

600 / 2
1960

ქვემოთა
გრაფიკული

გეგმვა
და ტექნიკა

№ 5 მაისი 1960



სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის მიღწევითა გამოუშვა, „რადიოელექტრონიკის“ პავი-
ლიონის ხედი

ფოტო ვ. ტარხოვისა

მეცნიერება და ტექნიკა

ყოველთვიური მეცნიერულ-პოპულარული
ჟურნალი

№ 5 მაისი 1960

გამომცემის
XII
წელი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ორგანო

რადიოელექტრონიკის როლი სამეაროს შესწავლის საქმეში

დ. სხილაშვილი

საქართველოს სსრ მეცნიერებისა და ტექნიკის დამსახურებული მოღვაწე

უმთავარო ღამეს ვარსკვლავთა მირიადებით მოჰყვით ცაზე დაკვირვებისას გეანციფრებს სამყარო თავისი გრანდიოზულობით და ჩვენდა უნებურად გვებადება უამრავი კითხვა: რა ხდება შორეულ ვარსკვლავებზე? რა ტიტანური ძალები აწარმოებს ციური სხეულების კანონზომიერ მოძრაობას? არის თუ არა სიცოცხლე სხვა პლანეტებზე? რა საიდუმლოებებს მოიცავს შორეული იდუმალი კოსმოსი? და ა. შ. ამგვარი ფიქრები მრავალ საუკუნეთა მანძილზე აღელვებდა კაცობრიობას.

ადამიანი სწავლობდა ციურ ოკეანეს, შეუიარაღებელი თვალით აკვირდებოდა მზეს, მთვარეს და ვარსკვლავებს, რასაც მოჰყავდა ერთ-ერთი უძველესი მეცნიერება — ასტრონომიის წარმოშობა.

ასურთში, ეგვიპტესა და ჩინეთში მრავალი საუკუნის წინ უკვე იცნობდნენ ზოგიერთი კოსმოსური მოვლენის კანონზომიერებებს, ჰქონდათ ზოგიერთი მნიშვნელოვანი ასტრონომიული ცნობებიც.

XVII ს-ის დასაწყისში გალილიმ დაამზადა ტელესკოპი, რამაც შესაძლებლობა შექმნა გაცილებით უფრო კარგად შესწავლილიყო კოსმოსური სხეულები.

XVIII ს-ში დამზადებული უფრო დიდი გრანდიოზულობის მქონე ასარეკლი ტელესკოპით დაკვირვებები წარმოგვბოძა უფრო შორეული, ციური სხეულებზე.

მაგრამ სამყაროს სიღრმეთა მკვლევარის მიძიებელი გონება ეძებდა ახალ-ახალ გზებსა და საშუალებებს კოსმოსის შესასწავლად. მას სურდა გაეგო ციური სხეულების სტრუქტურა, მათი შემადგენლობა და ფიზიკური პირობები, არის თუ არა სიცოცხლე ციურ სხეულებზე და როგორია მისი ფორმები. ოპტიკისა და ფოტოგრაფიის შემდგომი განვითარების საფუძველზე ადრეულ იქნა თანამედროვე სრულყოფილი ასტრონომიური მიწოდებისა, მაგრამ უფრო ზუსტი კვლევებისათვის საჭირო იყო კიდევ უფრო სრულყოფილი და გრანდიოზულობისა.

ერა ხელსაწყოები, რომლებიც საშუალებას მისცემდა მკვლევარს დაკვირვებები მოეხდინა ციურ სხეულებზე მთელი დღე-ღამის განმავლობაში ხილვადობის პირობების მიუხედავად. აი სწორედ აქ რადიოელექტრონიკა ასტრონომიის დაუფასებელი დახმარება გაუწია.

სხვადასხვა ფოტოელექტრონული ხელსაწყოები, ტელევიზორი ელექტრონ-სხივური მილაკები, მიმღები, გადამცემი და გამძლიებელი რადიოაპარატურა, რადიოთელევიზორი ტექნიკა, გამოსათვლელი ელექტრონული მანქანები და საპროგრამო მოწყობილობანი, სპეციალური ანტენები, რადიოტელეგრაფიული და რადიოტელეგრაფიული სისტემები, ნახევარგამტარიანი ელექტრონული და სხვა ხელსაწყოები აქტიურად მონაწილეობენ კოსმოსის შესწავლასა და კვლევით მუშაობაში.

„რადიოტექნიკის თანამედროვე მიღწევები რომ არ ყოფილიყო, თანამგზავრიც არ იქნებოდა“, — წერდა გაზეთ „პრავდაში“ აკადემიკოსი ა. თოფჩიევი.

კოსმოსური სივრცისა და ციური სხეულების შესწავლასა და გამოკვლევას ასტრონომიის მეტად დიდი დახმარება გაუწია ფოტოელექტრონიკამ, რომლის ძირითადი ხელსაწყოებია ფოტოელემენტები. ისინი სინათლის ენერგიის ელექტროენერგიად გარდაქმნელობა.

ე. წ. გარე ფოტოელემენტის მოვლენის საფუძველზე აგებულმა ელექტრონ-ოპტიკურმა გარდამქმნელებმა გამოყენება პოვა ასტრონომიულ მოწყობილობებში. ფოტოელექტრონულ გარდამქმნელს აქვს ნახევრად გამჭვირვალე ფოტოკათოდი, ელექტრონთა ნაკადის მაფოკუსირებელი სისტემა და მაფლუორესცირებელი ეკრანი. ყველა ეს ნაწილი მოთავსებულია მინის ვაკუუმიან მილაკში.

როდესაც ამა თუ იმ სხეულის სინათლის ნაკადი გაანათებს გარდამქმნელის ფოტოკათოდს, იგი გამოასხივებს თავისუფალ ელექტრონებს. რაც უფრო მეტად იქნება გაშუქებული ფოტოკათოდის ესა თუ ის უბანი, მით უფრო ძლიერ ელექტრონთა გა-



მოსხივებას (ემისიას) მივიღებთ მისგან და, პირიქით. ეკრანის ელექტრონთა სწრაფმოძრავე ნაკადით დაყუბმარების შედეგად მასზე განიდება იგივე გამოსახულება, რომელიც პროექტირებულია ფოტოკათოდზე მხოლოდ უფრო ძლიერა სიკაშკაშით. ამრიგად, ფოტოელექტრონული გარდამქმნელი წარმოადგენს სინათლის გამამოღებელს. იგი ხელს უწყობს ციურ სხეულებზე ვიზუალურ დაკვირვებებს და მათ ფოტოგრაფირებას.

ეკრანზე გამოსახულების სიკაშკაშის უფრო მეტა გაძლიერებისათვის იყენებენ ორ ან მეტსაფეხურიან ფოტოელექტრონულ გარდამქმნელებს.

მაღალი გრძნობიერების ფოტომამრავლებებისა და სპეციალური სქემების დამუშავებამ შორეული ვარსკვლავების სინათლის ნაკადის გაზომვისას შესაძლებელი გახადა ელექტრონული ხელსაწყოებისა და რადიოტექნიკური აპარატურის გამოყენება. ამ აპარატურამ მნიშვნელოვნად გაზარდა ასტრონომიულ დაკვირვებათა სიზუსტე.

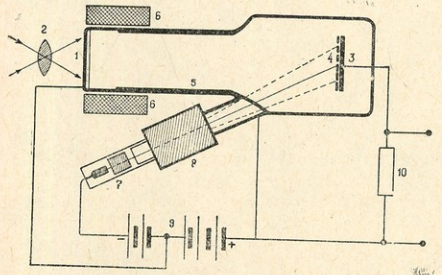
ტელესკოპის მიერ მიღებული გამოსახულების სიკაშკაშის უფრო მეტად გაძლიერებისათვის კარგ შედეგს იძლევა ტელევიზიური ტექნიკა. მისი საშუალებით ეკრანზე შეიძლება მივიღოთ უფრო დიდი ზომის გამოსახულება და ვარგულორით გამოსახულების მცაფიობა. ამასთან, შესაძლებელია აგრეთვე ტელევიზიური მოვითავსოთ ტელესკოპისაგან დამოუკიდებლად.

ტელევიზიური სისტემა თავის სქემაში შეიცავს ორ ძირითად ელექტროვარკვლემიან ხელსაწყს: გადამცემ ელექტრონ-სხივურ მილას — იკონოსკოპს რთულ მოზაიკური ფოტოკათოდით და მიმღებ ელექტრონ-სხივურ მილას — კინესკოპს. გადამცემი ელექტრონ-სხივური მილასის საშუალებით გამოსახულების სინათლის ნაკადის ენერგია გარდაიქმნება ელექტრულ ენერ-

გიად. თუ მოზაიკის თითოეული ელემენტარული ფოტო-ელემენტის წრედს რიგრიგობით შევრთავთ ელექტრონ-სხივური მილასის საერთო წრედში, მივიღებთ გამოსახულების ელემენტებად დაშლის შესაბამე ელექტრული იმპულსების რიგს. ეს ხორციელდება ვიწრო ელექტრონული სხივის საშუალებით, რომელიც პერიოდულად მოძრაობს სტრიქონიდან სტრიქონზე გადასვლით მოზაიკის უმცირესი ფოტოკათოდების ზედაპირზე. მოზაიკაზე ამ სხივის გარბენის შედეგად იკონოსკოპის წრედში წარმოაშვება ელექტრული იმპულსები, რომლებიც გაძლიერების შემდეგ რადიოტალღების საშუალებით (ან უშუალოდ) მიეწოდება მიმღები ტელევიზიური მოწყობილობის კინესკოპის მმართველ ელექტროდს. კინესკოპის კოლბის გაფართოებული ნაწილის ფსკერი შიგნიდან დაფარულია ლუმინოფორით, რომელიც იძლევა მეტ ან ნაკლებ ნათებას მასზე ელექტრონთა სხივების დაცემის დროს. თუ კინესკოპის ელექტრონ-სატყირცნის მიერ შექმნილ ელექტრონულ სხივს ვაიძულებთ იმოძრაოს ეკრანზე ზუსტად იმავე წესით, როგორც ეს წარმოებს იკონოსკოპში (სინქრონულად და სინფაზურად), კინესკოპის ეკრანზე მივიღებთ სხვადასხვა სიკაშკაშის მნათი წერტილების ისეთივე წყობას, როგორც არის იკონოსკოპის მოზაიკაზე, ე. ი. დაენახათ იმ გამოსახულებას, რომელიც გადმოიცემა იკონოსკოპის მიერ. ტელევიზიური მოწყობილობა საშუალებას გვაძლევს ბევრად ვაზიდიოთ იმ გამოსახულების სიკაშკაშე, რომელიც მიწოდებულია იკონოსკოპის მოზაიკაზე.

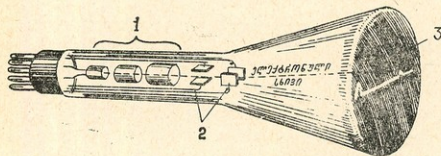
იკონოსკოპზე უფრო სრულყოფილი სუპერ-იკონოსკოპი, ნახევრად გამჭვირვალ ფოტოკათოდითა და მეორეული ელექტრონული ემისიის გამოყენებით იძლევა დაახლოებით 6-ჯერ მეტ გრძნობიერებას. გადამცემი ტელევიზიური ელექტრონ-სხივური მილაკებიდან ყველაზე უფრო გრძნობიერა სუპერორტიკონი, რომლის გამოყენებაც ასტრონომიაში დაიწყო რამდენიმე წლის წინათ. მისი თავისებურება ის, რომ, გარდა ნახევრად გამჭვირვალ ფოტოკათოდისა და გამოსახულების გამოსის სექციისა, სუპერორტიკონი შეიცავს ვიდუოსიგნალის გამამოღებელ მოწყობილობას — მრავალკასკადიანი ელექტრონული მამრავლების სახით; სუპერორტიკონის გრძნობიერება რამდენიმე ასეულჯერ მეტია, ვიდრე კუვლებრივი იკონოსკოპისა. ტელევიზიურ ტექნიკა, ყველად ისეთი გადამცემი ტელევიზიური მილასის შექმნას, რომლის მოზაიკა ხანგრძლივად (რამდენიმე საათის განმავლობაში) დააგროვებს ოპტიკური გამოსახულების ელექტრულ მუხტებს, დიდი მომავალი აქვს სუსტად ნათების ვარსკვლავების ფოტოგრაფირების საქმეში.

კოსმოსური სივრცის დაზვერვისა და შესწავლის საქმეში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს რადიოტელე-კომიური ტექნიკა. რადიოტელეკომი აუგებულია ულტრა-მოკლე რადიოტალღების არეკვლის მოვლენაზე. რადიო-



ნახ. 1. სუპერორტიკონის სქემა: 1—ნახევრად გამჭვირვალ ფოტოკათოდი; 2—ოპტიკური; 3—სასიგნალო ფოტოკათოდი; 4—მოზაიკური ფოტოკათოდი; 5—სუპერორტიკონის ანოდი; 6—ელექტრონების მამრავლებელი კოპი; 7—ელექტრონთა სატყირცნი; 8—ელექტრონული სხივის გადამარეული სისტემა; 9—ელექტროკეების წყარო; 10—სატვირთი წინაღობა, სუპერორტიკონის გასახელდებლად.

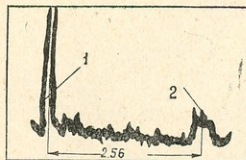
ლოკატორი საშუალებას იძლევა დიდ მანძილზე აღმოვაჩინოთ მეტეორები, რაკეტები, ციური სხეულები და სხვა საგნები, გავიგოთ რა მანძილზე არიან ისინი რადიოლოკატორიდან და განვსაზღვროთ მოცემულ მომენტში მათი კოორდინატები.



ნახ. 2. მიმღები ელექტრონ-სხივური მილაკი: 1—ელექტრონთა სატვირთი; 2—ელექტრონული სხივის გადამხრელი სისტემა; 3—მილაკის მალუმინესცირებული ეკრანი; ეკრანზე გამოსხივებული და არეკლვის შემდეგ მიღებული რადიოიმპულსების შუქური მწვერვალები

რადიოლოკატორი რთული რადიოტექნიკური მოწყობილობაა. ის შეიცავს ულტრაამოკლეტალიან იმპულსურ რადიოგადამცემს, სპეციალური ტიპის მიმართული მოქმედების ანტენას, რომელიც ამტრავი მოწყობილობის საშუალებით შეიძლება სხვადასხვა მიმართულებით ვაბრუნოთ, დიდი გრძნობიერების რადიომიმღებს, სინქრონიზატორს, აზიმუტის და სიშორის ელექტრონ-სხივურ ინდიკატორებს. ანტენის მიერ რადიოიმპულსის გაემოსხივების მომენტს აღნიშნავს სიშორის ინდიკატორი ელექტრონ-სხივური მილაკის ეკრანზე ვიწრო მნათი მწვერვალით. გამოსხივებული რადიოტალღები სივრცეში რაიმე სხეულს რომ შეხვდება, მათი ენერგია ნაწი-

ლობრივ ამ სხეულისაგან აირეკლება. ამ ანარეკლ ტალღებს მიიღებს უკან რადიოლოკატორის ანტენა და მიმღებთან შეერთებული ინდიკატორი აღნიშნავს ანარეკლი რადიოტალღის მიღებას აგრეთვე ვიწრო მნათი მწვერვალის სახით. მანძილი ამ მწვერვალებს შორის პროპორციულია დროის იმ მონაკვეთისა, რომლის განმავლობაში რადიოლოკატორის მიერ გამოსხივებული იმპულსი მიადრწევს მიზანს (სხეულს) და მისგან არეკვლის შემდეგ დაბრუნდება უკან — ე. ი. რადიოლოკატორისა და ამა თუ იმ საგანს შორის ორმაგი მანძილია. აზიმუტის ინდიკატორი ამავე დროს გვიჩვენებს აღმოჩენილ სხეულის კოორდინატებს. ამრიგად, რადიოლოკატორის საშუალებით შესაძლებელია სივრცეში სხეულების არა მარტო აღმოჩენა, არამედ ამ სხეულების რადიოლოკატორამდე მანძილისა და მისი ზუსტი



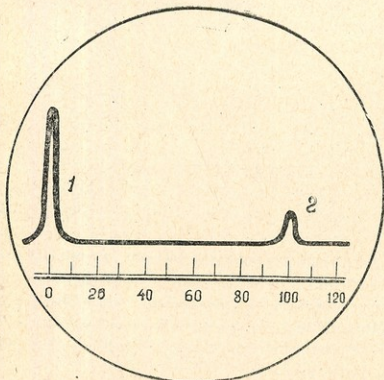
ნახ. 4. რადიოლოკატორის ინდიკატორის ეკრანზე მიღებული, მთავრისაგან გაჯავანული და მისგან ანარეკლი რადიოსიგნალების იმპულსების გამოსახულება: 1—გაჯავანული სიგნალის იმპულსი; 2—მთავრისაგან ანარეკლი სიგნალის იმპულსი

ადგილმდებარეობის განსაზღვრაც დღე-ღამის ნებისმიერ დროს, მიუხედავად ხილვადობის პირობებისა.

რადიოლოკაციური სერვისი იონოსფეროს გამოკვლევისათვის გამოყენებული იყო საქართველოში ჯერ კიდევ 1936 წლის 19 ივნისს, მზის სრული დაბნელების დროს. თბილისში ჩატარდა მეცნიერულ-კვლევითი დაკვირვებათა იონოსფეროს E და F ფენებზე და მათი სიმაღლის განსაზღვრა. ამ კვლევათა მასალების საფუძველზე განსაზღვრული იყო რადიოტალღათა გაერცელების პირობები.

რადიოლოკაციური მეთოდის გამოყენების ერთ-ერთი მავალითაა მანძილის გაზომვა დედამიწიდან მთვარემდე, რომელიც ჩატარდა 1946 წელს.

რადიოლოკაციური სადგური მთვარისაგან მიმართული ანტენის საშუალებით ხანმოკლე იმპულსების სახით გზავნიდა ულტრაამოკლე ელექტრომაგნიტურ ტალღებს. რადიოიმპულსების გადაცემის და მიღების მომენტები ელექტრონ-მატყური ინდიკატორის ეკრანზე აღნიშნული იყო მნათი მწვერვალებით. მათ შორის დროის შუღლი აღმოჩნდა 2,56 წამი. რადიოტალღების გავრცელების სიჩქარეა დაახლოებით 300.000 კმ/წმ. ამრიგად, რადიოლოკაციური მეთოდით განსაზღვრული მანძილი დედამიწისა და მთვარეს შორის აღმოჩნდა 384.000 კმ, რაც საკმაოდ შეესაბამებოდა ასტრონომიული მეთოდით გაზომილ მანძილს.

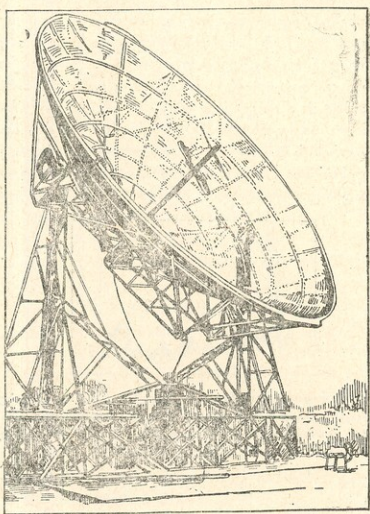


ნახ. 3. რადიოლოკატორის სიშორის ინდიკატორის ეკრანზე მიღებული იმპულსები: 1—გამოსხივებული იმპულსის შუქური მწვერვალი; 2—ანარეკლი რადიოტალღის შუქური მწვერვალი



არსებული ცნობების მიხედვით ამერიკელი მეცნიერების მიერ 1959 წელს განხორციელებულ იქნა პლანეტა ვენერას რადიოლოკაცია.

რადიოლოკაციურ მეთოდებს იყენებენ მეტეოროების სიზოარის, სიჩქარისა და მოძრაობის მიმართულების



ნახ. 5. რადიოტელესკოპის ერთ-ერთი საანტენო მოწყობილობა: პარაბოლური რეფლექტორის (სარკის) ფოკუსში განლაგებული მიმღები ანტენები

განსაზღვრისათვის, მიუხედავად ხილვადობისა და დღე-ღამის დროისა.

რადიოლოკაციური ტექნიკა და რადიოპეიჯინგატორები წარმოადგენს იყო გამოყენებული დედამიწის ხელოვნურ თანამგზავრებსა და კოსმოსურ რაკეტებზე დაკვირვებათათვის.

უკანასკნელ ათეულ წლებში რადიოელექტრონიკის გამოყენების მეოხებით წარმოიშვა მეცნიერების ახალი დარგი — რადიოასტრონომია, რომელიც ციურ სხეულთა მიერ გამოსხივებულ რადიოტალღებზე დაკვირვების გზით საშუალებას იძლევა უფრო ზუსტად შევისწავლოთ მათი აგებულება, აგრეთვე სხვადასხვა მოვლენები, რომლებსაც აღვლი აქვთ კოსმოსურ სივრცეში.

ციური სხეულების მიერ გამოსხივებულ რადიოტალღებზე დაკვირვებათა გზით რადიოასტრონომიის საშუალება მიეცა სულ ახლებურად შეისწავლა მათი სტრუქტურა, კოსმოსური სხივების წარმოშობა და გა-

მოერკვია იმ ვარსკვლავების ადგილმდებარეობა მელთა აღმოჩენა ოპტიკური ხელსაწყოებით შეუძლებელი იყო.

რადიოასტრონომიაში ფართოდ იყენებენ ულტრა-მოკლე ტალღებს. ამ რადიოტალღებისათვის დედამიწის ატმოსფერო თითქმის საესეებით „გამჭვირავლია“.

რადიოასტრონომიულ მეთოდს ოპტიკურთან შედარებით ის უპირატესობა აქვს, რომ რადიოასტრონომიაში გამოყენებულმა რადიოტალღების დიამეტრმა ასტრონომიული დაკვირვებებისათვის შექმნა ძალიან ფართო „რადიოფანჯარა“, რომელიც დაახლოებით უდრის რადიოტალღების ათ ოქტავას, იმ დროს, როდესაც ოპტიკურ ტალღათა დიამეტრი მხოლოდ ორ ოქტავამდეა. ეს „რადიოფანჯარა“ ასტრონომებს შესაძლებლობას აძლევს აწარმოონ რადიოასტრონომიული დაკვირვებები მთელი დღე-ღამის განმავლობაში. რადიოასტრონომიული დაკვირვებებისათვის იყენებენ რთული აგებულების სპეციალურ რადიოტელესკოპებს. ისინი წარმოადგენენ მაღალი გრძნობიერების რადიომიმღებ მოწყობილობებს, რომლებიც შეიცავს მძლავრ რადიოგამოსხივებათა სიგნალების ინტენსივობის ავტომატურ ჩამწერ აპარატურას. რადიოტელესკოპის ერთ-ერთ მთავარ ნაწილს წარმოადგენს მასვილიდ მიმართული ქედეების საანტენო მოწყობილობა დიდი პარაბოლური სარკით. სარკის ფოკუსში მოთავსებულია მიმღები ანტენები. არსებობს აგრეთვე სხვა სახის რადიოტელესკოპური ანტენებიც. ერთ-ერთი დიდი რადიოტელესკოპი დადგმულია სომხეთში, ბიურაკანის ასტროფიზიკურ ობსერვატორიაში.

თანამედროვე რადიოტელესკოპის სარკის დიამეტრი 75 მ-მდე აღწევს. არსებული ცნობების თანახმად წარმოებს პროექტირება უფრო დიდი რადიოტელესკოპებისა, რომელთა სარკის დიამეტრი იქნება 200 მ და მეტიც.

ასეთი რადიოტელესკოპების საშუალებით შესაძლებელია რადიოგამოსხივებათა მიღება უზარმაზარი კოსმოსური მანძილებიდან.

საბჭოთა რადიოელექტრონიკის მეტად დიდი როლი ეკუთვნის დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრებისა და კოსმოსური რაკეტების არა მარტო ორბიტზე გაყვანის საქმეში, არამედ დედამიწაზე მეცნიერული ინფორმაციების გადმოცემაშიც თითქმის ნახევარ მილიონ კმ-მდე მანძილზე. მეორე თანამგზავრის რადიოტელემეტრული აპარატურა აწარმოებდა, მაგალითად, რადიოსიგნალების საშუალებით პირველი ცოცხალი კოსმომგზავრის — „ლოკას“ პელისი, სუნთქვის, სისხლის წნევისა და სხვა ცნობების გადმოცემას.

რადიოტელემეტრული სისტემები აწარმოებდა დაკვირვებებსა და რეგისტრაციას კოსმოსურ სივრცეში რაკეტების მოძრაობაზე და სხვ. ხელოვნური ციური სხე-

უღლებს საპროგრამო მოწყობილობანი განსაზღვრულ მომენტებში ახდენდნენ მეცნიერული საზომი აპარატურის ჩართვა-ამორთვას.

ელექტრონული მათემატიკური მანქანების საშუალებით ხორციელდებოდა კოსმოსური რაკეტების მოძრაობის ტრაექტორიების ვარიანტების გაანგარიშებანი.

შინაგანი ფოტოელექტრული ეფექტის მოვლენაზე აგებული ნახევარგამტარიანი შპს ბატარეები განაგრძობს ავტომატური პლანეტათშორისი სადგურის აპარატურის ელექტროენერგიით კვებას.

კოსმოსური სივრცის შესწავლაში მსოფლიოს რადიოელექტრონიკის ყველაზე თვალსაჩინო მიღწევათა შორის წამდგელი ტრიუმფი იყო კაცობრიობის ისტორიაში პირველად მთავრის უხილავი ნაწილის ფოტოგრაფირება და დედამიწაზე მისი გამოსახულების ტელევიზიური გადმოცემა.

მესამე კოსმოსური რაკეტის საშუალებით ორბიტაზე გაყვანილი პლანეტათშორისი ავტომატური სადგური, გარდა მეცნიერული აპარატურისა, შეიცავდა რადიოტექნიკურ, ოპტიკურ და ტელევიზიურ აპარატურას, რომელიც მართავს აწარმოებდა სადგურის საპროგრამო მოწყობილობა. დედამიწიდან რადიოგანკარგულებით მან არა მარტო გადაიღო 1959 წლის 7 ოქტომბერს მთვარის ჩვენთვის უხილავი ნაწილის ფოტოსურათებიც, არამედ ავტომატურად მოახდინა მათი გადმოცემა დედამი-

წაზე ტელევიზიური ხერხით დაახლოებით 100 მილიონ კმ-ის მანძილზე.

საერთოდ შეიძლება ითქვას, რომ რადიოელექტრონული მოწყობილობანი წარმოადგენს იმ ტექნიკის საფუძველს, რომელიც მოთავსებული იყო კოსმოსურ რაკეტებში.

საბჭოთა რადიოელექტრონიკის ამ განსაცვიფრებელმა გამოყენებამ პრაქტიკულად დაამტკიცა, რომ ავტომატიკა და რადიოტელემეკანიკა დიდ შესაძლებლობებს შექმნიან მომავალი კოსმოსური გაფრენებისათვის, რომ შესაძლებელია ტელევიზიური ტექნიკის გამოყენება რამდენიმე ასეული ათასი კმ-ის მანძილზე, რომ აპარატურის ელექტროენერგიით კვება დიდი ღირის განმავლობაში საესეებით შესაძლებელია ნახევარგამტარიანი შპს ბატარეების მეშვეობით და სხვ.

რადიოელექტრონიკის საოცარი მიღწევები და ის, რასაც ახლო მომავალში მოგვეცეს რადიოელექტრონული ტექნიკა, ნაყოფიერად იქნება გამოყენებული კოსმოსურ ხომალდებში, რომლებიც გახედულად აიღებენ კერძს მთვარის, ვენერის, მარსისაკენ და უფრო შორსაც.

უდავოა, რომ რადიოელექტრონიკა მომავალში რეალურად მოგვეცეს ბევრ ისეთ რამეს, რაც ჩვენთვის მხოლოდ მეცნიერულ ფანტასტიკას წარმოადგენს, რაზედაც დღეს ნხოლოდ ოცნება შეიძლება.

პირველი საბჭოთა აირტურბომაგალი

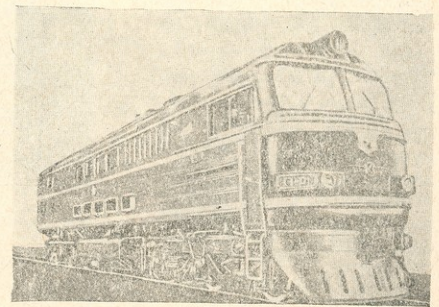
კოლომნის ვ. კუბიშევის სახელობის თბომავალსაშენებელმა ქარხანამ ააო პირველი საბჭოთა მაგისტრალური აირტურბომაგალი, რომელიც მუშაობს მძიმე თხევადი საწვავით (მანუთით). ახალი ლოკომოტივის ძალური დანადგარი შედგება 3500 ცხ. ძ სიმძლავრის აირტურბინული ძრავასაგან მუდმივი დენის ელექტრული გადაცემით.

აირტურბინულ ძრავას აქვს საპირი დერბული კომპრესორი, თხევადი საწვავის წვის კამერა და აირის ტურბინა. ამ უკანასკნელის ფრთებზე მიდებული სიმძლავრის მეტი ნაწილი იხარჯება კომპრესორის აძვარზე, ხოლო დაახლოებით 30% — მთავარი ელექტრული გენერატორების ბრუნვაზე. დენი მთავარი გენერატორებიდან მიდის წვეის ელექტროძრავებთან, რომლებიც მოთავსებულია ორ სამღერძა ურკაზე. წვეის ელექტროძრავებს აქვს რძლის მეშვეობით ავტომატურად მომუშავე ველების შეესტების (მწ და მწ%) ორი საფეხური.

აირტურბომაგალის ძირითადი კვანძებია: კომპრესორი, წვის კამერის ბლოკი, ტურბინა, რედუქტორი, გენერატორი, დამმარე ძრავა გენერატორით, შემთბობი ქვაბი, საშუარეუო კომპრესორი, უკანა და წინა ურკები წვეის მოტორების გაცეცების ვენტლატორები, მაღალძაბვანი კაშვრა, საცივებელი მოწყობილობა, სათბობი ავზები აირის ტურბინისა და დამმარე ძრავასათვის.

ლოკომოტივის ცალკეული სვლისათვის გათვალისწინებულია 150 ცხ. ძ სიმძლავრის დიზელგენერატორული დანადგარი, რომლითაც აგრეთვე წარმოებს აირტურბინული ძრავას ამუშავება.

ამჟამად აირტურბომაგალი გადის საქარხნო დამკვან და რეოსტატულ გამოცდას.



გედევიზორები

მიმდინარე წლის 7 მაის შესრულდა რადიოს გამოგონების 65 წლისთავი. ჩვენი ქვეყანა სამშობლოა ადამიანის გონების ამ უდიდესი მონაპოვრისა, რომლის შექმნა დაკავშირებულია გენიალური რუსი მეცნიერის ა. ს. პოპოვის სახელთან. მან ააგო მსოფლიოში პირველი რადიომიმღები და პრაქტიკულად განახორციელა ელექტრული ტალღების მეშვეობით სიგნალების მანძილზე გადაცემის შესაძლებლობა სადნების გარეშე.

თავის რადიოსადგურის მუშაობის ჩვენება ა. ს. პოპოვმა 1895 წლის 7 მაისს მოახდინა. ამ დღეს მან რუსეთის ფიზიკურ-ქიმიური საზოგადოების ფიზიკური განყოფილების სხდომაზე წარადგინა თავისი გამოგონება, რომლის დემონსტრაციამ წარმატებით ჩაიარა და მსახველზე უდიდესი შთაბეჭდილება მოახდინა. ამიტომაც, რომ ეს ისტორიული დღე — 1895 წლის 7 მაისი — რადიოს გამოგონების დღედ ითვლება. საბჭოთა მთავრობის დადგენილებით კაცობრიობის ამ უდიდესი მონაპოვრის აღსანიშნავად 1945 წლის 7 მაისს დაწესდა „რადიოს დღე“.

ა. ს. პოპოვის გენიალურმა გამოგონებამ ახალი ფართო პერსპექტივები გადმოაღწია მეცნიერების, ტექნიკისა და კულტურის შემდგომი განვითარების საქმეში. მან დასაბამი მისცა მეცნიერებისა და ტექნიკის მთელ რიგ დარგებს — რადიოლოგიას, რადიონავიგაციას, რადიოსტრონომიას და სხვ.

რადიოს გამოგონებით ა. ს. პოპოვმა რუსეთი რადიოს სამშობლოდ გახადა, მაგრამ ჩვენს ქვეყანაში რადიოს ნამდვილი აყვავება დაიწყო დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ.

საბჭოთა სახელმწიფოს გენიალურმა შემქმნელმა ვ. ი. ლენინმა სათანადოდ შეაფასა ის უდიდესი შესაძლებლობანი, რომლებიც დაკავშირებული იყო რადიოსთან, როგორც ხალხში ცოდნის გავრცელების და კულტურის დანერგვის შეუდარებელ ხერხთან, როგორც პროპაგანდისა და აგიტაციის მასობრივ საშუალებასთან.

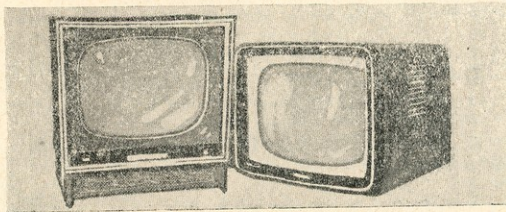
კომუნისტური პარტია და საბჭოთა მთავრობა უდიდეს ყურადღებას აქცევდნენ და აქცევენ სამამულო რადიოტექნიკური მრეწველობის შექმნასა და განვითარებას. ლენინის მანძილზე საბჭოთა რადიომაუწყებლობამ უდიდეს განვითარებას მიაღწია. შექმნილია მთელი რიგი მძლავრი რადიოქარხნები, რომლებიც სამამულო მასალებისგან ამზადებენ სხვადასხვაგვარ რადიოსადგურებს, რადიოაპარატურასა და

კომუნისტური პარტია და საბჭოთა მთავრობა უდიდეს ყურადღებას აქცევდნენ და აქცევენ სამამულო რადიოტექნიკური მრეწველობის შექმნასა და განვითარებას. ლენინის მანძილზე საბჭოთა რადიომაუწყებლობამ უდიდეს განვითარებას მიაღწია. შექმნილია მთელი რიგი მძლავრი რადიოქარხნები, რომლებიც სამამულო მასალებისგან ამზადებენ სხვადასხვაგვარ რადიოსადგურებს, რადიოაპარატურასა და

ვე ქვეყანა გახდა მსოფლიოში რადიოტექნიკური მრეწველობის უმსხვილესი ცენტრი.

მიმდინარე შეიღწეულა დიდი პერსპექტივები დასახული საბჭოთა რადიოტექნიკის წინაშე. სახალხო მეურნეობის თითქმის ყველა დარგში დანერგვის შედეგად იგი გადაიქცა ტექნიკური პროგრესის ერთ-ერთი მძლავრ ბერკეტად. დიდი მეცნიერული გმირობა, რომლითაც საბჭოთა ხალხმა აღნიშნა შეიღწეულის დაწყება — კოსმოსური რაკეტის წარმატებით გაშვება, ასევე მნიშვნელოვანწილად შესაძლებელი გახდა სამამულო რადიოტექნიკის წარმატებების შედეგად. ჩვენ ახლა მტკიცედ მივდივართ იმ ისტორიულ ბეჭთან, როცა თანამედროვე მეცნიერებისა და ტექნიკის, მათ შორის რადიოტექნიკის, მიღწევებით კაცობრიობა სინამდვილედ აქცევს თავის მარადუქმნებ ოცნებას — ამოცნის ჯერ მთვარის, ხოლო შემდეგ მზის სისტემის სხვა პლანეტების საიდუმლოებას.

სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის განვითარების შეიღწეიანი გეგმის მიხედვით გათვალისწინებულია



ტელევიზორები (მარცხნიდან მარჯვნივ): „რუზინი-104“ და „ვორონეი“

მოწყობილობას. მთელი ჩვენი სამშობლოს უზარმაზარი ტერიტორია დაიფარა სამაუწყებლო ქსელებით. საბჭოთა ქვეყანა ერთ-ერთი მოწინა-

ტელევიზიური სადგურების რაოდენობის გადიდება 2,6-ჯერ. 1959-1965 წლებში აგებული იქნება დაახლოებით 100 ტელეცენტრი და ტელე-

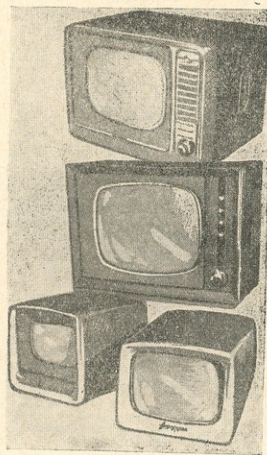
სადგური, საგრძნობლად გაიზარდა ტელევიზორების წარმოება. ტელევიზორების რაოდენობა 3 მლნ-დან გაიზარდა 15 მლნ-მდე. ეს იმას ნიშნავს, რომ ქალაქისა და სოფლის 50 მლნ-ზე მეტ მცხოვრებს შესაძლებლობა ექნება ნახოს ტელეგადაცემები. ქვემოთ მოყვანაა მოცემული ჩვენი მრეწველობის მიერ გამოშვებული ზოგიერთი ახალი ტელევიზორის აღწერა.

1945 წელს გამოჩნდა პირველი ტელევიზორი „მოსკვიჩი“, რომლის ეკრანი საფოსტო ბარათზე ოდნავ დიდი იყო. მას შემდეგ ჩვენი მრეწველობის მიერ გამოშვებულია 52 ტიპის ტელევიზორი. საბჭოთა კონსტრუქტორები ცდილობენ შექმნან მცირეგაბარიტის ტელევიზორი მიმღებები ფართო ეკრანით და სტერეოფონური ხმერობით, რომელთაც მცირე ენერგია დასჭირდება და საიმედო და მოსახერხებელი იქნება ექსპლუატაციაში.

