწრაფად გაიშალა.

ამ მიზნით კოსმონავტი სამარჯვით მიუახლოვდა კონსტრუქცია „სოფორა“-ზე განთავსებული რეფლექტორის დაკეცილ პაკეტს (ფიგ. 111).



ფიგ. 111 – კოსმონავტი, სამარჯვით ხელში, მიუახლოვდა რეფლექტორის დაკეცილ პაკეტს იმ მიზნით, რომ შერხევით მიეცა იმპულსი მისი გაშლისათვის

კოსმონავტის მცდელობამ, ძალოვანი იმპულსებით მთლიანად გაეშალა კონსტრუქცია, შედეგი არ გამოიღო.

მოცემულ შემთხვევაში კოსმონავტი შეცდა, გამოსაცდელი რეფლექტორის კონსტრუქცია ზამბარებით კი არ იშლებოდა, არამედ ელექტროამძრავებით, რომელიც უზრუნველყოფს მის გაშლას მხოლოდ და მხოლოდ სტაბილური რეჟიმით და არა იმპულსებით.

პროცესი გაჭიანურდა, ამ ხნის განმავლობაში კი, რეფლექტორი ნაწილობრივ, ოღონდ ძალიან ნელი სიჩქარით, გარკვეულ სიდიდემდე გაიშალა (ფიგ. 112).



ფიგ. 112 – ნაწილობრივ გაშლილი რეფლექტორი

წინასწარი შეფასებებით, რომელიც იმ მომენტში გაკეთდა, თბილისში, სასტენდო დარბაზში განთავსებული რეფლექტორის არასაფრენოსნო ვარიანტზე და მოსკოვშიც, კოსმოსური ფრენების მართვის ცენტრში, მივიდნენ იმ სავარაუდო დასკვნამდე, რომ ორბიტულ სადგურ “მირ“-ის ბორტზე ელექტრული კვების სისტემაში იყო ძაბვის საგრძნობი სიდიდით ვარდნა. ამას ადასტურებდა ისიც, რომ რეფლექტორის ელექტროძრავები სუსტად, შენელებულად, მაგრამ მაინც მუშაობდნენ.

სწორედ ძრავების მუშაობის და შეკუმშული, ტრიკოტაჟის ტიპის ბადის ზამბარის ეფექტით მოხდა დაკეცილი რეფლექტორის კონსტრუქციის “უმოძრაობის” მდგომარეობიდან გამოყვანა და შემდეგ, უკიდურესად ნელი სვლით, ვიზუალურად თითქმის შეუმჩნეველი, მისი გაშლის გაგრძელება.

1999 წლის 23 ივლისს კოსმონავტებმა სკაფანდრებში, სადაც ჟანგბადის მიწოდების, ატმოსფერული წნევისა და ტემპერატურის ნორმალიზაციის პრობლემები იყო, მაინც იმუშავეს 5 საათი და 57 წუთი. ეს იყო დრო ძალიან რთული და ძნელი მუშაობისა.

ღია კოსმოსურ სივრცეში პირველი გამოსვლის შემდეგ ექსპერიმენტი შეაჩერეს და კოსმონავტები დაბრუნდნენ ორბიტული სადგურის ნაკვეთურში. 20 საათსა და 13 წუთზე ორბიტული სადგურის ლუკი დაკეცეს.

რუსეთის, ს.პ.კოროლიოვის სახელობის სარაკეტო-კოსმოსურ კორპორაცია “ენერჯიაში” შეიქმნა ტექნიკური კომისია, რომელსაც დაევალა, კოსმონავტების ღია კოსმოსურ სივრცეში მეორე გამოსვლამდე, რომელიც 5 დღე-ღამის შემდეგ 28 ივლისს უნდა განხორციელებულიყო, გაეგრძელებინათ თბილისში, სასტენდო დარბაზში განთავსებული რეფლექტორის გამოცდის ექსპერიმენტი, დაედგინათ ორბიტულ სადგურ “მირ“-ზე შექმნილი არასაშტატო ვითარების მიზეზი და შეემუშავებინათ კონკრეტული წინადადებები.

კომისიის შემადგენლობის ნაწილი ჩამოვიდა თბილისში, რათა, სასტენდო დარბაზში განთავსებული რეფლექტორის არასაფრენოსნო-სათადარიგო ვარიანტზე აღედგინათ ორბიტულ სადგურზე შექმნილი არასაშტატო ვითარება. კომისიის მიერ თბილისში ჩატარებულმა გამოკვლევამ აჩვენა, რომ რეფლექტორის გაშლის ხანგრძლივი, შენელებული პროცესი, შესაძლებელი იყო იმ შემთხვევაში, თუ რეფლექტორის ძრავებს ნაცვლად 27 ვოლტი ელექტროძაბვისა მიეწოდებოდა 5-9 ვოლტი ძაბვა.

ამდენად ორბიტულ სადგურ “მირ“-ზე არასაშტატო ვითარების მიზეზი შეიძლება ყოფილიყო:

– ორბიტულ სადგურ “მირ“-1 ბორტის გარე ელექტროქსელების დაზიანება და ამის შედეგად მათში ძაბვის საგრძნობი ვარდნა.