უკანასკნელ წლებში ჩვენმა რადიოტექნიკურმა მრეწველობამ შექმნა ტელევიზორების ახალი მოდელები. ესენია მაღალი კლასის ტელევიზორი მიმღებები: „ჩემპიონი“, „სიმფონია“, „ადმირალი“ და სხვ. განსაკუთრებით საინტერესოა „ჩემპიონი“. გარე შესახედაობით ესაა ჰდრაიკის ჩვეულებრივი მაგიდა. მაგრამ ამ მაგიდის შიგნით დამალულია ელექტრონ-სხივური მილაკი 420×320 მმ დიამეტრის მქონე ეკრანით. იგი ადვილად ამოდის და იდგება მაგიდაზე, რომლის კედლებზეც შვიდიდან დამონტაჟებულია ტელევიზორის დანარჩენი დეტალები. „ჩემპიონს“ აქვს მართვის გამორთავი პულტი, რაც საშუალებას იძლევა იგი მომართულ იქნეს ექვსი მისი მანძილთან.

ტელევიზორი „ადმირალი“ გაანგარიშებულია 12 პროგრამის მისაღებად. მისი მართვა აგრეთვე დისტანციურია. ეკრანის ზომებია 360×475 მმ. ამ ტელევიზორს აქვს

7 ხმამაღლამოლაპარაკე, რომლებიც უზრუნველყოფს სტერეოფონურ ხმერობას. მიმღები ავტომატურად ირთვება წინასწარ მოცემულ დრო-



ტელევიზორები (ზემოდან ქვემოთ): „ჟოლინა“, „მაიაკი“, „სპუტნიკი-1“ (მარცხნივ) და „სპუტნიკი-2“.

ზე. ამავე ტიპისაა აგრეთვე ტელევიზორი „სიმფონია“. ამ მიმღებების ბაზაზე ქარხნები ამუშავებენ ახალ ტელევიზორებს მასობრივი წარმოებისათვის.

ყურადღების ღირსია ტელევიზორი „რუბინი-104“. ეს მრავალპროგრამიანი ტელევიზორი უზრუნველყოფს ტელევიზორი გადაცემების ხარისხოვან მიღებას ნებისმიერ 12 არხზე. ტელევიზორის ჩართვა-გამორთვა და გადართვა რადიოპროგრამის მისაღებად ზორციელდება კლავიშოვანი გადართვით. ბეგრის ხმერობისა და გამოსახულების მკაფიოების დისტანციური მართვა წარმოებს გამორთავი პულტით.

ტელევიზორის მონტაჟი შესრულებულია ბექდური წესით. მის

სქემაში ფართოდაა გამოყენებული ნახევარგამტარიანი ხელსაწყოები სწორკუთხა ელექტრონ-სხივურმა მილაკმა სხივის 110° კუთხის გადახრით შესაძლებელი გახდა შედარებით უფრო მაღალი ეკრანის დიდი ზომები: 478×380 მმ. ასეთი ტელევიზორის შექმნას მომხმარებელი მომავალ წელს შეძლებს.

ტელევიზორი „მაიაკის“ პირველი პარტია გასაყიდად გამოვა რამდენიმე თვის შემდეგ. ტელევიზორის კონსტრუქცია ბლოკურია (ერთი ბლოკი, მაგალითად, ემსახურება რადიორასს, მეორე — ვიდეორასს და ა. შ.). ბლოკები დამზადებულია ბექდური მონტაჟის წესით. რადიომოლაკების ნახევარი ერთობიანია. ყოველივე ეს უზრუნველყოფს წარმოების მაღალ ტექნოლოგიურობას. ამიტომ „მაიაკის“ ღირებულება მეტად მცირეა მოცემული კლასის ყველა სამამულო ტელევიზორებთან შედარებით.

გარდა ტელევიზორი გადაცემის ჩვენებისა, ტელევიზორი „მაიაკი“ საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნეს სამუშაო სადგური, რომელიც მუშაობს ულტრაამოკლეტალთან დიაპაზონში სიხშირითი მოდულაციით. ტელევიზორის სქემაში გათვალისწინებულია მაგნიტოფონის ჩართვა. პირველად გამოყენებულია მეკვიბე ქსელის ძაბვის რეგულირება სინათლის ინდიკატორით, რომელიც გამორთავი ტელევიზორის წინა პანელზე.

მიმდინარე წელს გასაყიდად გამოვა ტელევიზორი „ვორონეჟის“ ახალი პარტია, რომელმაც მაღალი შეფასება დაიმსახურა სახალხო დემოკრატიის ქვეყნებში.

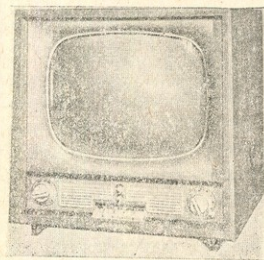
კონსტრუქციის დამუშავებისას ძირითადი ყურადღება მიექცა ბექდური მონტაჟის მაქსიმალურ გამოყენებას. ადვილია დეტალებისადმი მიდგომა, ასევე მარტივია ტელევი-

ზორის აწყობა-დაშლა და მართვა. ტელევიზორის გაბარებები და წონა შედარებით მცირეა.

ტელევიზორი „რადიო“ თორმეტმილაქიანი მაგიდის მიმდებია, რომელიც უზრუნველყოფს როგორც ტელევიზიური გადაცემის, ისე ულტრაიკლეტალიანი რადიომაუწყებელი სადგურის მიღებას. მისი მეშვეობით შეიძლება ჩანაწერის აღწარმოება ფირსაკრავით ან მაგნიტოფონით. გარდა ამისა, ტელევიზორი საშუალებას იძლევა მაგნიტოფონის მეშვეობით ჩაწერილ იქნეს ბგერა.

თავისი კონსტრუქციით, ელექტრული სქემით და გარე შესახედობით იგი მოგვაგონებს „რუბინ-102“-ს. მასში გამოყენებულია სწორკუთხა კინესკოპი, რომელიც უზრუნველყოფს 270×360 მმ ზომის გამოსახულების მიღებას.

ტელევიზორის მართვა ზორციელდება შვიდი სახელურისა და კლავიშისანი გადამრთველის მეშვეობით.



ტელევიზორი „რადიო“

აქუსტიკული სისტემა შედგება ორი ხმაშლამოლაპარაკისაგან. ტელევიზორის გაბარებები: $495 \times 480 \times 435$ მმ, წონა — 35,5 კგ.

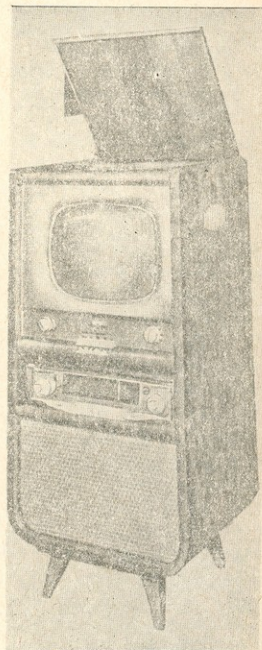
ტელევიზორი „რადიო“ სუპერბეტეროდინულ მიმღებ „ოტკეასა“-ს და უნივერსალურ ელექტროფირსაკრავთან ერთად შეადგენს კომბინირებულ მოწყობილობას — „პრიზმას“ ტიპის ტელერადიოლს. ტელერადიოლით შეიძლება როგორც ტელევიზიური გადაცემის, ასევე რადიომაუწყებელი სადგურების მიღება. გრამჩანაწერის აღწარმოება შეიძლება ელექტრობგერისაკრავის მეშვეობით. იგი საშუალებას იძლევა აგრეთვე ჩაწერილი და აღწარმოებული იქნეს ბგერა მაგნიტოფონით.

ტელერადიოლის აქუსტიკური სისტემა შედგება ოთხი ხმაშლამოლაპარაკისაგან. იგი უზრუნველყოფს ნებისმიერი პროგრამის მაღალხარისხიან აღწარმოებას და ქმნის მოცულობითი ხმერობის ეფექტს. იგი აღჭურვილია მართვის პულტით, რომლის მეშვეობითაც შეიძლება გამოსახულების მკაფიოებისა და ხმერობის დონის რეგულირება. ტელერადიოლის გაბარებები: $1250 \times 600 \times 580$ მმ.

ყველაზე პატარა ტელევიზორი „სპუტნიკი“ იწონის 7,4 კგ-ს. იგი დამზადებულია ნახევარგამტარიანი ხელსაწყობით ელექტრონული მილაკების გამოყენებლად. ერთადერთ ვაკუუმურ ხელსაწყოს წარმოდგენს კინესკოპი 180 მმ დიამეტრის მქონე ეკრანით. „სპუტნიკი“ განკუთვნილია ტელევიზიური გადაცემის პირველი პროგრამის მისაღებად. მისი დადგმა შეიძლება ავტომობილზე ან, ვთქვათ, საველე დგანზე — იქ, სადაც არ არის ელექტროქსელი. სხვა საბჭოურ ტელევიზორებთან ერთად მან ოქროს მედალი მიიღო ბრიუსელის საერთაშორისო გამოფენაზე.

კლუბებისა და კულტურის სახლე-

ბისათვის კარგია კომბინირებული დანადგარი „ტემპი-9“. იგი 450×340 მმ ეკრანის მქონე ტელევიზორის, პირველი კლასის რადიო-



ტელერადიოლა „პრიზმა“

მიმღებისა და სტერეოფონური მაგნიტოფონისგან.

შექმნილია აგრეთვე ტელევიზორის მოდლები: „ვოლან“, „ტემპი-22“, „იზუმრუდი-201“ და სხვ. საბჭოთა კონსტრუქტორები მუშაობენ ახალ-ახალი ტელევიზორების შესაქმნელად.

ი. ჯაფარიძე

ი. ჯაფარიძე

ამ ბოლო ხანებში გამოჩნდა ახალი, ე. წ. კომბინირებული ძალური დანადგარები, რომლებშიც გამოყენებულია შიგაწვის დგუშიანი ძრავა-სა და აირტურბინის დადებითი მხარეები.

კომბინირებულმა ძალურმა დანადგარებმა დიდი გავრცელება პოვა უცხოეთში; ისინი აგრეთვე ჩვენშიც იმსახურებს ყურადღებას; მთელი რიგი სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტები სამუშაოებს ატარებს ასეთი დანადგარების შექმნისა და გამოყენებისათვის. ავტომობილებში, ტრაქტორებში, თბომავლებში, გემებსა და სტაციონარულ მანქანებში.

კომბინირებული ძალური დანადგარი შედგება ორტაქტიანი თვითსუფლად მოძრავი დგუშეზიანი შიგაწვის ძრავას, აირტურბინისა და დგუშიანი კომპრესორისაგან.

გაცივრობა შიგაწვის დგუშიანი ძრავასა და აირტურბინების მუშაობის პრინციპს.

შიგაწვის დგუშიანი ძრავები მუშაობის ციკლის განხორციელების თვალსაზრისით ორ ძირითად კლასად იყოფა. ესენია ოთხტაქტიანი და ორტაქტიანი ძრავები. ოთხტაქ-

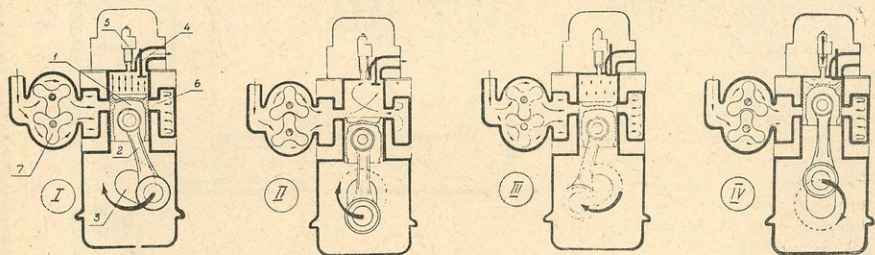
ტიანი ეწოდება ისეთ ძრავებს, სადაც მუშაობის ციკლი სრულდება მუხლა ლილვის ორ ბრუნზე, ანუ დგუშის ოთხ სვლაზე; ორტაქტიანი ძრავებში კი მუშაობის ციკლი სრულდება მუხლა ლილვის ერთ ბრუნზე, ანუ დგუშის ორ სვლაზე.

1-ლ ნახ-ზე ნაჩვენებია ორტაქტიანი დგუშიანი ძრავის მუშაობის სქემა. ცილინდრში მოძრაობს დგუში (1), რომელიც ბარბაცას (2) საშუალებით შეერთებულია მუხლა ლილვთან (3). ცილინდრის თავში მოთავსებულია გამომშვები საბურთა (4) და საწვავის მიმწოდებელი ფრქვევანა (5). ცილინდრის ქვემო ნაწილში იმყოფება საჭრევი ფანჯრები (6), რომელიც გაღება და დახურვა ხდება დგუშის საშუალებით მისი ცილინდრში მოძრაობის დროს. თანამედროვე ორტაქტიანი ძრავების ბუცი-როვნება ნაწილა საჭრევი ტუმო, ანუ საჭირხნი (7), რომელიც ჰერს საჭრევი ფანჯრებიდან ჰერს წევით აწვდის ცილინდრებში. ვინაიდან ორტაქტიანი ძრავებში ცილინდრიდან დამწვარი აირების განდევნასა და მასში ახალშეწვავილი ჰერის შესვლაზე განკუთვნილი დრო გაცილე-

ბით მცირეა, ვიდრე შესაბამისად ოთხტაქტიან ძრავებში, საჭირო გახდა ცილინდრებში ჰერის ჰერები წევით მიწოდება.

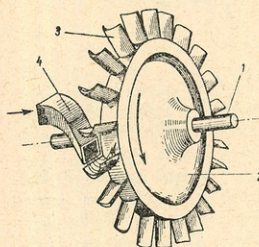
დავუშვათ, რომ ცილინდრში მოხდა წვა (ნახ. 1) და დაიწყო გაფართოების პროცესი — მუხლა სვლა. გაზრდილი წნევა აწევს დგუშს; ეს უკანასკნელი ბოლო მდგომარეობასთან (ქვედა მკვდარ წერტილთან) მისვლამდე აიღებს გამომშვებ საბურთს და წვის პროდუქტები გამოიღვენება ცილინდრიდან ატმოსფეროში (მდგომარეობა I, ისრებით ნაჩვენებია ჰერისა და აირების მოძრაობა). დგუშის შემდგომი სვლის დროს საჭრევი ფანჯარა ქვემოთ იდგება და ახალი ჰერები ჰერები წევით შედის ცილინდრში. შესული ჰერები გამომშვები ფანჯრიდან დევნის წვის პროდუქტებს და აცხებს ცილინდრს (მდგომარეობა II).

ამგვარად, პირველ ტაქტში ხდება საწვავის წვა სითბოს გამოყოფით, აირების გაფართოება და სვლის ბოლოს ნამუშევარი აირების გამოზოლქვა. მეორე ტაქტი შესაბამემა დგუშის სვლის ქვედა მკვდარი წერტილიდან ზედა მკვდარ წერტილამდე.



ნახ. 1. ორტაქტიანი დგუშიანი ძრავის მუშაობის სქემა

ამ სვლის დასაწყისში გრძელდება გაჭრევის პროცესი და ცილინდრის შევსება ახალი ჰაერით. გამოშვების სარტყელის დაკეტვის შემდეგ დღუ-



ნახ. 2. ტურბინის მუშაობის ელემენტარული სქემა

ში ხურავს საქრეფ ფანჯარას (მდგომარეობა III) და ამ მომენტიდან იწყება ახლად შესული ჰაერის შეკუმშვა. ეს პროცესი თავდება ზედა მკედარ წერტილთან ახლოს. კუმშვისაგან გახურებულ ჰაერში საწვავის განსაზღვრული ნორმის შეფრქვევის შემდეგ (მდგომარეობა IV) ხდება ააღება და იწყება წვა. აირის გაფართოების გამო დღუში მოძრაობს ქვემოთ და ციკლი მეორდება.

დღუშიან ძრავებში მიმდინარეობს აირის პოტენციალური ენერგიის გარდაქმნა უშუალოდ მექანიკურ მუშაობად დღუშე აირის წნევის გა-

აირტურბინაში აირის პოტენციალური ენერგია დასაწყისში გარდაიქმნება კინეტიკურ, ხოლო შემდეგ მექანიკურ მუშაობად. მარტივი აირტურბინის მუშაობის პრინციპი ნახევრებითაა მე-2 ნახ.ზე. აირი შედის საქშენში (4) და მასში ფართოვდება (აირის პოტენციალური ენერგია გარდაიქმნება კინეტიკურად). აქ აირი იღებს დიდ სიჩქარეს და შედის მუშა ფრთების ღარში (3). უკანასკნელი დამაგრებულია ტურბინის დისკოს ფერსოზე (2), მას მოძრაობაში მოჰყავს ლილვი (1).

მუშა ფრთებს, სადაც მიმდინარეობს აღნიშნული პროცესი, ეწოდება

ტურბინის საფეხური. მარტივ აირტურბინებს, რომლებსაც მხოლოდ ერთი საფეხური აქვს, ეწოდება ერთსაფეხურიანი და განსხვავდება შედარებით რთული მრავალსაფეხურიანი ტურბინებისაგან (ნახ. 3).

სამრეწველო აირტურბინული დანადგარი შედგება ორი ძირითადი ავრგატისაგან: ღერძული კომპრესორისა და თვით აირტურბინისაგან.

კომპრესორის (1) მიერ შეკუმშული ჰაერი მიეწოდება წვის კამერას (2) (ნახ. 3). ამ უკანასკნელში მოთავსებულია ფრქვევანა (3), რომელსაც საწვავს აწვდის ტუმბო (6). ჰაერთან შერეული საწვავი იწვის კამერაში (2). დამწვარი აირები მიდის (5) საშუალებით შედის აირტურბინაში (4).

აირების გაფართოების შედეგად მიღებული კინეტიკური ენერგია ფრთებზე გარდაიქმნება მექანიკურ ენერგიად და აბრუნებს ლილვს.

აირტურბინული დანადგარის დიდი ენერგიის ნაწილი იხარჯება კომპრესორზე, რომელიც ჰაერს წნევით აწვდის წვის კამერაში. ეს გარემოება საკარძნობლად ამცირებს აირ-

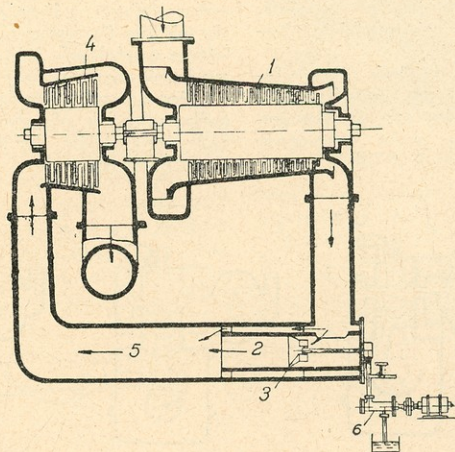
ტურბინული დანადგარის ეფექტურობას.

ზემოთ განხილულ ძრავებს, ე. ი. აირტურბინებს, და დღუშიან შეგავსის ძრავებს აქვთ დიდებითი და უარყოფითი მხარეები.

აირტურბინის განვითარების ერთ-ერთ შემაფერხებელ მომენტად ითვლება მის მუშა ზედაპირში შემავალი აირის მაღალი ტემპერატურა, რაც იწვევს ტურბინის დისკოს ფრთების მიწვას.

დიდი წარმატებები მიღწეულია ტურბინის ფრთებზე ცეცხლამძლე ფლორის გამოყენებაში, მაგრამ ეს პრობლემა ჯერ არ შეიძლება სავსებით გადაწყვეტილად ჩაითვალოს.

ზოგიერთ შემთხვევაში აწარმოებენ წვის კამერაში შესვლამდე კომპრესორიდან გამოშვებული ჰაერის შეთბობას ტურბინიდან გამოსული აირებით. ამით მცირდება საწვავის ხარჯი, რომელიც საჭიროა ტურბინაში შემავალი აირების მოცუვლილი ტემპერატურის მისაღებად. ავრგატს, რომელიც ახორციელებს ასეთ შეთბობას, იბომცველი ეწოდება უკანასკნელმა, როგორც ეკონომი-



ნახ. 3. აირტურბინული დანადგარის სქემა

რობის გაუმჯობესების საშუალებამ, გავრცელება პოვა აირტურბინულ დანადგარებში.

აირტურბინული დანადგარი გაცილებით მსუბუქია, ვიდრე იმავე სიმძლავრის დღუშინი ძრავა. დღუშინი ძრავებში მუხლა ლილვის ბრუნვისას წარმოქმნილი გაუწონასწორებელი ძალები და ვიბრაციები მოითხოვს, რომ ძრავას საერთო ჩონჩხი იყოს მასიური და ხისტი. ეს კი საგრძნობლად ზრდის ძრავას წონას. აირტურბინულ ძრავებში ადგილი არა აქვს გაუწონასწორებელ ძალებს და ვიბრაციებს, ამიტომ აუცილებელი არაა მისი მასიურობა.

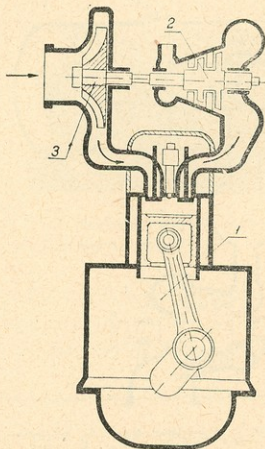
დღუშინი ძრავების რეკონსტრუქცია და მისი მომსახურება რთულია, ვიდრე აირტურბინისა, რადგან მუხლა ლილვის მბრუნავ ნაწილებს დიდი ძალა ადგას და ნაწილწკლად დატვირთვას განიცდის.

აირტურბინული ძრავა ეფექტურ მუშაობას აღწევს ლილვის მაღალ ტარუნეობას (25-30 ათასი ბრუნი წუთში). ეს ერთულებს მის გამოყენებას, რადგან საჭიროებს რელექტორის დადგმას სამცირებელი გადაცემათა რიცხვით.

არსებული თბური ძრავების ზემოჩამოთვლილმა უარყოფითმა და დადებითმა მხარეებმა წარმოშვა იმის საჭიროება, რომ შექმნილიყო ძალური დანადგარი, სადაც გამოყენებული იქნებოდა ამ ძრავების მხოლოდ დადებითი მხარეები. შიგაწვის დღუშინი ძრავას, აირტურბინისა და კომპრესორისაგან შემდგარი კომბინირებული ძრავას შექმნის იდეა არ წარმოადგენს სიახლეს. ასეთი ძრავები შეიძლება აგებულ იქნეს სხვადასხვა სქემით.

მაგალითად, გავრცელება პოვა ძრავებმა, რომელთა ცილინდრებშიც წნევილი მიეწოდება ჰაერი. კომპრესორი ან საჭირბინი, რომელიც აწევს ჰაერს, მოძრაობაში მოდის აირტურბინის საშუალებით. ეს უკანასკნელი კი ბრუნავს დღუშინი ძრავის გამონაბოლქვი არიების ხარჯზე. ასეთი ძრავა პრინციპული სქემა

ნაჩვენებია მე-4 ნახ-ზე, სადაც 1—შიგაწვის დღუშინი ძრავაა (დღუშე-ლი), 2—აირტურბინი და 3—კომპრესორი. ამ პრინციპზე მომუშავე



ნახ. 4. ტურბოკომპრესორული ძრავის სქემა

ძრავას ტურბოკომპრესორული ძრავა ეწოდება. ძრავაში შესვლილი ჰაერის წნევის აწევით იმატებს წონითი შევსება ცილინდრში, იწვის საწვავის მეტი რაოდენობა, რასაც მოჰყვება ძრავას სიმძლავრის მომატება.

ამგვარად, რაც მეტია ჩაბერვის წნევა, მით უფრო მეტი სიმძლავრე შეიძლება მივიღოთ ძრავასაგან. მაგრამ ჩაბერვის წნევა შეზღუდულია, ერთი მხრივ, ძრავას სიმტკიცით, ვინაიდან იქმნება დიდი დაწოლა ბარბაცა-მრულმხარა მექანიზმზე, მეორე მხრივ კი — კომპრესორის ბარბაცაზე სიმძლავრის დანაკარგებით.

წარმოიშვა იდეა, რომ შექმნილიყო ისეთი დანადგარი, სადაც დღუშინი ძრავა იმუშავებდა მხოლოდ კომპრესორის ამძრავად, ხოლო აირტურბინი მოძრაობაში მოვიდოდა ამავე ძრავას გამონაბოლქვი არიების ხარჯზე. ასეთ დღუშინ ძრავას არა აქვს ბარბაცა-მრულმხარა მექა-

ნიზმი და ამიტომ ჩაბერვის წნევა შეიძლება არ შეიზღუდოს. ასეთი კომბინირებული დანადგარი პირველად წამოყენებული და განხორციელებული იყო ფრანგ ინჟინერ პესკარას მიერ. მისი დანადგარი შედგება თავისუფალ დღუშინი არაგერატორის, დღუშინი კომპრესორისა და აირტურბინისაგან. ტერმინი „თავისუფალ დღუშინი“ ნიშნავს, რომ ამ ძრავას დღუშები მოძრაობს თავისუფლად და შეერთებულია არა ძალური კავშირის განხორციელებით, არამედ მხოლოდ მოძრაობის სინქრონიზაციისათვის.

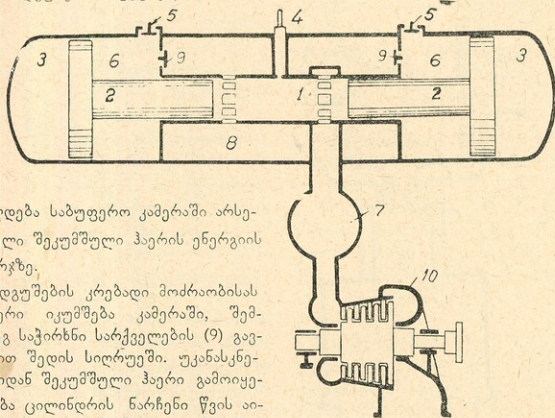
ასეთი დანადგარის სქემა ნაჩვენებია მე-5 ნახ-ზე. ცილინდრში (1) ერთმანეთის საწინააღმდეგოდ მოძრაობს კომპრესორის დღუშებთან ხისტად შეერთებული დღუშები (2), რომლებიც მოძრაობის მოწინააღმდეგე მხარეს ქმნის საუფურო კაშხარს (3).

დღუშების მეშა სვლის დროს (განმარტობა) მიმდინარეობს შემდეგი პროცესი. იმ მომენტში, როდესაც დღუშები ზედა მკვდარ წერტილთან ახლოა, გამჭრქვევის (4) საშუალებით ცილინდრს მიეწოდება საწვავი. ამ დროს ჰაერის ტემპერატურა ცილინდრში აღემატება საწვავის თვითაღების ტემპერატურას და ხდება წვა. წვის შედეგად ცილინდრში იზრდება აირების წნევა და ხდება დღუშების დაცილება. ერთდროულად განშლად მოძრაობას იღებს კომპრესორის დღუშები, რომლებიც ჰაერს აკუმულს საბუფერო კამერაში. აქვე დროს იღება სარჩქელი (5) და მიმდინარეობს ატმოსფერული ჰაერის შეწოვა, რითაც ივსება კამერა (6).

დღუშები განაპირა მდგომარეობაში მისვლამდე პირველად აღებს გამომშვებ ფანჯრებს, საიდანაც გამოსული აირები შედის აირსაგრებში (7). შემდეგ იღება საჭრევი ფანჯრები, რომელთა საშუალებით სირთულიან (8) ხდება ჰაერის მიწოდება

ცილინდრში. შესული ჰაერი წვის პრიოდუქტებისაგან წმენდს ცილინდრს და ავსებს მას ახალი ჰაერით. დღუშების უკუსვლა ხორცი-

მასინქრონიზებული მექანიზმის კილიანა გამოყენებულია აგრეთვე საწვავის ტუმბოს ამქრავად. ამ მექანიზმის გარეშე ძნელი იქნებოდა



ელდება საბუფერო კამერაში არსებული შეკუმშული ჰაერის ენერგიის ხარჯზე.

დღუშების კრებადი მოძრაობისას ჰაერი იკუმშება კამერაში, შემდეგ საჭირხინი სარქველების (9) გავლით შედის სილრუშში. უკანასკნელიდან შეკუმშული ჰაერი გამოიყენება ცილინდრის ნარჩენი წვის აირებისაგან გასაწმენდად და მის შესავსებად. დღუშები ამ სვლის დროს კეტავს საჭრევ და გამოშვებ ფანჯრებს და კუმშავს ჰაერს ცილინდრში. ზედა მკვდარ წერტილიდან ახლოს დღუშების ყოფნისას ცილინდრში იფრქვევა საწვავი და იწყება ციკლის განმეორება. ძრავას ცილინდრში მყოფი ნამუშევარი აირები საჭრევ ნაჭარბ ჰაერთან ერთად შედის აირსაყრებში, საიდანაც მიემართება ტურბოდანადგარში (10). ტურბინაში შესული აირები ასრულებს სასარგებლო მუშაობას და აბრუნებს მის ლილვს.

ძრავას ცილინდრში შესრულებული მუშაობა უშუალოდ გადაეცემა კომპრესორის დღუშებს. მუშა ციკლის შესრულებისათვის აუცილებელი არაა მექანიკური კავშირი იყოს დღუშებს შორის. დღუშების არასიმეტრიული გადაადგილების თავიდან ასაცილებლად იყენებენ მასინქრონიზებულ მექანიზმს, რომელიც ახდენს დღუშების კოორდინირებულ მოძრაობას.

ნახ. 5. თავისუფალ დღუშოანი აირტურბინული დანადგარის სქემა

ცილინდრში საწვავის მიწოდების განხორციელება დღუშის განსაზღვრული მდგომარეობის დროს.

დანადგარის ამუშავება ხდება შეკუმშული ჰაერით. ამისათვის დღუშებს სპეციალური მექანიზმის საშუალებით გადაადგილებენ განაპირა მდგომარეობაში. საბუფერო კამერას მიეწოდება შეკუმშული ჰაერის განსაზღვრული რაოდენობა, რომელიც გადაადგილებს დღუშებს და ახდენს პირველ სვლას. მკვდარ წერტილიდან დღუშების მიახლოებისას ცილინდრში შედის საწვავი და დანადგარი იწყებს მუშაობას.

დანადგარის მუშაობის გაჩერებისათვის საჭიარისაა გადაიცეოს საწვავის მიწოდება ცილინდრში.

კონსტრუქციული და თეორიული თვალსაზრისით აღწერილი თავისუფალ დღუშოანი ძალური დანადგარი სრულყოფილად ითვლება.

კომბინირებული დანადგარების დღუშოანი აირგენერატორების ჩვეულებრივი აირტურბინული ძრავას კომპრესორს, წვის კამერას და თბოგადამცემს. ამასთან ერთად თავისუფალ დღუშოანი კომბინირებული დანადგარის აირტურბინის აქვს პატარა ზომები, რადგან ტურბინის მთლიანი სიმძლავრე ეფექტურია და არ იხარჯება კომპრესორის მართვაზე.

თავისუფალ დღუშოანი დანადგარში საწვავის წვის დროს ტემპერატურა 1600°C -ს აღწევს, ხოლო წნევა — 150 ატმ-ს. გენერატორში აირების წინასწარი გაფართოების შედეგად აირების ტემპერატურა $400-600^{\circ}\text{C}$ -მდე ეცემა. ასეთ ტემპერატურაზე მომუშავე აირტურბინა მისი ფრთებისათვის არ საჭიროებს სპეციალურ ცეცხლგამძლე მასალებს. თავისუფალ დღუშოანი დანადგარის განსაკუთრებულ უპირატესობად ითვლება რემონტის სიმარტივე და მასალების ეკონომია (არ საჭიროებს მუხლს, ლილვს, ბარბაქო-მრუდმხარა მექანიზმსა და სხვ.), რის ხარჯზეც მისი ღირებულება 2-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე იმავე სიმძლავრის დიზელის ძრავასი. თავისუფალ დღუშოანი აირგენერატორი მთლიანად გაწონასწორებულია და ამიტომ არ საჭიროებს სპეციალურ საძირკველზე დადგმას.

თავისუფალ დღუშოანი კომბინირებული ძალური დანადგარების დიდმა წარმატებებმა გამოიწვია მათი მძაფრი განვითარება უცხოეთში. განსაკუთრებულ წარმატებას მიაღწია

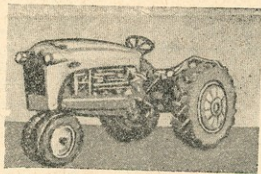


ნახ. 6. თავისუფალ დღუშოანი აირტურბინული ავტომობილი XP-500

წია ფრანგულმა ფირმამ „სიგმა“ და გამოუშვა GS-34 მარკის სტანდარტული თავისუფალ დგუშიანი აირგენერატორული ძრავები. უკანასკნელის ცილინდრის დიამეტრია 340 მმ, აირის წნევა ტურბინაში შესვლამდე 4 ატმ. და ავითარებს 1250 ცხ. ძ სიმძლავრეს. ამჟამად აღნიშნული ტიპის ძრავები გამოყენებულია ლოკომოტივებში, სტაციონარულ ელექტროსადგურებსა და გემების ამძრავად.

1956 წელს ინგლისში დიზელები-სა და ტურბინების საშენებელი ქარხნების ბაზაზე ორგანიზებულ იქნა თავისუფალ დგუშიანი აირგენერატორების წარმოების დიდი კომპანია (Free Piston Engine Company).

ამჟამად აშშ-ში აგებულია სხვადასხვა ტიპის მთელი რიგი თავისუფალ დგუშიანი აირგენერატორის მოდელები; შექმნილია საცდელი და



ნახ. 7. თავისუფალ დგუშიანი აირტურბინული ტრაქტორი „ტაიფუნი“

საწარმოო ნიმუშები, რომლებიც განკუთვნილია რკინიგზის ტრანსპორტის, ავტომობილის, ტრაქტო-

რისა და სტაციონარული დანადგარებისათვის.

1956 წელს ფირმამ „ჯენერალ-მოტორს“ ჩაატარა ექსპერიმენტული ავტომობილის XP-500 გამოცდა (ნახ. 6), რომელზედაც დადგმული იყო 250-ძალიანი თავისუფალ დგუშიანი აირგენერატორი.

„ფორდმა“ გამოაქვეყნა 50 ცხ. ძის სიმძლავრის აირტურბინული ტრაქტორის — „ტაიფუნის“ გამოცდის შედეგები (ნახ. 7).

ჩვენი ქვეყნის ქარხნებმაც დაამუშავა საცდელი ნიმუშები და უმოკლეს დროში სახალხო მეურნეობისათვის გამოუშვებს თავისუფალ დგუშიანი აირგენერატორულ დანადგარებს.

გ ა ს ტ რ ო ს კ ო პ ი

ლუნვადი გასტროსკოპი გათვალისწინებულია ექუბის ლორწოვანი გარსის ვიზუალური შესწავლისათვის. იგი ოპტიკური ზელსაწყობა და ექუბში შეჭაყვთ პირის ღრუდან.

გასტროსკოპი გამოიყენება ექუბის ისეთი დაავადებების, როდესაც ეცხო სხეულის შეყვანა არ იწვევს საყლაპავი მილის ექდლის დაზიანებას.

დაავადებათა ასეთ სახეს ექუთვის რენტგენის სხივებით ან ეკუთვის სხვა კლინიკური მეთოდებით მწელად გამოსაცნობი ექუბის ლორწოვანი გარსის წყლულოვანი პროცესის საწყისი ფორმები და ეროზიები, კეთილ და ავთვისებიანი ახალწარმოქმნები, გასტროტები და სხვ.

გასტროსკოპი შედგება მაგარი მილის (4), რეზინის გარსში მოთავსებული ლუნვადი მილის (3), რეზინის ბუნიიანი ელექტრონოთურის (2), ელექტრონოთურიანი სახელურისა (5) და ორმაგი რეზინის ბალონისაგან (1).

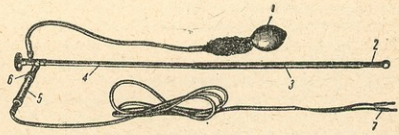
ხელსაწყო მარტივი და ადვილად სახმარია. ლუნვადი მილი ადვილად ეჭევი მის შეყვანას. ხელსაწყო ბოლოზე მოთავსებული რეზინის ბირთვისებრი ფორმის ბუნიი კი ზელს უწყობს საყ-

ლაპავი მილის განსაკუთრებით ვიწრო ადგილებში გატარებას და დაზიანებისაგან იცავს ლორწოვანი გარსის ზედაპირს.

უდიდესი ლუნი მილისა, რითაც წარმოებს გამოკვლევა ± 70°-ია.

ხელსაწყოს ოპტიკური ნაწილი მაგარი და ლუნვად მილზე დამონტაჟებული ლინზათა სისტემაა.

გასტროსკოპის ელექტროგანათება წარმოებს ელექტრონოთურებით, რომელთა ნომინალური ძაბვაა 4 ვატი. განათების წყაროა აკუმულატორი ან მშრალი ბატარეები.



ხელსაწყოს მანიპულაციის ადვილებს სახელურ-ამომრთველი, რომლის ზონარი უდრედება კეების წყაროს.

ექუბის კედლის გასაქმად და მწელად მისადგომი ნაწილების უკეთესი ვიზუალური განიჭვისათვის ორმაგი რეზინის ბალონით ექუბში იჭირნება პერი, რომელიც შედის ლუნვადი მილის ქვედა ნაწილში მოთავსებული მილიდან.



თბუშრი გარიგები

რ. პარლაშვილი

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

ავიაციის ისტორია დღიდან წარმოშობისა არის ფრენის სიჩქარის, სიმაღლისა და სიშორის გაზრდისათვის შეუზოგარი და უწყვეტი ბრძოლის ისტორია.

სულ უფრო ჩქარა, ჩქარა და ჩქარა თვითმფრინავთა სიჩქარისათვის ბრძოლის 50 წლის განმავლობაში თითქმის 50-ჯერ მოხდა მისი გაზრდა. ფრენის სიჩქარის ყოველი ახალი კმ ბრძოლით მოთავედობდა. სულ ცოტა ხნის წინათ ავიაცია შეეგება ე. წ. ბევრით ბარიერს. კონსტრუქტორული აზრისა და თვითმფრინავის დამუშავლებელ საწარმოთა რამდენიმე წლის დაძაბული მუშაობით ეს ბარიერი გადალახულ იქნა. მაგრამ ამ ხანებში გამოჩნდა თბურ ბარიერად წოდებული ახალი დამბრკოლები.

უჭარა ამინდში. მიწაზე უძრავად დგომისას თითქმის შეუგარძნობი პაერი სათაში რამდენიმე ათეული კმ სიჩქარით მოძრაობის დროს გადაიქცევა უხილავ, მაგრამ საგრძნობ დამბრკოლებად. სათაში რამდენიმე ასეული კმ სიჩქარისას სიჩქარის წინააღმდეგ იბრუნება, რომ „უკან“ საავიაციო ძაბვების პირდაპირი უღერის ნაწილს. თავის ღრუზე ეს გაბადა გარსდენი ფორმის თვითმფრინავებისა და მაღალი სიმაღლის დღეშინი საავიაციო ძრავების შექმნის საბაზი.

მაგრამ პაერის წინააღმდეგ თანდათანობით ზრდა უმნიშვნელო იყო იმ უსიამოვნო დამბრკოლებებთან შედარებით, რომელიც ავიაციას სიჩქარისათვის ბრძოლისას ელდა. მათ შორის პირველი იყო ზემოთ აღნიშნული ბევრით ბარიერი: ფრენის სიჩქარის ბაერის სიჩქარესთან მიხედვების შესაბამისად პაერი თითქმის ყვარდება, კარგავს პოინტონას. რატომ ხდება ეს? პაერში მოძრაო ყოველი სხეული თითქმის „აღფრთხვს“ მის სიმაღლეს, აშვირდება ზა პაერის ფრენის თავის წინ. შევიძლება გადავიტყუო ყველა მხარეს, მათ შორის პაერის იმ ფენებსაც, რომლებიც მოთავსებულია კერ კიდევ შორის, სხეულის წინ. იგი თითქმის აფრთხვდება მათ სხეულის მიხედვების შესახად და პაერი „აეფუება“ იმას, რომ გარს უნდა შემოვიღონ სხეულს. მაგრამ შედეგად პაერში ვერცხდება არა ერთბაშად, არამედ გარყვეული სიჩქარით, კერძოდ ბაერის სიჩქარით. ცხადია, თუ თვითმფრინავის სიჩქარე გატოვდება ამ სიჩქარეს, მაშინ გაფრთხილება შეწყდება და პაერი მოუქმადდება აღმოჩნდება მის გარსშეშლისადა. წინა ნაწილებზე — ფუხელაის ცხვირისა და თვითმფრინავის ფრთებზე — წარმოიქმნება შექვეშული პაერის „ქუდი“, რომელიც განუწყვეტლივ ახლდება.

თვითმფრინავის მდგრადი გარსშეშლის მკვეთრი დარღვევა და ბაერის სიჩქარის ტოლი სიჩქარის მიღწევისას პაერის ნაადრეს მოწყვეტა თვითმფრინავის ძლიერ საფრთხო რყევის იწვევს, რომელიც, გარდა ამისა, ამ დროს უმეტეს შემთხვევაში სიჩქარის ამ საშუაო ფენის ასეილებულ კონსტრუქტორებმა დიდი მუშაობა ჩაატარეს თვითმფრინავის ფორმის („ამოკრებს“ ბაერით ბარიერის) სრულყოფილ და რეაქტიული ძრავების (ავიატორებს პარლანდემ ტრანსწებს) შექმნაზე. ბაერის სიჩქარეზე მეტი სიჩქარისა შემიძლიაოებულ პაერის „ქუდი“ თვითმფრინავის წინ რჩება (ფრენის წინააღმდეგობა თუმცა მატულობს, მაგრამ საგრძნობლად ნელა, ვიდრე ბაერით სიჩქარის დროს) და ფრენის რეჟიმს მტნაყვებად მტკიცე ხდება, ამიტომ თვითმფრინავის ბარიერის სიწინააღმდეგობა უმეტეს შემთხვევაში ბარიერის იქით თვითმფრინავს არანაღლებს საშუაო დამბრკოლებებს ელდება.

განგაზრციელოთ წარმოსახვითი გაფრენა. თვითმფრინავს გაგრძელნ დაუბარეოთ ყველასათვის ცნობილი ხელსაწყო — თერმომეტრი და დავაკვირდეთ მის მაჩვენებლებს. ავიდათ 11 კმ-ის სი-

მაღლეზე, კვემოთ მოვიტოვეთ ატმოსფეროს განსაკუთრებით მკვერთი ფენები (ამ სიმაღლეზე პაერის სიჩქარეზე 3-ჯერ დაბალია, ვიდრე დღეშინის ზედაბარზე, ხოლო მისი ტემპერატურა დაახლოებით მინუს 50°C-ის ტოლია). ვსრბობთ სიჩქარეს. აი მოვალწეით ბაერის სიჩქარეს (ავიაციაში ფრენის დიდ სიჩქარეთა აღსანიშნავად იყენებენ ე. წ. M რიცხვს, რომელიც მოცემულ სიმაღლეზე ბაერის სიჩქარესთან ფრენის სიჩქარის შეფარდების ტოლია). როგორც ჩანს, ახლა ჩვენთან $M=1$. თერმომეტრი უჩვენებს $+50^{\circ}\text{C}$ -ს. სიჩქარე თანდათან მატულობს. აი, სიჩქარე სათაში 2 ათას კმ-ს აღემატება — ამ სიჩქარით გამოატყორცნება ჭურვი იარაღის ლულადან. თერმომეტრი უჩვენებს $+200^{\circ}\text{C}$ -ს. უფრო ჩქარა და ჩქარა! სიჩქარე სათაში $M=5$; მიდგრინათ ბაერის სიჩქარეზე 5-ჯერ მეტი სიჩქარით. თვითმფრინავი წითლად გაგავარდა, თერმომეტრი 600°C -ზე მეტს უჩვენებს!

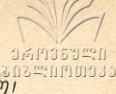
მაგრამ სად არის ზღვარი, რომლის იქით შემოწავების ტემპერატურა დაიკლებს? ეს ზღვარი, ჩანს, არ არის. თბური ბარიერი სიტუაცია „პარეირის“ საერთოდ მიღებულ აზრით არ არსებობს. უფრო სწორად, იგი თბური „ციცაბოა“, რომელიც სიჩქარის გაზრდის შესაბამისად სულ უფრო ფრიალო ხდება. თბურ ბარიერში სწორად ფრენის დროს თვითმფრინავის გახურების მკვეთრი ზრდა იტყვის ხმაზე, რაც უფრო აძნელებს დიდი სიჩქარის თვითმფრინავთა შექმნას.

ჩვენი გაფრენა წარმოსახვითი იყო. $M=5$ სიჩქარით თვითმფრინავები ჯერჯერობით ვერ გინახავთ. ტემპერატურათა მოცემული მაჩვენებლები გაანგარიშების შედეგადაა მიღებული. თბური „ციცაბო“ უკვე სათაში 2500 კმ სიჩქარის დროს ძლიერ ფრიალო ხდება და მთავრე ამაველი ტურბინის მსგავსად, რომელმაც თავისი აღმშენებლობა უნდა შეცვალოს ალბინისტური, ასევე კონსტრუქტორებმაც თვითმფრინავები უნდა აღჭურვონ ასეთი უზარმაზარი სიჩქარით ფრენისათვის. ამ აღმშენებლობის შექმნისათვის შესწავლილი უნდა იქნეს თბური „ციცაბის“ წარმოქმნელი მიზეზები.

„ციცაბოს“ ძირას

თვითმფრინავის შემოწავების გაგავარების ძირითადი მიზეზი — პაერის ხახვნი თვითმფრინავზე—თითქმის სასეიგით ნათლია. მაგრამ სინამდვილეში ყველაფერი ეს არც ისე მარტივია. ნუ დავიწყებთ, რომ თვითმფრინავი ფრინავს ზებებრითი სიჩქარით, ე. ი. წინა მხარეზე მიჰყვება შექვეშული პაერის „ქუდი“, რომელშიც შედის პაერის სულ ახლო-ახალი მასები. შექვეშისას პაერი ბარიერად და თავის სიბოთს გადასცემს თვითმფრინავის შემოწავის (ასე ხერდება, მაგალითად, ველისბადის ტუმბო, რომელზეც სწრაფად ტუმბავენ პაერს კამერაში). როგორ შეეფასოთ გახურების ტემპერატურა?

„შეფასებოთ“ ფრენის სიბოთს: თვითმფრინავი უჭარბად აღმოჩნდება, ხოლო მასზე ფრენის სიჩქარით მოსაყვება პაერი. შედეგი, რა თქმა უნდა, ერთი და იგივე იქნება. თვითმფრინავის წინა ნაწილზე პაერი მთლიანად დამხურებულია, შეიკუმშება და მისი ნაწილაკების მთელი ენერგია გადაიქცევა სითბოდ. თვითმფრინავის დანარჩენ ზედაბარზე წარმოიქმნება მტად თხელი, ე. წ. სასაზღვრო ფენა. ამ ფენაში პაერის ნაწილაკთა სიჩქარე თვით შემოწავაზე იც-



ღმა წელიდან ფრენის სიჩქარეზედ ფენის გარეთა სახეობაზე. მას-
სი სითბო გამოყოფა სხვადასხვა სიჩქარით მოძარა პაერის ფენა-
ურთიერთხეხვით, ტემპერატურა კი ამ „გვერდით“ ზედაპირზე
მოხილად ცოტათი ნაყლები აღმოჩნდება, ვიდრე შუალისზე. მაგრამ,
როგორც კიციტი, ყოველი სხეულის კინეტიკური ენერგია მისი მოძ-
არების სიჩქარის კვლარტის პრაიორიტეტული და თუ ენერგია გა-
დაიქვეცა სითბოდ, მაშინ შემადგენელი ტემპერატურა გაიზარდება
ფრენის სიჩქარის კვლარტის პრაიორიტეტულად, ე. ი. უფრო მეტად
და მეტად სიჩქარის გაზრდის შესაბამისად.

ყველა ის სითბო, რომელიც „დატყდება“ თვითმფრინავის ფრე-
ნის დროს, არსებობს, მიიღება მისი ძრავის მეშვეობით. აიძულებს
რა თვითმფრინავს იფრინოს, ძრავა თითქმის თავისვე წინააღმდეგ
მუშაობს 11 კმ-ის სიმაღლეზე საათში 3 ათასი კმ სიჩქარით ფრე-
ნის დროს შემადგენლის თითოეული კვ. მ ძრავი პაერის ხახუნის
გადასალახად ძრავს 160 ცხ. მს ართმევს. ეს ეკვივალენტურია
სითბოს იმ რაოდენობისა, რომელსაც ერთი ტონა წყლის აღდგება
შეუღლია.

რა სიმჩვეულები წარმოიქმნება თვითმფრინავის ასეთი ძლიერი,
ინტენსიური გახერხების გამო?

პირველ ყოვლისა, ისინი, ცხადია, დაეკვირვებულნი არიან ისე-
თი მასალებისა და კონსტრუქციების შექმნასთან, რომლებიც ნორ-
მალურად იმუშავენზე მაღალი ტემპერატურის პირობებში. უარის
თქმა გვიხდება ძირითადი საავიაციო მასალის — ღერალუმინის გა-
მოყენებაზე. როდესაც M 2,8-მდე (ტემპერატურა შესაბამისად
250°-მდე), ღერალუმინის სიმტკიცე ირავრე მცირდება, რაც პო-
თიხივად სისქისა და, მაშასადამე, დეტალების რაოდენობის გაზრდას
ერთადღივანად ჩქარავს თვითმფრინავის კონსტრუქციის წონის I
კაცი გადიდება (რომელზეც კვეთი შევსრულებით) იწვევს ფრე-
თი წონის 10-15 კაცი გაზრდას. ამიტომ ღერალუმინი შეიცვალა
ტიტანითა და მისი შენადნობებით. ტიტანის სიმტკიცის შესაბამისი
დაცემა იწვებს მოხილად 300° ტემპერატურის ზეგნით (M უდრის
დაახლოებით 3-ს), ხოლო მისი შენადნობებისა — 400°-დან (M=3,6).

სიჩქარის შედგენით გაზრდა მოითხოვს მზერაზედ უფარ-
გავი ფოთლების უფრო ფართო გამოყენებას. აუცილებელია აგრეთვე
ახალი მეთოდების, ხერხებისა და ხელსაწყოების შემუშავება მასა-
ლების დასამუშავებლად, რომ უზრუნველყოთ ავიამრეწველობის
ის მაღალი მწარმოებლობა, რომელიც მიღწეულია დღეს ალუმინის
შენადნობებით მუშაობისას.

მაგრამ ეს ყველაფერი როდია. ფრენისას მასალა არა მარტო ძლიერ
ხერდება, არამედ ასევე განიცდის ტემპერატურათა მკვეთრ და მნიშ-
ნელოვან ცვლილებებს — „თბერე დარტყმებს“. სიჩქარის სწრაფად
გაზრდის ან შემცირების დროს, ატმოსფეროს შროლიდან ტენიან
ფენებში გადასვლისას იცვლება მასალის ტემპერატურა, რაც საე-
რძინოდ გავლენას ახდენს მის მექანიკურ თვისებებზე. დასაბრუნად, ამ
გარემოებათა გამო მუშაობებშია თვითმფრინავის არანაბარი გა-
ხერხება. რადგან თვითმფრინავის დეტალებს შორის ღრეჩიობის, რომ-
ლებიც აკომპანიერებს ზომების ცვლილებას გახერხების და გაცი-
ვების დროს, გაცივება ჩვეულებრივ არ შეიძლება (ეს ცვლილებებს
კი შეუძლია გამოიწვიოს მაღალი ძაბვები და დარღვევაც კი), ცხადი
ხდება მოთხოვნილება, რომ არჩეული მასალები რაც შეიძლება ნაე-
ლებად იცვლებს თავიანთ ზომას ტემპერატურის მიხედვით. ასეთ
მასალას ეკუთვნის, მაგალითად, ფოლადი, რომლის მესამედი ნაწი-
ლი ნიკელი, — გახერხებისას ის თითქმის 30-ჯერ ნაყდება გრძელ-
დება ჩვეულებრივად შედარებით. მაგალითად, ექსპერიმენტული
თვითმფრინავის „X-15“ (ამში), რომელიც განკუთვნილია ზეგზვითი
სიჩქარით ფრენის შესასწავლად, ფრთების წინა ნაწილები დაზა-
ზებულია ნიკელის დიდი რაოდენობის შეყვანილი ფოლადისაგან,
ხოლო ფრთასა და ფუხელავს შორის გარსდენიბი — მხურვალ-
მეღვები ბერილუმის შენადნობისაგან.

მემისმებად დიდი სითბო!

მაგრამ შესადგენის კონსტრუქციული მასალების მარტო შერ-
ჩევას არ შეუძლია გადაჭარას თვითმფრინავის გადაძებტულებისათან
დაეკვირვებულ ყველა პირობებში. მასში ხომ მოთავსებულია ავზე-
ბი საწვავით, მრავალრიცხოვანი ხელსაწყოები და, რაც მთავარია,
მანქანის ბატონ-პატრონი — ადამიანი.

სიმძლეობით, რომლებიც ავრგავსის შეუფერხებელი მოქმედ-
ბის უზრუნველსაყოფად უნდა გადალახოს თვითმფრინავმა, მაგალი-
თად M=3.5 სიჩქარით ფრენისას, შეიძლება წარმოვიდგინოთ,
თუ ეტყვიით, რომ ასეთი გაფრენა ტოლდება თვითმფრინავის მოძ-
არებისას 400° ტემპერატურაზედ ლეშეში.

შეღარებით დაბალი ზეგზვითი სიჩქარის დროსაც კი დაახლო-
ებით ერთი საათის ფრენის შემდეგ სითბოსაგან, რომელიც შემო-
ნაყვით მიდის საწვავის ავზების კედლებთან, საწვავი მათში 50°-მდე
ხერდება. ეს გამოიწვევს საწვავის ოროქილის წნევის ზრდას და, რამ-
დენადაც ავზები განგარიშებულია განსაზღვრული წნევისათვის,
სათბობის ნაწილი დამცავი საჩქველებიდან ატმოსფეროში აორ-
თქნდება (ვიდრე არ დადინდება დასაშვები წნევა). 11 კმ სიმაღ-
ლეზე საათში დაახლოებით 2200 კმ სიჩქარით ფრენისას, ამგვარად,
შეიძლება დაიხარჯოს 10-15 % საწვავი საათში, რაც არსებითად შე-
ამკირებს ფრენის სიზრგეს. საწვავის კედლე უფრო მეტად გახერხ-
ებისას (100-120°-მდე) ის იკოსება ფრეკვენებში და ძრავასათვის
„საკეცებში“ აღარ ვარება.

ზეგზვითი თვითმფრინავებში მართვა ხშირად ხორციელდება
მძლავრყოფიერი ამქრავის მეშვეობით. მაგრამ სითხე ამგვარ სისტე-
მებში მაღალი ტემპერატურების დროს იცვლის თვისებებს, ორო-
ქნდება და უვარგისი ხდება. ამისათვის საჭიროა სპეციალური სო-
ბომეღები ნარევევის შერევა ან პნემატური, ე. ი. შეკუმშული
ჰაერით მომუშავე, სისტემების გამოყენება. მართვის, ორიენტირების
კურსისა და ცივის, მიწასთან და სხვა თვითმფრინავებთან კავშირის
სხვადასხვა ელექტრონულ ხელსაწყოებს ასევე არ შეუძ-
ლიათ მუშაობა, როდესაც ტემპერატურა 100°-ს უახლოვდება.

თვითმფრინავის ნებისმიერი კონსტრუქციისათვის აუცილებელი
მოთხოვნა მფრინავის ორგანიზმის ნორმალური მოქმედების სრული
ან საბოლოო უზრუნველყოფა. გახერხებულ საღვამიშ ზომიერი ტე-
ნიონობისას ადამიანთა განწყობილების მრავალრიცხოვანი და ვულ-
მოღვიფრ გამოიყვლება გვიჩვენებს, რომ, მაგალითად, 80° ტემპერა-
ტურისას უძრავად მდომი ადამიანს ერთი საათის შემდეგ ჰელსის
სიხშირე ხერდება 150-მდე წუთში, ეწეება გოზინი, სისუსტე, გუ-
ლისრევა. მტკიცედა დადგენილი, რომ თვითმფრინავის კაბინაში პა-
ერის ტემპერატურა ამ უნდა გადააჭარბოს 35°-ს მისი აუცილებ-
ელი მიწოდებისას დაახლოებით 0,5 კმ/წამში რაოდენობით (ერთ
ადამიანზე).

ამგვარად, საესებით ნათელია, რომ ფრენის ნორმალური პა-
რობების უზრუნველსაყოფად აუცილებელია თვითმფრინავის შემო-
ნაყერებისაგან იზოლირებულ იქნეს ყველა მისი ძირითადი კვანძი:
საწვავის ავზები, ძრავები, ხელსაწყოები, მფრინავის კაბინა. საფე-
რებელია არა ის, რომ მფრინავი არ გაიყინოს სიმაღლეებზე, სადაც
მეფობს ანტარქტიკული ტემპერატურა, არამედ ფრენისას პილოტის
დაცემა ტენიანებად საშიში გაძაბუტუებისაგან. ამისათვის, ცხადია,
რომ სითბო აუცილებლად უნდა წაერთვას კაბინაში შემავალ ჰაერ-
სა და თვითმფრინავს.

როგორ „ამოცუზმობთ“ სითბო?

ავართვით სითბო შემონაყერს, თუ ყავრადდება არ მივაქციოთ
შემონაყერის გახერხება და მისგან ეფაზიზებული თვითმფრინავის
შიგა მოწყობილობა? კონსტრუქტორები და ინჟინრები ორივე მ-
მართულებით აწარმოებენ მუშაობას, რათა უზრუნველყოთ შემონა-



კერისაგან სითბოს არივნება. წამოყენებული იყო, მაგალითად, იდეა „ოფლმდენი შემონაკერისა“, რომელიც შეიძლება დამატებულ იქნეს ფორთოხის ტყეანგვი ფოთლისაგან. ის დამესვენებელი გამოუწვავი თიხის ფორთვა სურს ან ამოტრეწნელი გარკის. ცნობილია, რომ მათში ჩასმული წყალი სიცხეშიც კი ცივია. ეს დაკავშირებულია იმასთან, რომ ფორთხი გაფრინო წყალი ზედაპირზე რთულდება, ამასთან წყალს ერთმევა ასაორთქლებლად საჭირო სითბოს დიდი რაოდენობა. მაგალითად, წინასწარ გათევებული წყლის (კერბოდ, მშრალი ყინულის) გამოყენებით შეიძლება რამდენჯერმე დავეყვითოთ შემონაკერის ტემპერატურა. მუშაველმა აგრეთვე ჰაერის იმ ცხელ ფენის „გადაბერვის“ ზეგზები, რომელიც უშუალოდ აკრავს თვითმფრინავის შემონაკერს.

ცნობილია სხვა საშუალებებიც, რომელთაც მივეყვითოთ თვით შემონაკერის დაცვასთან მაღალი ტემპერატურების მოქმედებისაგან. მას აქვსვე „კოსტუმსი“ ისეთი მასალებისაგან, რომელსაც ცუდად ატარებს სითბოს და ამასთან აქვს მაღალი მხრეაქსონტრუქცი, მაგალითად, ფარავნ მინისებრი, აზბესტის ან სილიციუმის ბოქსით და ა. შ.

სიჩქარისას, რომელიც 4-ჯერ აჭარბებს ბგერის სიჩქარეს, 6 კმ სიმაღლეზე შემონაკერი ერთ წუთში გაივლიდა გაზრდილ თიხების 7000-მდე. 5 მმ სიქის მანქანის ძანგის საიზოლაციო ფენა 10 წუთად აღიღებს ამ დროს, ხოლო 25 მმ-იან მინამაშის ფენისას შემონაკერის ტემპერატურა აღწევს მხოლოდ 220°-ს და ისიც მხოლოდ ნახევარი საათის შემდეგ. ამვე მასალისგან შესაძლებელია აეზოების და თვითმფრინავის სხვა შიგნ ნაწილების თბიზოლორება.

აღვლით გათვინება, რომ ამგვარი ღონისძიებები ძირითადად ატარებს „პასიურ“ ხასიათს: არ დაუშვან თვითმფრინავის ზეგნით ან მის ცალკეულ კანქმებაზე სითბოს შეწევა. მაგრამ როგ შემოხვევაში ღებვა უფრო რთული ამოცანა: „ამოიტრუმოს“ სითბო თვითმფრინავიდან, თუკი მან მაინც შეაღწია შიგ.

თითქმის გაცილებით მარტივი თვითმფრინავზე თბოგადამცემის დიდდება და სითბოს გარეცხ „გაუცირიან“. მაგრამ ის, რაც უნდა შესაძლებელია ურავი, „მოიწის“ დანადგარზე, განუზოტიელებელი აღმოჩნდება ჩქარულ თვითმფრინავზე: მასთან მოთმევად ჰაერს ხომ უფრო მაღალი ტემპერატურა აქვს, ვიდრე თვითმფრინავის შიგნით, მაშასადამე, არივნულ სითბოს გარე ჰაერი არ „მიიღებს“.

რჩება სხვა შესაძლებლობა: ვიძლეოთ ცხელ ჰაერს მუშაობა, მაგალითად, აბრუნის სპეციალური მაქიერის ც. წ. ტურბოდეტანდერის, რომელსაც იყენებენ სწორად ზედაბალი ტემპერატურის მიასლებად ტურბინის ოვლები. ფრენის ძალთან მაღალი სიჩქარეებისას საჭიროა დიდდგას არა ერთი, არამედ რამდენიმე ტურბინა ზედიზედ, რათა მაქსიმალურად „ამოიტრუმოს“ სითბო.

რამდენიმე ჰაერის გავრცელების სისტემა უნდა მუშაობდეს ფრენის როგორც საშუალო, ისე მაღალ სიჩქარეებზე. მასში გათავისუფლებულია გადამართული ორანებიანი აღჭურვილი დამატებითი მაქიერალები.

ეს საშუალებას ძილვეა ზომიერ სიჩქარეებზე ჰაერი გავშვებულ იქნეს გავრცელების სისტემის მხოლოდ ნაწილად, მაღალ სიჩქარეებზე კი გავრცელების სისტემა შეიძლება შეეცადნით მთლიანად. საბოლოოდ გასავრცელებელი ჰაერის გზა ამგვარ სისტემაში გავიონებს ლამინარში მოგზაურისა, განსაკუთრებით თუ მხედველობაში მოვიღებთ, რომ გავრცელების რამომხედ საფეხურის წყობიდან გამოსვლის შემთხვევაში თვითმფრინავზე დიდდება სათადარიგო საფეხურები.

თვითმფრინავის წინის გაზრდა გავრცელების გართულმებული სისტემისა და საწვავის დამატებითი მარაგის არსებობის გამო (მისი მუშაობის უზრუნველსაყოფად) მოითხოვს დროებით. მხოლოდ ფართობის გადიდება, რასაც თავის მხრივ აუცილებლად მოყვება თვითმფრინავის წინისა და მასთან გარდაც მდინელი სითბოს რაოდენობის გაზრდა და, მაშასადამე, ძრავას სიმძლავრის ასალი გადიდება.

ერთ-ერთ ექსპერიმენტულ თვითმფრინავში (ავტოტრანს-მ-1) ჩასმული გაზავარიშებული საათში 3 ათასი კმ სიჩქარით ფრენზე, „ჩეიკის“ და გავრცელების სისტემის მუშაობაზე სიმძლავრის ეს დასახარე შეადგენს 2600 ცხ. ძალას. ე. ი. ტოლად დაახლოებით 40-იანი წლების ჩქარული თვითმფრინავის დღემინი ძრავას მხოლოდ სიმძლავრისას.

გავრცელების სისტემის ეფექტურობის ამაღლებასთან ერთად საჭირო ხდება გამოიმუშავოს მისი ზომებისა და წონის მაქსიმალური შემცირების საშუალებები.

თვითმფრინავებისათვის არსებობს გავრცელების სხვა სისტემებიც, მაგრამ აქ მოთხოვნილება საჭიროა, რომ გავიგოთ, როგორ ძნელდ მოიპოვება სიცივე ზეგნითი სიჩქარეებზე ფრენისას. ამიტომაც უნდა გავუფრთხილებდ მფრინავის კაბინაში არსებულ გავრცელებული ჰაერის ყოველ კილოგრამას. კაბინიდან ჰაერს მძიმარზე რადიოაპარატისაკენ, შემდეგ ის შუგის გამოშვებული მდის ან შემონაკერის იმ ნაწილების გასავრცელებლად, რომლებიც ყველაზე მეტად ზრდუნდა ფრენისას.

საბოლოო ანგარიშში ჩქარული გაზრების ბრძოლის პრობლემა მდის იქითავე, რომ მიწვეულ იქნეს თვითმფრინავის მინიმალურად შესაძლებელი წონა. მაგრამ, მიუხედავად თბურ „ციცაბიზე“ ასლის ყოველგვარი ზეგზებისა, თვითმფრინავი სულ უფრო და უფრო ძნელდება. ყველაზე უფრო სასარგებლო მასალების გამოყენების დროსაც კი, $M=3,5$ სიჩქარისას (ზედაპირი გაზრებულია 33%-600°), თვითმფრინავის წონა ორჯდება 1,5-ჯერ, ხოლო შემონაკერის 3500°-მდე გაზრებისას — ორმაგდება. ლიტერატურაში აღინიშნება, რომ ამჟამად თვითმფრინავის მეტისმეტად დამძიმების გარეშე ხანგრძლივად ფრენისას შესაძლებელია მიწვეულ იქნეს სიჩქარეები $M=3,5$.

გავიხედოთ მომავლისაკენ

ზეჩქარული თვითმფრინავების გაზრება ჩვენ შევადარებო მდელადკი თბურ „ციცაბის“, რომლის გაღაღადების სიმძლავრე ძნელად სწრადიდ იზრდება ყოველი ძალის კმ სიჩქარის დასაქრობით. მაგრამ ავიაციის კონსტრუქტორებმა ციცაბიზე ყოველთვის კი არ უნდა მომინაზნ იფინი „ჩეიკის“ შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ზოგიერთი საშუალებით, რომლებიც ადიდებულ გზას უწერავლისაქენ. ერთ-ერთ მათგანს, როგორც ჩანს, წარმოადგენს მანქარა: მაქსიმალური სიჩქარით ფრენა წარმოედგეს მხოლოდ მანამ, სანამ შემონაკერი არ გაზრდება დაახლოებით 400°-მდე, შემდეგ მთავი შევამცირით სიჩქარე, რათა გაიცადეს. შემდეგ ისევ ადიდით სიჩქარე და ა. შ. მაგრამ ეს საკითხის არარდოკალური გადაჭრაა.

მეორე გზით, ექვს გარეშე, საჭირო იქნება თვითმფრინავის ჰერის საგრძნობი ამაღლება. ჰაერის სიმკვრივე სწრაფად კლებულობს სიმაღლის მატებთან ერთად, მაშასადამე, ექვსა კიდევ ფრენის წინააღმდეგობა და ეროდირულდ მეცირდება თვითმფრინავის გაზრებზე. 100-150 კმ სიმაღლეზე თვითმფრინავს შეუძლია ფრენა საათში დაახლოებით 10 ათას კმ სიჩქარით გაღაღადებლად რამდენიმე საათის განმავლობაში მაინც. ეს დრო, რა თქმა უნდა, საკმარისი საჭიროა, რომ მიუხედეს დეცამიფის სვევის ნებისმიერ წერტილში; — ყველაზე გრძელი გზა (მირაპირი) დეცამიფზე ხომ შეადგენს 40 ათას კმ-ს.

მაგრამ ფრენის სიჩქარის შემდგომი გადიდებისას ან სიმაღლეზედ აღიმართება თბური ბარიერი. საჭირო იქნება კიდევ უფრო მაღლა ასვლა, მაგალითად, დედამიწის ზელოვანი თანამგზავრის ხომ გაღაღადებულად შეუძლიათ მოძრაობა მრავალი თვის განმავლობაში ამტოფრის „ჰერთან“ — ასეული კმ-ების სიმაღლეზე. მაგრამ, დედამიწიდან ასე მაღლა ასულები, ჩვენ უკვე გავიგებთ კოსმოსური სივრცეში, გაღაღადებეთ რა პირობითი საზღვარს, რომ-

ლიე ჰეოლს ავიაციის საპლანეტოზორისო გაფრენებისაგან. დედამიწის ავიაცია ისაზღვრება დაახლოებით $M=10-20$ -მდე სიჩქარეებით და 100-200 კმ-მდე სიმაღლით. სიჩქარეთა და სიმაღლეთა ეს არე ავიაციის მომავალი განვითარების ასპარეზია. მხედველობაში უნდა ვიკონიოთ, რომ თვითმფრინავის ან სხვა აპარატის დიდი სიჩქარით დაბრუნებისას ატმოსფეროს უფრო მეტივე ფენებში თბური ბარიერის პრიბლუბა ყოველთვის ისევე შეგვედ ღდება.

დღეს ავიაცია აყენებს უფრო უბრალო პრაქტიკულ ამოცანებს, თუმცა ისინი კი გადასაჭრელად მოითხოვენ ინჟინრების, კონსტრუქტორების, ფიზიკოსების, ქიმიკოსების, მეტალურგების, გამოცდილთა კოლექტივების დიდ შემოქმედებით მუშაობას. გეკი არაა, რომ მათი შთამაგონებელი შრომის შედეგად თვითმფრინავები ყოველწლიურად იფრენენ უფრო სწრაფად, უფრო შორს და უფრო მაღლა.

საბჭოთა ფოტოაპარატები

„კიევი-4“

ფოტოაპარატი „კიევი-4“ განუთვნილია ფოტოგრაფებისა და ფოტომოყვარულთათვის, აგრეთვე სამეცნიერო-კვლევით და ტექნიკურ სამუშაოებში გამოყენებად. იგი წარმოადგენს პრეციზულ უნივერსალურ მცირეფორმატიან აპარატს მან 36 სივანის კინოფირისათვის.

აპარატი „კიევი-4“ გამოდის ორი მოდელია 2M—უექსპონომეტრად და 3M—ექსპონომეტრით.

2M-ის მოდელის აპარატში შეცვლილია უკანა კედლის კონსტრუქცია. საეკრებო, შტატივის ქანჩი და ლილაკი ჩამალულია ქვედა სახურავში.

შტატივის ქანჩი დამონტაჟებულია კამერის კორპუსში.

უკანადახვევ თავზე არსებობს ფირის გარწმობიერების მაჩვენებელი.

3M-ის მოდელის აპარატში შეტანილია ანალოგიური ცვლილებები; გარდა ამისა, შეცვლილია ექსპონომეტრის კონსტრუქცია:

შემცირებულია გაბარტიები, ამალბებულია გარწმობიერება 3M-4 ექსპონომეტრის შიგარწმობიანი მაგნიტაიანი გალვანომეტრის გამოყენების ხარჯზე.

გამომთვლელების სკალები განლაგებულია პოზიციონალურ სიბრტყეში.

„კიევი-4“-ში ძირითადი ობიექტივად მიღებულია „ოუპიტერი-5“, საცვლელად — „ოუპიტერი-8“, „ოუპიტერი-9“, „ოუპიტერი-11“ და „ოუპიტერი-12“.

სიმკვეთრეზე დაზიანება ხორციელდება ოპტიკური მანძილსაშოთი, სკალებით და სიმკვეთრის სიღრმით.

განკერტვა წარმოებს ოპტიკური ხელის მაიმელოთ, რომელიც შეთავსებულია მანძილსაშოთთან.

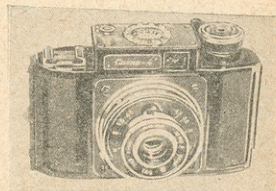
საეკრებ აქვს 9 ავტომატური დამყონებელი და დამყონებელი D (ნაგარდოი).

საეკრებ ფეხზე შეყენება ბლოკირებულია ფირის ტრანსპორტირებასა და გადაღებული კადრების გადათვლასთან.

აპარატის დატენვა ხდება ორფარდანი კასეტის დახმარებით, რომელიც შესაძლებელს ხდის სინათლეზე დატენვას.

„სმენა-4“

ფოტოაპარატი „სმენა-4“ ხისტი კონსტრუქციის მცირეფორმატიანი კამერაა, რომელიც გათვალისწინებულია ფოტომოყვარულთა გადაღებებისათვის.

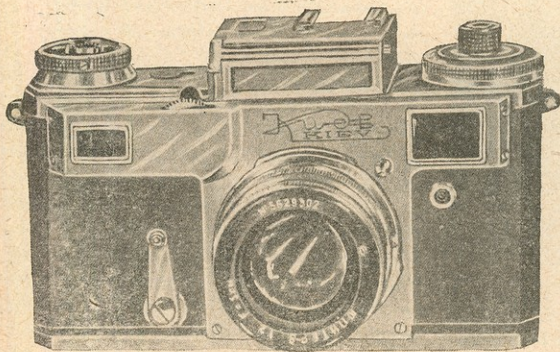


ობიექტივი საშლიწიანი ანსტიგმატია — 4 სმ-იანი ფოკუსური მანძილით და 1:4,5, ფარდობითი ზერეგით — სახათდება შენამწვლობათა მაღალი უნარით და სიმკვეთრის დიდი სიღრმით.

ცენტრალურ სამფურცლიან საეკრებ აქვს 5 ავტომატური დამყონებელი 1/10-დან 1/300 წამამდე და ხელით სარეგულირებელი დამყონებლები. საეკრებ ალტერნატიული ავტომატური დასაშვები მექანიზმით და სინქრონიზატორი ნათურის ასანთებად. საეკრებ დაშვება ხორციელდება ლილაკით, რომელიც მოთავსებულია ფოტოაპარატის ზედა სახურავზე.

ფოტოაპარატში არის გაუმჯობესებული კონსტრუქციის კადრების მრიცხვები და ჩახმაზური მექანიზმი ერთ კადრზე ფირის გადასახვევად. გადასხვევის თავზე დაყენებულია სკალა დამუტუტი ფირის გარწმობიერების ასახვისათვის.

ფოტოაპარატი აღჭურვილია ორი სტანდარტული კასეტით, რომელთა სრული დამუტუტვა საშუალებას აძლევს მივიღოთ 24×36 მმ ზომის 36 კადრი.



ჩეხოსლოვაკიელ პედაგოგები

ლ. ლავითაშვილი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

ოცდახუთი წლის წინათ ქართლში, კასპსა და გორს შუა, მომარბილიანო წყლის მოღუსეების ნაშთების შემცველი ქვიშაქვების წყების შესწავლისას ვარაუდი გამოეთქვა, რომ ეს უდიდესი დახული ზღვის ნალექებია. ამ წყებას, რომელსაც კოწახურის პორიზონტი ეუწოდეს, ვადარებდი მორავიის (ჩეხოსლოვაკია), ბეჰარიის (დასავლეთ გერმანია) და შვეიცარიის ონკოფორებიან წყებებს იმ საფუძველზე, რომ ყველა ამ შრეში აღმოჩენილი იყო თავისებური მოლუსკი „ონკოფორა“ და მოლუსკების ზოგიერთი სხვა საერთო ფორმა.

ონკოფორებიანი (კოწახურის) ფაუნის შემცველი შრეები შემდეგ აღმოჩენილ იქნა დასავლეთ საქართველოს სხვადასხვა ადგილას, ჩრდილოეთ კავკასიაში, უსტიურტზე, არალის ზღვის ჩრდილოეთით; ასეთივე ფაუნის შემცველი შრეები აღმოჩნდა აგრეთვე სლოვაკიასა და უნგრეთში. ამ ბაღლი მასალის შესწავლამ ბევრი მეცნიერი როგორც ჩვენში, ისე საზღვარგარეთ იმ დასკვნამდე მიიყვანა, რომ სწორი არ არის აზრი რომელი-

ბულ აუზში, რომლებიც უშუალოდ არ იყო ერთმანეთთან შეერთებული (მაგალითად, სხვადასხვა მდინარის დელტაში) გვიანი მესამეული ეპოქის სხვადასხვა გეოლოგიურ საუკუნეებში (ეგრეთ წოდებული მიოცენის წინა და შუა ნაწილებში). ეს დასკვნა არასწორად მიმართა; მაგრამ საჭირო იყო მისი გულდასმითი და ყოველმხრივი შემოწმება; რადგან საქმე ეხებოდა ისეთ საკითხს, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს სსრ კავშირის მთელი სამხრეთი ზოლის გეოლოგიისა და სახალხო მეურნეობისათვის. აქედან გასაგებია ჩემი ფრიალდი ინტერესი ჩეხოსლოვაკიის ზედა მესამეული ნალექების გეოლოგიისადმი, სადაც მორავია ონკოფორებიანი შრეების გავრცელების კლასიკური რაიონია (ისინი პირველად იქ იქნა აღმოჩენილი), ხოლო სამხრეთ სლოვაკია კი სწორედ ის რაიონია, სადაც ონკოფორებიანი ფაუნის შემცველი შრეების შესწავლამ ზოგიერთი გეოლოგი მიიყვანა ამ ფაუნის ქრონოლოგიური მნიშვნელობის უარყოფამდე.