ასეთ შემთხვევაში რეფლექტორის გაშლა უნდა გაგრძელდეს უსაფრთხო არა ავტომატურად, არამედ უშუალოდ კოსმონავტების მიერ – რაც ასევე ნიშნავდა უკვე ახალი არასაშტატო ვითარების შექმნას ორბიტულ სადგურზე.

– ორბიტულ სადგურ “მირ”-ზე, კოსმონავტის მიერ, შეცდომით მოხდა რეფლექტორის ელექტროძრავების ელექტროკვების სხვა ბუდეში ჩართვა, რომელშიც ძაბვა იყო გაცილებით ნაკლები.

ასეთ შემთხვევაში კოსმონავტს უნდა მოეძებნა კოსმოსური სადგურის ბორტზე ელექტროძრავების პროექტით გათვალისწინებული ბუდე და გადაერთოთ რეფლექტორის ელექტროძრავების კაბელი აღნიშნულ ბუდეში.

რა თქმა უნდა, არასაშტატო ვითარების შექმნის მეორე, სავარაუდო შემთხვევა სრულად აღმოფხვრიდა შექმნილ არასაშტატო ვითარებას და ყველა დაგეგმილი პროცესი ჩატარდებოდა განსაზღვრული გეგმის მიხედვით.

მაგრამ აქ წინა პლანზე წამოვიდა საკითხი იმის შესახებ, რომ ღია კოსმოსურ სივრცეში განთავსებული, ტრანსფორმირებადი კონსტრუქციის გაშლის პროცესი უნდა განახლებულიყო ხუთი დღე-ღამის შემდეგ. ასეთი პრეცედენტი კოსმოსურ ტექნიკაში მანამდე ფაქტიურად უცნობი იყო. ხანგრძლივი დროით დატოვება ღია კოსმოსურ სივრცეში, მექანიკური კონსტრუქციისა, მის მექანიზმებში, სახსრებში, ამძრავებში და ელექტროძრავებში ტემპერატურათა დიდ დიაპაზონში პერიოდული ცვლის პირობებში, ასევე კონსტრუქციაზე, კოსმოსური რადიაციის ზემოქმედების პირობებში იწვევს მათში სხვადასხვა სახის ფიზიკურ და ქიმიურ ცვლილებებს, რის შემდეგაც მექანიზმების მუშაობის განახლება – რეფლექტორის გაშლისა კითხვის ნიშნის ქვეშ დგებოდა.

მიუხედავად ასეთი წინაპირობებისა, როგორც აღვნიშნე, თბილისში, საავიაციო ქარხანაში კონსტრუქციის დამზადების ეტაპზე, მოხდა კონსტრუქციის მექანიკური კვანძების, ელექტროძრავების შემოწმება კოსმოსური გარემოს იმიტაციის პირობებში – კლიმატობაროკამერაში, სადაც გახსნის პროცესები დაიწყო 120 საათის დაყოვნების შემდეგ. ასეთი გამოცდების ჩატარების პირობა იყო ის, რომ ორბიტულ სადგურზე შეიძლება შექმნილიყო სხვადასხვა არასაშტატო ვითარება. ბორტის ელექტროძრავების სისტემა, რომ სრულ წესრიგში არ იყო, ამის შესახებ ექსპერიმენტის დაწყების წინა დღეს, 22 ივლისს, გენერალური კონსტრუქტორის მიერ, საქართველოს ტელევიზიის პირველ არხზე იქნა გაკეთებული განცხადება. ამასთან გენერალურმა კონსტრუქტორმა ტელეგადაცემაში დასძინა, რომ კონსტრუქცია დაპროექტებულია გაშლის რესურსის დიდი მარაგით, ურთიერთმადუბლირებელი სისტემებით და გამოთქვა რწმენა, რომ ექსპერიმენტი წარმატებით დამთავრდებოდა.

1999 წლის 27 ივლისი

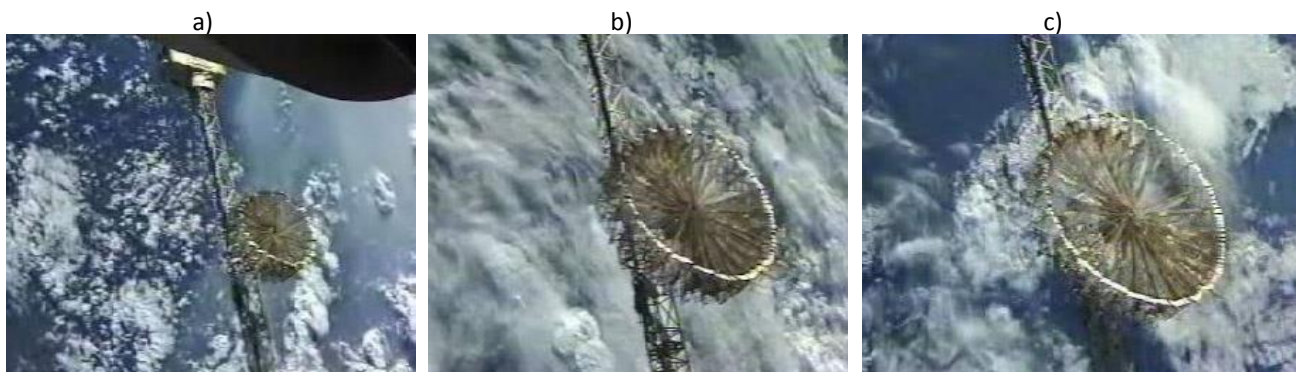
ტექნიკურმა კომისიამ, შემოწმების შედეგად ეკიპაჟს მისცა მითითება, რომ 23 ივლისს არასწორად იყო განხორციელებული ელექტროწრედში ჩართვა რეფლექტორის კონსტრუქციის ელექტრული ძრავებისა. ამდენად, ჩართვის ბუდის შეცვლას უნდა აღედგინა რეფლექტორის გახსნის პროექტით გათვალისწინებული ტემპი.