ჩემი ოცნება გასული წლის შემოდგომაზე განხორციელდა. 16 ოქტომბერს ჩაველი პრაღაში, ჩემი ჩასვლა რომ შეიტყო, ბრატისლავიდან ჩამოვიდა სლოვაკიის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი, სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი, დოქტორი გ. ჩეხოვიჩი, რომელიც განსაკუთრებით გადაჭრით უარყოფდა ჩემს აზრს ერთიანი ონკოფორებიანი აუზის შესახებ. ამავე დღის გაიცანი ქალის ცენტრალური გეოლოგიური ინსტიტუტის თანამშრომელი, ახალგაზრდა ჩემი გეოლოგი-პალეონტოლოგი ი. ციხა, რომელიც ერთიანი მომარბილიანო ონკოფორებიანი აუზის იდეას იზიარებს. უდიდესი მნიშვნელობა ჰქონდა გეოლოგიურ ექსკურსაციებს ჩემ კოლეგებთან — აკადემიკოს დ. ანდრუსოვთან, დოქტორ გ. ჩეხოვიჩთან, ი. სენეშთან, ი. ციხასთან, ი. პაულითან, ა. ანდრეიჩკოვასთან, ი. ვოლფოვასთან და სხვებთან ერთად; მოვიარეთ მორავია (ქ. ბრნოს აღმოსავლეთით, სამხრეთითა და დასავლეთით). ხოლო სლოვაკიაში მორდია-კამენისა და განდლოვის რაიონები, მათი მზრუნველი და თავაზიანი ხელშეწყობით შეგემლი ადგილზე გავცნობოდი მიოცენის მრავალ, კერძოდ, ონკოფორებიანი ნალექების ბევრ გამოსავალს. ი. ციხა და



ნაციონალური მუზეუმი პრაღაში

დაც გარკვეულ გეოლოგიურ მომენტში ონკოფორებიანი ფაუნის შემცველი ერთიანი უზარმაზარი გამტკნარებელი ზღვის არსებობის შესახებ, რომ ამ ფაუნის შემცველი შრეები ილექებოდა სხვადასხვა პატარა გამტკნარე-

ი. სენეში ჩემი „თანამოაზრენი“ იყვნენ. ჩეხოვჩითან საუბრებს ველად, ონკოფორებიანი შრეების გაშიშვლებთან, თუ რუკასთან შედგად მოჰყვა ის, რომ მრავალი წლის გამოცდილების მქონე ამ გამოჩენილმა გეო-



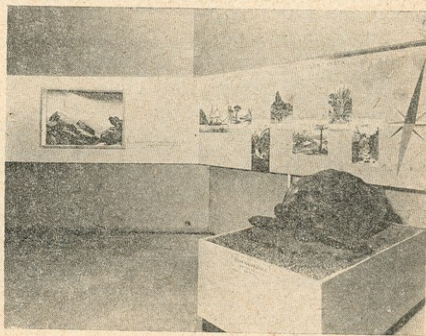
ბურღივალური კონგლომერატის გაშეშლება კლანჩოს მახლობლად (სლოვაკია). მარცხნიდან მარჯვნივ: საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ლ. დავითაშვილი, პალეონტოლოგი ი. ვოლფოვა (ბრატისლავის დიონის შტურის სახელობის გეოლოგიური ინსტიტუტი), პალეონტოლოგი დოქტორი ი. სენეში (გეოლოგიური ინსტიტუტის განყოფილების გამგე)

ლოგმა აღიარა თავისი თავდაპირველი თვალსაზრისის სუსტი მხარეები და გაიზიარა ძლიერ დიდი მომარილიანო ონკოფორებიანი ზღვის იდეა.

ჩეხოსლოვაკიაში მოგზაურობა ძალიან სასარგებლო იყო ჩემთვის სხვა მხრივაც. პრაღაში რამდენჯერმე ვინახულე განთქმული ეროვნული მუზეუმი, რომელიც წარსულში ჩეხური კულტურისა და ჩეხური განათლების კერა იყო, მაშინაც კი, როცა პრაღის უნივერსიტეტს არ შეეძლო შეესრულებინა ეს როლი გერმანიზაციის გამო. ამ მუზეუმით ჩეხები სამართლიანად ამაყობენ. განსაკუთრებული ყურადღება მივაქციე მუზეუმის გეოლოგიურ-პალეონტოლოგიურ განყოფილებას. იგი შეიცავს უზარმაზარ მეცნიერულ სიმდიდრეს, რომელმაც უდი-

დესი შთაბეჭდილება მოახდინა ჩემზე. მუზეუმში ყოფნამ გააფართოვა ჩემი წარმოდგენა წარსულის ორგანულ სამყაროზე და თუ კიდევ მომიხდება მოვამზადო „პალეონტოლოგიის კურსის“ ახალი გამოცემა, მასში პრაღის მუზეუმის პალეონტურ კოლექციებს სათანადო ადგილს დავუთმობ. ამ განყოფილების გამგე, ჩეხოსლოვაკიის აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ფ. პრანტილი დიდი თავზანიანობით მიჩვენებდა ყველაფერს, რაც კი მაინტერესებდა. მანვე გამაცნო დარეინიზმის 100 წლისთავისადმი მიძღვნილი შესანიშნავი, გრანდიოზული და მდიდარი გამოფენა, რომელიც განლაგებულია მუზეუმის ოთხ უზარმაზარ დარბაზში.

პალეონტოლოგმა, პროფესორმა ი. აუგუსტამ, რომელიც ფართოდ ცნობილია ჩვენს ქვეყანაშიც არა მარტო მეცნიერული გამოკვლევებით, არამედ პალეონტოლოგიის შესანიშნავი სახელმძღვანელოებით, აგრეთვე სამეცნიერო-პოპულარული წიგნებით ცხოველყო სამყაროს ისტორიის დარგში, და გამოჩენილმა პალეონტანიკოსმა, პროფესორმა ფ. ნემეცმა გამაცნეს პრაღის უნივერსიტეტის პალეონტოლოგიური ლაბორატორიები. მათ და აგრეთვე თვალსაჩინო მიკროპალეონტოლოგ ვ. პოკორნის, მიკროპალეონტოლოგიის დარგში ფუნდამენტალური სახელმძღვანელოს ავტორს, ვესაუბრე დარეინიზმის, ევოლუციური პალეონტოლოგიისა და ისტორიული გეოლოგიის საკითხებზე. გამოაცა უნივერსიტეტში სპეციალისტ პალეონტოლოგთა და პალეობოტანიკოსთა მომზადების განსაკუთრებით ფართოდ დაყენებამ.



დარეინიზმის 100 წლისთავისადმი მიძღვნილი გამოფენის ერთ-ერთი კუთხე პრაღის ნაციონალურ მუზეუმში. წინა პლანზეა გალაპავისის კუნძულების გეგანტური კუ, რომლის შესახებაც წერდა დარეინი



პუნკოვის მღვიმე მორავიაში

არანაკლები ყურადღება გამოიჩინეს ბრატისლავის უნივერსიტეტში. აქ იმართებოდა გაცხოველებული საუბრები, მიჩვენებდნენ ჩემთვის მეტად საინტერესო მასალებს; შევეთანხმდით ჩეხოსლოვაკიის სამეცნიერო დაწესებულებებსა და საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პალეობიოლოგიის ინსტიტუტს შორის ლიტერატურისა და კოლექციების გაცვლაზე.

სლოვაკიის დ. შტურის სახელობის გეოლოგიურ ინსტიტუტში მთხოვეს მომეწყო მოხსენება-საუბარი თემაზე „პალეობიოლოგიის მნიშვნელობა დარვინიზმის საკითხების შესწავლაში“, რომელსაც მსმენელები დიდი ყურადღებით მოეკიდნენ; თითქმის ყველას ესმოდა რუსული და მეც, საბედნიეროდ, უთარგიმოდ ვიგებდი სლოვაკურ ენაზე მოცემულ კითხვებს.

შეველი რამდენადმე გაეცნობოდი ჩეხოსლოვაკიის ცალკეულ ლირსმწერსა და დიდი წარუშლელი შთაბეჭდილება დავტოვე ჩემზე კრემნიჩაში დადგმულმა ძეგლმა (ანტიფაშისტური აჯანყების ცენტრის — ქალაქ ბანსკა-ბისტრიცის ახლოს), იქ, სადაც ფაშისტებმა 1944 წლის დეკემბერსა და 1945 წლის თებერვალს მხეცურად დახოცეს 747 სლოვაკი პატრიოტი, მათ შორის ბავშვებიც.

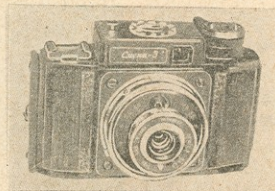
ჩეხოსლოვაკიის მეცნიერებთან ჩვენი ურთიერთობის გაფართოება ხელს უწყობს ხალხებს შორის მეგობრობის განმტკიცებას და ემხარება ორივე ქვეყნის ბუნებისმეტყველებს დიდმნიშვნელოვანი სამეცნიერო საკითხების გადაჭრაში.

ფოტოაპარატი „სმენა-3“

ცენტრალურ საბჭოთაო საყვარელი აქვს ხუთი ავტომატური დაწყობილება 1/10-დან 1/200 წამამდე და ხელთ სარეგულირებელი

ფოტოაპარატი „სმენა-3“ ხისტი კონსტრუქციის მცირეფორმატოვანი კამერაა, რომელიც გათვალისწინებულია ფოტომოყვარულთა გადაღებებისათვის.

ობიექტივი საშლენიანი ანასტიგმატი 4 სმ-იანი ფოკუსური მანძილით და 1:4,5 ფარდობითი ზევრებით — ხასიათდება შესაძლებლობათა მაღალი უნარით და სიმკვეთრის დიდი სიღრმით.



ლი დამყვანებლები. საყვარელი გავაზა ხორციელდება ლლაკით, რომელიც მოთავსებულია ფოტოაპარატის ზედა სახურავზე.

ფოტოაპარატს აქვს გაუმჯობესებული კონსტრუქციის კადრების მრავალფეროვნება და ჩამახტური მექანიზმი, ერთ კადრზე ფირის გადასახვევად, გადამხვევის თავზე დაყენებულია სკალა დამატებული ფირის გრძნობიერების აღნიშვნისათვის.

ფოტოაპარატი აღჭურვილია ორი სტანდარტული კასეტით, რომელთა შიგნით დამუხტვა საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ 24x36 მმ ზომის 36 კადრი.

სიმინდის ტრაქტორი-სეპეტიონი წესის მიხედვით

СКГН-6 მარკის სიმინდის კვადრატულ-ბუდობრივად სათესი მანქანა

ლომენი პ. პუშინი

როგორც მთელ სამბოთა კავშირში, ისე საქართველოს რესპუბლიკაში ამჟამად განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა სიმინდის წარმოების გადიდებას; ეს კი სხვა აგრეთვენიკურ ღონისძიებათა გარეშეაღწევათა ერთად დღიად არის დამოკიდებული ამ კულტურის კვადრატულ-ბუდობრივი წესით თესვის მაღალხარისხიანად ჩატარებაზე. სიმინდის კვადრატულ-ბუდობრივი წესით დასათესად წინააღმდეგობაში მყოფი СКГН-6, СКГН-6 და СКГН-6Б მარკის სათესების ნაკვალაფი ამჟამად ჩვენი მრეწველობა უშვებს გაუმჯობესებული, უფრო სრულყოფილი კონსტრუქციის ტრაქტორზე საკიდ СКГН-6 მარკის მანქანას.

ტრაქტორზე საკიდ СКГН-6 მარკის მანქანა განკუთვნილია სიმინდისა და მზესუნთხილი დაყალიბებული, ხოლო აბუსალათინის დაუყალიბებელი თესვების კვადრატულ-ბუდობრივი ან მართკუთხედ-ბუდობრივი წესით (ბუდებში — 1, 2, 3 მარცვლი) დასათესად. იგი გარეგნადა აგრეთვე ზღვრულ კულტურათა დასათესადაც.

მანქანის ძირითადი კვანძებია: მთავარი ძელი, სამი სექცია (მარჯვენა, მარცხენა და შუა), მარკერები, საზომი მავთულის გადმოსახვევ-დასახვევი მექანიზმი და ორი დამჭიმი სადგური. თავის მხრივ თითოეული სექცია შეიცავს: ჩარჩოს (ჩამოთესებისა და თესვის), ჩამოთესების დაღრმავების მოსაწყისიგებულ მექანიზმს, ორ ამძრავ თვალს, ორ სათესლე ყუთს გამომთესი აპარატებით, ორ ჩამოთეს ბრუნვებით, მოძრაობის გადამცემ მექანიზმს მასინქრონიზებული ავტომატით (მოდიფის ქუროთი) და გამანაწილებელ მექანიზმს. გარდა აღნიშნულისა, განაბრა სექციებში შედის თითო ცალი საბრუნავი საბერი აპარატი.

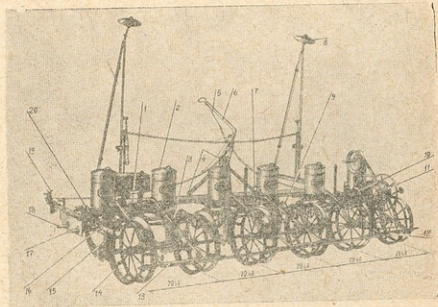
მთავარი ძელი (1) წარმოადგენს კვადრატული განკვეთის მილს (ნახ. 1). მანქანის ტრაქტორზე ჩამოსაკიდად და სათესი შუა სექციის დასაყენებელ თოხრულა მექანიზმის მისამაგრებლად ძელის შუა ნაწილზე მიღლებულია სამი ბრუნე, ხოლო ძელის ბოლოებზე კი — მარკერების (8), მარკერების მბლოკირებელი ჯაჭვისა და საზომი მავთულის მიმართულებისა და საბრუნავი მბლოკირებელი ჯაჭვის მიმართული ყუთების დასამაგრებელი ბრუნეები.

ძელის შუა ნაწილზე მიღლებული შუა ბრუნეზე დამაგრებულია მარკერების მბლოკირებელი გეარის ჭოკონა და საბრუნავი მბლოკირებელი ჯაჭვის მიმართული ბრუნე (6).

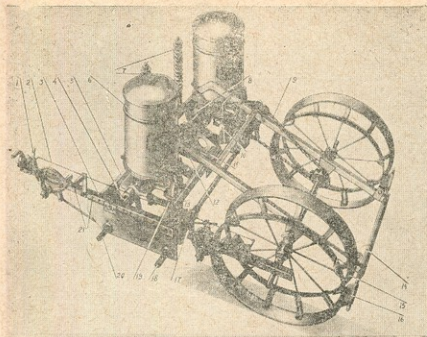
განაბრა სექციები სახსროვნადაა შეერთებული მთავარი ძელის ბოლოებზე უძრავად დამაგრებულ სამსქეპლებთან (სექციის ღერძებთან). მთავარ ძელზე სექციების ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი დამაგრება აუცილებლად მათ შეგუებას მინდვრის რელიეფთან, ხოლო სექციების ერთმანეთთან სახსროვანი თამასების (12) საშუალებით შეერთება შესაძლებლობას ქმნის მანქანის მუშაობის დროს სექციებს შორის მიღებულ იქნეს მოცმული მწკრივთშორისები.

მუშაობის დროს თითოეული ჩამოთესის მინდვრის რელიეფთან ინდივიდუალური შეგუების უზრუნველსაყოფად და გადატანისას სექციის თარაზული მდგომარეობის შესაწარმუნებლად თითოეულ სექციას აქვს ორ-ორი საწონაწორებელი ზამბარა (ნახ. 2, 7).

თითოეული სექციის ჩარჩო დამაზადებულია მართკუთხა განიკვეთის მილისაგან. იგი შედგება ორი ნაწილისაგან: ქვედა, ძირითადი, ანუ ჩამოთესების, ჩარჩოსა



ნახ. 1. СКГН-6 მარკის სათესი მანქანის საერთო ხედი: 1 — მთავარი ძელი; 2 — სათესლე ყუთი; 3 — სექციის ჩარჩო; 4 — სათესი მანქანის ტრაქტორის საკიდთან შესაერთებელი წერტილები; 5 — საბრუნავი მბლოკირების სახედურთან დამაკავშირებელი (ბლოკირების) წევა; 6 — ამ წევის ბრუნე; 7 — ჩამოთესების დაღრმავების მოსაწყისიგებელი მექანიზმი; 8 — მარკერი; 9 — გამანაწილებელი ლილვის სახსრები; 10 — საზომი მავთულის დასახვევი კოქის ამძრავი ბორბალი; 11 — საზომი მავთულის კოქი; 12 — სექციების შესვრითებული თამასა; 13 — მარკერის ჩარჩო; 14 — თვალის-საგორავი (სატკეპნელი); 15 — ჩამოთესი; 16 — საბრუნავი მბლოკირები; 17 — უკანა გამანაწილებელი ლილვი; 18 — წინა გამანაწილებელი ლილვი; 19 — საბრუნავი მბლოკირების წინა ორთითი; 20 — საბრუნავი მბლოკირების უკანა ორთითი



ნახ. 2. CKTH-6 მარკის სათესი მანქანის ერთ-ერთი (მარცხენა) ხედი: 1—საბრტყისაქერის წინა ორთო; 2—საბრტყისაქერის ბლოკირების წევა; 3—საბრტყისაქერის ჩარჩო; 4—გამომთესი აპარატების ამძრავი ლილევი; 5—ჩამთესვის ჩარჩო (წინა ძელი); 6—სათესელ უფთი გამომთესი აპარატი; 7—საწონასწოვებელი ზამბარები; 8—მასინქრონიზებული ავტომატი (მოღების ქურო); 9—ჩაქევი; 10—ჩამთესვის დაღრმავების მოსაწესრიგებელი; 11—ჩამთესვის ჩარჩო (უკანა ძელი); 12—სეკციის სივრცე ძელი; 13—ჩამთესვის 90 სმ-იან მწკრივთშორისებზე დასაყენებელი ნახვრეტები; 14—თვლების ჩარჩო; 15—თვლი-საფორაჟი; 16—საფურცელი; 17—საბრტყისაქერის უკანა ორთო; 18—უკანა გამანაწილებელი ლილევი; 19—ჩამთესი; 20—წინა გამანაწილებელი ლილევი; 21—ჩამთესვის (სარქველების გაღების) გაწინასწარების მოსაწესრიგებელი ნახვრეტები

(5 და 11) და ზედა, დამხმარე, ანუ თვლების, ჩარჩოსაგან (14). ჩარჩოს ეს ნაწილები ერთმანეთთან სახსროვნადა შეერთებული.

თითოეული ჩარჩოს ზედა ნაწილზე დამაგრებულ საერთო ღერძზე ხრუტუნა მორგებების საშუალებით აწყობილია 600 მმ დიამეტრის მქონე ორი თვალი (15), რომლებითაც წარმოებს: გამომთესი აპარატების ლილეზე (4) მოძრაობის გადაცემა (ჩაქვის საშუალებით), ნი-დავში ჩათესილ თესლებზე მიწის მიყრა-მიტრეკება და ჩამთესვის დაღრმავების შესრულება. ჩამთესვის სხვადასხვა სიღრმეზე დაყენება და ამით თესლების ჩათესვის სიღრმის მოწესრიგება წარმოებს ხრახნით (10), რომლითაც იცვლება ჩარჩოს ზედა და ქვედა ნაწილებს შორის მანძილი.

გამომთესი აპარატი (ნახ. 3) დისკოსებრია, უჯრედოვანი ტიპისა. იგი მოთავსებულია 13 კუბური დმ მოცულობის ცილინდრული ყუთის (21) ფსკერზე. მის აგებულებაში შედის მართულობა ფორმის უჯრედებიანი გამომთესი ლილე (17) და სახურავი (2). სახურავს ქვეშ მოთავსებულია ზამბაროვანი ლილეები (28) და თესლების გამოსაღვები ზამბაროვანი თითი (27).

სათეს მანქანას თითოეული გამომთესი აპარატისათვის მოჰყვება სხვადასხვა ზომის უჯრედებიანი 9 გამომთესი დისკო.

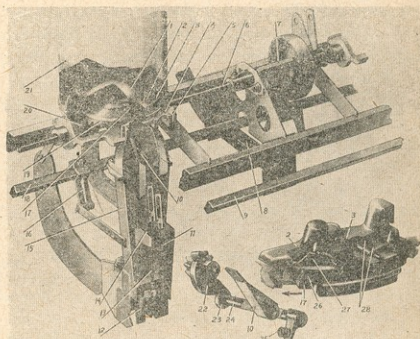
ამ გამომთესი დისკოების მარკებია: CKB153, CKB155, CKB156, CKB157, CKB158, CKB161, CKB160 და CKB159. მათ შემდეგი მახასიათებლები აქვთ: ცალეული მარკისათვის დისკოს სიქე შეიძლება იყოს 6,7 და 8 მმ; უჯრედის სიღრმე — 4,6, 5,0, 5,25, 6,5 და 8 მმ; უჯრედის სიგრძე — 10,0, 10,5, 11,0, 12,0, 12,5, 13 და 14 და შეუძლია გამოთესოს თესლი ფრაქციის ნომრებით 1-დან 11-მდე.

აღნიშნული დისკოებიდან CKB159-ს აქვს 16, ხოლო ყველა დანარჩენი — 24-24 უჯრედი.

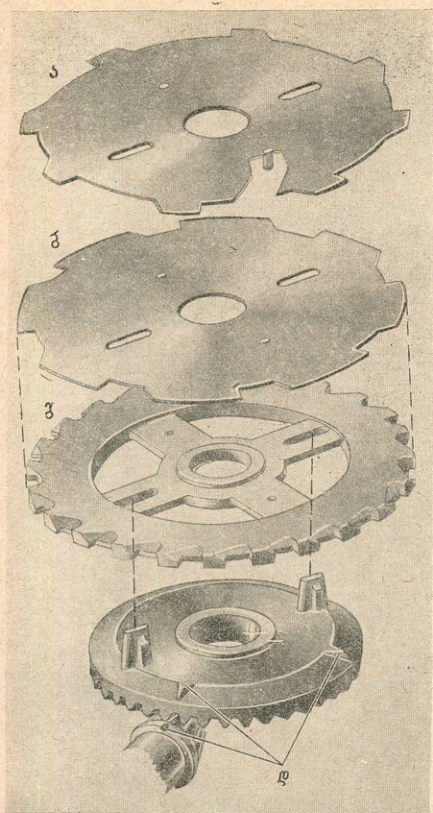
გარდა ამისა, სათეს მანქანას მოჰყვება ფოლადის ზესაღებების ანაწილი, რომლითაც შეიძლება გადაღვაროს 8 ან 16 უჯრედი. ეს შესაძლებლობას იძლევა ერთი და იგივე დისკო გამოყენებულ იქნეს ზღუდში სხვადასხვა რაოდენობის (1, 2 ან 3) თესლის ჩასათესად.

გამომთესი დისკო თავსდება ყუთის ფსკერის (ლაღებისა და გამომდები თითის სახურავის) ქვეშ და მაგრდება გადასასწილი ფსკერისა (4) და მისი საკეტელების (5) საშუალებით.

6 და 7 მმ-იანი სისქის გამომთესი დისკოებს ქვეშ



ნახ. 3. CKTH-6 მარკის სათესი მანქანის ჩამთესი სათესელ ყუთითა და გამომთესი აპარატი: 1—სათესელ ყუთის ფსკერი; 2—ლაღებისა და გამომდები თითის სახურავი; 3—გამომდები ზამბაროვანი თითის მოსაწესრიგებელი ხრახნი; 4—გადასასწილი ფსკერი; 5—გადასასწილი ფსკერის საკეტელი; 6—გამომთესი აპარატების ამძრავი ლილევი; 7—მასინქრონიზებული ავტომატი (მოღების ქურო); 8—სეკციის სივრცე ღერძი; 9—უკანა გამანაწილებელი ლილევი; 10—გამოყილი სარქველი; 11—მარცხენა სარქველის წევა; 12—მარცხენა სარქველი; 13—მარცხენა სარქველის წევა; 14—წევის ზამბარა; 15—ჩამთესვის ტანი; 16—მარტული; 17—გამომთესი დისკო; 18—წინა გამანაწილებელი ლილევი; 19—ამოყილი კონუსური კბილანი (40-კბილიანი); 20—წამყვანი კონუსური კბილანი (10-კბილიანი); 21—სათესელ ყუთი; 22—გამოყილი სარქველის მუშტანა კბილანი; 23—ბერკეტი; 24—გამოყილი სარქველის ღერძი; 25—გამოყილი სარქველის ზამბარა; 26—გამომთესი დისკოს ზესაღები; 27—გამომდები ზამბაროვანი თითი; 28—ლაღები



ნახ. შა. გამოთვის დისკები და ზესადები: ა—ბუდეში ორი მარცლის გამოთვის ზესადები; ბ—ბუდეში ერთი მარცლის გამოთვის ზესადები; გ—ბუდეში ზესად სამი მარცლის გამოთვის დისკო; დ—გამოთვის აპარატის სწორად ასაწობი ნიშნები მის კონსულტ კბილანებზე

უნდა დაეწყო რგოლური ქვესადები — 7 მმ-იან დისკოს 1 მმ-იანი სისქის, ხოლო 6 მმ-იან დისკოს 2 მმ-იანი სისქის ქვესადები (სულ მანქანას მოყვება 6 ცალი 1 მმ-იანი და 6 ცალი 2 მმ-იანი სისქის ქვესადები). 8 მმ-იანი სისქის დისკოები უქვესადებოდ ყენდება.

ჩამთვის ბრჯენზე სათესლე ყუთის დაყენება და დამაგრება ღია სასართი და ქანჩყურიანი კუთხით ხორციელდება.

ყოველ სექციაზე დაყენებულია ორი ჩამთესი (ნახ.

3). იგი შედგება თუჯის ტანისაგან (15), რომლის სიღრმე ტიხარით გაყოფილია ორ არხად; არხები ქვემოთ სარქველებით (12) იხურება. მათზე მიმაგრებულია მუშტანები, რომლებშიც ჩაბრახნილია ჩამთესის ტანთან ზამბარებით (14) შეერთებული წვევები (11 და 13). წვევები და მათი ზამბარები დახურულია ფარით. ჩამთესის ტანის ქვედა ნაწილზე ქანჩიკებითა და თამასებით მიმაგრებულია სათრველა (საკვეთური). ჩამთესის ტანის ზედა ნაწილზე დამაგრებულია თუჯის ბრჯენი, რომელშიც დაყენებულია გამყოფი სარქველი (10) ბერკეტით (23), წყვილი კონსულტური კბილანა (40 და 10-კბილიანი) და ბერკეტი ზამბარით (25).

კონსულტური კბილანების ბრუნვისას გამყოფი სარქველი ათბილიანი კბილანის მუშტანისა და ბერკეტის მოქმედებით მარცხნიდან მარჯვენა განაპირა მდგომარეობაში გადადის.

გამყოფი სარქველის მარჯვენა განაპირა მდგომარეობიდან მარცხენაში დაბრუნება ზამბარის (25) საშუალებით ხორციელდება.

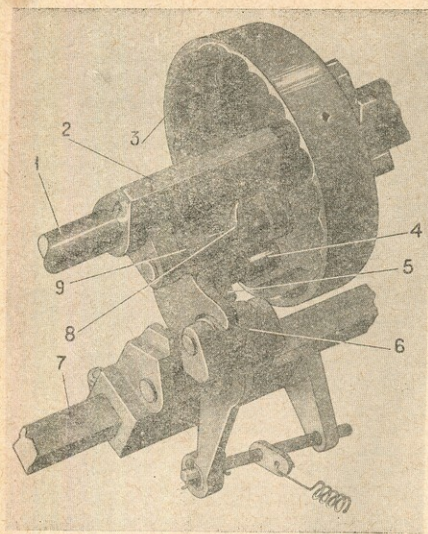
ჩამთესის სარქველები მორიგეობით იღება, რის გამო ისინი უფრო დიდხანს არიან დახურულ მდგომარეობაში, ვიდრე CKFK-6 და CKFK-6B მარკის სათესი მანქანის სარქველები. ამით მათზე მოგროვილი თესლები ჩათესვამდე (სარქველის გაღებამდე) ასრუებს უძრავ მდგომარეობაში მოსვლას, რაც ხელს უწყობს კვლის ფსკერზე თესლების შექუჩებულად ჩათესვას.

თითოეული სექციის გამოთვისი აპარატები მოძრაობაში მოდის ამძრავი თვლებიდან, მაგრამ გამოთვის აპარატებს მოძრაობა უშუალოდ ამძრავი თვლებიდან კი არ გადაეცემათ, არამედ მასინქრონებული ავტომატის საშუალებით (ნახ. 4).

მასინქრონებული ავტომატი (მოდების ქურო) შედგება ტანისა (2) და უჯრედებიანი თეფშისაგან (3). უჯრედებიანი თეფში თავისუფლადაა წამოცმული გამოთვისი აპარატების ლილვზე (1) და სათესი მანქანის მუშაობის დროს ყოველთვის ბრუნავს ამძრავი თვლებიდან ჯაჭვური გადაცემის საშუალებით. ავტომატის ტანი მიკროდრად არის დამაგრებული გამოთვისი აპარატების ლილვზე. მას აქვს ნაკეთური მილტუჩი და თავისუფლად მოქანავე, გორგოლაჭიანი (4) ფიქსატორი (9).

როცა გორგოლაჭი ჩაქდება უჯრედებიანი თეფშის უჯრედში, თეფში ბრუნვითი მოძრაობას გადაცემს ავტომატის ტანს და მასთან ერთად გამოთვისი აპარატების ლილვს. ავტომატის ტანი და მასთან ერთად გამოთვისი აპარატები მანამდე ბრუნავენ, სანამ ამომრთველის გორგოლაჭი (6) თეფშის უჯრედიდან არ ამოაგდებს ავტომატის გორგოლაჭს.

მასინქრონებული ავტომატის დანიშნულებათა ურთიერთკავშირი დაამყაროს გამოთვისი აპარატების დისკებისა და ჩამთესვის სარქველების მუშაობას შორის და ამით უზრუნველყოფს თითოეულ ბუდეში მოცემული რაოდენობის თესლების ჩათესვის საჭირო სიზუსტე.



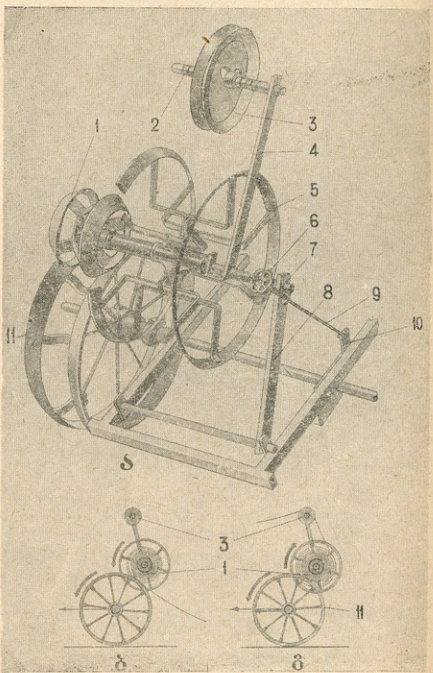
ნახ. 4. მასინქრონებული ავტომატი (მოღების ქურო): 1—გამო-
თხის აპარატების ამპარი ლილევი; 2—ავტომატის ტანი; 3—ავტომა-
ტის უჩრდობიანი თევში; 4—ავტომატის ტანის გორგოლაქი; 5—
გორგოლაქის მატარებელი ფიქსატორის მხარი; 6—ამოშრთველას
გორგოლაქი; 7—წინა გამანაწილებელი ლილევი; 8—ფიქსატორის შემ-
ზღუდველი; 9—ფიქსატორი

სათესი მანქანის სექციების გამანაწილებელი მექა-
ნიზმის დანიშნულებაა ყველა ჩამოთხის საჩქველთა ერთ-
დროულად გაღება და მასინქრონებული ავტომატის მარ-
თვა. ეს მექანიზმი (ნახ. 3) შედგება წინა (18) და უკანა
(9) ლილვისაგან. განაპირა სექციების ლილვების გარე-
თა ბოლოებზე დამაგრებულია მხრეულები (ბერკეტები),
რომლებიც წვეთების საშუალებით შეერთებულია საბრ-
ჯენსაჭერთა ორთებითან. წინა ლილევი მართავს ჩამო-
თხის მარცხენა საჩქველეს, ხოლო უკანა — მარჯვენა
საჩქველეს.

განაპირა სექციების აგებულებაში შემავალი თითო-
ეული საბრჯენსაჭერი აპარატი (ნახ. 1, 16) შედგება:
უძრავი (ნახ. 2, 3) და მოძრავი ჩარჩოს, მიმართველი
გორგოლაქების, ზამბარიანი საკეტელისა და ორი ორ-
თითისაგან (ნახ. 2, 1 და 17), რომლებიც განლაგებუ-
ლია ერთმანეთისაგან 70 ან 90 სმ-ზე. თითოეული ორ-
თითის მხრეული წვეთის საშუალებით შეერთებულია
გამანაწილებელი მექანიზმის ერთ-ერთ ლილვთან. საბრ-
ჯენსაჭერი აპარატებიდან საზომი მავთულის გამოთიშ-
ვას აწარმოებს მეტრატორე, მათი ზამბარიანი საკეტე-

ლების ბერკეტებთან მიერთებული (მაბლოკირებული)
ჯაჭვზე გამომხული წვეთის (ნახ. 1, 5) საშუალებით.

სათესს აქვს ორი მარკერი (ნახ. 1, 8), რომლებიც
მიწაზე მორიგეობით დაშვების დროს აგრეგატის მომ-
დევნო გატარებისათვის ავლენს საორიენტაციო კვალს.
ისინი სახსროვნად არიან შეერთებული მთავარი ძელის
(1) ბოლოებზე დამაგრებულ ბრჯენებზე. თითოეული
მარკერი შედგება: შტანგის, დისკოს, დისკოს ლერობისა
და საჰიმისაგან. სიტრანსპორტო მდგომარეობაში ისინი
სპეციალური საკეტით მაგრდებიან. მათ შტანგებზე მამ-
ლოკირებელი ჯაჭვის ჩასაბმელად დამაგრებულია კავი.
მაბლოკირებელი ჯაჭვის შუა ნაწილზე გამომხულია
გვარლი, რომლის მეორე ბოლოს ტრატორის მისამებელ
კაქვზე გამომხისა და სათესის მალა აწვეის დროს მიწა-



ნახ. 5. საზომი მავთულის გადმოსახვევ-დასახვევი მექანიზმი;
ა. აგებულება: 1—ბორბალი; 2—ხრანულარხაანი ლილევი; 3—მი-
მართველი დისკო; 4—ბრჯენი; 5—საზომმავთულთან კოქი; 6—
მენვერა; 7—ზამბარა; 8—მულა ბრჯენი; 9—ლერობი; 10—ჩარ-
ჩოს თამასა; 11—სათესი მანქანის სექციის თვალი. ბ. საზომი მავთუ-
ლის გადმოსახვევის სქემა; გ. საზომი მავთულის დახვევის სქემა

ზე დაშვებული მარკები ავტომატურად იწვევს მალღ. ეს საშუალებას იძლევა აგრეთვე კვლავსაქმის ბოლოებზე მეტრატორის ძირს ჩამოუსვლედალ მობრუნდეს.

საზომი მავთულის გადმოსაწვევ-დასახვევი მექანიზმი (ნახ. 5) შედგება: მუხლა ბრჯენის (8), საზომავთუ-ლიანი კოჭის (5), ბორბლის (1), შემავრთებელი ჭუროს. ზამბარის (7), მენვერის (6), ღერობის (9), ჩარჩოს თა-მასის (10), მიმართველი დისკის (3), ხრახნულარხიანი ლოლისა (2) და ბრჯენისაგან (4).

70 სმ-იანი მწკრივთშორისებით თესვის დროს ამ მექანიზმს აყენებენ მარჯვენა სექციაზე, ხოლო 90 სმ-იანი მწკრივთშორისებით თესვისას — მარცხენაზე.

საზომი მავთულის გადმოხვევისა და დახვევის დროს ღერობი თამასის ქვედა ხერტიში უნდა დაეყენდეს, ხოლო ბორბლის სექციის თელიდან (11) დასაცოდებლად, ანუ სამუშაო მდგომარეობიდან გამოსათიშად, კი — ზე-და ხერტიში. ბორბლის თელთან მოდების ძალის მო-წესრგება ზდება ზამბარის შევქმუშის ცვლილებით, ხოლო ეს უკანასკნელი კი მენვერის საშუალებით ხო-ცილდება.

დახვევის დროს საზომი მავთულის კოჭზე სწორ მწკრივებად განლაგება ზდება მიმართველი დისკოსა და ხრახნულარხიანი ლოლით.

საზომი მავთულის სიგრძე 600 მ-ია. იგი შედგება 12 ცალკეული სექციისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან შევრთებულია სპეციალური საბრჯენასაყეტებით. მავ-თულზე ყოველი 140 სმ-ის დაშორებით დამარგებულია საბრჯენები. მოკლე ნაკვეთებზე თესვის დროს შეიძლე-ბა გამოყენებულ იქნეს მავთულის ნაწილი.

დამკიმი სადგური (მომშვები პალო) განკუთვნილია საზომი მავთულის ნიადაგზე დასამარგებლად, დასაჭი-მად და მის ავტომატურად მოსაშვებად (მავთულის და-ჭიმვის მუდმივობის შენარჩუნებით) სათესი მანქანის მასთან მისვლისას.

სათეს მანქანას მოყვება ორი—მარჯვენა და მარცხე-ნა — დამკიმი სადგური (ნახ. 6). თითოეული მათგანი შედგება: ცენტრალურ სახელურთან ღეროს (18), საბ-რჯენიანი (22) და ორპალიანი ჩარჩოს (21), დოლის (1), საყეტლის (11), მიმართველისა (17) და გვარლი-საგან (20).