1999 წლის 28 ივლისი

ეს იყო კოსმონავტების მესამე და ბოლო გამოსვლა ღია კოსმოსურ სივრცეში. რეფლექტორის გახსნა, ნაცვლად 13 საათისა და 12 წუთისა, გაცილებით ადრე დაიწყო – 12 საათსა და 37 წუთზე. ეს იმიტომ მოხდა, რომ კოსმონავტებს დარბავის პროცესი უკვე კარგად ჰქონდათ ათვისებული და ამ პროცედურას გაცილებით ნაკლები დრო მოანდომეს.

მაშ ასე, 12 საათსა და 37 წუთზე ღია კოსმოსურ სივრცეში გასასვლელი ლუკი გაიღო. კოსმონავტებმა თავიანთი ადგილები დაიკავეს. კოსმოსური ფრენების მართვის ცენტრიდან მიიღეს ბრძანება – შემოწმდეს ელექტრული ჩართვა, მისი მდგომარეობა და შეცდომის შემთხვევაში, გადაირთოს კონსტრუქციის ელექტროძრავები სხვა – 27 ვოლტიან ბუდეში.

კოსმონავტი შეუდგა ბრძანების შესრულებას – მან ძალიან მალე აღმოაჩინა თავისი, ადრე 23 ივლისს დაშვებული შეცდომა და კონსტრუქციამ დაუყოვნებლივ, შეუფერხებლად და სრული საშტატო ვითარებით იწყო გახსნა. ამის შემდეგ, ორბიტაზე პრობლემები აღარ შექმნილა. ყველაფერი დაგეგმილად, დროულად და საშტატო ვითარების რეჟიმში ხდებოდა (ფიგ. 113).



**ფიგ. 113 – ღია კოსმოსურ სივრცეში, გასაშლელი, ოფსეტური, დიდგაბარიტიანი რეფლექტორის ტრანსფორმაციის ეტაპები**

**a** – ძრავების სრულფასოვანი ამუშავების შემდეგ რეფლექტორის კონსტრუქციის გაშლის პროცესი გაგრძელდა და იგი ჩაღმა საშტატო ვითარებაში; **b** – რეფლექტორის გაშლის სტაბილური პროცესი; **c** – რეფლექტორის სრულად და პარამეტრების სრული დატვირთვით ხარისხიანად გაშლა (გაშლის პარამეტრები ასახულია ვიდეოკამერების საშუალებით).

ღია კოსმოსურ სივრცეში რეფლექტორი სრულად გაიშალა. გაშლის დრომ საშტატო სიტუაციაში 23 ივლისს არასაშტატო ვითარებაში ოდნავ გახსნილი რეფლექტორის გაშლის დროის გარეშე შეადგინა 7წთ 05 წამი. გაშლილი რგოლის სტრუქტურის გეომეტრია, სექციების მიხედვით იყო სრულყოფილი და ერთმანეთის მიმართ იდენტური. რადიანულად განთავსებული ფურცლოვანი წიბოები ასევე, მთლიანად და დაზიანების გარეშე გაიშალა.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ის, რომ ამრეკლის ბადის, რეფლექტორის ეკრანის დაჭიმულობა იყო ხარისხიანი, მას არ გააჩნდა მოშვებული არეები, დანაოჭებული და დაკეცილი ადგილები (ფიგ. 114).



ფიგ. 114 – კოსმოსური რეფლექტორის ღია კოსმოსურ სივრცეში გაშლის ტრანსფორმაციით ფორმათწარმოქმნის პროცესი დასრულდა, რვა პრაგა გაითიშა და ფორმა ფიქსირებულია.

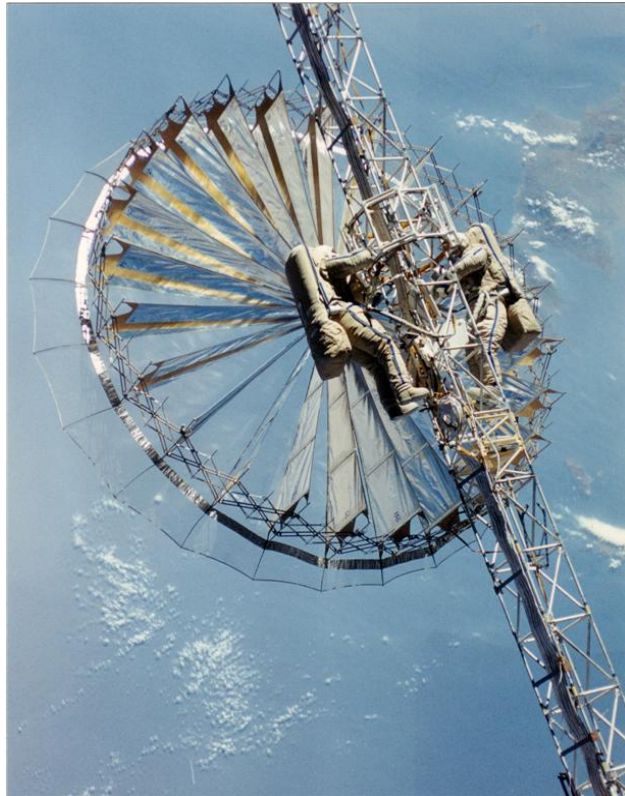
რეფლექტორის გახსნის შემდეგ, ორბიტულ სადგურ “მირ”-ზე დაიწყო რეფლექტორის საშტატო გამოცდები. ექსპერიმენტის შედეგად მიღებული შედეგების ოფიციალური ჩამონათვალის შესახებ ცოტა ქვემოთ იქნება მსჯელობა. აქ კი აღსანიშნავია, ის, რომ კოსმონავტების ინტერნაციონალურმა ეკიპაჟმა ზუსტად და დროულად შეასრულა ყველა პროცედურა, რაც დაგეგმილი იყო ორბიტულ სადგურ “მირ”-ზე ჩატარებულ ექსპერიმენტში.

ისტორიაში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – რეფლექტორის სრულმასშტაბიანი მექანიკური საშტატო გამოცდა წარმატებით დამთავრდა (ფიგ. 115).



ფიგ. 115 – გაშლილი რეფლექტორი, მიმდგრებული კონსტრუქცია “სოფორა“-ზე. სურათზე ასევე ჩანს კონსტრუქცია “სოფორას” საბაზო, ორბიტულ სადგურ “მირ“-თან მიერთების სისტემა, მის დაბოლოებაზე განთავსებული, კოსმოსური სადგურის ორიენტაციისა და მართვის პარამეტრების გაზრდისათვის დამონტაჟებული რეაქტიული ძრავების კონტეინერი და თვით კოსმონავტი, რომელიც იყო რეფლექტორის გამოცდების მონაწილე.

საშტატო ექსპერიმენტის დამთავრების შემდეგ, კოსმონავტები შეუდგნენ სამზადისს გაშლილი რეფლექტორის ორბიტული სადგურიდან ჩამოსაცილებლად. აღნიშნული პროცედურა მრავალ ტექნიკურ და ტექნოლოგიურ პროცესებს შეიცავდა. ამასთან, რეფლექტორის ორბიტული სადგურიდან ჩამოცილების მომენტში კოსმონავტებს უნდა შეეფასებინათ შესაძლებლობა, რეფლექტორის კონსტრუქციის ჩამაგრებისა კოსმოსური აპარატიდან გამშლელი რგოლის დგარის თავზე განთავსებული კონსოლური გადმონაშვერების საშუალებით (ფიგ. 116 და ფიგ. 117).



ფიგ. 116 – კოსმონავტებმა დაიწყეს რეფლექტორის „სოფორადან“ ანსნის პროცედურა



ფიგ. 117 – რეფლექტორის ორბიტული სადგურიდან ჩამოცილების წინა მომენტში, კოსმონავტები ამოწმებენ რეფლექტორის კოსმოსურ აპარატთან პერიფერიული ზონის ჩამაგრების შესაძლებლობებს, ძირითადად განპირობებულს კონსტრუქციის დიდი სიხისტით.

განსაკუთრებით საპასუხისმგებლოა ორბიტული სადგურიდან, დიდგაბარიტიანი კონსტრუქციის – აგრეგატ რეფლექტორის ჩამოცილება. ეს პროცედურა განსაკუთრებით არაპროგნოზირებადია, როცა ის ხორციელდება ავტონომიურ რეჟიმში კოსმონავტების მიერ. მათ, ზუსტად თუ არა, დაახლოებით მაინც, უნდა გათვალონ რეფლექტორის ორიენტაცია სივრცეში და მისი ორბიტული სადგურიდან მოცილების მომენტში მისი მოძრაობის მიმართულება. პირველ რიგში ეს აუცილებელია იმისათვის, რომ დედამიწის ირგვლივ შემდგომ შემოვლაზე, ორბიტული სადგურის და თავისუფალ რეჟიმში მფრინავი რეფლექტორის ორბიტებმა არ გადაკვეთონ ერთმანეთი, რაც ბევრ გაუთვალისწინებელ შედეგს გამოიწვევდა.

მეორე და განსაკუთრებული საფრთხე მდგომარეობს იმაში, რომ რეფლექტორის ჩამოვლებისას არ მოხდეს მისი გარკვეული ნაწილის წამოღება ან ჩაბმა სადგურის კონსტრუქციაზე, რაც შექმნის ავარიულ სიტუაციას. ამის პრეცედენტი იყო, როცა კოსმოსურ სადგურ “სალიუტს”, იმ ადგილას, სადაც ხდებოდა კოსმოსური ხომალდის შეპირაპირება სადგურთან, წამოედო კონსტრუქცია KPT-10. მაშინ კოსმონავტმა ვ.ვ.რიუმინმა, საკუთარი რისკით, მოაცილა KPT-10 ორბიტულ სადგურს.