გვარლის ან თოკის ერთი ბოლო დოლზეა დამარგე-ბული, ხოლო მეორე ბოლო გატარებულია მიმართვე-ლის ყურწში და კაუჭით (23) საზომი მავთულის საბ-რჯენს უერთდება. სახელურის საშუალებით გვარლი ერთმწყრივად ეხვევა დოლზე.

მიმართველი სახსროვანადა დამარგებული დო-ლის ბრუნვად ბრჯენზე (13). დოლის ერთ მხარეზე აქვს ხრტულა ბილიკი, რომელთანაც მოდებული საყე-ტელა ზღუდავს დოლის ბრუნვას.

დოლის შიგნით მოთავსებულია ზამბარა (4), რომე-ლიც გვარლის დახვევისას დოლის თავისუფალი ბრუნ-

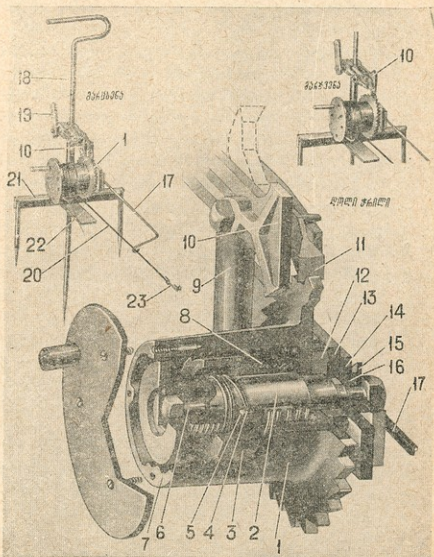
ვის შესაძლებლობას იძლევა, ხოლო გვარლის გადმოხ-ვევის დროს კი ქმნის 21-25 კგ დამმუხრუტებელ ძალას.

დამკიმი სადგურები ერთმანეთისაგან იმით განიჩევა, რომ მარჯვენა სადგურზე დოლის გვარლის მუშევრით შე-საძლებლობა აქვს ცენტრალურ ღეროზე მარჯვენა მობ-რუნდეს, ხოლო მარცხენა სადგურზე კი — მარცხნივ.

ასეთია მოკლე СКГН-6 მარკის სათესი მანქანის აგებულება და მისი ნაწილების ურთიერთმოქმედება.

СКГН-6 მარკის სათესი ДТ-24, МТ3-5 და МТ3-5М მარკის ტრაქტორებზე საკილი მანქანაა. მისი მოკლე ტექნიკური მახასიათებლები ასეთია: მწკრივთშორისე-ბის სიგანე — 70, 90, 140, 180, 210 და 270 სმ; ბუ-დეებს შორის მანძილი — 70, 90, 140, 180 სმ; მოდების განი მწკრივთშორისების სიგანის მიხედვით — 4,2, 3,6 მ; თესლების ჩათვისვის სიღრმე — 12 სმ-მდე; საათური მწარმოებლობა 5,6 კმ სიჩქარით მოარაობისა და 4,2 მ მოდების განით მუშაობის დროს — 1,3 ჰა.

მანქანას მომსახურებას უწევს მეტრატორი.



ნახ. 6. СКГН-6 მარკის სათესი დამკიმი სადგურები (მომშვები პალოები): 1—დოლი; 2—ღერბი; 3—ჭურო; 4—სამუხრუტებელ ზამბარა; 5—ჭუროს ხრტულა მწკრილი; 6—ღერბის კანკიკი; 7—დოლის კბი-ლი; 8—დაშვებელ ზამბარა; 9—მოლიკი; 10—განიერი ლუკა; 11—სა-ყეტელი; 12—ჩოხაბილი; 13—დოლის ბრჯენი; 14—მიმართველის ლუკა; 15—საყეტელი; 16—განსაბრჯენი რგოლი; 17—მიმართველი; 18—ცენტრალური ღერო; 19—მოსაჭერის სახელური; 20—გვარლი ან თოკი; 21—პალოებიანი ჩარჩო; 22—საბრჯენი; 23—კაუჭი

საქართველოს ავტონომიური საქმეცხოვნო კავშირი

ა. კარბელაშვილი

მსოფლიოს დიდ ქალაქებში ათი და ასი ათასობით ტელეფონი მუშაობს. საქმარისაა აღინიშნოს, რომ მართლ-წოდებით ტელეფონების რიცხვმა 4 მლნ-ს გადააჭარბა. 200 000-ზე მეტი ტელეფონია მოსკოვში, ბრიუსელში, პარიზსა და სხვა ქალაქებში. მომავალ წლებში მათი რიცხვი მკვეთრად გაიზრდება. თბილისში 1960 წლისათვის 17 000 ტელეფონი მუშაობდა, შეიძლება ბოლოს კი მათი რიცხვი 52 000-ს მიაღწევს.

ტელეფონების რიცხვის სწრაფმა ზრდამ თავის მხრივ გამოიწვია საქალაქთაშორისო სატელეფონო კავშირზე მოთხოვნების მკვეთრად გადიდება.

როგორ ხორციელდება დღეს ქალაქთა შორის სატელეფონო კავშირი?

არსებობს საქალაქთაშორისო სატელეფონო კავშირის სამი სახე: ხელით შეერთება, ნახევრად ავტომატური და ავტომატური. ხელით შეერთების დროს ორი ქალაქის ტელეფონებს ერთმანეთთან აკავშირებენ ტელეფონისტები; ერთი მათგანი პირველი ქალაქის საქალაქთაშორისო სატელეფონო სადგურშია, ხოლო მეორე — მეორე ქალაქის სადგურში. რასაკვირველია, ზოგჯერ ამ საქმეში რამდენიმე ტელეფონისტი მონაწილეობს, როცა ხაზი ტრანზიტით რამდენიმე ქალაქზე გადის. მაგალითად, თბილისიდან აბონენტი პარიზს რომ დაუკავშირდეს, შეერთებაში, თბილისისა და პარიზის ტელეფონისტების გარდა, მონაწილეობა უნდა მიიღოს მოსკოვის საქალაქთაშორისო სატელეფონო სადგურის ტელეფონისტმა, რადგან პარიზთან სატელეფონო ხაზით უშუალოდ მხოლოდ მოსკოვია დაკავშირებული.

სახევრად ავტომატური შეერთების დროს ორ სხვადასხვა ქალაქში დადგმულ ტელეფონებს ერთმანეთთან აკავშირებს მხოლოდ ერთი ტელეფონისტი, რომელიც იმ საქალაქთაშორისო სადგურშია, სადაც მიიღეს შეკვეთა ლაპარაკზე. როგორ ხდება ასეთი შეერთება? ვთქვათ, თბილისის რომელიმე აბონენტი უნდა ბორჯომის აბონენტთან ლაპარაკი. აბონენტი რეკავს 07-ში, აძლევს შეკვეთას და ფილს შეერთებას. თბილისის საქალაქთაშორისო სატელეფონო სადგურის ტელეფონისტი უფრთხილდება ბორჯომის ხაზს და ესმის ბორჯომის აბს-ის სიგნალი. ის აქ, თბილისში, ნომრის ამკრეფი დისკოთი კრფს ბორჯომის აბონენტის ნომერს, მერე კი, როცა პასუხს გაიგებს, ბორჯომის ხაზს თბილისის ტელეფონთან აერთებს.

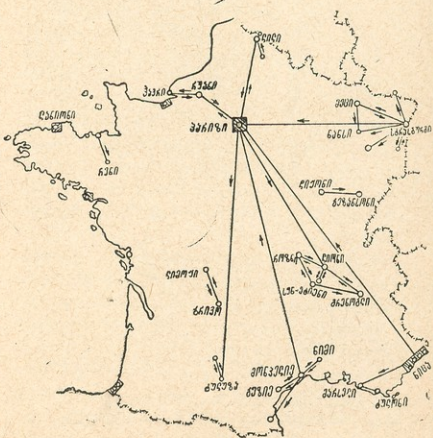
ქალაქებს შორის ავტომატური სატელეფონო კავშირი არსებითად განსხვავდება ზემოთყვანილი ორი ხერხისგან. ავტომატური შეერთების დროს აბონენტს სრულებითაც არ ჭირდება დარეკოს საქალაქთაშორისო

სატელეფონო სადგურში. ის უშუალოდ თავისავე ტელეფონზე კრფს იმ ტელეფონის ნომერს, რომელიც სხვა ქალაქშია და მის გარდა არც ერთი ადამიანი არ ერევა ტელეფონების დაკავშირებაში.

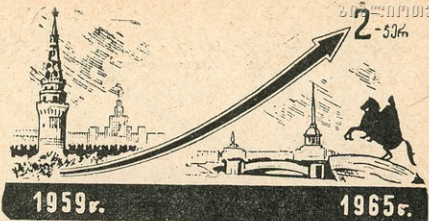
ზედმეტია ლაპარაკი, თუ რა მიზეზები უნდა ადგილობრივი კავშირი. აიღებთ ყურმილს და შენს ტელეფონზე აკრფ სხვა ქალაქის ტელეფონის ნომერს; რამდენიმე წამიც და ტელეფონში ნაცნობთან იწყებთ ლაპარაკს. მაშინ როცა ის თქვენგან შეიძლება ათასობით კილომეტრზეა. რეკავთ ისე, როგორც საყუთარ ქალაქში, ერთი უბნიდან მეორეში.

ავტომატური საქალაქთაშორისო სატელეფონო კავშირი განხორციელდა სხვადასხვა სახელმწიფოში, მათ შორის ინგლისში, საფრანგეთში, ბელგიაში, ამერიკის შეერთებულ შტატებში.

ჩვენ აქ მოგვყავს სქემა, რომელიც გვიჩვენებს თუ საფრანგეთის რომელი ქალაქებია ერთმანეთთან შეერთებული ავტომატური სატელეფონო კავშირით. როგორც სქემიდან ჩანს, პარიზიდან პირდაპირ რეკავენ ტულუზში, ლიონში, რუაში. ნიცადან, მონპელიედან, სტრასბურგიდან აბონენტები უშუალოდ უკავშირდებიან პარიზს.



ნახ-ზე მოცემულია ის ქალაქები, რომლებთანაც პარიზს ავტომატური სატელეფონო კავშირი აქვს დამყარებული



გასულ წელს საბჭოთა კავშირში ავტომატური სატელეფონო კავშირი დამყარდა მოსკოვსა და ლენინგრადს შორის. მოსკოვის აბონენტმა რომ ლენინგრადში დარეკოს, ამისათვის საჭიროა მან თავის ტელეფონზე აკრიფოს ჯერ ციფრები 91-91, ხოლო შემდეგ ლენინგრადის აბონენტისა და ბოლოს საკუთარი ტელეფონის ნომერი, ე. ი. აბონენტი 3 ნომერს კრებს ლენინგრადში დასარეკად, მაგრამ ათიც რომ იყოს, ეს უფრო მოსახერხებელია, ვიდრე საქალაქთაშორისო სატელეფონო სადგურის გამოძახება და ლოდინი.

თუ მოსკოველი აბონენტის ნომერია 8-9-31-99, ლენინგრადელისა კი—7-41-15 და მოსკოველი მოქალაქე ლენინგრადში რეკავს, მან უნდა აკრიფოს ციფრები 91-91, 7-41-15, 8-9-31-99. ლენინგრადელ აბონენტთან შეერთებას სჭირდება არა უმეტეს 10 წამი.

საინტერესოა აღინიშნოს, რომ საქალაქთაშორისო ავტომატური სატელეფონო კავშირის აპარატურის ექსპლუატაციამ გადაცემამდე, მან გამოცდის დროს საშუალება მისცა სკკპ XXI ყრილობის დელეგატებს მოსკოვიდან პირდაპირ დაერეკათ შემდეგ ქალაქებში: ლენინგრადში, კიევიში, ტალინში, ვილნიუსში, ჩელოაბინსკში, პენზაში, კუიბიშევში, რიზანაში, სვერდლოვსკში, კალინინში, სარატოვსა და ტულაში.

აპარატურა დაამუშავა კავშირგაბმულობის ცენტრალურმა სამეცნიერო-კვლევითმა ინსტიტუტმა, ხოლო დაამონტაჟა მოსკოვის საქალაქთაშორისო სატელეფონო სადგურმა.

ამჟამად კავშირგაბმულობის ცენტრალური სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი ამუშავებს ისეთი აპარატურის ტიპურ პროექტს, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვა ქალაქებს შორის ავტომატური სატელეფონო კავშირის განსახორციელებლად.

უახლოეს 2-3 წელიწადში განზრახულია ექსპლუატაციაში შევიდეს ავტომატური საქალაქთაშორისო სატელეფონო კავშირი შემდეგი ძირითადი მიმართულებებით: მოსკოვი-ხარკოვი-დნეპროპეტროვსკი, მოსკოვი-გორკი-ყაზანი-პერმი-სვერდლოვსკი, მოსკოვი-კუიბიშევი-ჩელოაბინსკი, მოსკოვი-სმოლენსკი-მინსკი, მოსკოვი-კიევი-ლვოვი.

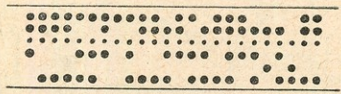
ქალაქებს შორის ავტომატურმა კავშირმა ახალი რთული ტექნიკური პრობლემა დააყენა როგორც საბჭოთა კავშირის, ისე უცხოეთის წინაშე. მართლაც, საქა-

საქალაქთაშორისო კაბელური ხაზების ქსელის ზრდა შეიძლება

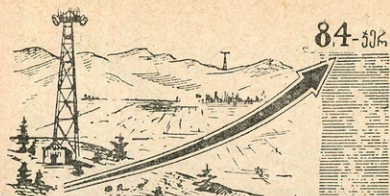
ლაქთაშორისო ლაპარაკის დროს აბონენტებმა ფული უნდა გადაიხადონ იმის მიხედვით, თუ სად დარეკეს და რამდენ ხანს ილაპარაკეს, ე. ი. საჭირო გახდა ისეთი მოწყობილობის დამზადება, რომელიც ამას ავტომატურად აღნიშნავს. მაგრამ, გარდა ამისა, ავტომატურად უნდა იქნეს დადგენილი რომელიმე ტელეფონმა ილაპარაკა სხვა ქალაქთან და რა ნომერი გამოიძახა. ამ საკმარისი რთული ამოცანის გადაწყვეტა ნაწილობრივ გააადვილა იმან, რომ აბონენტი თვით კრებს საკუთარ ნომერს, რითაც „აუცილებლად“ სადგურს, თუ ვის უნდა გადაახდენინონ ლაპარაკის საფასური. მაგრამ ხომ შეიძლება აბონენტმა სხვისი ნომერი აკრიფოს, რომ ფული მან არ გადაიხადოს? არა, ეს არ მოხდება. სპეციალური „გონიერი“ ავტომატი შეამოწმებს ამას და, თუ აბონენტმა სხვისი ნომერი აკრიფა, მას არ მისცემს საშუალებას დარეკოს სხვა ქალაქში — დაკავებულის სიგნალს გაუგზავნის.

აღრიცხვის ყველა მონაცემი ავტომატურად იმეკდება სპეციალურ ბარათებზე ასომბეჭდვით აპარატურის დახმარებით. პირველად ასეთი აპარატი უერთდება აბონენტის ხაზს და „იგებს“, თუ რომელ ნომერს სურს საქალაქთაშორისო ლაპარაკი, შემდეგ აპარატი დგება ღერძის იმპულსებს, რომლებიც სხვა ქალაქში იგზავნება. ამის მიხედვით ირეკევა — რა ნომერია მეორე ქალაქის ტელეფონი. რაც შეეხება ლაპარაკის დაწყებასა და დამთავრების დროს, ეს შედარებით იოლად ხდება, რადგან სპეციალური იმპულსები იგზავნება ცენტრალური საათის სადგურიდან. ბოლოს ავტომატები ანგარიშობენ, რამდენი უნდა გადაიხადოს აბონენტმა და ანგარიშს პერფორირებულ ლენტზე ბეჭდავენ.

ასე რომ, ყველა ოპერატორი, რაც დღეს ტელეფონისტების დახმარებით ხორციელდება, ავტომატური სატელეფონო კავშირის დროს მთლიანად ავტომატიზებულია. საინტერესოა, რომ ბრიუსელში, სადაც ყოველდღიურად 70 000 საქალაქთაშორისო ლაპარაკი მიმდინარეობს, მთელი აღრიცხვა სრულდება 18 მანქანა-ავტომატის დახმარებით, რომლებსაც მხოლოდ 30 კაცი



პერფორირებული ლენტი, რომელზედაც ავტომატურად აღნიშნულია ერთი სატელეფონო ლაპარაკი



1959.

1965.

რადიორელეური ხაზების ზრდა 1959-1965 წწ.

ემსახურება, მაშინ როცა ბრიუსელის სატელეფონო ქსელში 220.000 ტელეფონია გაერთიანებული.

ქალაქთა შორის ავტომატური ტელეფონის კავშირის განხორციელებისთვის, გარდა იმისა, რომ საჭიროა სპეციალური „გონიერი“ მოწყობილობები და ავტომატური ტელეფონის სადგურები, აუცილებელია ქალაქთა შორის საკმაო რაოდენობის შემავრთებელი ხაზების გაყვანა. სხვათაშორის არც შეიძლება იყოს. განა შემავრთებელი ხაზების საშუალებით არაა, რომ თბილისის ერთი ავტომატური ტელეფონის სადგურის აბონენტი რეკავს მეორე ავტომატური სადგურის აბონენტთან? რაც უფრო მეტია ასეთი ხაზები, მით უფრო ადვილდება კავშირი. თუკი შემავრთებელი ხაზების რაოდენობა მცირეა, აბონენტი პირველივე ციფრის აკრეფისას დაკავებული სიგნალს ღებულობს.

ქალაქის ფარგლებში შემავრთებელი ხაზების პრობლემა შედარებით ადვილად წყდება, ქალაქებს შორის ასეთი ხაზების გაყვანა კი ძნელია და საკმაო ხარჯებს მოითხოვს.

ქალაქებს შორის შემავრთებელ ხაზებად უმთავრესად გამოყენებულია კაბელები და რადიორელეური ხაზები, რომლებშიც ერთდროულად მრავალი ადამიანი ლაპარაკობს. მაგალითად, საბჭოთა სპეციალისტებმა დაამუშავეს რადიორელეური აპარატურა „ვესნა“, რომელიც საშუალებას იძლევა განხორციელდეს 1800 ერთდროული სატელეფონო ლაპარაკი. ეს მრავალარხიანი სისტემა რამდენიმე ათას კმ-ზე ამყარებს კავშირს. აღვილი წარმოსადგენია, რომ ასეთ სიმორცხე გაყვანილი მაგისტრალი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს რამდენიმე დიდი ქალაქის ერთმანეთთან დასაკავშირებლად.

უკანასკნელ წლებში რადიორელეური ხაზების მშენებლობას დიდი ყურადღება დაეთმო როგორც საბჭოთა კავშირში, ასევე სხვა ქვეყნებში, განსაკუთრებით ამერიკის შეერთებულ შტატებში, ინგლისში, საფრანგეთში, საბერძნეთში, იაპონიაში.

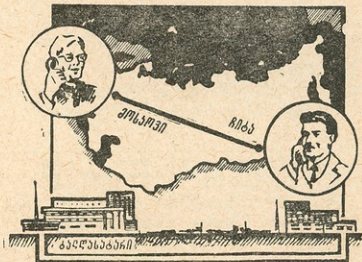
ჩვენს ქვეყანაში განზრახულია ახალ შეიღწეულში საკაბელო ხაზების სიგრძე ვაიხარდის 2-ჯერ, ხოლო რადიორელეური ხაზებისა კი — 8,4-ჯერ, შემდგომ

წლებში კიდევ უფრო მეტი ქალაქი დაუკავშირდება ერთმანეთს.

მიმდინარე წელს უნდა დაიწყოს რადიორელეური ხაზის მშენებლობა საქართველოში. პირველი ასეთი ხაზი ჩვენი რესპუბლიკის დედაქალაქ თბილისს შეერთებს ქუთაისთან. შემდგომ წლებში ხაზი გაგრძელდება სოხუმამდე, ხოლო თავის მხრივ სოხუმი რადიორელეური ხაზით მოსკოვს შეუერთდება. ისე რომ, თბილისი კავშირის ამ სისტემით აღმოჩნდება პირდაპირ აკრებს თავის ტელეფონზე მოსკოვის ტელეფონის ნომერს და პირიქით. მაგრამ თბილისი მარტო მოსკოვს როდი დაუკავშირდება რადიორელეური ხაზით: განზრახულია ასეთი ხაზი აიგოს თბილისსა და ერევანს და აგრეთვე თბილისსა და ბაქოს შორის. რასაკვირველია, რადიორელეური ხაზები ახლო მდებარე ქალაქებსაც დააკავშირებს თბილისთან მოხერხებული სისტემით.

ავტომატური სატელეფონო კავშირის ფართოდ დაწერგავს ალბათ დიდად შეუწყობს ხელს საბჭოთა მეცნიერებისა და ინჟინერების მიერ დამუშავებული ე. წ. ტალღასატარი ხაზები. როგორც ფიქრობენ, ერთი ტალღასატარი ხაზით შესაძლებელი გახდება ერთდროულად ათი ათასობით ადამიანმა ილაპარაკოს ქალაქიდან ქალაქში და ამასთან გადაეცეს მრავალი ტელევიზიური პროგრამა.

საბჭოთა კავშირში მუშავდება დიდ ქალაქებს შორის ავტომატური სატელეფონო კავშირის დამყარების გენერალური პროექტი. როცა ეს განხორციელდება, ყველა ამ ქალაქის ავტომატური ტელეფონის სადგური გახდება შემადგენელი ნაწილი ჩვენი ქვეყნის ერთიანი სატელეფონო ქსელისა, ისევე როგორც დღეს თბილისის რაიონული ავტომატური ტელეფონის სადგურებია გაერთიანებული ერთ ქსელში. ეს იქნება სამაშულო ტექნიკის შესანიშნავი გამარჯვება.



კავშირი ტალღასატარი ხაზით

მცირედდაყოფილი აფეთქება და მისი გამოყენების შესაძლებლობა საქართველოს ნახშირის შახტებში

ინჟინერი გ. პერიკოპლი

თანამედროვე სამთამადნო მრეწველობაში სხვადასხვა სახის სამთო ქანების მოსაწვრევად ფართოდ გამოიყენება ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები. იგი წარმოადგენს ერთ-ერთ შრომატევად პროცესს, განსაკუთრებით სამთო გამონამუშევრების გავანის კომპლექსში. იმისდა მიხედვით, თუ დროის რა შეაღწემა ხდება სერიის მუხტებზე დეტონაციის ლიქვა, ასევეავენ მუხტების აფეთქების მცირე, დაყოფილ და მცირედდაყოფილ ხერხებს.

მუხტის აფეთქების გარემოზე მოქმედების ყველაზე გავრცელებული შეხედულებით, პირდაპირ დარტყმით ტალღებს, რომლებიც აფეთქების ადგილიდან ყველა მიმართულებით ვრცელდება, ქანის დაწნევაზე დიდი წინააღმდეგობის გაწევის გამო არ შეუძლია გამოიწვიოს მასივში დიდი მსხვრევა. ყველაზე უფრო მეტ მსხვრევას იწვევს გაშიშვლებული ზედაპირიდან ანარეკლი დარტყმითი ტალღები, რომლებიც ქანში წარმოქმნის მის წინააღმდეგობაზე გატილებით მეტ გამჭიმვას და ამხლეჩ ძალებს (იხ. ნახ.). ამის გამო ფეთქებადი ნივთიერების მუხტის ძირითადი მოქმედება წარმოებს მისი ცენტრიდან გაშიშვლებული ზედაპირისაკენ (უმცირესი წინააღმდეგობისაკენ).

მცირე აფეთქება ხორციელდება მცირე მოქმედების ელექტროდეტონატორებით ან მადეტონირებელი ზონის საშუალებით.

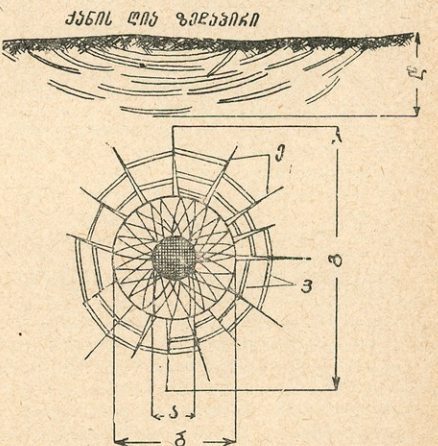
ასეთი აფეთქებისას ფეთქებადი ნივთიერების ყველა მუხტი ერთნაირ საწყის პირობებში ფეთქდება. ძირითად ნგრევით მოქმედებას ადგილი აქვს უმცირესი წინააღმდეგობის მიმართულებით. აფეთქების მოქმედება მოსაზღვრე მუხტის მიმართულებით განცალკევებული აფეთქების თანაბარძალიანია, რადგან არ ხდება ახალი გაშიშვლებული ზედაპირის შექმნა. მოსაზღვრე მუხტთა შორის მდებარე ქანის ნაწილი მხოლოდ მკუმშვადი დარტყმითი ტალღების მოქმედებას განიცდის, რის გამოც ნგრევას დიდ მანძილზე ვერ ახდენს. ასეთი ხერხით აფეთქებისას მოსაზღვრე მუხტებს შორის მანძილს უმცირესი წინააღმდეგობის მანძილზე რამდენჯერმე ნაკლებს იღებენ. ამ დროს მოსაზღვრე მუხტების აფეთქების დარტყმითი ტალღები მიმართულია ერთმანეთის შემხვედრად და ურთიერთქმედების შედეგად ხდება ქა-

ნის წვილ ნატეხებად მსხვრევა (მასივიდან მონგრევა მიწისძვრისა).

აირის ან მტერის მხრივ სამუშო შახტებში მუხტების დაყოფილ აფეთქებასთან შედარებით უსაფრთხოა მცირე აფეთქება.

ფეთქებადი ნივთიერების მუხტების მცირე აფეთქებისას ეფექტურობის გაზრდის მიზნით წარმოებს მუხტების რამდენიმეჯერადი აფეთქება (ასაფეთქებელი ქანის სიმაგრისა და გამონამუშევრის კვეთის მიხედვით რაოდენობა იცვლება 3-დან 6-მდე). ამ შემთხვევაში დამუხტება მხოლოდ ის შუბრები, რომელთა აფეთქება მოხდება ერთჯერად. სანგრევზე დაბურღული ყველა შუბრის ერთდროულად დამუხტვა და მათი სხვადასხვაჯერად აფეთქება დაუშვებელია, რადგან ეს იწვევს ელექტრომაგნიტური დარღვევას, მგრავინავი ვერცხლისწყლის გამოყრას, სავარგარო ხიდისა და გამტარების გაწყვეტას.

პრაქტიკაში აფეთქებითი სამუშაოების წარმოებისას აღნიშნული მოთხოვნა ხშირად ირღვევა, რაც



ფეთქებადი მასალის მუხტით ქანების დაშლის სქემა: ა—აფეთქების პროდუქტები; ბ—ქანების გაყვლების ზონა; გ—ქანების გარღვევის ზონა; დ—ანარეკლო ტალღებით გამოწვეული დაშლის ზონა; ე—რადიალური ნაპრალები; ვ—რადიალური ნაპრალები



იწვევს მეთანისა და ნახშირის მტერის ააღებას და მასთან დაკავშირებულ უმეტეს შემთხვევებს.

მაკეცკის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მონაცემებით, აფეთქებითი სამუშაოების წარმოებისას აირისა და მტერის აფეთქების აღრიცხული რაოდენობიდან 75% გამოწვეული იყო მრავალჯერადი აფეთქებით (მე-2 და შემდეგი სერიის აფეთქებით). შემდეგი სერიის დასამუშავებელი მისდარგომის შენარჩუნების მიზნით, რაც ფეთქებადი ენერგიის მაქსიმალურად გამოყენების საშუალებას არ იძლევა, მყისური აფეთქებისას გამოიყენება შპურების განლაგების შედარებით რთული სქემა. მიუხედავად იმისა, რომ ძირა შპურებში ქანის ჩაყრის თავიდან ასაცილებლად და მათი მონახვის გასაადვილებლად თავსდება ხის სოლები, შემდეგი სერიის შპურების მოძებნა და ამოწმება დიდ დროსა და შრომას მოითხოვს. პრაქტიკაში ზოგჯერ არ ხდება აფეთქებათა შორის სანგრევის განთავსებისათვის საჭირო დროის დაცვა და აფეთქებით დაზიანებული გამაგრების აღდგენა. გამონამუშევრის ჰერიდან და გვერდებიდან ჩამოცვენილი ქანის ნატეხები ხშირად აზიანებს ასაფეთქებელ ქსელს, ამიტომ ამფეთქებულს დაზიანების მოსაძებნად რამდენჯერმე უნდება დაბრუნება თავშესაფრიდან სანგრევიში.

მყისური აფეთქებისას აირის მაღალი წნევით შემკუმშული ქანის დაჭიმულობის უეცარი მოხსნის შედეგად ხდება მონგრეული ქანის დიდი ძალით შორის გატყორცნა და ხშირად სამაგრი მასალის დაზიანება. ასეთი აფეთქებისას აფეთქებითი სამუშაოების პრაქტიკის გრძელდება 3-4 საათი და ზოგჯერ მეტიც, ამასთან აფეთქების ეფექტი შედარებით დაბალია.

მყისური აფეთქება, რომელიც უკანასკნელ დრომდე აირის ან მტერის მხრივ საშიშ შესტებში აფეთქებითი სამუშაოების ჩატარების ერთადერთ ხერხად ითვლებოდა, ვერ უზრუნველყოფს აფეთქების ენერგიის მაქსიმალურად გამოყენებას, სამთო გამონამუშევრების გაყვანის ტემპის გაზრდასა და უსაფრთხოების სრულად დაცვას.

დაყოვნებული ან თანამდევრობითი აფეთქება წარმოებს ცეცხლგამტარი ზონით მაღლებადი კასულ-დეტონატორებით ან შენელებული მოქმედების ელექტროდეტონატორებით (შენელება 0,5 წამ. ან მეტია). აფეთქებისას ცალკეულ აფეთქებათა შორის შენელების ინტერვალი იმდენად დიდია, რომ ქანის დრეკადი რყევა ასრდება დაწყნარებას; არ წარმოებს დარტყმითი ტალღების ურთიერთქმედება, ამიტომ ყოველი აფეთქება განიხილება დამოუკიდებლად (მუხტების ურთიერთქმედება გამოიხატება მხოლოდ წინა აფეთქების შედეგად დამატებითი გაშიშვლებული სიბრტყის შექმნაში, რაც აფეთქების ენერგიის გამოყენების ხელსაყრელი პირო-

ბაა). ერთსა და იმავე პირობებში მყისურთან შედარებით დაყოვნებული აფეთქებისას გამოიყენება შპურების განლაგების მარტივი სქემა. იგი იძლევა ქანის მეტ მონგრევის უფრო მსხვილ ნატეხებად მსხვრევი; ამასთან სანგრევეზე ყველა შპურის ერთდროულად დამუხტვისა და მათი ერთდროული აფეთქების გამო მნიშვნელოვნად მცირდება აფეთქების საერთო დრო.

დაყოვნებული აფეთქებისას მუხტების აფეთქებათა შორის დიდი ინტერვალის გამო ადვილი აქვს აირის ან მტერის საშიშ კონცენტრაციას, წინა სერიის მუხტების აფეთქების შედეგად ქანში გაჩენილი ნაპრალებით მოსაზღვრე შპურების გადაცვეთას და მათში მთავსებული მუხტების მტყუნებას ან ფუჭ აფეთქებას; აგრეთვე პირველად აფეთქებული მუხტების შედეგად შპურების არასწორად განლაგებისას წარმოებს მოსაზღვრე შპურების გამოქვეშება და გაშიშვლებული მუხტების ლიად აფეთქება. აღნიშნული მიზეზების გამო სხენებული ხერხით აფეთქება აირის ან მტერის მხრივ საშიშ შესტებში აკრძალულია.

მცირედდაყოვნებული აფეთქება დაყოვნებულისაგან განსხვავდება იმით, რომ ამ შემთხვევაში მუხტების სერიათა შორის აფეთქების შენელების ინტერვალი წამის მეასედს და მეათასედს ნაწილთა განისაზღვრება.

იდეა მცირედდაყოვნებული აფეთქების გამოყენების შესახებ პირველი წამოყენებულ იქნა 1920 წ. სსრ კავშირში დიდი რაოდენობის მუხტების ჯგუფის უტყუარი აფეთქების უზრუნველსაყოფად, შემდეგ იგი გამოყენებულ იქნა აფეთქებისას მონგრეული ქანების გარკვეული მიმართულებით გადაყრისა (1930 წ.) და ჭაურის ჩქარული ხერხით გაყვანისათვის (1935 წ.). შემდგომი ცდების წარმოება მხოლოდ მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ (1945 წ.) განახლდა.

მცირედდაყოვნებული აფეთქების უპირატესობათა გამოვლინების შემდეგ იგი გამოყენებულ იქნა ყველა სახის აფეთქებითი სამუშაოების საწარმოებშიც, მათ შორის აირის ან მტერის მხრივ საშიშ შესტებშიც. ამჟამად აღნიშნული ხერხით აფეთქება ფართოდ გამოიყენება უცხოეთის მრავალ ქვეყნის ნახშირის შესტებში.

მცირედდაყოვნებული აფეთქება წარმოებს 1. მრავალიმუხტისანი ამფეთქი მანქანებით ან გადამრთველი ხელსაწყოებით, აგრეთვე ელექტრული სქემებით; 2. სხვადასხვა ხელსაწყოებით ან პიროტექნიკური დამყოვნებისა და 3. მცირედდაყოვნებული მოქმედების ელექტროდეტონატორებით.

ხელსაწყოებით მცირედდაყოვნებული აფეთქების წარმოებისას აუცილებელია თითოეული შპურის მუხტში მთავსებულ ელექტროდეტონატორების გამტართა ხელსაწყოთან დამოუკიდებელი მიერთება, რაც ართულებს ასაფეთქებელ ქსელის მონტაჟს და ხდის მას არასაიმედოს. აფეთქებისას მუხტთა სერიების საერთო შენელების დრო ან უნდა აღემატებოდეს აფეთქების შე-



დგად მონგრეული ქანის მოძრაობის დაწყების დროს. წინააღმდეგ შემთხვევაში მოსალოდნელია უქანასენო სერიის მუხტებში მოთავსებული ელექტროდტრანსტორების გამტარი ადრე გაწყვეტა მაღლებელი დენის იმპულსის გავლამდე.

მავეების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ქანის სიმაგრისა და მის გამოშვლებულ ზედაპირთა რაოდენობის მიხედვით დრო აფეთქებიდან მონგრეული ქანის მოძრაობის დაწყებამდე 0,4-დან 87 მილიწამამდე ცვალებადობს. აფეთქებათა შორის დაყოვნების ინტერვალის შემცირებით მცირდება გამტარების მოსალოდნელი გაწყვეტა, მაგრამ ეს საფრთხე მაინც არსებობს თუნდაც 10 მილიწამ. დაყოვნების შემთხვევაშიც, ამიტომ მიწისქვეშა სამუშაოებში ხელსაწყოთა საშუალებით მცირედდაყოვნებული აფეთქების წარმოება დაუშვებელია.

ამჟამად მიწისქვეშა სამუშაოებში მცირედდაყოვნებული აფეთქების საწარმოებლად ყველაზე საიმედოა აფეთქება მცირედდაყოვნებული მოქმედების ელექტროდტრანსტორებით, რაც არ მოითხოვს გამტარების დეტონატორებით ინდივიდუალურ მიერთებას, დეტონაციურ რელსება და ასაფეთქებელი ქსელის სპეციალურ სქემას.

სსრ კავშირში მძ-К3 ტიპის მცირედდაყოვნებული მოქმედების ელექტროდტრანსტორები 25, 50, 75, 100, 150 და 200 მილიწამ. დაყოვნებით პირველად 1956 წელს იქნა დამზადებული. ამავე წელს გამოშვებულ იქნა აგრეთვე მძ-8-56 ტიპის მაღალი გრძნობიერის მყისური მოქმედების ელექტროდტრანსტორები, რომელთა ამოქმედების დროის გაზრდა (ერთი და იმავე შენელების ელექტროდტრანსტორების ამოქმედების დროთა სხვაობა) ± 3 მილიწამს არ აღემატება.

მყისური და დაყოვნებული აფეთქების ზემოაღნიშნულ ურყოფით მხარეებს მცირედდაყოვნებული აფეთქებისადმი არა აქვს, ამასთან იგი ხასიათდება მთელი რიგი უპირატესობით. აირისა და მტერის მხრივ საშიშ მუხტებში მცირედდაყოვნებული აფეთქებით, ისობა აირისა და მტერის აფეთქების საშიშროება, თუ პირველ და უქანასენო მუხტთა აფეთქების შენელების ინტერვალი ნახშირბადი და ფუჭი ქანის საწარგვებზე არ აღემატება შესაბამისად 130 და 195 მილიწამს.

სამთო ქანების აფეთქებით მონგრევაში ტექნიკის ერთ-ერთი უდიდესი მიღწევის — მცირედდაყოვნებული აფეთქების ფართოდ გამოყენების უზრუნველყოფად 1956-1958 წწ. სსრ კავშირის მთელ რიგ საწარმოში მძ-К3 ტიპის მცირედდაყოვნებული მოქმედების ელექტროდტრანსტორების საწარმოო გამოცდისთან ერთად ჩატარებულ იქნა ექსპერიმენტული სამუშაოები მცირედდაყოვნებული აფეთქების ეფექტურობისა და მისი გამოყენების შესაძლებლობის დასადგენად.

აღნიშნული სამუშაოები საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სამთო საქმის ინსტიტუტმა ჩატარა

1958 წ. „ტექნიკური“ ტრესტის ლენინგრაფიკული ბის შახტის, სადაც გამოირკვა, რომ მყისურთან შედარებით მცირედდაყოვნებული აფეთქებისა მნიშვნელოვნად უზრუნველყოფს აფეთქებითი სამუშაოების ეფექტურობა და მუშაობის უსაფრთხოება. ამის შედეგად მცირდება აფეთქებითი სამუშაოების შრომატევადობა (45%) და გვირგვინის გაყვანის ღირებულება (8,8%).