ასეთ დროს დიდი მნიშვნელობა აქვს კონსტრუქციის გაბარიტებს, რაც რეფლექტორის შემთხვევაში საკმაოდ დიდი იყო, კოსმონავტების მოხერხებულ დგომას ღია კოსმოსურ სივრცეში, კონსტრუქციის ჩაჭიდების კვანძების მდებარეობას და ბოლოს თვით კონსტრუქციის საერთო სიხისტეს.

აღსანიშნავია, რომ როდესაც პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი, დიდგაბარიტიანი გასაშლელი რეფლექტორი ჩამოსცილდა ორბიტულ სადგურ “მირ“-ს და დაიწყო ფრენა კოსმოსურ სივრცეში, კოსმონავტები ვერ მაღავდნენ თავიანთ ემოციებს კონსტრუქცია რეფლექტორის დიდი სიხისტის გამო და მას ფრენის პროცესში გამხმარი ფოთლის ფრენის ასოციაცია დაუკავშირეს, ხოლო კონსტრუქციას თავისი არქიტექტურული დახვეწილობის გამო “ლამაზმანი” უწოდეს (ფიგ. 118).



ფიგ. 118 – დიდგაბარიტიანი რეფლექტორი ჩამოსცილდა ორბიტულ სადგურს

1999 წლის 28 ივლისს კოსმონავტებმა ღია კოსმოსურ სივრცეში, სკაფანდრებში 2 საათი და 22 წუთი გაატარეს. ისინი ვალმოსდილი დაბრუნდნენ ორბიტულ სადგურში და ლუკი ჩაკეტეს 17 საათსა და 59 წუთზე.

ისტორიაში პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – რეფლექტორის  
თავისუფალი მოძრაობა დამოუკიდებელ თანამგზავრულ ორბიტაზე



ფიგ. 119



პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი ორბიტაზე



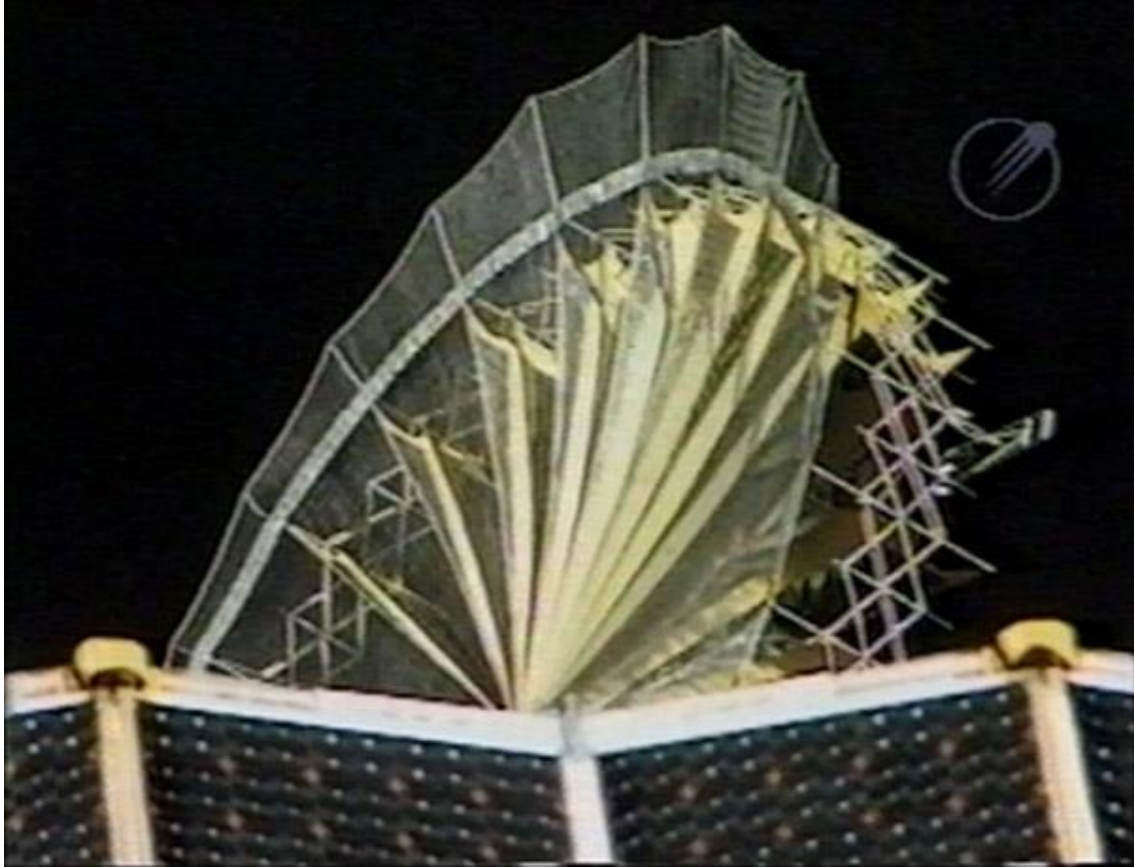
ფიგ. 120

პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი ორბიტაზე



ფიგ. 121

## პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი ორბიტაზე



ფიგ. 122

ტექნიკური ექსპერიმენტის “რეფლექტორის” ჩატარების შესახებ, ორბიტულ სადგურ “მირ”-ის ფრენის ფარგლებში შემაჯამებელი ანგარიშის მიხედვით, “რეფლექტორის” ექსპერიმენტის შესახებ, შემდეგი განმარტებაა მოცემული – ტექსტი წარმოდგენილია უცვლელი სახით.

### **10. ЭКСПЕРИМЕНТ «РЕФЛЕКТОР»**

#### **10.1. Условия проведения эксперимента**

10.1.1. Светотеневая обстановка во время проведения эксперимента обеспечивала максимальное светлое время над территорией России, чтобы создать благоприятные условия для технологической деятельности экипажа и температуру на конструкции агрегата «Рефлектор» не ниже минус 40° С.

10.1.2. Процесс монтажа проходил на «длинных» суточных витках (16,1,2) т.к. на них наиболее длительное время станция находится в зоне радиовидимости НИПов, расположенных на территории России.

10.1.3. Во время проведения работ на поверхности станции она находилась в режиме инерциальной ориентации (III плоскость изделия 37КЭ была освещена Солнцем).

Включение исполнительных органов СУД не допускается во время переходов операторов по внешней поверхности станции в районе АО ББ и на ферме «Софора».

## **10.2. Ход проведения эксперимента «РЕФЛЕКТОР»**

Эксперимент «Рефлектор» был проведен 23 и 28 июля 1999 г. экипажем ЭО-27 орбитальной станции «Мир» в составе:

- командир экипажа – В.М.Афанасьев;
- бортинженер – С.И.Авдеев;
- бортинженер Жан-Пьер Энъере.

В результате эксперимента были получены следующие данные:

- апробирована на космической орбите конструкция нового околения;
- отработан в условиях космоса процесс развертывания и формообразования;
- апробирована система стабилизации и управления процессом азвертывания;
- исследованы жесткостные характеристики крупногабаритной трансформируемой конструкции;
- рассмотрены вопросы контроля за фиксацией и сохранением формы отражающей поверхности и качественной оценки натяжения сетеполотна;
- исследован процесс развертывания с учетом аномальных процессов трансформирования конструкции;
- апробировано поэтапное развертывание конструкции;
- проведено 5 суточное экспонирование недораскрытой конструкции, после чего проведено штатное (плавное) раскрытие крупногабаритной трансформируемой конструкции.

Проведенный эксперимент «Рефлектор» получил положительную оценку специалистов в части возможности установки на борту орбитальной станции, антенны крупногабаритной конструкции, имеющей устойчивые геометрические формы, высокие прочностные и жесткие позиции.

ამას გარდა, შემაჯამებელ ანგარიშში ასევე მოყვანილია:

10.2.15. Бортинженер С.В.Авдеев произвел фотосъемку развернутого агрегата «Рефлектор» фотоаппаратом «Хасельбладт», находясь на поверхности базового блока ОС «Мир». Бортинженер Жан-Пьер Энерье проводил фото- и видеосъемку процесса монтажа, раскрытия и отталкивания агрегата «Рефлектор» из иллюминатора стыковочного отсека модуля «Кристалл».

На проведение эксперимента «Рефлектор» экипаж затратил 17 часов 35 минут. Общее время пребывания в космосе составило 11 часов 05 минут.

- “რეფლექტორის” სატრანსპორტო პაკეტის ღია კოსმოსში გატანის, რეფლექტორის გაშლის, ექსპერიმენტის ჩატარების და რეფლექტორის დამოუკიდებელ თანამგზავრულ ორბიტაზე გადაყვანის პროცესს ორბიტულ სადგურზე ემსახურებოდნენ კოსმონავტები – ვიქტორ მიხეილის ძე აფანასიევი, სერგეი ვასილის ძე ავდეევი და ფრანგი ასტრონავტი ჟან-პიერ ენიერე.



კოსმონავტი  
ვიქტორ მიხეილის ძე  
აფანასიევი  
ეკიპაჟის მეთაური  
(რუსეთი)



კოსმონავტი  
სერგეი ვასილის ძე  
ავდეევი  
ბორტ-ინჟინერი  
(რუსეთი)



ასტრონავტი  
ბრიგადის გენერალი  
ჟან-პიერ ენიერე  
ბორტ-ინჟინერი-2  
(საფრანგეთი)

## პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე წარმატებული გაყვანისა და გამოცდის მნიშვნელობა

საქართველოსთვის პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – რეფლექტორის ღია კოსმოსურ სივრცეში გატანას, მის გამოცდას და შემდეგ თანამგზავრულ ორბიტაზე გადაყვანას ისტორიული მნიშვნელობა ენიჭება. საქართველოში, ქართველების მიერ შექმნილი ნაკეთობა პირველად გასცდა დედამიწის მიზიდულობას და გავიდა უკიდურეს კოსმოსურ სივრცეში, რაც გარდა სამეცნიერო ღირებულებისა, უდიდესი ეროვნული ღირსების დამადასტურებელი ფაქტია.