მუხტების უკეთესი ურთიერთქმედების გამო აფეთქებით მონგრეული ქანი შედარებით თანაბრად და ნორმალური სიხსოსი ნატეხებად იშხვრება, ამასთან გამოწვევად უკეთესად შემოიფარგლება; სანერგვეზ ნაპარაკების რაოდენობა მინიმალურად მცირდება. ეს, ერთი მხრივ, ამცირებს სანერგვის უსაფრთხო მდგომარეობაში მოყვანის დროს (63%), ხოლო, მეორე მხრივ, ადვილად მის გამაგრებასა და დაბურღვის დაწყებას. აგრეთვე მცირედდაყოვნებული აფეთქებისა საგრძნობლად მცირდება აფეთქების სისხური ეფექტი და შესაძლებლად მონგრეული ქანის სასურველი მიმართულებით გადართვის უკეთესი რეგულირება.

სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის სამთო საქმის ინსტიტუტთან არსებულ აფეთქებითი სამუშაოების საუწყებო-საშრობო კომისიის მიერ 1958 წლის ნოემბერში მცირედდაყოვნებული აფეთქების თეორიისა და პრაქტიკის საკითხებზე მოწვეულ სამეცნიერო-ტექნიკურ თათბირზე დადგენილი იქნა მცირედდაყოვნებული აფეთქების ფართოდ დანერგვა.

მცირედდაყოვნებული აფეთქების ეფექტურობა შემდეგში მდგომარეობს: პირველად აფეთქებული მუხტების სერიის ზეგავლენით ქანი იმყოფება დაქიმულ მდგომარეობაში (იგიველი თავის სტრუქტურას), რაც რამდენიმე მილიწამ. გრძელდება. ამ პერიოდში შემდეგი სერიის მუხტების აფეთქება იწვევს ქანის უკეთეს მსხვრევას. პირველი სერიის მუხტების აფეთქების შედეგად (მუხტების კედლებზე ჩამდენივით ათეული ათასი კგ/კვ. სმ უტყარი წნევის ზეგავლენით) მასივში წარმოიქმნება წვრილ ნაპრალოთა ქსელი, რომელიც აირების ინტენსიური წნევის ზეგავლენით ფართოვდება (იხ. ნახ.). დაყოვნების მეორე ინტერვალში შემდეგი სერიის მუხტების აფეთქების შედეგად ხსენებული ნაპრალები დამატებით მაღალი წნევის ქვეშ ექცევა; ხდება ნაპრალების გაფართოება, ქანის ნერგვა და შემდეგი სერიის მუხტების მოქმედების გაძლიერება გამოშვლებული ზედაპირების წარმოქმნა, ეს ხელს უწყობს ქანის უკეთეს მსხვრევას. ამ შემთხვევაში ქანის მსხვრევის დრო დიდდება და მუხტების მოქმედება მიმართულია არა მარტო სანერგვისაკენ, როგორც ამას ადგილი აქვს მყისური აფეთქების დროს, არამედ ახალი გამოშვლებული ზედაპირისაკენაც. თუ მყისური აფეთქებისა ხდება მუხტების აფეთქების შედეგად წარმოქმნილი აირების მაღალი წნევით შევლული ქანის დაქიმულობის უტყარი მოხსნა, მცირედდაყოვნებული აფეთქებისა მუხტთა სერიების აფეთქებათა

შორის მცირედდაყოვნების ინტერვალის გამო ქანი მაღალი წნევის ზეგავლენის ქვეშ დროის უფრო მოკლე ინტერვალშია, ვიდრე ეს საჭიროა დაბომბულობის მოსახსნელად. ამით უნდა აისნას ქანის უკეთესი მსხვრევა; მისი გატყორცნის მანძილის შემცირება და სანგრევთან ხელსაყრელი ფორმის გროვად დაყრა.

აფეთქების სეისმური ეფექტის შემცირება გამოწვეულია, ერთი მხრივ, აფეთქების ენერგიის მთლიანად გამოყენების, ხოლო, მეორე მხრივ, მუხტების აფეთქებათა შორის შენელების მცირე ინტერვალის შედეგად (ფაზებით დაუმთხვეველი ტალღების ერთგვარი ჩაქრობით). მაგალითად, თუ ორი თანაბარი რაოდენობის მუხტი აფეთქდება ერთსა და იმავე მომენტში, მაშინ რხევათა ამპლიტუდა 2-ჯერ მეტი იქნება, ვიდრე ერთი მუხტის აფეთქებისას. როდესაც ერთი მუხტი აფეთქდება უფრო გვიან, რეზულტატური ამპლიტუდა ჩვეულებრივად ნაკლები იქნება. იგი შეიძლება ჩაქრეს იმ შემთხვევაში, თუ მუხტების აფეთქებათა შორის დროის ინტერვალი რყევის ტალღის ნახევარი პერიოდის ტოლი იქნება.

აღნიშნული მოსაზრებების სისწორე დატყობილად ექსპერიმენტული სამუშაოების შედეგებით. მყისურით შედარებით, მცირედდაყოვნებული აფეთქებისას გარემო ქანების რყევის მნიშვნელოვნად შემცირებით აღილი ჰქონდა შედარებით ყრუ და სუსტ დარტყმას. აფეთქების ეფექტის გაუმჯობესებით გარემო ქანების რყევა მცირდებოდა. ამასთან თანაბარ პირობებში მყისური და მცირედდაყოვნებული აფეთქების ერთნაირი ეფექტისას აფეთქების სეისმური ზეგავლენა უთანასწოლ შემთხვევაში შესამჩნევად ნაკლები იყო.

ამგვარად, მცირედდაყოვნებული აფეთქება მნიშვნელოვნად აღიდებს ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების ეფექტურობას, გამომანათლებლის გაყვანის ტემპსა და შრომისნაყოფიერებას. მისი ფართოდ დანერგვა მიზანშეწონილია არა მარტო აბრისა და მეტერის მხრივ საშუალო შახტებში, არამედ ყველგან, სადაც სამთო ქანების მონგრევისათვის გამოყენებულია აფეთქებითი სამუშაოები.

ბალალეკონომიური დიზელი

იარსილავლის ძრავების ქარხნის კოლექტივმა შექმნა ახალი ოთხტაქტიანი ექვცილინდრიანი დიზელი ЯМЗ-236. სამამულო და უცხოეთის ძრავათმშენებლობის თა-

ნამედროვე მიღწევების გათვალისწინებით დადგენილი ახალი ძრავა მნიშვნელოვნად განსხვავდება თავისი წინაპრებისაგან. საექსპლუატაციო და ეკონომიური მაჩვე-

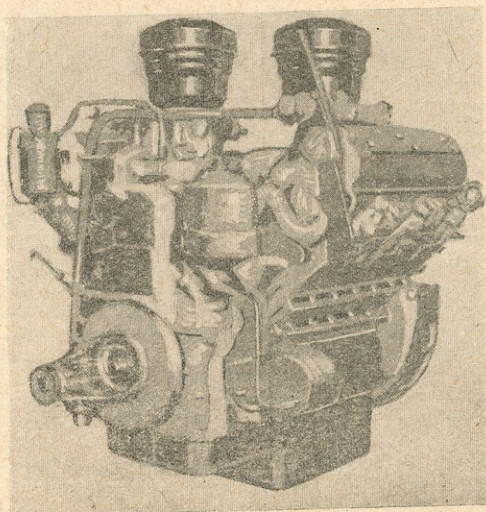
ნებლებით ЯМЗ-236 უცხოური ძრავების საუკეთესო ნიმუშების დონეზე დგას და აქვს რესურსები მანევრებლობის შემდგომი გაუმჯობესებისათვის. მაგალითად, მისი საწვავის კუთრი ხარჯი საათში 165-170 გ-ს არ აღემატება ცხენის ძალაზე, 180 ცხ. ძ. სიმძლავრის იგი სულ 750 კვ.ს იწონის. ამავე დროს ЯМЗ-204 ძრავა, რომლის სიმძლავრეა 110-120 ცხ. ძ., იწონის 720-840 კვ.ს.

ახალი დიზელის განსახვავებულ თავიუბურებს წარმოადგენს აგრეთვე კონსტრუქციის სიმარტივე და დიდი სიმძლავრე ექვპოლატიკაში. ორიგინალური სქემითაა შესრულებული ძრავის ფორმა — ცილინდრები განლაგებულია არა ერთრიგად, არამედ ორად, ერთმანეთისადმი 90° კუთხით. სიგანის უმნიშვნელო გადიდებისას რამდენჯერმე მცირდება დიზელის სიგრძე, ხისტი ხდება მისი კონსტრუქცია და ბევრი ძვირადღირებული დეტალის შემცირებით მცირდება თვითღირებულება. ცილინდრების ხაზოვანი განლაგების დროს, მაგალითად, საჭირო იქნებოდა შეიდი ძირითადი საკისარი, მათი რიცხვი აქ მხოლოდ ოთხია. ზედმეტი შეიქნა ზუსალილის გრესივით რხევის ჩაჭრებით.

ახალი დიზელო გამოყენებას პოვნებს დიეტორთობის ავტომატიზმზე, საწვავარება და თვითმცლელზე. მის ბაზაზე უკვე შექმნილია მეტად მძლავრი რავალინდრიანი ძრავა.

გრძელდება სამუშაოები ექვცილინდრიანი ძრავის შესაქმნელად ცილინდრების პოროზონატული განლაგებით.

ს უ რ ა ბ ე რ ე: 180-ძალიანი ექვცილინდრიანი V-მაგვარი ოთხტაქტიანი დიზელი ЯМЗ-236.



შრომის ტექნიკური ნორმირება საქართველოში

დოცენტი გ. ჭაღლიძე

სკკპ XXI რიგგარეშე ყრილობის მიერ უდიდესი ამოცანება დასახული შეიძლება იყოს სოციალისტური სოფლის მეურნეობის წინაშე. ამ ამოცანების დროულად და ხარისხიანად შესრულება უშუალოდ დამოკიდებულია კოლმეურნეობათა შემდგომ ორგანიზაციულ-სამეურნეო განმტკიცებაზე.

1953-1958 წლებში საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიისა და საბჭოთა მთავრობის მიერ განხორციელებული დიდი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ღონისძიებები სოფლის მეურნეობის ყველა დარგის მკვეთრი აღმავლობის შესახებ მწვავედ აყენებს კოლმეურნეობებში შრომის ორგანიზაციის, ნორმირებისა და ანაზღაურების საკითხების მოწესრიგების საკითხებს. ტექნიკური (ელემენტების მიხედვით) ნორმირება წარმოადგენს შრომის ნაყოფიერების ზრდის, შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის მძლავრ იარაღს; იგი ხელს უწყობს შრომის პროცესების ორგანიზაციასა და დროის ტექნიკურად დასაბუთებულ ნორმების, გამომუშავებისა და მასალების ხარჯის ნორმების მოწინავე ხერხებისა და მეთოდების პრაქტიკაში დანერგვას. განსაკუთრებით დიდი გამომუშავების ნორმების მნიშვნელობა შრომის სწორი ორგანიზაციისა და შვასაკოლმეურნეო დაგეგმვის წარმოებისათვის.

ტექნიკური ნორმირება სოციალისტურ სასოფლო-სამეურნეო საწარმოთა მუშაკების შრომის მატერიალური დინტერესების ამაღლების უმნიშვნელოვანესი პირობაა. ტექნიკური ნორმირება პროგრესული ნორმების დადგენის (ნაცვლად ნორმების გადასინჯვისა) ერთდერთი სწორი და მეცნიერულად დასაბუთებული მეთოდია.

სოფლის მეურნეობის სოციალისტურ სასოფლო-სამეურნეო საწარმოებში ტექნიკური ნორმირების პრაქტიკა სათანადო ცვლილებები განიცადა განვლილ წლებში.

კოლმეურნეობებში გამომუშავების ნორმების დადგენის წინათ არსებული ხერხები მოქველდა. ისინი მოითხოვენ არსებითად გადამუშავებასა და გაუმჯობესებას. ამჟამად მთელ რიგ კოლმეურნეობებში შრომის ნორმირება მოღუწესიერებელია. ერთმანეთისაგან განსხვავდება კოლმეურნეობებში ნორმირებისა და შრომალეების დარიცხვის პრაქტიკა. ამის გამო არასაკმაოდ ხორციელდება შრომის დანახარჯების შემცირება. ეს იმის შედეგია, რომ კოლმეურნეობებში შემოღებულია

ძველი, ხშირად შემცირებული (დაბალი) ნორმები ან ისეთი ნორმები, რომლებიც შედგენილია თვალდათვალ.

ტექნიკური ნორმირების ამოცანებია: 1. სამუშაო პროცესის შესწავლის საფუძველზე აგრეგატების სწორი დაკომპლექტება, ე. ი. ტრაქტორისა და მისამბელი იარაღის სწორი შერჩევა და მათი მაღალნაყოფიერად გამოყენება; 2. გაანგარიშებული ტექნიკური ნორმების დადგენა მათა წარმომქმნელი ფაქტორების, მოცემული სამუშაო პროცესის პირობებისა და სხვათა გათვალისწინებით.

ელემენტების მიხედვით ტექნიკურად დასაბუთებული ნორმების დადგენისათვის საჭიროა წინასწარ სათანადო სამუშაოების თანმიმდევრულად ჩატარება: 1. შრომის პროცესის წინასწარი შესწავლა და მოსამზადებელი სამუშაოების ჩატარება; 2. შრომის პროცესის დიფერენცირებული გამოკვლევა ქრონოგრაფიის ჩატარებით; 3. ტექნიკური დავირგების მასალების ტაქსირებული დამუშავება და საწარმოო ანალიზი; 4. საწარმოო პროცესის რაციონალური ორგანიზაციის პროექტირება; 5. დროის, გამომუშავებისა და მასალების ხარჯის ნორმების გაანგარიშება; 6. შემსრულებელთა საწარმოო ინსტრუქტაჟი; 7. ნორმებისა და პროექტების დანერგვა, ათვისება და შესრულების კონტროლი.

ტექნიკურად დასაბუთებული ნორმების დასადგენად საჭიროა დავირგების მეთოდისა და ტექნიკის, კერძოდ დინამომეტრიკის ჩატარების მეთოდისა და ტექნიკის, დაცვა; ქრონოგრაფიის (ინდივიდუალური, ჯგუფური, მსხვილდელი და აგრეგატული) და ქრონომეტრაჟის ჩატარება; ელემენტების მიხედვით ნორმების გაანგარიშების მეთოდის დაცვა და ბოლოს ელემენტების მიხედვით ნორმირების დანერგვა კოლმეურნეობებში.

ტექნიკური ნორმირების სხვადასხვა მეცნიერული მეთოდების — სამუშაო დღის ქრონოგრაფიისა და ქრონომეტრაჟისაგან განსხვავდება სსრ კავშირის სოფლის მეურნეობის ეკონომიკის სრულიად საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ დამუშავებული ტექნიკური ნორმირების მარტივი მეთოდი. ტექნიკური ნორმირების ამ მეთოდის საფუძველია სამუშაო დღის აღწერისა გამსწავლელი მაჩვენებლებით. ამ მეთოდით კეთილსინდისიერად მომუშავე კოლმეურნეებზე საათობრივი გამომუშავების დადგენა ასახავს მიღებული



კორკეტული მებურნეობის პირობებს და წარმოადგენს საფუძველს გამომუშავების ნორმების განსაზღვრისათვის ამ მებურნეობებში. გარდა ამისა, გამსხვილებული მაჩვენებლების მიხედვით დაკვირვების წარმოება ამცირებს ჩანაწერების რაოდენობას.

პროგრესული ნორმების დადგენისათვის შესასწავლი დრო უნდა იყოს დიფერენცირებული იმ დროით, რომელიც იხარჯება უშუალოდ სამუშაოზე, და იმ დროით, რომელიც იხარჯება არა საწარმოო დანახარჯის სახით.

გამსხვილებული მაჩვენებლების მეთოდით დადგენილი ნორმა პროგრესული, რაც კეთილსინდისიერად მომუშავე კოლმებურნეზე დაკვირვების შედეგია, ამასთან ყველა არატიპური მუშაობა მხედველობაში არ მიიღება.

ტექნიკური ნორმირების გამარტივებული მეთოდის ნაცვლად ელემენტების მიხედვით ნორმირების მეთოდების (ქრონოგრაფია და ქრონომეტრაჟი) შემოღების შემსაძლებლობა ჯერ მხოლოდ მოწინავე კოლმებურნეობებს გააჩნია.

მცირე ნორმების გადასინჯვისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს შრომადგენების აღრიცხვის უწყისების მონაცემები ან მეზობლად, ერთ პირობებში მყოფი მოწინავე კოლმებურნეობის მონაცემები. მაგრამ ამ ზერხების მიხედვით ნორმების დადგენა იქნება პირობითი.

ტექნიკური ნორმირების გამარტივებული და სხვა მეთოდების დანერგვა კოლმებურნეობებში დიდი ნაბიჯია პროდუქციის ერთეულის წარმოებაზე დანახარჯების შემცირებისათვის.

კოლმებურნეობებში სატრაქტორო სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოებზე გამომუშავებისა და საწვავის ხარჯვის ტექნიკურად დასაბუთებული ნორმების დასამუშავებლად აუცილებელია, რომ შესწავლილ იქნეს მებურნეობის ბუნებრივი საწარმოო პირობები და განისაზღვროს საწარმოო პირობებში სათანადო სამუშაოებზე მანქანა-იარაღების კუთრი წინააღმდეგობა.

აღნიშნული მასალებისა და სამეცნიერო-კვლევითი ორგანიზაციების და ზონალური ნორმირების პუნქტების მიერ შემუშავებული ნორმატიული ცხრილების საფუძველზე წესდება სატრაქტორო სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოებზე გამომუშავებისა და სათბობის ხარჯვის ნორმები.

გამომუშავებისა და სათბობის ხარჯვის ნორმების განმსაზღვრელი ბუნებრივი ფაქტორებია: ნიადაგის ტიპი და მათი მექანიკური შემადგენლობა, საქცევის სიგრძე, რელიეფი, მინდვრის მდგომარეობა, ქვიანობა, დაქაობა, კუნძებისა და ბუჩქების არსებობა და ა. შ.

აღნიშნული ფაქტორები განისაზღვრება მინდვრების სასპორტიზაციო მონაცემებით, მანქანა-იარაღების

კუთრი წინააღმდეგობა კ — ტიპური მინდვრის (საქცე-ვითებზე) სამუშაოს შრომის გამოყენებით.

მინდვრის პასპორტიზაციის ჩატარებაზე პასუხისმგებლობა ეკისრება სოფლის მებურნეობის რაიონსპექტისა და სამუშაო მებურნეობის მთავარ აგრონომს.

გამომუშავების ნორმის გაანგარიშებისათვის წინასწარ ცალკე, სამუშაო პროცესის შემადგენელი ელემენტების მიხედვით ადგენენ დროის ნორმებსა და მანქანა-იარაღების გამოყენების ტექნიკურ ნორმატივებს.

ტექნიკური ნორმირება გულისხმობს გამომუშავების ნორმების შედგენას უშუალოდ კოლმებურნეობებში ნიადაგობრივი პირობების, რელიეფის, ნაკვეთების კონფიგურაციის, სიდიდის, ნიადაგის, სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღების მდგომარეობის, დასარეგულირების, მოსავლიანობისა და პროდუქტიულობის, ცოცხალი გამწევი ძალის სახისა და მდგომარეობის და სხვათა გათვალისწინებით.

სატრაქტორო და სარემონტო სამუშაოების ნორმირების საქმის გაუმჯობესების მიზნით მოწყობილია ჩვენი ქვეყნის რიგ სტ-თან სატრაქტორო და სარემონტო სამუშაოების ნორმირების ზონალური პუნქტები. სსრ კავშირის სოფლის მებურნეობის სამინისტროს მიერ დამუშავებული ტრაქტორებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების რემონტისა და ექსპლუატაციის სახელმწიფო საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი ტექნოლოგიური ინსტიტუტის („გოსინტი“) მიერ დამუშავებული სატრაქტორო და სარემონტო სამუშაოების ნორმირების ზონალური პუნქტების დროებითი დებულება.

ნორმირების ზონალური პუნქტების ამოცანებია სატრაქტორო-სარემონტო სამუშაოებზე მოქმედი გამომუშავების ნორმების შემოწმება და კორექტირება; ნორმატიული მასალების მომზადება სატრაქტორო და სარემონტო სამუშაოებზე გამომუშავების ტექნიკურად დასაბუთებული ნორმების შედგენისათვის; სარემონტო სამუშაოებზე გამომუშავების ახალი ნორმების შემუშავება; ნორმირების ზონალური პუნქტის მომსახურების ზონაში მიღებული ახალი მანქანებისა და იარაღებისათვის გამომუშავების დროებითი ნორმების შემუშავება; სატრაქტორო და სარემონტო სამუშაოებზე შრომის ორგანიზაციის მოწინავე გამოცდილების შესწავლა და განხორციელება; სპეციალური ცდების ჩატარება; ქრონომეტრაჟული დაკვირვების წარმოება რემონტის სამუშაოებზე; ტექნიკური ნორმირების მომუშავეებისათვის ინსტრუქტაჟის ჩატარება და ამ დარგში მომუშავეებზე დახმარების გაწევა.

ნორმირების ზონალური პუნქტების საწარმოო საქმიანობაზე ხელმძღვანელობს და მათზე მიცემული გეგმის შესრულებაზე კონტროლს ახორციელებს სოფლის მებურნეობის სამინისტრო, ხოლო სამეცნიერო მეთოდურ ხელმძღვანელობს — „გოსინტი“.

სატრაქტორო და სარემონტო სამუშაოებზე ტექნიკურად დასაბუთებული ნორმების დადგენის და შედგენების ფართოდ გამოყენების საქმეში დიდი გამოცდილება გააჩნია უკრაინის სსრ, სადაც ყველა ოლქში შექმნილია ნორმირების ზონალური პუნქტი, რომელიც გადგის უშუალოდ სტს-ში და საბჭოთა მეურნეობებში. ამ პუნქტების მუშაობა წარმოადგენს ლენინგრადის ავროფიზიკური ინსტიტუტის მიერ შექმნილი გამოთვლელი დინამომეტრის (სამუშაოს ზომის) და „გოსნიტის“ მიერ შედგენილი ნორმირების მეთოდისა და ნორმატული ცხრილების გამოყენებით. ნორმირების ზონალური პუნქტების მეთოდური ხელმძღვანელობისათვის უკრაინის სსრ სოფლის მეურნეობის მექანიზაციისა და ელექტროფიკაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტთან მოწყობილია სატრაქტორო სამუშაოების სპეციალური ლაბორატორია. სტს-ების შტატებით გათვალისწინებულია ტექნიკური ნორმირების დარგში ინჟინრის თანამდებობა.

კოლმეურნეობებში და საბჭოთა მეურნეობებში ტექნიკური ნორმირების პრაქტიკული დახმარების საქმეში ჩაბმულია 70 სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკური, 15 საცდელი სადგური, რიგი ინსტიტუტი და სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებები. უკრაინის სსრ სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ მოწყობილ მეთოდურ სემინარზე ტექნიკური ნორმირება შეიწყალა 200-ზე მეტმა სპეციალისტმა.

1958 წელს უკრაინის სსრ სოფლის მეურნეობის საოლქო სამმართველოებმა შეძლეს რიგ სამუშაოებზე ტექნიკურად დასაბუთებული ნორმების დანერგვა, რამაც თითქმის ყველგან უზრუნველყო სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების ხარისხის გაუმჯობესება, შრომის დანაზრჩების მნიშვნელოვანი შემცირება, სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღების მაღალნაყოფიერად გამოყენება. ამიტომ კოლმეურნეობათა ყველა თავმჯდომარემ გადაწყვიტა, რომ 1959 წლიდან ძირითადი სასოფლო-სამეურნეო სამუშაო შესრულდეს ტექნიკურად დასაბუთებული ნორმების საფუძველზე.

სსრ კავშირის სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მითითების შესაბამისად სატრაქტორო-სარემონტო სამუშაოების ნორმირების ზონალური პუნქტი შექმნილია მცხეთის სტს-თან, რომელიც მუშაობს ნორმირების ზონალური პუნქტის დროებითი დებულებისა და „გოსნი-

ტის“ მეთოდური მითითებების მიხედვით. ამ პუნქტის მიერ ჩატარებულია ძირითად სატრაქტორო და სარემონტო სამუშაოებზე ტექნიკურად დასაბუთებული ნორმების დასადგენად საინტერესო სამუშაოები.

მცხეთის სტს-თან არსებული ნორმირების ზონალური პუნქტი დაკომპლექტებულია 5 ინჟინერ-სპეციალისტით. ტექნიკურად დასაბუთებული ნორმების დასადგენად პუნქტის მიერ რაიონის კოლმეურნეობათა მიწათმარებლობის მასალების საფუძველზე შედგენილია თესბარუნვის სარაიონო რუკა, ჩატარებულია ცალკე კოლმეურნეობების მინდვრების პასპორტიზაცია, რამდენიმე ძირითად სამუშაოთა დინამომეტრირება, ქრონომეტრაჟული დაკვირვებების სამუშაოები. ამ ზონალური პუნქტის მიერ რაიონის კოლმეურნეობებს მიეცემა პრაქტიკული გამოყენებისათვის ძირითადი სახის სამუშაოებზე ტექნიკურად დასაბუთებული გამომუშავების ახალი, პროგრესული ნორმები, რომლებიც განსხვავდება გამომუშავების არსებული ნორმებისაგან და იძლევა სამუშაო დროისა და საწვავ-საცემები მასალების ხარჯვაში დიდ ეკონომიას.

მცხეთის ნორმირების ზონალური პუნქტი მიმდინარე წლიდან აწარმოებს აგრეთვე ახალი სასოფლო-სამეურნეო მანქანების გამოცდის სამუშაოებს, იგი სათანადო დახმარებას უწევს ნორმირების საქმეში რაიონის საბჭოთა მეურნეობებს. ამ პუნქტის საქმეში რაიონის ნობაზე ხელმძღვანელობას და კონტროლს ახორციელებს საქართველოს სსრ სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, ხოლო სამეცნიერო და მეთოდურ ხელმძღვანელობას — „გოსნიტა“.

ძირითად სატრაქტორო და სარემონტო სამუშაოებზე ტექნიკურად დასაბუთებული, ახალი, პროგრესული ნორმების დადგენის საქმეში უკრაინის სსრ და მცხეთის ნორმირების ზონალური პუნქტების მიერ ჩატარებული სამუშაოების გაცნობა და შესწავლა დახმარებას გაუწევს კოლმეურნეობის გამგებებს, სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებს მეურნეობის წარმოების თავისებურებების გათვალისწინებით პროგრესული ნორმების დადგენაში.

ამ ახალი ღონისძიების განსახორციელებლად კოლმეურნეობებს უნდა ჰყავდეთ ნორმადარები და მუშაობაში საჭირო ენერგიულად ჩაებნენ სოფლის მეურნეობის სპეციალისტები.



საქლანეთათმშობის

მიმოსვლის სპეციალური

საქართველო
საზღვაო ფლოტი



კოსმოსური ხომალდის ძრავები

ადამიანები საუკუნეების მანძილზე ოცნებობდნენ საპლანეტათმშობის მოგზაურობის, მთვარეზე, მარსზე, ვენერასა და სხვა ახლო და შორეულ ციურ სხეულებზე გაფრენის შესახებ. მაგრამ მხოლოდ ამაჟამად მეცნიერებისა და ტექნიკის უდიდესი მიღწევების შედეგად ჩვენ ვდგავართ ამ გაბედული ოცნების განხორციელების მიგნაზე.

უდიდესი მანძილი გავშორებს სამყაროს სხვა ციური სხეულებისაგან. თვით ჩვენი ახლო მეზობლებიც კი — მზის სისტემის პლანეტები — დედამიწიდან რამდენიმე ასეული მილიონი კმ-ის მანძილზეა დაშორებული. კოსმოსური ხომალდების გაფრენა ამ პლანეტებისაკენ აჟამად მიღწეული სიჩქარეებით მოითხოვს საკმაოდ დიდ დროს, რომელსაც წლები და ათეული წლებიც კი სჭირდება.

გაფრენის დროის შესამცირებლად საჭიროა კოსმოსური ხომალდის სიჩქარის გაზრდა. იმ სილღევაბამდე, რომლებიც სინათლის სიჩქარით იზომება. ამისათვის საჭიროა ახალ პრინციპებზე დაფუძნებული ძრავების შექმნა.

ნებისმიერი რეაქტიული ძრავს წვეა მით მეტია, რაც უფრო მეტ საწვავს ხარჯავს იგი ყოველ წამს და რაც მეტია აირების გამოდინების სიჩქარე. თანამედროვე რაკეტული ძრავები, რომლებიც იყენებს თხევად ან მყარ ქიმიურ საწვავს, საშუა-

ალბას იძლევა მიღებულ იქნეს გამოდინების შედარებით დაბალი სიჩქარეები — 3 კმ-მდე წამში — და მოითხოვს საწვავის დიდ ხარჯს, რომელიც ერთ კგ წვეავზე 12 კგ-ს აღწევს საათში. ასეთი ძრავა უფარგისია ხანგრძლივი დროის მანძილზე მუშაობისათვის. თვით იმ წვევის დროსაც კი, რომელიც სულ 10 კგ-ის ტოლია, საწვავის ხარჯი ერთი წლის მანძილზე შეადგენდა 1000 ტონაზე მეტს.

როგორ შევამციროთ საწვავის ხარჯი რეაქტიული წვევის შესაქმნელად ხანგრძლივი ფრენისას? ამისათვის საჭიროა მნიშვნელოვნად გავზარდოთ აირების გამოდინების სიჩქარე ძრავას საქმენიდან. უდიდესი სიჩქარე, რომელიც შეიძლება მიღწეულ იქნეს თეორიულად, — ესაა სინათლის (ფოტონების) გავრცელების სიჩქარე. იგი წამში 300 000 კმ-ის ტოლია. რაკეტული ძრავას შექმნა ნაწილაკების ნაკადით, რომელსაც გამოდინების ასეთი სიჩქარე ექნება, შესაძლებლობას მოგვცემდა შეგვემცირებია მუშა სხეულის (საწვავის) ხარჯი მოცემული წვევის მისაღებად 100 ათასჯერ!

მაგრამ გამოდინების ასეთი სიჩქარეები ტექნიკის განვითარების თანამედროვე დონეზე მიუღწეველია. ამიტომ ჭრჭერობით არ არსებობს რეალური შესაძლებლობანი ფოტონური ძრავების შესაქმნელად, თუმცა ნაკადების სიჩქარე წამში 200-

300 კმ-ის რიგის შეიძლება მიღწეულ იქნეს იონური ძრავებით.

რაში მდგომარეობს იონური ძრავის მუშაობის პრინციპი?

ნივთიერებათა ატომები ჩვეულებრივ მდგომარეობაში ნეიტრალურია. ენერგიის მიყვანისას ისინი აღიზნებიან, კარგავენ ელექტრონების ნაწილს და გარდაიქმნებიან იონებად. იონების მოძრაობა შეიძლება აჩქარდეს მძლავრ ელექტრულ ველში უდიდეს სიჩქარეებამდე და გაიტყორცნოს საჭირო მიმართულებით. ამ დროს კოსმოსური ხომალდი შეძლებს მივიდეს აჩქარება საპირისპირო მიმართულებით.

არსებობს იონური ძრავების სხვადასხვა სქემები. ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული სქემა, რომელიც გამოაქვეყნა ჟურნალმა „ინტერავია“, მოცემულია აქვე (იხ. ნახ.). იონურ ძრავებში ენერგიის პირველადი წყაროს სახით ბევრი ქვეყნის სწავლულები ვარაუდობენ გამოიყენონ ატომური რეაქტორი, რადგან იგი საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნეს დიდი თბური სიმძლავრე ატომური საწვავის მცირე ხარჯის დროს. საკმარისია ითქვას, რომ ერთი კილოგრამი ურანი-235 ეკვივალენტურია 1700 ტონა ჩვეულებრივი საწვავისა.

რეაქტორის თბური ენერგია საჭირო იქნება გარდაიქმნას ელექტრულ ენერგიად. ეს შესაძლებელი იქნებოდა გაკეთებულიყო უშუალოდ, თუ მოხერხდებოდა თერმოელექტრული ბატარეების გამოყენება. მაგრამ მათი მარცხ ქმედების კოეფიციენტი ჯერჯერობით მეტად დაბალია. თანამედროვე პირობებში უფრო რეალურად ითვლება გზა თბური ენერგიის მიმდევრობით გარდასაქმნელად მექანიკურად, ხოლო მექანიკურისა — ელემენტურ ენერგიად, როგორც ეს ხდება თბურ ელექტროსადგურებში.

ენერგიის ასეთი გარდაქმნა შეიძლება მიღებულ იქნეს ტურბოგენერატორში, რომლის სქემაც ნახ-ზეა მოცემული. აქ სითბოს შემცველი (აირი ან სითხე), რომელიც ცირკულირებს ჩაქეტილ სისტემაში: კომპრესორი-რეაქტორი — ტურბინა — მაცივარი, სითბოს რეაქტორიდან გადასცემს ტურბინას. ამ სითბოს ნაწილი ტურბინაში გარდაიქმნება მექანიკურ ენერგიად და მიდის ელექტრული გენერატორის ასამოხრავებლად. ტურბინის შემდეგ სითბოს შემცველმა გამოუყენებელი სითბო უნდა გადასცეს მაცივარს. ეს მოთხოვნა გამომდინარეობს თერმოდინამიკის მეორე კანონიდან და აუცილებელია ნებისმიერი თბური მანქანისათვის. აუცილებელია აგრეთვე გენერატორის გაცემა.

ჩვეულებრივ ძალურ დანადგარებში, რომლებიც მუშაობს ზეკრული ციკლით, სითბოს საჭირო არიანება ხორციელდება თბოვადამცემში, რომელიც წყლით გრილდება. თვითმფრინავში მაცივებელი გარემოს სახით შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ჰაერი. მაგრამ როგორ ავირილოთ სითბო საბლანეტოფორის სივრცეში, რომელსაც არა აქვს მჭიდრო მატერიალური გარემო? ამისათვის შესაძლოა ერთი გზა — სითბოს არინება კოსმოსში გამოსხივების ხარჯზე.

ელექტრულ ენერგიად თბური ენერგიის გარდაქმნის პროცესის მარტივ ქმედების კოეფიციენტი ტურბოგენერატორში შეადგენს დაახლოებით 20%-ს. მაშასადამე, სამყაროში საჭიროა გადიოდეს რეაქტორის მიერ გამოყოფილი მთელი სითბოს დაახლოებით 80%. ეს მოითხოვს მაცივრის შექმნას, რომელსაც მეტად დიდი გამოსახივებელი ზედაპირი ექნება.

სითბოს ასეთი გამომსხივარის შექმნა კოსმოსურ ზომადზე, რომელიც სტარტს ღედაიწიდან იღებს, მისი დიდი წონის გამო უაზროა. მაგრამ კოსმოსური რაკეტა ორბიტას საწყის წერტილში შეიძლება მიიყვანოს ჩვეულებრივი საწვავით მომუშავე ძრავებში შეივნიშნოს მეტანილი მაცივრით და უმუშევარი იონური ძრავებით. კოსმოსურ სივრცეში, სადაც პრაქტიკულად არ არსებობს მიზიდულობის ძალები და გარემოს წინააღობა, შეიძლება გაიშალოს დიდი ზედაპირი სითბოს გამოსახივებლად და შემდეგ ჩაგრთოთ იონური ძრავა. სწორედ ასეა წარმოდგენილი იონური ძრავების გამოყენება მომავალში.

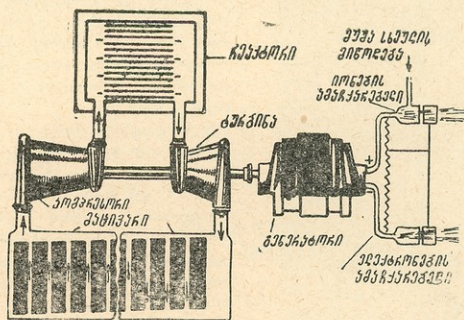
* * *

იონების მისაღებ მუშა სხეულად გამოდგება ისეთი ნივთიერება, რო-

ყოფილებს ტუტე მასალად მასალად ბილდოში და ცეზიუმში. მათი დაინება ადვილია პლატინის ან ვოლფრამის გავარაზებულ ბაღში გავლისას. მაგრამ ამაზე ელექტრული სიმძლავრის შედარებით მცირე ნაწილი იხარჯება. გენერატორის მიერ წარმოქმნილი სიმძლავრის ძირითადი ნაწილი იხარჯება მაღალი ძაბვის ელემენტურ ველში დაღებთად და მუხტული იონების ასაჩქარებლად. შესაბამის მოწყობილობას ამაჩქარებელ კამერას უწოდებენ. ამ კამერიდან იონების გამოტყორცნისას კი წარმოქმნება ძრავის წევა.

ძრავიდან გამოტყორცნილი დაღებითი იონების მიხედვით რაკეტა დაიმუხტება უარყოფითად მასში დარჩენილი ელემენტრების ხარჯზე. უარყოფითი მუხტი, იმოქმედებს რა იონებზე ასაჩქარებელი ველის უკუმიმართულებით, შეანელებს მათ მოძრაობას. ამიტომ საჭიროა ელექტრონების გამოტყორცნაც, თუმცა მათი მასა მცირეა და ამის ხარჯზე წარმოქმნილი წევა უმნიშვნელო.

იონური ძრავას შესაძლო კონსტრუქციები ჯერჯერობით რთულია, ხოლო წონა — დიდი. გაანგარიშებები აჩვენებს, რომ 10 კგ წევის



მლის დაინიშნება ადვილია. ამ მოთხოვნებს, ბევრი სპეციალისტის აზრით, ყველაზე უკეთესად დაკმა-

მქონე ძრავას უნდა ჰქონდეს დაახლოებით 15 ტონა წონა. ამ წონის ორ მესამედზე მეტი მაცივარზე მო-

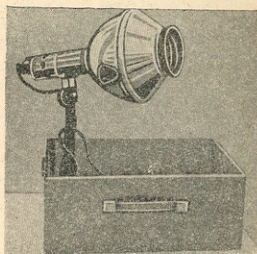
დის. გენერატორის უხელსაყრელ-სი ძაბვა შეადგენს 20-30 ათას ვოლტს. აღნიშნული წევით ძრავს უწყვეტი მუშაობისათვის ერთი წლის განმავლობაში საჭიროა დაი-ხარჯოს დაახლოებით 20 ტონა მუშა სხეული (ცვრუმი).