საქართველოს პრეზიდენტის 2002 წლის 12 ივლისის № 337 ბრძანებულებით საქართველოში ყოველი წლის 23 ივლისი აღინიშნება “პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის დღედ”.

პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – რეფლექტორის, ორბიტაზე გატანას და მის წარმატებულ გამოცდას, როგორც ისტორიულ მოვლენას საქართველოსთვის, მიეძღვნა საფოსტო მარკების გამოცემა (ფიგ. 123).



ფიგ. 123 – საფოსტო მარკები პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე წარმატებით გაშვებისათვის

პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – დიდგაბარიტიანი, გასაშლელი ოფსეტური რეფლექტორის ორბიტაზე გაყვანისა და მისი წარმატებული გამოცდისათვის 1999 წლის 2 აგვისტოს საქართველოს ორდენებითა და მედლებით დაჯილდოებულია და ასევე საქართველოს პრეზიდენტის მადლობა გამოეცხადათ საქართველოს და საზღვარგარეთის 79 მოქალაქეს.

•

პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – რეფლექტორის კოსმოსში გატანა და წარმატებული გამოცდა აღიარებულია ლიტერატურაში, როგორც ახალი ტექნოლოგიების დასაწყისი მსოფლიო კოსმონავტიკაში, ხოლო მისი განხორციელების თარიღი შეტანილია კოსმონავტიკის ღირსშესანიშნავ ქრონიკათა ჩამონათავლში.

•

პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – რეფლექტორის შესახებ უცხოელი და ქართველი სპეციალისტების მიერ პუბლიკაციები, სამეცნიერო სტატიები და მოხსენებათა ტექსტები, ასევე, ევროპული კოსმოსური სააგენტოს ოფიციალური მემორანდუმი და სხვა მასალები გამოქვეყნებულია მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში.

•

საქართველოში, საქართველოს მოქალაქეების მიერ შექმნილი პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ღია კოსმოსურ სივრცეში გაყვანას, მისი გაშლისათვის მომზადებას, სრულ გაშლას, ფორმის ფიქსაციას, სრულმასშტაბიან გამოცდებს და შემდეგ ქართული კოსმოსური ობიექტის დამოუკიდებელ თანამგზავრულ ორბიტაზე გადაყვანას, რასაც ორბიტულ სადგურ «მირზე» ფრანგი და რუსი კოსმონავტები ასრულებდნენ ქართულ-რუსული პროგრამა “რეფლექტორით”, განსაკუთრებული მნიშვნელობა ჰქონდა კოსმოსური ტექნიკის შემდგომი განვითარებისთვის. ამ ექსპერიმენტით რეალურად და დოკუმენტურადაც უნდა დაფიქსირებულიყო ის ფაქტი, რომ კოსმოსში შესაძლებელია დიდი გასაშლელი რეფლექტორის შექმნა და ამასთან ფორმის გეომეტრიის პარამეტრების ზუსტი დაცვა.

აღნიშნული ტიპის რეფლექტორებით შესაძლებელია ანტენებისა და მზის ენერჯის კონცენტრატორების დამზადება, უპირატესად ზომით 5-დან 30-მეტრამდე, რასაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება კოსმოსურ ტექნიკაში.

მანამდე მრავალი ექსპერიმენტი უშედეგოდ დამთავრდა. წარუმატებლობა ხვდა წილად ამერიკის პნევმატურ, საფრანგეთის ლეროვან და რუსეთის KPT-ს კონსტრუქციების კოსმოსში გაშლას. ამასთან, ვერცერთხელ ვერ მოხერხდა ჩატარებული ექსპერიმენტის მაღალი ხარისხის ფოტო და ვიდეომასალით დასაბუთება. ამ მხრივ, პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის – “რეფლექტორის” კოსმოსური პროგრამა, ყველა წინა პირობას აკმაყოფილებდა, რაც რეალობაში სრული წარმატებით დამთავრდა.

- 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, აწეობის 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, ეგზემპლარის დამზადდა თბილისის საავიაციო საწარმოო გაერთიანებაში, სადაც ასევე ჩატარდა მათი საქარხნო გამოცდები.
- ობიექტის საფრენოსნო ეგზემპლარის, დაკეცილი სატრანსპორტო პაკეტის სახით მომზადდა და გაიგზავნა “ბაიკონურის” კოსმოდრომზე, სადაც იგი განათავსეს კოსმოსურ ხომალდში.
- კოსმოსური ობიექტის სარეზერვო ეგზემპლარის სასტენდო, წინასაფრენოსნო გამოცდები ჩატარდა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კოსმოსური ტექნიკის სასტენდო დარბაზში.
- პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის გენერალური კონსტრუქტორია აკადემიკოსი, გენერალ-მაიორი ელგუჯა მექმარიაშვილი.
- 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 უკიდევანო 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 მემმარიაშვილი

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

განათლება:

1964	უმაღლესი
1964–1969	— 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. ★
1970–1973	— საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ასპირანტურა სივრცითი კონსტრუქციების განხრით – დასრულებული სადისერტაციო ნაშრომის წარდგენით.