როგორც ვხედავთ, დიდი წევის მქონე იონური ძრავას შექმნა დაკე-შირებულია მნიშვნელოვან პრაქტი-კულ სიმწიფეებთან. მაგრამ შედარ-ებებით ნაკლები წევისას, ერთი ან ერთ კგ-ზე ნაკლები რიგით, შეიძ-

ლება მივიღოთ საფრენი აპარატის შესამჩნევ აჩქარება — დაახლოე-ბით 0,001 მ/წმ². ერთი შეხედვით ეს აჩქარება უმნიშვნელოდ მოგვიჩე-ნებათ, მაგრამ უპაერო სივრცეში ძრავას ხანგრძლივი მუშაობისას ასე-თი აჩქარება თანდათანობით შეძ-ლებს საპლანეტოშორისო ხომალდს მიაწივოს უზარმაზარი სიჩქარე, რო-მელიც საჭიროა კოსმოსური სივრ-ცის გადასალახავად შედარებით მოკ-ლე დროში.

(გაზ. „სოვეტსკაია ავიაცია“, 1959 წ.)

ნათურა თავსდება ჩემოდანში, მისი შტატი-ვი მოძრავი სახსრების საშუალებით მიმა-ვი.



პორტატული სოლუქსის ნათურა

სოლუქსის ნათურები

სოლუქსის ნათურები ინფრაწითელი სხი-ვებისა და ნაწილი ხილული სპექტრის სხი-ვების წყაროა. იგი გამოიყენება ავადმყო-ფის სხეულის ნაწილის აღდგომაზე სამ-კურნალო გათხოვისათვის.

ნათურა წარმოადგენს შტატივზე მოძრავად დამაგრებულ რეფლექტორს, რომლის ვა-ნაში ეტარებება საჭირო სიმძლავრის ელექ-ტრონათურა. შემოსხივების ზედაბირის სი-დიდის შემოსაფარგლავად გამოიყენება კო-ნუსური ლოკალიზატორები სიბოგაუმტარ-რი მასალის რგოლებით.

ნათურები, რომლებიც მუშაობს 127-220 ვოლტი ძაბვისა, სამი ტიპისა და ერთმა-ნეთისაგან სიმძლავრითა და ფორმით გან-სხვავდება:

ა) სტაციონარული სოლუქ-სის ნათურა 500 ვატი სიმძლავრისა და გამოიყენება სინათლით სამკურნალო კაბინეტებში; აქვს ვერტიკალური შტატივი გორგოლაქებით (იატაკზე გადასადგილე-ლად). რეფლექტორი საქრით შტატივზე მოძრავი ქუროს საშუალებითაა დამაგრებუ-ლი. ნათურის სიმაღლე 20 სმ, წონა — 28 კგ.

ბ) სოლუქსის ნათურა (მაგი-დი) 200 ვატი სიმძლავრისა და იხმარება სამკურნალო კაბინეტებში და ავადმყოფის საწოლთან. აქვს პატარა შტატივი მასიური დაბოლოებით. პროცედურის ჩატარებისას ნათურისათვის საჭირო მდგომარეობის მა-ცემა სახსრების საშუალებით ხდება. ნათუ-რის სიმაღლე — 43,5 სმ, ფუძის სიგრძე — 28 სმ, წონა — 56 კგ.

გ) პორტატული სოლუქსის ნა-თურა — 200 ვატი სიმძლავრის, გამოიყე-ნება ბინაზე დახმარების აღმოჩენისათვის.

რებულია ჩემოდნის ერთ-ერთ გვერდზე.

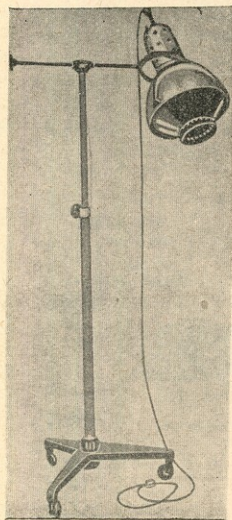
მკურნალობისას შემოსხივების ინტენ-სივობის დოზირება წარმოებს გამოსხივების წყაროსა და შემოსხივებულ ზედაბირის შო-რის მანძილის ცვლილებით.

უკველ ნათურას შესაბამისად თან ერთ-ვის 127 ან 220 ვოლტი ძაბვის ელექტრონ-თურა და ლოკალიზატორი.

შახვის სამაგრი მინისკან

როგორც ცნობილია, შახტის კამარების გა-მაგრებისათვის გამოიყენება ლითონის ბიე-ბი, რაზეც ბევრი ლითონი იხარჯება. საბჭო-თა სწავლელები გულდასმით ეძებენ გზებს სხვა მასალებით მის შესაცვლელად. ამ მხრივ მეტად საინტერესოა ლენინგრადის „გეორო-სტექლოს“ ინსტიტუტის მუშაობა. ამ ინსტი-ტუტის თანამშრომელთა ჯგუფმა კ. ა. მიას-ნიკოვის მეთაურობით დაამუშავა ხერხი შახ-ტის სამაგრის დასაშლელად მინალისტი-საგან, რომელიც წარმატებით შეცვლის ლი-თონს. მისგან დამზადებული ბიეები ლითო-ნის ბიეებთან შედარებით ორჯერ უფრო მსუბუქია და არ განიცდის კოროზიას.

მინალისტიის სამაგრებს დამზადებს სე-ციალიზებული ქარხნები, რომლებიც აი-გება შეიღწევის მანძილზე. „გეოროსტექლოს“ ინსტიტუტმა უკვე შეადგინა ერთ-ერ-თი პირველი ქარხნის პროექტი. ამ ინსტი-ტუტის პროექტით აიგება ზუთი ასეთი ქარ-ხანა.



სტაციონარული სოლუქსის ნათურა

კუბური ფესვის მოძვესა

16. მოსალოდნელი

კუბური ფესვის მთელი რიცხვიდან ამოფასვის წესი

მოცემული მთელი რიცხვიდან კუბური ფესვი რომ ამოვიღოთ, უნდა დავყოთ მარჯვნიდან მუხლებად ისე, რომ თითო მუხლში იყოს სამ-სამი ციფრი გარდა უკანასკნელისა, რომელიც შეიძლება იყოს ორი ან ერთი ციფრიც.

ფესვის პირველი ციფრის საპოვნელად პირველ მუხლს ამოფესავთ კუბად.

ფესვის მეორე ციფრის საპოვნელად პირველ მუხლს უნდა გამოვავლოთ ფესვის პირველი ციფრის კუბი. ნაშთს მივუწეროთ მეორე მუხლს და მიღებულ რიცხვის ასეულების რიცხვი გავყოთ იმ გამოსახულების ასეულების რიცხვზე, რომელიც შემდეგნაირად მიიღება — ამოფესვილ ციფრს მივუწეროთ ნული, შემდეგ ავიყვანოთ კვადრატში და მიღებული რიცხვი გავასამკვეთოთ. განაყოფი უნდა შევამოწმოთ.

შემოწმებას შემდეგნაირად ვაწარმოებთ: ვწერთ ამოფესვის შემდეგ მიღებულ პირველ ციფრს და ვუწეროთ ნულს. მიღებულ რიცხვს ვამრავლებთ ამოფესვის პირველი ციფრისა და უკან მიწერილი გამოსაცდელი ციფრისაგან მიღებულ ორნიშნა რიცხვზე, მიღებულ ნამრავლს ვასამკვეთებთ და უმატებთ გამოსაცდელი ციფრის კვადრატს. ამ მოქმედების შემდეგ მიღებულ რიცხვს ვამრავლებთ გამოსაცდელ რიცხვზე. თუ ნამრავლი ნაშთს აღემატება, მაშინ გამოსაცდელი რიცხვი უვარგისია და უნდა გამოვცადოთ შემდეგი ნაკლები ციფრი.

ამვე ხერხით ვიპოვით ფესვის შემდეგ ციფრებს. თუ რომელიმე მუხლის ჩამოტანის შემდეგ მიღებული რიცხვის ათეულების რიცხვი გამოყოფზე ნაკლები აღმოჩნდება, მაშინ ამოფესვამი უნდა დავეწროთ 0. ჩამოკიტანით შემდეგი მუხლი და განვაგრძოთ მოქმედება ჩვეულებრივად.

ამოფესვას ვაწარმოებთ შემდეგნაირად: წესის თანახმად ფესვქვეშა გამოსახულება დავყოთ მუხლებად, სადაც უკანასკნელ მუხლში გვაქვს ერთი ციფრი, ე. ი. 2. აქედან კუბური ფესვი ამოვა 1, ვწერთ ამოფესვის პირველ რიცხვად. მეორე რიცხვი რომ ვიპოვოთ, ამისათვის პირველი რიცხვი ავიყვანოთ კუბში, გამოვავლოთ 2-ს, მივიღებთ ნაშთს 1-ს, ამ ნაშთს მივუწეროთ შემდეგი მუხლი. მივიღებთ 1799, წინ ჩამოვუსვით ვერტიკალური ხაზი. წესის თანახმად პირველ ციფრს მივუწეროთ 0 და ავიყვანოთ კვადრატში, მივიღებთ $10^2=100$ -ს, ეს კი გასამკვეთელი, ე. ი. $100 \times 3=300$ -ს. ნაშთის ასეულების რიცხვი გავყოთ 100×3 ნამრავლის პირველ ციფრზე, ე. ი. $17:3$, მივიღებთ განაყოფში მთელ 5-ს. შევამოწმოთ, ვარგისია თუ არა ეს ციფრი.

შემოწმების წესის თანახმად ვწერთ $(10 \times 15 \times 3 + 5^2) \times 5$. ეს კი ტოლია 2275-ის. როგორც ვხედავთ, ნაშთს აღემატება, ამისათვის საპოვნნი რიცხვი უვარგისია. ვცადოთ შემდეგი რიცხვი, ე. ი. 4. $(10 \times 14 \times 3 + 4^2) \times 4$. ეს კი უდრის 1744-ს. ე. ი. 4 ვარგისია. $(10 \times 14 \times 3 + 4^2)$ ამ შედეგს ვწერთ ვერტიკალური ხაზის მარცხნივ და ვამრავლებთ 4-ზე, ნამრავლს ნაშთის ქვეშ ვწერთ და გამოვავლოთ. გამოკლების შემდეგ მივიღებთ ნაშთს, 55-ს. ამ ნაშთს მივუწეროთ შემდეგი მუხლი, მივიღებთ 55048-ს. ფესვის მესამე ციფრის საპოვნელად ისევ ვიქცევით, როგორც მეორე ციფრის პოვნისას, ე. ი. $140^2 \times 3 = 58800$. ამ რიცხვზე ვყოფთ ნაშთს, რომელშიც არ თავსდება ერთჯერა. ამისათვის ამოფესვის მესამე რიცხვად ვწერთ 0-ს. ჩამოვიტანოთ შემდეგი მუხლი და განვაგრძოთ მოქმედება ჩვეულებრივად.

კუბური ფესვის მიახლოებითი ამოფასვის წესი

მოცემული რიცხვის როგორც მთელი, ისე ათწილადი დავყოთ მუხლებად (სამ-სამი ციფრი მუხლებში). დავყოფის დროს ციფრების ათვლა უნდა ვაწარმოოთ მთელში მძიმიდან მარცხნივ, ათწილადში — მძიმიდან მარჯვნივ.

$$\sqrt[3]{2799048062357} = 14093$$

$$\begin{array}{r} \begin{array}{r} -1 \\ 436 \end{array} \overline{) 1799} \\ \times 4 \quad \underline{1744} \\ 5917881 \quad \underline{55048062} \\ 9 \quad \underline{53260929} \\ 595711119 \quad \underline{1787133357} \\ 3 \quad \underline{1787133357} \end{array}$$



მოცემული მთელი რიცხვიდან ან ათწილადიდან მი-
ახლოებით კუბური ფესვი რომ ამოფეხსვით სიზუსტით
0,1-მდე, 0,01-მდე და ა. შ., ჯერ ვაოულობთ მიახლოე-
ბით ფესვს ნაკლებობით სიზუსტით 1-მდე, რისთვისაც
ამოფეხსავით მთელებს (თუ მთლები არა გვაქვს, მაშინ
ამოფეხსავი უნდა დაეწერათ 0 მთელი). შემდეგ გეძებთ
მეათედების ციფრს. ამისათვის ნაშთს უნდა მივუწეროთ
მძიმის მარჯვნივ სამი ციფრი. (თუ ასეთი არ არის, მაშინ
ნაშთს უნდა მივუწეროს სამი ნული) და განვაგრძოთ ამო-
ფეხვა ისე, როგორც მთელი რიცხვიდან. მიღებულ
რიცხვს ვწერთ ამოფეხვის მეათედების ადგილას. შემ-
დეგ ვაოულობთ მეასედების ციფრს. ამისათვის ახალ
ნაშთს კიდევ უნდა მივუწეროთ უკვე ჩამოტანილი ციფ-
რების მარჯვნივ მდებარე სამი ციფრი და ა. შ.

$$\begin{array}{r} \sqrt[3]{896:736} = 9,64 \\ \underline{729} \\ 25956 \quad 167736 \\ \times 6 \quad \underline{155736} \\ 2776336 \quad 12000000 \\ \times 4 \quad \underline{11105344} \\ 894656 \end{array}$$

ამოფეხვა შემდეგნაირად მიმდინარეობს: ესარგებ-
ლობთ მოცემული რიცხვის როგორც მთელი, ისე ათწი-
ლადის დაყოფის წესით. მუხლებად დაყოფის შემდეგ
მთელების რიცხვში მივიღებთ სამ ციფრს. ამ რიცხვი-
დან ამოვიღებთ კუბური ფესვი, იქნება 9, ე. ი. ამოფეხ-
ვის პირველი ციფრი. მეორე ციფრი რომ ვიპოვოთ, ამი-
სათვის პირველი ციფრი ავიყვანოთ კუბში, ე. ი. 9^3 -ში
და გამოვაყოლოთ მთელების მუხლს. მივიღებთ ნაშთს —
167-ს, რომელსაც მივუწერთ ათწილადის პირველ მუხლს,
მივიღებთ 167736-ს. ამ რიცხვის ასეულის რიცხვი გავ-
ყოთ იმ რიცხვის ასეულების რიცხვზე, რომელიც მიიღე-
ბა, თუ ამოვიღებთ პირველ ციფრს მივუწერთ ნულს, ავიყ-
ვანთ კვადრატში და გავასამკვეცებთ, ე. ი. $90^2 \times 3 = 24300$.
საერთოდ უკეთესია ნაშთის ათასეულების რიცხვი გავ-
ყოთ გამყოფის ათასეულების რიცხვზე, ვინაიდან ეს მოქ-
მელება უფრო ზუსტია და საპირისპირო რიცხვსაც ზუსტს
გვაძლევს. $167:24$, გვაძლევს 6-ს, რომელსაც ვწერთ
მეათედების ადგილზე. შევაიწყოთ ციფრი 6 ვარგისია
თუ არა, $(90 \times 96 \times 3 + 6^2) \times 6 = 155736$. აქედან გამომიღ-

ნარეობს, რომ 6 ვარგისია, ვინაიდან მიღებულ რიცხვი
ნაშთზე მცირეა. $90 \times 96 \times 3 + 6^2$. ამ მოქმედებას ვწოდებთ
ვწერთ ვერტიკალური ხაზის მარცხნივ და გამრავლებით
6-ზე. ნამრავლს კი ნაშთის ქვეშ ვწერთ და გამოვაკ-
ლებთ. მივიღებთ ნაშთს 12000-ს. მას მივუწეროთ შემ-
დეგი მუხლი. ჩვენ მაგალითში ფესვში შემდეგი მუხლი
არაა, ამისათვის ნაშთს მივუწეროთ სამი ნული, მივი-
ღებთ 12000000-ს. ამოფეხვის მესამე ციფრი, ე. ი. მე-
სედების ციფრი რომ ვიპოვოთ, ამისათვის ისევ ვიქცე-
ვით, როგორც მეორე ციფრის პოვნისას და განვაგრძობთ
მოქმედებას ჩვეულებრივად.

შენიშვნა: კუბური ფესვის ამოფეხვის დროს ზოგ-
ჯერ ფესვქვეშა გამოსახულება ამოფეხვის მეორე ციფ-
რის პოვნის დროს წესს არ ემორჩილება. მაგალითად:

$$\begin{array}{r} \sqrt[3]{63530} = 39,9 \\ \underline{27} \\ 3591 \quad 36530 \\ \times 9 \quad \underline{32319} \\ 466911 \quad 4211000 \\ \times 9 \quad \underline{4202199} \\ 8801 \end{array}$$

წესის თანახმად, ფესვქვეშა გამოსახულება დაე-
ყოთ მუხლებად. მარცხნიდან პირველ მუხლში გვაქვს
63. აქედან კუბური ფესვი ამოვა 3. ვწერთ მას ამოფეხ-
ვის პირველ ციფრად. ფესვის მეორე ციფრის საპოვნე-
ლად მარცხნიდან პირველ მუხლს გამოვაყოლოთ ამოფეხ-
ვის პირველი ციფრის კუბი, ე. ი. $63-27=36$. ნაშთს
მივუწეროთ მეორე მუხლი და მიღებული რიცხვის —
36530 — ასეულები გავყოთ იმ რიცხვის ასეულებზე,
რომელიც მიიღება, როცა ამოფეხვის პირველ ციფრს
მივუწერთ ნულს, ავიყვანთ კვადრატში და გავასამკე-
ცებთ ($30^2 \times 3 = 2700$), ე. ი. $365:27=13$ მთელს. მაშასა-
ღამე, ამოფეხვის მეორე გამოსაცდელ ციფრად მივიღოთ
რიცხვი 13. ეს კი დაუშვებელია, რადგან იგი ორნიშნა
რიცხვია.

ასეთ შემთხვევაში გამოსაცდელ ციფრად ყოველ-
თვის ვიღებთ 9-ს. შევაიწყოთ 9 ვარგისია თუ არა?

შემაოწმების წესის თანახმად ვწერთ: $(30 \times 39 \times 3 + 9^2) \times 9 = 32319$. მიღებული რიცხვი ნაშთზე მცირეა, ე. ი.
9 ვარგისია. ამის შემდეგ ჩვეულებრივად განვაგრძობთ
მოქმედებას.

ს კ ა ნ დ რ ი ს ც ი ხ ე

პ. გუშხრიაძე

ჩანარის საშუალო სკოლის ისტორიის მასწავლებელი, კულტურის ძეგლთა დაცვის რაიონული სამბოს წევრი

სკანდის ციხე საქართველოს ერთ-ერთი უძველესი ციხე-სიმაგრეა, რომელსაც არაერთხელ დაუცავს კოლხეთის, ეგრისის, აფხაზთა და შემდეგ იმერეთის სამეფოს აღმოსავლეთი საზღვარი.

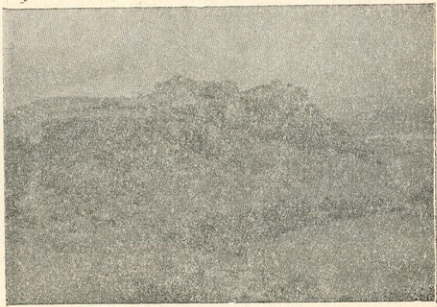
იგი მდებარეობს თერჯოლის რაიონის სოფ. სკანდის ჩრდილოეთ მხარეს, მაღალ და მეტად დაქანებულ მთაზე. რომლის სიმაღლე 120 მ-ია. ციხეს ჩრდილოეთით ჩამოედის ნაკადული, რომელსაც ადგილობრივი მცხოვრებნი გვირაბის ღელეს ან „გურამღელეს“ უწოდებენ, ხოლო სამხრეთით — ბერისწყაროს, ანუ სათაფის წყაროს, ლეულ. დღეისათვის დაცულ ციხის ნანგრევებს 7.000 კვ. მ ფართობი უჭირავს. სკანდის ციხის ნანგრევებიდან შედარებით კარგადაა დაცული ცენტრალური ნაგებობის აღმოსავლეთ კედელი და მის შიგნით სვეტთალებიანი შენობა. მიუხედავად ნანგრევებისა, სკანდის ციხე-სიმაგრის პოეტობებიდან შენობასა და ბურჯ-კოშკების ნაშთებს დღესაც განცვიფრებაში მოჰყავს მნახველი.

სკანდის ციხის შესახებ ყველაზე ადრინდელი ცნობა ეკუთვნის ბიზანტიელ ისტორიკოსს პროკოპი კესარიელს (VI ს-ის პირველი ნახევარი). პ. კესარიელი, ბიზანტიის სამეფო კარის ოფიციალური ისტორიკოსი და სარდალ ველიზარის მრჩეველი, მომსწრე იყო ბიზანტიასა და სპარსეთს შორის აღმოსავლეთში ბატონობისათვის წარმოებული ომებისა, რომლებმაც მის თხზულებებში ფართო ასახვა პოვა.

VI საუკუნეში მწვედებმა წინააღმდეგობა ბიზანტიასა და სპარსეთს შორის. ეს წინააღმდეგობა ომად იქცა ანასტასი კეისრისა (492-518 წწ.) და მისი მემკვიდრეების — იუსტინე კეისრისა (518-527 წწ.) და იუსტინიანე დიდის (527-565 წწ.) დროს. საომარი ოპერაციები ძირითადად მიმდინარეობდა ლაზიკაში (დასავლეთ საქართველო), ვინაიდან ლაზიკას, ანუ ეგრისს, დიდი სტრატეგიული და ეკონომიური მნიშვნელობა ჰქონდა ორივე მხარისათვის. „იბერიასა და ლაზიკას დიდი ეკონომიური და სტრატეგიული მნიშვნელობა ჰქონდა. — წერს პროფ. ა. ყაუხჩიშვილი, — განსაკუთრებით ეს ითქმის ლაზეთზე, რომელსაც მოგოველებად ისეთი მოსავლიანი კუთხე, როგორც იყო მუხრანის და ისეთი პირველხარისხისოვანი

ციხე-სიმაგრეები, როგორც იყო შორაპანი და სკანდე, არქეოპოლისი და პეტრა“.

სპარსეთის სასანიდურმა დინასტიამ ბიზანტიას ზედმიწევნით წაართვა ტერიტორიები აღმოსავლეთში. IV-V საუკუნეებში იბერია სპარსეთის გავლენის ქვეშ მოექცა. მოსალოდნელი საფრთხისაგან თავის დაცავად აღმოსავლეთ რომის იმპერიამ გადაწყვიტა ეგრისის გამაგრება. მათ ეგრისში თავისი ჯარები შემოიყვანეს და სასაზღვრო ციხე-სიმაგრეებში — სკანდასა და შორაპანში — ჩააყენეს. ამ პერიოდში სკანდას (შორაპანთან ერთად) დიდი როლი ენიჭება არა მარტო ეგრისის აღმოსავლეთი საზღვრის დაცვის თვალსაზრისით, არამედ აღმოსავლეთ ეგრისის ბედის საკითხშიც, ვინაიდან ვის ხელშიც იქნებოდა სკანდის ციხე, მისთვის უნაღწევლად იყო ლაზიკის მთელ აღმოსავლეთ ტერიტორიაზე ბატონობა.



სკანდის ციხე. ზედი აღმოსავლეთიდან

ბიზანტიის ჯარმა ციხის დაცვა ვერ შეძლო. 523 წელს, როდესაც იბერიის მეფის გურგენის აჯანყება მარცხით დამთავრდა, მეფე ცოლ-შვილითა და დიდებულებით იძულებული გახდა ეგრისში გახიზნულიყო. გაქცე-

ულ მეფეს დაედევნა სპარსეთის ჯარი და შემოჰყვა მას აღმოსავლეთ ევრისში. იმერის მეფემ და დიდებულებმა მოასწრეს შუა ევრისში შესვლა, ხოლო სპარსელთა ჯარი მიადგა სასაზღვრო ციხეებს — სკანდისა და შორაპანს. მიუხედავად იმისა, რომ სკანდა ძლიერ იყო გამაგრებული, სპარსელებმა იგი უომრად აიღეს.



სკანდა, დარბაზის ნანგრევების ხედი სამხრეთიდან

523 წლიდან სკანდის ციხე ხელთ უპყრიათ სპარსელებს, ხოლო 532 წელს ე. წ. „საუფუნო ზავით“. ის კვლავ დაუბრუნდა ბიზანტიას. ზავის მოუხედავად, 542 წელს ევრისში ბრძოლები კვლავ განახლდა ბიზანტიასა და სპარსეთს შორის, 551 წელს სპარსელებმა სკანდა აიღეს და იქ ბიზანტიელთა მიერ დანგრეული ციხე-სიმაგრე აღადგინეს.

VII-VIII სს. სტრატეგიული თვალსაზრისით კვლავ დიდი როლი ენიჭება სკანდის ციხეს, რადგან იგი აღმოსავლეთ საქართველოსაკენ მიმავალ სახმელეთო გზაზე მდებარეობდა.

საქართველოს გაერთიანების შემდეგ სკანდის ციხემ თავისი განსაკუთრებული მნიშვნელობა თუმცა დაკარგა, მაგრამ, როგორც ციხე-სიმაგრე, ის კვლავ განაგრძობს არსებობას. ამ პერიოდის ცნობები სკანდის ციხის შესახებ მცირეა. ვიცით მხოლოდ, რომ თემურ-ლენგის მეექვსე ლაშქრობის დროს, 1401 წელს, თემურის ურდოებს ის მიწასთან გაუსწორებიათ. საქართველოს მეფე ალექსანდრე დიდმა (1412-1443 წწ.) ლიხთ-იმერეთის შიდა მხარის დაცვისათვის ციხე კვლავ აღადგინა.

XV ს-დან ისევ იწყება სკანდის ციხე-სიმაგრის მნიშვნელობის ზრდა. მას ყურადღებას აქცევს ქართლი-იმერეთის მეფე ბაგრატ VI (1566-1578 წწ.). იქ აშენდა მეფის სასახლე და სკანდა იქცა ბაგრატის საზაფხულო რეზიდენციად.

XV ს-ის დასასრულს გაერთიანებული საქართველოს სახელმწიფოდან იმერეთის გამოყოფის შემდეგ სკანდის

ციხის მნიშვნელობა კიდევ უფრო გაიზარდა. მნიშვნელოვანი ძირითადად დასრულდა ციხის ნაგებობათა აღმშენებლობა. შეიზღუდა ქვის ახალი მძლავრი ბურჯებით, გოლავანს შეიგნო აშენდა სხვადასხვა დანიშნულების ნაგებობანი და სხვ.

XVII ს-ში იმერეთის მეფე ალექსანდრე მესამის დროს სკანდა საზაფხულო აჯარაყად და სამეფო სახლის რეზიდენციად გადაიქცა. ამ დროისათვის სკანდა, როგორც რუსი ელჩები ტოლოჩანოვი და იევლევი აღნიშნავენ, ერთ-ერთ კეთილმოწყობილ ციხე-სიმაგრედ ითვლებოდა. იგი შემოზღუდული იყო ქვის კედლით, რომლის სიმაღლე 10 საეფსი აღწევდა. ციხის კედელში ჩატანებული იყო სამი თუ ოთხი კოშკი, რომელზეც იდგა ქვეშელები (ერთი მათგანი ინახება ქუთაისის ისტორიულ-ეთნოგრაფიულ მუზეუმში). ქვის კედლის შიგნით მოთავსებული იყო საზოგადოებრივი დანიშნულების ნაგებობანი (როგორცია დღეისათვის ნანგრევებად ქცეული ცენტრალური ნაგებობის ნაშთი). ეს შენობა შედგებოდა რამდენიმე ოთახისა და დარბაზისაგან. აქვე იყო საკურ-ქლე, სადაც ინახებოდა მეფისა და სამეფოს განძეულობა. სამეფო დარბაზი (XVII საუკუნის შუა წლებში აქ მიმდინარეობდა რუსეთ-საქართველოს მოლაპარაკება) და სხვა ოთახები მაღალი გემოვნებით იყო გაფორმებული. ციხის გალავნის შიგნით იყო წმ. გიორგის სახეზე აშენებული ეკლესია უჯვაროდ. ეკლესიის შიგნითა კედლები მოხატული იყო სხვადასხვა სასულიერო ხასიათის სურათებით. ეკლესიის ახლოს იდგა მეფის სასახლე. აქვე იყო ზეგლე, მარანი, რომელიც დღესაც დაცულია ცენტრალური ნაგებობის ჩრდილოეთით.

ციხეს ჰქონდა გვირაბი, რომელიც იწყება ჩრდილოეთის მხარეს მდებარე კოშკთან და ჩადის „გურამელეთში“. გვირაბით მარადგებოდა ციხე სასმელი წყლით. სკანდის ჰქონდა ერთი ძალიან ცუდი, მაგრამ საიმედოდ გამაგრებული შესასვლელი.

ციხის გარშემო მდებარე გორაკებზე აშენებულ სა-ლებში ცხოვრობდნენ სკანდის მეციხოვნენი. აქვე იყო ბაღი, სადაც მეფე თავისი სახლობით ზედუფლობით ისვენებდა. ამ ადგილს ხალხი დღესაც სასვენებელს უწოდებს.

სკანდის ციხე-სიმაგრის ნანგრევებში შენახულია სხვადასხვა ეპოქის ნაგებობათა ნაშთები (უძველესი, ბიზანტიური ხანისა და უახლესი). ციხის ნანგრევებისა და არსებული წერილობითი წყაროების შესწავლა გვაფარაულებს, რომ სკანდის ციხე უნდა აშენებულიყო ძვ. წელთაღრიცხვის VI-V ს-ის მიჯნაზე, იმ დროს, როდესაც დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე კოლხების დიდი პოლიტიკური გაერთიანება შეიქმნა და მისი აღმოსავლეთი საზღვრის ხაზი სკანდა-შორაპანის მიმართულებით გადიოდა.

ალექსანდრე III-ის (1639-1660 წწ.) გარდაცვალების შემდეგ იმერეთი შინაფრმა არეულობამ მოიცვა. ამ პერიოდში სკანდის ციხე-სიმაგრეს კვლავ განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს იმერეთის მეფეებისათვის. აქ ატარებენ უმეტეს დროს თავისი სახლობით ალექსანდრე III-ის შემეყიდრე ბაგრატი (1660-1681 წწ.), ალექსანდრე IV (1683-1695 წწ.) და სხვები. სკანდის ციხე-სიმაგრე XVIII ს-შიც ინარჩუნებდა იმერეთის სამეფოს საზღვრულ რეზიდენციის როლს, როგორც ვახუშტი ბაგრატიონი წერდა, ამ პერიოდში სკანდაში კვლავაა მეფის სასახლე — „არს მთის კალთას, სკანდას სასახლე მეფეთა და ციხე დიდი, დიდშენი“.

XVIII საუკუნეში ფეოდალური აშლილობით ისარგებლეს თურქებმა. მათ 1725 წლისათვის ხელთ იგდეს

შორაპნის, ცუცხვათის, ქუთაისის, ფოთისა და სხვა ციხეები. ერთ-ერთი ციხე-სიმაგრე, სადაც შეიძლება თავი შეეფარებინათ იმერეთის მეფეებს, იყო სკანდა, რადგან იგი ძლიერ გამაგრებული იყო და გეოგრაფიულადც მოხერხებულ ადგილზე მდებარეობდა.

იმერეთის სამეფოს რუსეთთან შეერთების შემდეგ სკანდის ციხემ თავისი მნიშვნელობა დაკარგა. ის დატოვდა და უპატრონოდ იქნა მიტოვებული.

მრავალი საუკუნის განმავლობაში უდიდესი შრომით შექმნილი ეს უღირსად დიდებული და საინტერესო ციხე-სიმაგრე, რომელიც ამაყად იდგა ეგრისის აღმოსავლეთ საზღვართან, დღეს მხოლოდ ნანგრევებს წარმოადგენს. ამ ნანგრევების შენარჩუნებასა და დაცვას სერიოზული ყურადღება უნდა მიექცეს.

დონის რადიოაქტიური ინდიკატორი РИУ-1

დონის რადიოაქტიური ინდიკატორი გასული საუკუნისათვის ერთ რომელიმე სიბრტყეში სხვადასხვაგვარი სიმკვრივის ორი გარემოს გაყოფის დონის დისტანციური სივსალიზაციისათვის გაზომვის ობიექტთან უშუალო კონტაქტის გარეშე.

ხელსაწყოს აქვს საერთო სამრეწველო დანიშნულება და შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ქიმიურ, ნავთობგადასამუშავებელ, კვების და მრეწველობის სხვა დარგებში.

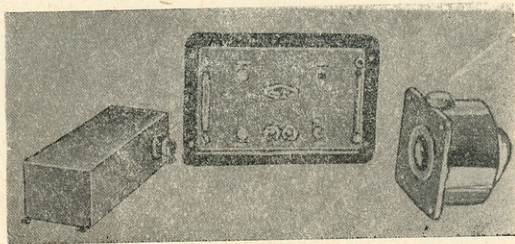
გაზომვის პარამეტრია მოცემულ სიმაღლეზე სხვადასხვაგვარი სიმკვრივის ორი გარემოს გაყოფის დონის არსებობა: აირი — სითხე ან აირი — მყარი სხეული. ობიექტზე გაზომვის წერტილების რაოდენობა ერთი. ხელსაწყოს გადამწოდი მუშაობის გარემომცველი გარემოს — 20-დან + 40°C-მდე. ფარდობითი ტენიანობა უნდა იყოს არაუმეტეს 90%-სა; დასაშვები ვიბრაცია — 50-მდე ჰერცი სიხშირით და 2,0 მმ-მდე ამპლიტუდით. ელექტრონული ბლოკისათვის გათვ-

ლისწინებული მუშაობის შემდეგი პარამეტრები: ა) გარემომცველი გარემოს ტემპერატურა +5-დან +35°C-მდე; ბ) ფარდობითი ტენიანობა — არაუმეტეს 75%-სა; გ) წყაროსა და ძლიერი ვიბრაციების უქონლობა.

ხელსაწყოს ცდომილებაა არაუმეტეს ± 20 მმ. გასაპერვივი ნივთიერების მინიმალური ფენა უდრის 200 მმ (1,0 გ/სმ³ სიმკვრივით).

გაზომვის ობიექტის მაქსიმალური დამეტრია 6000 მმ 20 მმ ფოლადის კედლის სისქის დროს. წყაროს მაქსიმალური აქტივობაა 30 მკიური.

ხელსაწყოს კვება წარმოებს ცვლადი დენის ქსელიდან 30 ჰერცი სიხშირითა და 220 ვოლტი ძაბვით; მოხმარებული სიმძლავრეა ± 70 ვატი.



კადეზობიოლოგიის ინსტიტუტის VI
სამეცნიერო სესია

ჩატარდა საქართველოს VI მეცნიერებათა აკადემიის პალეო-
ბოლოგიის ინსტიტუტის VI სამეცნიერო სესია, რომელშიც განიხი-
ლა პალეობოლოგიის მნიშვნელოვანი კონტრინტერის ნაღებებს
სტრატეგრაფიისათვის. გარდა პალეობოლოგიის ინსტიტუტის თა-
ნამშრომლებისა, სესიის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღეს როგორც
საქართველოს, ისე ჩვენი ქვეყნის სხვადასხვა კუთხიდან (მოსკოვი-
დან, ერევნიდან, ბაქიდან და ყირიმიდან) ჩამოსულმა სპეციალის-
ტებმა.

სესია გახსნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსმა ლ. დავითაშვილმა. შესავალ სიტყვაში მან აღნიშნა სესიის მნიშვნელობა და მსმენელებს გააცნო მისი მიზნები და ამოცანები.

პალეობიოლოგის ინსტიტუტის ხელმძღვანელმა პალეობიოლოგი-განყოფილების გამგემ, პრფ. ღ. გაბუნიათ თავის მოხსენებაში „პოიენისა და პლიოცენის შორის საზღვრის საკითხისათვის“ გამოთქვა აზრი, რომ მესამედიო კონტინენტური ნალექების სტრატოგრაფიას და სწრაფმანათიას საფუძველზე უნდა დადგოს მედარბეობის მაღალგანვითარებული და მოძრავი ფორმების გამოჩენა. ასეთ ფორმებზე შეიძლება ჩაითვალოს ყველისძის ოჯახის წარმომადგენლები, ვინაიდან ყველისძის ოჯახები ფორმა — სამთიბო ცხენი (პაპარბი) ფართოდ გავრცელებული ქვედა სარმატის ბოლოს; შოშიწენვა აგრეთვე ზღუდური აუზების გამტანარება და არსებითი ცვლადობის მტენარბო სამყაროში; ამბოგბე შესასწავლებო საზღვრის გატარბო შეუ სარმატის ფუფიშე. მიუხედავად ამისა, ახლო ფუნქსიონური მოწყობების მიღებაზე პრფ. ღ. გაბუნია მოსაშეწონილბ თვლის პოიენისა და პლიოცენის შორის საზღვარი პანტური სარბოლის ბოთბიშე გათვლის, როგორც ეს მიღებაშია აღბედა.

პალიოლოგიის ინსტიტუტის უძრავის მეცნიერი თანამშრომლის ა. გვეჯას მოხსენების თვამ ეთრ ახალქალაქის მეთათეულ ქუჩაქუჩაქის ფარა და მათი შეპირისპირება ევრაზიის სათანადო ფარასთანაა. ლინგუისტულ ლაქებთან დაკავშირებულ ტერმინალებთან ნათქვამი მთადარ და მათათუ უძრავი ხერხეშთანაა ფარის ნათქვამი შესაქალის საფუძველზე მათ დადასტურა აქ ლაქების პოლიტიკური ასაკი. ახალქალაქის ნათქვამი ფარის კომპოზიცი მათ შადარ ევრაზიას და ათის ქვედა პოლიტიკური ფარის ფარებს. აღმინდა, რომ ახალქალაქის ფარა ალთა ფარს ჩინეთის კოლოკუტორის ქვედა პოლიტიკური ფარსთანაა, რომელზეც დადასტურა უძველესი აღმინდას — სინთაროის არსებობა. ნათქვამი ქუჩაქუჩების ევროპიდური პირობების შესაქალამ საფუძველზე მისკა მოხსენებულს აზრი გათქვამა ახალქალაქის მადამობის პალიოგრაფიულ და კლიმატური პირობების შესახებ პოლიტიკური აქვალბაში.