დაკავებული თანამდებობები:

1973–1990	• საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი – დოცენტი, შემდგომ პროფესორი, სამშენებლო კონსტრუქციების კათედრის გამგე;
1976–1979	• საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის გაერთიანებული პროფესიული კომიტეტის თავმჯდომარე.
1977–1979	• საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ახალგაზრდა მეცნიერთა საბჭოს თავმჯდომარე.
1979-1985	• სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიურო M-19-ის უფროსი. საკონსტრუქტორო ბიურო შეიქმნა ელგუჯა მემმარიაშვილის ინიციატივით.
1985–1989	• სამხედრო-კოსმოსური ტექნიკის მოსკოვის სამეცნიერო-საწარმოო ცენტრალური გაერთიანება “კომეტა”-ს თბილისის ქვედანაყოფის – სახელმწიფო სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს მთავარი კონსტრუქტორი და უფროსი. საკონსტრუქტორო ბიურო შეიქმნა ელგუჯა მემმარიაშვილის 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.**

**პირითაღი 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 Tecnical University of Georgia N2(472) 2009. 20 p.
- The Newly Structured Deployable Bridje 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 “იუბილენის” 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 ხორციელდება 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 „ლუნიკების“ 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

- **სამუშაოთა 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 перебазируемая 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 перебазируемого 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 დავალების 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 დსთ-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 ურუნველყოფის 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 გაწყვილებული 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 ურუნველყოფის 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 “რეჟიმეტორი”, 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 “МИР”-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 იგრავივ, 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. პნეუმოსისტი 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 მრავალმადიანი 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  
პირითადი მიმართულებები, რომლებიც აისახა საზღვარგარეთ და საქართველოში  
გამოცემულ მონოგრაფიებში, სტატიებში, მოხსენებათა კრებულებში და  
თავდაცვის სამინისტროსთვის შექმნილ 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 აღრესათები:**

- 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 საერთაშორისო და ადგილობრივი სამეცნიერო კონფერენციები, რომლებიც განაპირობა ელგუჯა მემარიაშილის სამუშაოებმა და მის მიერ შემნილმა 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, პოლანდიაში, 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 ღია 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" – ასაწყო 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 იძებნება 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](mailto: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

ნაკეთობის შექმნის და ორბიტაზე გაყვანის მოსამზადებელი ეტაპი .....	1
ქართული კოსმოსური ნაკეთობის – “აგრეგატის” პროექტის დამტკიცება და მისი დამზადებისათვის შეკვეთის გაფორმება თბილისის საავიაციო გაერთიანებასთან – თბილავიამშენთან .....	11
პირველი ქართული კოსმური ობიექტის შექმნის ძირითადი პრინციპები .....	17
პირველი ქართული ობიექტის – გასაშლელი ოფსეტური რეფლექტორის პროექტის მიმოხილვა .....	25
გასაშლელი კოსმოსური რეფლექტორის ბაზაზე შექმნილი ოფსეტური ანტენის დედამიწის პირობებში შემოწმება ელექტრომაგნიტური ტალღების მიღებაზე .....	41
კოსმოსური რეფლექტორის დამზადება თბილისის საავიაციო გაერთიანებაში და მისი წინასაფრენოსნო გამოცდები საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზში .....	53
რეფლექტორის დამზადება და მისი საქარსნო გამოცდები .....	55
კოსმოსური გასაშლელი რეფლექტორის წინასაფრენოსნო გამოცდები საქართველოს კოსმოსურ ნაგებობათა ინსტიტუტის სასტენდო დარბაზში .....	73
ღია კოსმოსურ სივრცეში, კოსმოსური ზემოქმედებების პირობებში, ახალი თაობის დიდი გასაშლელი კოსმოსური, ოფსეტური რეფლექტორის ფართომასშტაბიანი გამოცდის გეგმა .....	95
სტარტის წინა ემოციები .....	101
სპეციალური სატელევიზიო გამოშვება – ორბიტაზე პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტი! .....	106
1999 წლის 23 ივლისი .....	107
“ორბიტაზე ჯერ პროგრამა “რეფლექტორი” დამთავრებული არ იყო, საქართველო კი კოსმოსში ღირსეულ გამარჯვებას უკვე ზეიმობდა” .....	115
28 ივლისი .....	121
პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის დოკუმენტური ასახვა .....	131
კოსმოსური ექსპერიმენტის “რეფლექტორის” ჩატარების მსვლელობა ციკლოგრამის მიხედვით და ქართული კონსტრუქციის მიერ წარმოჩენილი ტექნიკური და ტექნოლოგიური მიღწევები .....	149
პირველი ქართული კოსმოსური ობიექტის ორბიტაზე წარმატებული გაყვანისა და გამოცდის მნიშვნელობა .....	171
ელგუჯა მეძმარიაშვილის სამეცნიერო-ტექნიკური და სამხედრო მოღვაწეობა .....	177



იბეჭდება ავტორის მიერ წარმოდგენილი სახით

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

გადაეცა წარმოებას 25.12.2020. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 20.01.2021. ქაღალდის ზომა 60X84  
1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 12,5.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,  
scripta manent