პაულოპოლი¹: ისტორიკოსი ენკერტი შეცნობი თანამედროვე ქ. ჩოჩიკის ჩაქონებანაჲს — ჩადურბი ფლორის შესახებ² აღნიშნულ იყჳ ჩადურბი შრეების მნიშვნელბაჲ. შავი ზღვის და კასპის ზღვის ოლქების ზედა პლიოცენის სტრატეგრაფიის, პალეოგეოგრაფიის და პალეოლითიკოლოგიის შესწავლისათვის, ჩადურბი ფლორის დაქუჲპავების გრძო ფოთლების ანაბეჭდების შესწავლისათჳს გრობო პალეოგრაფიაოლოგია. მეოღის გამოყვენებო მონიშნებულს საშუალება მისცა მნიშვნელნოდ გაეღიდებინა ცნობაჲ ჩადურბი ფლორის შესახებ. ამ ფლორის შესწავლის შედეგად აღდევნილ იქნა, როჲს ჩადურბი ფლორა ეკუთვნის პლიოცენს, მისი ძირითადი ნაწილი შევიდა კლასების ფლორის ბიოტოპო, ხოლო ჩაიყოჲბლბა ჯერ ქიდეჲ კალდონობო დაიწყო.

პალეობიოლოგიის ინსტიტუტის უმცროსმა მეცნიერმა თანამშრომელმა გ. კვალიაშვილმა მოხსენებაში „მომარილიანო აუზის

შეიქმნა და მისი მნიშვნელობა სტრატეგიისთვისაა) – ექვემდებარება მუდმივად დღეობის, ლაგუნების, ესტაკადებისა და მომართიანი აუზების დფუნის სახითა და თავისებურებანი, რის შედეგად მივიდა დასკვნად, რომ კონკრეტის პოპიზმების დფენა უნდა წარმოშდეს, მაგნიფიკა არა დღეობაში, ლაგუნებში ან ესტაკადებში, როგორც ზოგერთი მცდელობა დფინებდა, არამედ ერთ მოლიან და კრეულ მომართიანი აუზში. ხაზი ნაზი გავსეს პოპიზმთან აუზთა დფენის მნიშვნელობის გეოლოგიური ქარიზოლოგიისთვის. მაგალითად, ენტრეალურ და საპროფ-დომისკელო ევროპაში გავრცელებულ ონკოლოგიისიანი შრეები მოათავსებულა დფუნისტერად დათარიღებულ ზედა პელოციტულ და ზერდილატურ ასაკის ნაღებებს შორის. თავს მბოგი ონკოლოგიისიანი შრეების ზუსტი ეკვივალენცია საქართველოს კოჭხატის პოპიზმტი, ვინაიან კოჭხატის შრეები თანდათანობით გადადის მოსაზრეერ გარისა და საყარულ-ლის პოპიზმების ნაიშულ ზღვის ნაღებებში. მოხსენებელ სეარაფლის პოპიზმის ზერდილატურ სარიოლს აეთუენებს, ხოლო გროის შრეებს — ზედა ლავეციტის.

[illegible]

სესიის დასასრულს აკადემიკოსმა ლ. დავითაშვილმა თავის გრძელ მოხსენებაში — პალეონტოლოგიის მნიშვნელობის შესახებ კონტრინტერის წარდგენის სტრატეგიული პროექტის ინიციატივას — აღნიშნა, რომ გეოლოგიური ქრონოლოგიის აგება მხოლოდ ტექტონიკურ-ციკლოზებზე დაყრდნობით არ შეიძლება. ყოველი სტრატეგიული სესიის გამოქვეყნების გამოყენებულ უნდა იქნეს ე. წ. „კომპლექსური მეთოდი“. მაგრამ კომპლექსური მეთოდი, დეტალურად, ესმით, როგორც გეოლოგიური წარმომადგენლის ურთიერთდამოკიდებულების გამოჩვენების სხვადასხვა ხერხების უზარალო ჯამი. თავი პალეონტოლოგიური, ანუ ბიოსტრატეგიული მეთოდი ამჟამად იყუდა მრავალ, ნივთიერ და მოქმედებულ მეთოდზე. ასეთი „კომპლექსური“ დიდი დიდ სპირა ატორიტიტოლოგიური მეთოდის ორგანული გათვითობა, რომელზეც წამყვანი როლს ეკუთვნის პალეობიოლოგიური მეთოდი, ანუ წარსულ დროის ორგანიზმების ევოლუციურ-პალეონტოლოგიური შესწავლის.

პალეობიოლოგიის, ანუ ევოლუციურ-პალეონტოლოგიის, მონაწილეობა კონკრეტული ნალექების გეოგრაფიულიდან და პარალელურობის საკითხების დაშლამდეა უნდა გამოხატოს მთელი ორგანული სამყაროს, პირველ ყოვლისა კი, მატერიალური მონაწილეობის, მცენარეთა და ცხოველთა სამყაროს განვითარების მონაწილეობის მთლიან დაფიქრებაში.

კანონზოვნი გეოქონოლოგიური თვალსაზრისით ყველაზე მნიშვნელოვან ჯგუფს მუქმწვერები წარმოადგენს, ვინაიდან ისინი მაღალტენიანებული, სწრაფად მოძრაობენ, გარემო პირობებზე ნაკლებად დამოკიდებული და ევოლუციის შედეგებით მაღალი ტემპის მქონე ცხოველები არიან. მიუხედავად ამისა, მთლიანად უნდა გამოვიყენოთ ორგანიზმთა დანარჩენი ჯგუფების მონაცემები.

ეთიოპიური გეოქონოლოგიური მეთოდის მნიშვნელოვან ელემენტად უნდა ჩაითვალოს სპორტებისა და მტერის ანალიზი. წარმოდგენა სტაბილურ ფლორებზე, რომლებსაც დიდი დროის მანძილზე ერთეული ტერიტორიები ეკავათ, არ შეუფერება სინამდვილეს. ფიქტიურიზმი, ისევე როგორც ყველა ბიოცენოზი, ლაბორტორიული კომპლექსები და გეოლოგიური დროის განმავლობაში სწრაფად იცვლება. ბოლნერ სხვადასხვა ფაქტორთა ზეგავლენით.

პოსტულატი მთელი ხმელეთის ფლორის თანდათანობითი ქსე-როფიზაციის შესახებ, რომელსაც ბევრი ბოტანიკოსი და პალეო-

ზოტიკოსი იზიარებს, სინამდვილის უბუნებარე გამარტივებას წარმოადგენს და არ შეიძლება საფუძვლად დაედოს ხმელეთის ფლორის გეოქონოლოგიას.

ავღღმეიკოს ლავიოვილის აზრით, მესამეულის სტრატოგრაფიისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ჩაკეტილ და ნახევრად ჩაკეტილ აუზებს, რომლებშიც მრავალი ორგანიზმი სწრაფ ევოლუციას განიცდის.

მოპოსენგელმა ხაზგასმით აღნიშნა, რომ წყებათა პარალელუზაია და გეოქონოლოგია ვანუიუფელა ამა თუ იმ მხარის გეოლოგიური აგებულების შესწავლისათვის. იგი აგრეთვე შეიზო მრავალ სხვა საკითხს. დაკავშირებულს კონტინენტური ნალექების სტრატოგრაფიული პარალელუზაციის პრობლემასთან.

ესისი დასასრულს გამოართა კამათი.

3. 1936წი

ფთოროკლასტი-4

ფთოროკლასტი-4 წარმოადგენს ტერტი-ფთოროკლასტის პოლიმერს. გარეგნულად მის ნაკეთობას აქვს თეთრი შეფერილობა და სრიალა ზედაპირი, რომელიც შეხებით პარაფინის ზედაპირს გავიგონებს.

ქიმიური შედგენილი ფთოროკლასტი-4 აღემატება ყველა ცნობილ ნივთიერებას, მათ შორის ოქროსა და პლატინას. პრაქტიკულად იგი ყველა მინერალური და ორგანული სიმ-უჯის, ტუტების, ორგანული გამსხვლებების, მინერალების და სხვა აგრესიულ საშუალებათა მიმართ მდგრადი; იშლება მხოლოდ გამ-დანარი ტუტე ლითონებითა და ელემენტარ-ული ფთორით; წყალში არ სხეულება და არ იქიჩება (წყალშთანქმე პრაქტიკულად ნულის ტოლია); გამოირჩევა განსაკუთრებულ-ად მაღალი ელექტრული თვისებებით.

ექსპლოატაციისას დასაშვები საშუაო ტემპერატურა 250°. ფთოროკლასტი-4-ის აფ-სკები ინარჩუნებს მოქნილობას — 100° ტემ-პერატურაზე დაბლადაც.

ფთოროკლასტი-4-ის დიდი ნაკლია ციფდენა-დობა, რაც ტემპერატურის ზრდისთან ერთად მატულობს. 20-50 კგ/სმ² კუთრი დატვირ-თვისას ჩნდება შესამჩნევი ნარჩენი დეფორ-მაცია, ხოლო 200-250 კგ/სმ² წნევისას ნივ-თიერება გადის რეგულარული დინების გარეშეში.

ფთოროკლასტი-4-ის ციფდენადობა გამოიყე-ნება ვალცებზე აფსისა და შტანგ-წნეხზე მითების დამუადებისას. სიციფედი გაჯლინუ-ლი ნიმუშების ზომა გათბობისას მცირდება, ხოლო გადისლის წრტილზე უფრო მაღა-ლი ტემპერატურისას ციფდენა მთლიან თავ-დაბარივლი ზომა და ფორმა. ამიტომ ციფე-რული ნაკეთობა სჭარბის წინ რეკომენდებუ-ლია გახურდეს ისეთ ტემპერატურაში, რო-მელიც 15-20°-ით აღემატება ექსპლოატაცი-ის ტემპერატურას.

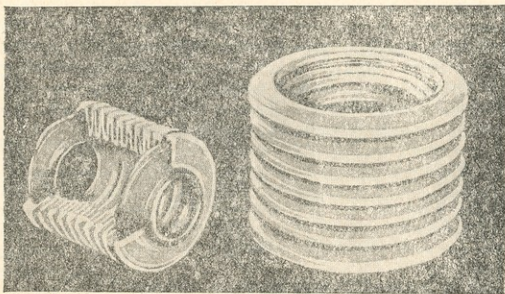
ფთოროკლასტი-4-ის გადამუშავების ძირი-თადი მეთოდია წრიოლინსპერსიული ფენი-ლის ტაბლეტირება სიციფედი 330-350 კგ/სმ² კუთრი წნევისას, ფორმირებული ნიმუშების თავსუფად მდგომარეობაში 375 ± 10° ტემ-პერატურაზე შევობა და შემდგომ გაციფება.

გაციფების სიჩქარე განსაზღვრავს ნაკეთო-ბის სტრუქტურასა და მექანიკურ თვისე-ბებს.

სწრაფი გაციფებით ნაწრობ ნაკეთო-ბებს უფრო მაღალი მახვენილები აქვს გა-

ნაკეთობათა ნაშაფი. მათი ზუსტი ზომები უზრუნველყოფილია ნაშაფა მექანიკური დამუშავებით.

ფთოროკლასტი-4 ფართოდ გამოიყენება იქ, სადაც საჭიროა მაღალი სითბომდგრადობა, ქი-მიური მდგრადობა და დიფექტრული თვისე-ბები. მისგან აშაფდებენ: სამქედრობეზელ ნა-წილებს (შუასაფდებები, ჩოხალის სატენები, სამაქურები, სილფონები და სხვ.); ელექტრო და რადიოტექნიკურ ნაკეთობებს (ფინები, დისკოები, რგოლები, ცილინდრები, აგრეთვე საიზოლაციო აფსკები); ქიმიურ მდგრად დედა-ლებს (მილები, კუქები, სრანსაცობები, ონ-



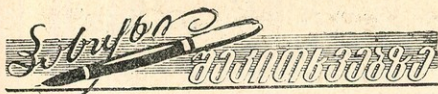
ქიმაზე სიმტციის ზღვარისა და დაგრძელებ-ბის, მაგრამ — დრეკილობის მოდულის ნაქ-ლები მნიშვნელობა.

ნაწრობ ნაკეთობათა ექსპლოატაცია მი-შანწენწილია მხოლოდ ნორმალური ტემპე-რატურის პირობებში, რადგან გაიდებულ ტემპერატურისას წრთობა იხსნება.

აღნიშნული მეთოდით მზადდება მხოლოდ

კანები, მეზბრანები, ტუმბოები და სხვ.) და ფორიან ნაკეთობებს.

ფთოროკლასტი-4-ის კუთრი წონაა 2,1-2,3 გ/სმ³; სიმტციის ზღვარია: უწრათში ნივთი-ერების გაქიმვისას — 140-200, ნაწრობი ნივთიერების გაქიმვისას — 160-250, სტატი-კური ღუნვისას — 110-140, ხოლო კუმში-ხას არა ნაკლებ 200 კგ/სმ²-ისა.



ზნაურის რ-ნი, სოფ. პალაშის 7-წლიანი სკოლა,
მასწავლებელ ბ. ხარაზიშვილს

კითხვა: ვარსკვლავი ანტარესი რომ მზის ადგილზე ყოფილიყო, მზის სისტემის რომელ პლანეტებზე იქნებოდა სიცოცხლე და რომელზე არა?

პასუხი: ვარსკვლავი ანტარესი რომ მზის ადგილზე ყოფილიყო, მზის სისტემის მხოლოდ შორეულ პლანეტებზე შეიძლებოდა შექმნილიყო სიცოცხლისთვის ხელსაყრელი პირობები.

ენობილია, რომ ანტარესი მიეკუთვნება წითელი ფერის გიგანტ ვარსკვლავთა კლასს. ამ ტიპის ვარსკვლავთა ზედაპირზე ტემპერატურა არ აღემატება $+3000^{\circ}\text{C}$ -ს, მაშინ როცა მზის ზედაპირის ტემპერატურა $+6000^{\circ}\text{C}$ -ია. ანტარესის რადიუსი 330-ჯერ დიდია მზის რადიუსზე და ეტოლება 231 მლნ კმ-ს.

პლანეტები მზიდან დამოშორების მიხედვით განლაგებული არიან შემდეგი თანმიმდევრობით: მერკური, ვენერა, დედამიწა, მარსი, იუპიტერი, სატურნი, ურანა, ნეპტუნი, პლუტონი. მზიდან მარსამდე საშუალო მანძილი 228 მლნ კმ-ია, რაც ნაკლებია ანტარესის რადიუსზე. ამიტომ მერკურის, ვენერას, დედამიწისა და მარსის ორბიტები მთლიანად მოთავსდება ანტარესის შიგნით, სადაც რამდენიმე მლნ გრადუსი ტემპერატურაა. მაშასადამე, მზის ადგილზე ანტარესის მოთავსებისას ამ თბო პლანეტებზე სიცოცხლე არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლებოდა ყოფილიყო.

დანარჩენი ხუთი პლანეტა (იუპიტერი, სატურნი, ურანა, ნეპტუნი და პლუტონი) მოთავსდება ანტარესის ზედაპირის გარეთ, რადგან თითოეულის მანძილი მზიდან რამდენჯერმე მეტია ანტარესის რადიუსზე. მარტები გამოთვლილი გაქვნივნებს, რომ ანტარესის მიერ გამოისხვევებელი სრული ენერგია თითქმის 7000-ჯერ მეტია მზის სრულ ენერგიაზე. ამიტომ, ცხადია, რომ ანტარესის მზის ადგილზე მოთავსებისას მხოლოდ შორეულ პლანეტებზე (ურანა, ნეპტუნი, პლუტონი) შეიძლება შექმნილიყო სიცოცხლისათვის ხელსაყრელი პირობები.

კითხვა: შეიძლება თუ არა მთვარეზე დასამშენი საშუალებების გამოყენება პლანეტების შესასწავლად?

პასუხი: დიახ, შეიძლება. მთვარეზე, ისევე როგორც სხვა ციურ სხეულზე, დასამშენი საშუალებაა ტელესკოპი. იმის მიხედვით თუ ცის რომელ სხეულთან გვაქვს საქმე და როგორია დაკვირვების პირობები, ტელესკოპს თვალთ დაკვირვებისათვის შეიძლება მივახრახანოთ სხვადასხვა გამაძლიერებლის მქონე ოპტიკური ან მიკროგრაფიული ასტრონომიული მოწყობილობა მათი ფოტოგრაფირებისათვის.

კითხვა: მზის ოჯახში ცნობილია 31 თანამგზავრი. იქნებ რომელიმეზეა სიცოცხლე?

პასუხი: მზის ოჯახის არც ერთ თანამგზავრზე სიცოცხლის არსებობა დადგენილი არაა. უფრო შესაძლებელია ვიფიქროთ, რომ თანამგზავრებზე სიცოცხლე არ არსებობს. ეს გამოწვეულია იმ გარემოებით, რომ თანამგზავრები შედარებით მცირე მასის მქონე სხეულებია, რის გამოც მათ ზედაპირზე ატმოსფერო არ ჩერდება (მცირე აქვთ მიზიდულობის ძალა).

მახასიათ, 1944 წელს სატურნის თანამგზავრ ტიტანზე აღმოჩენილ იქნა სუსტი ატმოსფერო, მაგრამ მასზე ორგანული სიცოცხლის არსებობაზე საუბრა ძალზე დაბალი ტემპერატურის არსებობით, რაც გამოწვეულია მზიდან ამ თანამგზავრის უზარმაზარი დაშორებით.

კითხვა: რას გამოიწვევდა დედამიწაზე მსოფლიოში არსებული ატომური და წყალბადის ბომბების მთელი მარაგის აფეთქება?

პასუხი: ჩვენ არ ვიცით, ატომური და წყალბადის ბომბების რა მარაგი არსებობს მსოფლიოში, ამიტომ შეუძლებელია იმის თქმა, თუ რა მოუვა დედამიწას მათი ერთდროული აფეთქებისას.

ბ. გუჯიაშვილი

ა. ფოთი. ზ. შანიას

კითხვა: როგორ ხდება, რომ თვითმფრინავი ერთსა და იმავე დროში ფრავს მანძილს ვლადივოსტოკიდან პარიზამდე და პარიზიდან ვლადივოსტოკამდე. მაშინ, როცა დედამიწა ბრუნავს თავისი ღერძის ირგვლივ დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ წაშენი 30 კმ სიჩქარით?

პასუხი: დედამიწის ბრუნვის გამო გადაადგილებიან არა მარტო ქალაქები ვლადივოსტოკი და პარიზი, არამედ დედამიწის ატმოსფერო, ატმოსფეროსთან ერთად კი გადაადგილდება თვითმფრინავიც. მაგრამ, რადგან თვითმფრინავს დედამიწის ბრუნვის გამო მანევრებული სიჩქარის გარდა გააჩნია საკუთარი სიჩქარე, ის შეუძლია დედამიწის ნებისმიერი ადგილიდან განსაზღვრული დროის განმავლობაში ჩაივლოს სხვა დანიშნულ ადგილს. თუ თვითმფრინავი მოძრაობდა თანაბარი სიჩქარით, მაშინ ის ერთსა და იმავე დროში დაფრავს მანძილს ვლადივოსტოკიდან პარიზამდე და პარიზიდან ვლადივოსტოკამდე.

გორის რ-ნი, სოფ. ნიშნის ახ. ზ. თითირაშვილს

კითხვა: აქვს თუ არა მთვარეს და პლანეტებს ერთი და იგივე ფორმა?

პასუხი: იმის გამო, რომ მთვარე და ყველა პლანეტა ბრუნავს საკუთარი ღერძის გარშემო, მათი ფორმა დაახლოებით სფეროსებურია. პლანეტები ბრუნვის გამო ეროვნებად შეზარტულებული, ანუ შეკუმშული პოლუსებთან. მათი პოლუსისაკენ მიმართული რადიუსი უფრო მოკლეა, ვიდრე ეკვატორის სიბრტყეში მდებარე რადიუსი. შეკუმშულობა წარმოადგენს ეკვატორული და პოლარული რადიუსების სხვაობის ფარდობას ეკვატორულ რადიუსთან. პლანეტების ფორმები ერთმანეთისაგან განსხვავდება შეკუმშულობის სიდიდის სხვადასხვა მნიშვნელობით. ასე, მაგალითად, შეკუმშულობა დედამიწისათვის შეადგენს $\frac{1}{298}$ -ს, მარსისათვის $\frac{1}{190}$ -ს, იუპიტერისათვის $\frac{1}{15}$ და ა. შ.

კითხვა: რამდენ კმ-ს ეტოლება დედამიწის გარშემოწერილობა ეკვატორის გასწვრივ?

პასუხი: დედამიწის გარშემოწერილობა ეკვატორის გასწვრივ ეტოლება 40055 კმ-ს, თანამედ საშუალო მეცნიერების მიერ უკანასკნელ წელშიშე შესრულებული სპეციალური გამოთვლის შედეგად.

კითხვა: რა მოუვლიდა დედამიწაზე არსებულ საგნებს, დედამიწის რომ დაეკავა მიზიდულობის ძალა?

პასუხი: თუ ერთი წამით მაინც წარმოვიდგენთ, რომ დედამიწა დაკარგა მიზიდულობის ძალა, მაშინ დედამიწაზე მოყოფი საგნები აირდებოდა ღარ იქნებოდა „დამკარგებული“ ჩვენი პლანეტის ზედაპირზე და პლანეტის ბრუნვა საკუთარი ღერძის გარშემო აიძულებდა მასზე არამყარად მოდებარე საგნებს (მათ შორის მიწისრეგებს, ზღვებს და ოკეანეებსაც) გაფრენილიყვნენ საპლანეტოთიშორისი სივრცეში.

ბ. სალუშაძე

გახყნენი

(„მეცნიერება და ტექნიკა“ № 4, 1960 წ.)

ლომინო და ბაღრაძის დაზა

დარჩენილი 62 უჯრედის 31 ქვეთი დაფარავ შეუძლებელია, რადგან მოცემული უჯრედები ერთნაირია. მაშასადამე, დავაზე ღარა ერთი ფერის 30 და მეორე ფერის 32 უჯრედი. რადგან ერთი ქვეთი შეიძლება დაიფაროს მხოლოდ სხვადასხვა ფერის უჯრედებით, ამიტომ ორი ერთნაირი ფერის უჯრედი დაუფარავი დარჩება და ერთი ქვეთი — ზედმეტი.

ა მ ო ც ა ნ ა

1. კულნარიასთვის მნიშვნელოვანია წყლის ტემპერატურა და არა მისი ღლილის ფაქტი. ღამალი ტემპერატურისას საყვები ცუდად იხარშება.

2. რადგანაც ატროსტატი მოძრაობს პაერის ნაკადთან ერთად, მის გონივრულ მოთავსებული საპარო ხრახნი არ იბრუნება.

3. რკინის საწინაინი თევზი ქვემოთ დაიწვეს, რადგან რკინის საწინი მცირე მოცულობისაა და ნაკლებ წყალს აძეგებს.

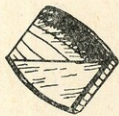
ამოცანები უცვლელად

1. საათისა და წუთის მაჩვენებელი ისრები დღეობის განმავლობაში სწორ კუთხის შექმნის 44-ჯერ.

2. 72 საათის შემდეგ იქნება ღამე და მზიანი ამინდი, რა თქმა უნდა, არ იქნება.

3. საჭირა პირამიდა ჩავეშეთ წყალში.

4. საჭირა კასრის დაბრა ისე, როგორც სურათზეა ნაჩვენები.



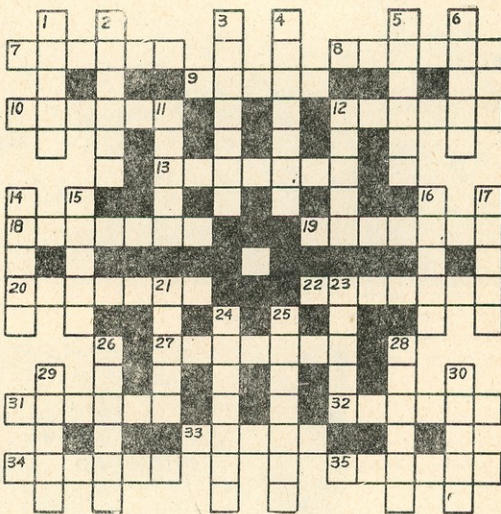
თვითმფრინავი მივრინავს ჩრდილს ომთისაჰმე

თვითმფრინავი აღმოჩნდება წყნარ ოკეანეზე, რადგან მისიკიდან ჩრდილოეთ პოლუსამდე 3800 კმ-ია. გადაიფრენს რა პოლუსს, თვითმფრინავი იფრენს სამხრეთისაკენ.

ჩაბრული რკინი

თვითმფრინავი ფრინავდა არა 24 წუთს, არამედ 4 საათსა და 24 წუთს. მგზავრმა არ გაითვალისწინა განსხვავებული კრანთარისისა და მოსკოვის დროში. ამიტომაც თვითმფრინავის სიჩქარე იყო დაახლოებით 900 კმ საათში.

ა მ ო ც ა ნ ა



პირი სონტალურად:

7. ხსნადი ქანების ნაპარლებში წყლის მიერ ღრუების წარმოქმნა; 8. ცის სფეროს უმაღლესი ნაწილი; 9. აქროლადი ორგანული ნივთიერება; 10. ველური ყვავილი, რომლის ნაყოფს იყენებენ C ვიტამინის დასამზადებლად; 12. საშენ მასალად დამუშავებული ქვა; 13. ერთ-ერთი ტრიგონომეტრიული ფუნქცია; 18. მუშაობის შესრულების უნარი; 19. კრისტალური ორგანული ნივთი; 20. პლანეტა; 22. თიხის ნაირსახეობა; 27. პაერის ან აირის გაუზოგებული მდგომარეობა; 31. ძვირფასი ქვის წონის ერთეული; 32. მომწამვლელი ნივთიერება; 33. თანებადის ნაირსახეობა; 34. წყვეტილქსიანი რკინიგზის ხაზი; 35. ალფირის ნაწილი.

კერტკალურად:

1. გადახურვის ერთ-ერთი ტიპი; 2. შრეული მინერალი; 3. ძვირფასი თვლი; 4. ფოლადის საღნობი ღუმელი; 5. კარისა და ფანჯრის ჩამოსაკიდი რკინის მოწყობილობა; 6. ფანჯრის დასახვედი ფარდა; 11. კვარცის ნაირსახეობა; 12. ლითონის ფირფიტა დასაბეჭდად ამოკეთებული რელიეფური გამოსახულებით; 14. განსაზღვრული პროცენტის ლითონის ნაგლინი; 15. ტოტებად დაყოფილი მდინარის შესართავი; 16. საღრვალო ხელნაწერი; 17. მცენიერების დარგი; 21. საწვავი ნივთიერება; 23. გამოწვევი აგური; 24. აირის შთანთქმა მყარი სხეულების მიერ; 25. კოშკის ან კედლის სათი, რომელიც დროგამოშვებით რეკავს; 26. ბოსტნეული მატიტელასებრთა ოჯახიდან; 28. საგნის დამკერი ხელნაწერი დამუშავებისას; 29. თოფის წამალი; 30. ნივთიერების მცირე ნაწილი.



...ადამიანთაგან განსხვავებული ბუნებრივი მო-
უხმოდ განთქმულ ექიმს, ექიმმა ოდნავ გასიწვა თავისი
პაციენტი და შემდეგ დაწერილობით უამბო მას ყვე-
ლაფერი მისი ავადმყოფობის შესახებ.

ექიმის დახელოვნებამ ბიზნისი გააოცა.

— რამდენი აღმართი გაისტუმრეთ სიციხის, ვიღ-
რე თქვენ ღიაგანსტრეკში ისოდენ დახელოვნდებო-
დით? — ჰკითხა კანცლერმა ექიმს.

— გაეცლებით ნაკლები, თქვენო უდიდებულე-
სობავ, ვიღრე თქვენ ავალყოფილბაშელ.



...1927 წელს ნიუ-იორკის სასამართლომ განკარ-
გულბა გასცა დეპუტატობიანად გამოგონილი გე-
რისონ დიერი, რომელიც თითქმის ეცდა „დაგმარე-
ბინა საიდუმლო კავშირი ორ ქალს შორის“.

ეს ბრალდება, რომელიც აიძულა დიერი სამ-

შობლოდან გაქცეულიყო, იმყარებდა იმას, რომ მან

აავო პირველი საცდელი ტელეგრაფის ხაზი.



...ცნობილმა ღრანგმა პოეტმა ბერანგემ ორი სუ
აქუტა მათხოვარს: უცბათ ამ უკანასკნელთან მიიბინა
კაცმა, რომელიც ბერანგეს უკან მოდიოდა.

— მეგობარო, — მიმართა მან მათხოვარს, — მო-
მეცით ორი სუ, რომელიც ახლა მიიღეთ, და მე გა-
ჩუქებთ ხუთ ფრანს.

— რატომ? — გაკვირვებით იკითხა მათხოვარმა.

— იმიტომ, რომ იგი თქვენ გაჩუქათ ბერანგემ.

— ბერანგემ! — განცვიფრებით წამოიძახა მათ-
ხოვარმა, ფული რამდენჯერმე გადაატრიალა თითებს
შორის და თქვა: — მაგ შემთხვევაში ეს ორი სუ ჩემ-
თან ღრანგმა, მას ასე იაფად ვერ შეველევი.

ს ა რ ზ ე ვ ი

დ. ხ მ ი ა დ ა შ ვ ი ლ ი — რადიოელექტრონიკის როლი საშუა- როს შესწავლის საქმეში	1
ახალი ტელევიზორები	6
ი. ე ჭ ი ბ ი ა, ი. ჭ ე ბ ა შ ვ ი ლ ი — თავისუფალ დღეშუანი აირ- გენერატორული ძალური დანადგარები	9
რ. პ ე რ ღ ლ მ ა ნ ი — თბური ბარიერის იერიში	14
ლ. დ ა ვ ი თ ა შ ვ ი ლ ი — ჩეხოსლოვაკიელ მეცნიერთან	18
ა. ა ფ ხ ა ი ძ ე — СКГН-6 მარკის სიმინდის კვადრატულ- ბულობრივად სათხის მანქანა	21
ა. კ ა რ ბ ე ლ ა შ ვ ი ლ ი — საქალაქთაშორისო ავტომატური სატელეფონო კავშირი	26
გ. ბ ე რ ი შ ვ ი ლ ი — მცირედდაყოფილი აფეთქება და მი- სი გამოყენების შესაძლებლობა საქართველოს ნახშირის შახტებში	29
მ. ჭ ე ლ ი ძ ე — შრომის ტექნიკური ნორმირება კოლმურნე- ობებში	33
კოსმოსური ნომადის ძრავები	36
ნ. მ ო ს ლ ი შ ვ ი ლ ი — კუბური ფეხვის ამოფხვვა	39
ა. ბ უ ტ ზ რ ი ძ ე — სკანდის ციხე	41
ე. უ ღ ე ნ ტ ი — პალეობიოლოგიის ინსტიტუტის VI სამეცნი- რო სესია	44
პასუხი შეკითხვებზე	46

სარედაქციო კომლექსი: პროფესორი ბ. ბაღვაშიძე, პროფესორი კ. ბარბაქაძე, დოცენტი ზ. ბაგრაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა
კანდიდატი მ. გომელაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ა. გომელაშვილი, პროფესორი გ. კაპაბაძე, არქიტექტორი
ბ. ლორთქიშვილი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ვ. მახალაძე, პროფესორი გ. მიქაბაძე, პროფესორი
დოცენტი გ. ნიკოლაშვილი (რედაქციის მთავარი), საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრი-კორესპონდენტი ი. მინაშვილი,
ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი ვ. შანგიშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ზ. შიშოშვილი (რედაქტორი), დოცენტი
ი. ნიკოლაშვილი, ი. ბურბურაძე (რედაქციის პასუხისმგებელი მდიანი).

მხატვრული რედაქტორი — ბ. ბარბაქაძე

რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლესელიძის ქ. № 22, ტელ. № 3-46-49

Ежемесячный научно-популярный журнал «Механика да техника» (на грузинском языке)

ქალაქის ზომა 60×92, სპ. ფ., 1 ფურცელზე 73 000 სისტამბო ნიშანი.

ტელეფონი: დასაბეჭდად 5.5.60 წ., უკ 00661, შევ. № 501, ტირაჟი 9 200, ფასი 5 მან.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, გ. ტაბიძის ქ. № 3/5.

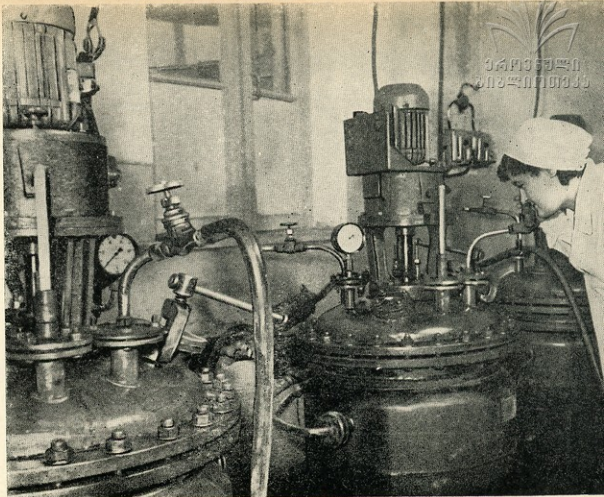
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР, ул. Г. Табидзе 3/5.

საშაქრო ტერაპიისი

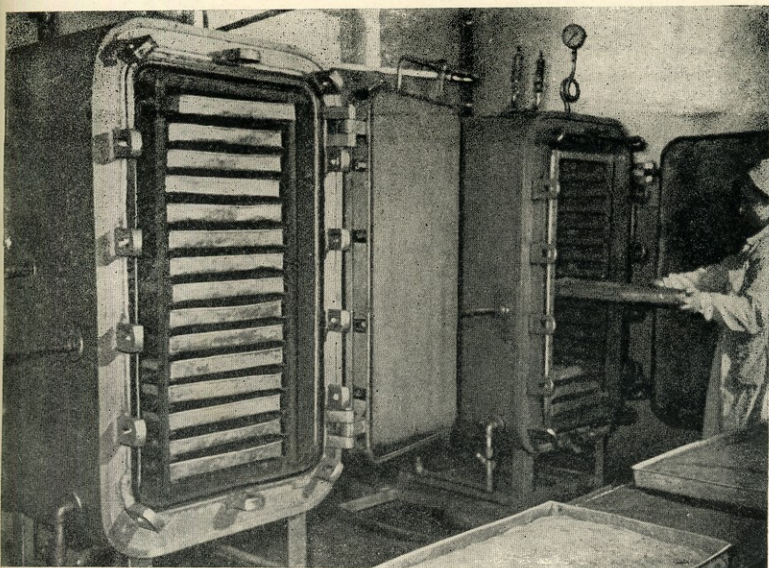
საქებ ტერაპიისი დიდი მნიშვნელო-
ბა აქვს მეცხოველეობის შედგომი გან-
ვითარებისათვის. მისი დამატება კონცენ-
ტრირებულ ან კომბინირებულ საქებთან
ორ-სამჯერ ამცირებს მოწარმეულის
გაწოდებას. 15-20%-ით წრდის ცხოველთა
საშუალო სადღეღამო წონის მატებას და
ამცირებს საქების ხარკს მატების ერ-
თელზე დაბლოებით 10%-ით.

საქები ტერაპიისი წარმოება პირ-
ველად საბჭოთა კავშირში დიწყო სა-
ქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოსთან
არსებულმა პურის პროდუქტების მთა-
ვარმა სამმართველომ თბილისში (ნავ-
თლულის ბაზა).

სურათზე: ფერმენტორი, რომელ-
შიც გამოყავთ სათესი მასალა (ჭებოთ);
ავტოკლავის ჩატვირთვა (ჭებოთ)



ფოტო ვ. ტარხოვისა



გარეკანის 1-ლ გვ-ზე: საბჭოთა რუსეთის
მანქანის ხელი

ფოტო ვ. ტარხოვისა

361-0023

6. 106/139

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

გრიძელეა ხელის მოწეა ჟურნალზე

ВОПРОСЫ ЯЗЫКОЗНАНИЯ

ჟურნალი აუშუქებს ენათმეცნიერების თეორიულ პრობლემებს, რუსული და სხვა სლავური ენების, სსრ კავშირის ხალხთა და უცხოეთის (დასავლეთისა და აღმოსავლეთის ქვეყნების) ენათა თანამედროვე მდგომარეობისა და ისტორიის საკითხებს; აწოდებს დისკუსიებსა და აზრთა გაცვლას გამოცვლას ჯოგადი ენათმეცნიერების, ენათა სტრუქტურული კვლევის, ცალკეული ენებისა და ენათა ჯგუფების შედარებით-ისტორიული შესწავლის საკითხებზე.

ჟურნალი სერიოზულ ჟურნალებსაც აცემს კავსასიური ენათმეცნიერების პრობლემებს, ქართული, სომხური და კავკასიის სხვა ენების გრამატიკული წყობისა და ისტორიის საკითხებს.

ჟურნალი პერიოდულად აუშუქებს თანამედროვე გამოყენებითი ენათმეცნიერებისა და მანქანური თარგმნის პრობლემებს. ჟურნალს აქვს კონსულტაციის, კრიტიკის, გიგლიო-გრადიისა და სამეცნიერო ცხოვრების მუდმივი განყოფილება.

ჟურნალზე ხელის მოწეა მიმდინარე წლის მეორე ნახევრისთვის მიიღება „სოიუზპეჩატის“ შველა კუწბოში, ფოსტამბებსა და კავშირგაბმულობის განყოფილებებში. ხელის მოწერისას უნდა მიეთითოს „სოიუზპეჩატის“ კატალოგში, ინდექსი 141. ხელის მოწერა მიიღება აგრეთვე „აქადემიური წიგნის“ განყოფილებებსა და მაღაზიებში და „აქადემიური წიგნის“ კანტორაში. კანტორის მისამართი: МОСКВА, ЦЕНТР. 5, ЧЕРКАССКИЙ ПЕР. 2/10.

ნახევარი წლით ხელის მოწერის ფასია 36 მან., ცალკეული ნომრისა—12 მან.