

600
1958

26.7

23

№ 7-12

გეგმარება
და ტექნიკა
№ 7 ივლისი 1958



მოწინავე მდნობელი მ. სანდარაშვილი მუშაობის დროს

საქდესის ფოტოქრონიკა. ფოტო ს. ონანოვისა

გეოგრაფია და გეოქიმია

საქართველოს
სსრკ
№ 7 ივლისი 1958

გამოცემის
X
წელი

საქართველოს სსრკ გეოგრაფია და გეოქიმია

გეოგრაფიის და გეოქიმიის კვლევის მნიშვნელობა

მ. კიკნაძე

ელექტრო და თბოწვევის ფართო დანერგვა რკინიგზის ტრანსპორტის ტექნიკური პროგრესის ყველაზე ეფექტური ღონისძიებაა. რკინიგზების ელექტროფიკაცია უმაღლესი ტექნიკის ბაზაზე მისი განვითარების უმნიშვნელოვანესი, რგოლია. ამიტომაც, რომ სკკ ცენტრალურმა კომიტეტმა მიიღო გადაწყვეტილება „რკინიგზების ელექტროფიკაციის გენერალური გეგმის შესახებ“, რომლითაც ნაგარაუდევია 15 წლის განმავლობაში 40 ათასი კმ საერთო სიგრძის რკინიგზების ელექტროფიკაცია.

უკანასკნელ დრომდე საბჭოთა რკინიგზების ელექტროფიკაცია მიმდინარეობდა 3000 ვოლტი ძაბვის მუდმივი დენის სისტემაზე, რომლის მთავარი უპირატესობაა შედარებით მარტივი და ექსპლუატაციაში საიმედო წვევის ძრავების გამოყენების შესაძლებლობა; მაგრამ ამ სისტემის დამახასიათებელია შედარებით დაბალი ძაბვა, რაც დიდი რაოდენობის წვევის ქვესადგურების და მძიმე საკონტაქტო ქსელის გამოყენების აუცილებლობას იწვევს. ამიტომაც რკინიგზების ელექტროფიკაციის საკმაოდ სწრაფი ტემპით გავრცელების შედეგად მუდმივი დენის სისტემა უკვე არარაციონალური ხდება. ხოლო არსებული მუდმივი დენის სისტემისას ძაბვის შემდგომი

ამაღლება კი მიზანშეწონილი არაა, რადგანაც იგი მნიშვნელოვნად ართულებს წვევის ძრავების ელექტროაპარატურის კონსტრუქციასა და სხვ.

ამის გამო მნიშვნელოვან ყურადღებას იქცევს ელექტროწვევის ახალი სისტემის დამუშავება საწარმოო სიხშირის ერთფაზიანი ცვლადი დენის გამოყენებით. ამ სისტემის დროს შესაძლებელია საკონტაქტო ქსელში ძაბვა აწეულ იქნეს 35000 ვოლტამდე.

წვევის ახალი სისტემის ძირითადი უპირატესობაა ელექტრომომარაგების სიმარტივე და სიიარვე. ელექტროფიკაცირებული რკინიგზის ელექტროენერგიით კვება ხორციელდება უშუალოდ საერთო ენერგოსისტემიდან მარტივი სატრანსფორმატორო ქვესადგურების მეშვეობით. მაღალი ძაბვის ცვლადი დენის სისტემაზე გადასვლისას წვევის ქვესადგურებს შორის მანძილი იზრდება 20-30-დან 60-75 კმ-მდე. ენერგომომარაგების სისტემაში ენერგიის დანაკარგები მცირდება 2-3-ჯერ. საკონტაქტო ქსელში ძაბვის 6-7-ჯერ ამაღლებით სადენის კვეთი მცირდება 220-560-დან 120-140 მმ²-მდე, მნიშვნელოვნად იტვირთება საკონტაქტო ქსელის დამჭერი კონსტრუქცია, რის შედეგადაც 15%-მდე მცირდება შავი ლითონის, ხოლო 25%-მდე — ბეტონის ხარჯი.

ცვლადი დენის სისტემისას ელექტრომავალზე ტრანსფორმატორის არსებობა საშუალებას იძლევა საკონტაქტო ქსელში შერჩეულ იქნეს წვევის ძრავებისათვის ძაბვის შედარებით ხელსაყრელი სიდიდე, რომლის დროსაც უფრო მძლავრი, იაფი და ეკონომიური წვევის ძრავები მიიღება. გარდა ამისა, წვევის ძრავების გაშვება და სიჩქარის რეგულირება შესაძლებელია განხორციელდეს ტრანსფორმატორის ხვეების სათანადო გადართვებით. ეს კი საშუალებას იძლევა თავიდან ავიცილოთ გამშვებ წინაღობებში ელექტროენერგიის ხარჯი, რაც დამახასიათებელია მუდმივი დენის ელექტრომავლებისათვის.

ცვლადი დენის სისტემაზე ელექტრული წვევის შემოღებისას დადებითად წყდება აგრეთვე რკინიგზის მიმდებარე სასოფლო-სამეურნეო და სამრეწველო რაიონების ელექტროფიკაციის საკითხი, რასაც დიდი სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს. რკინიგზის ელექტროფიკაცია ცვლადი დენის სისტემაზე მუდმივი დენის სისტემასთან შედარებით დაახლოებით 20%-მდე უფრო იაფი ჯდება. მართალია, ცვლადი დენისას წარმოიქმნება ერთფაზიანი საკონტაქტო ქსელის გამტარების ინტუქციური მოქმედება კავშირგაბმულო-



ახალი

ქიმიური

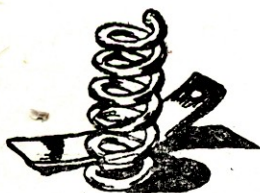
მასალები



ფოლადზე უფრო მაგარი. ნეილონის ძაფებისაგან დაკრებილი თოკი თავისი სიმტკიცით არ ჩამოუვარდება ფოლადის გვარს, მაგრამ მასზე გაცილებით მსუბუქია. ნეილონის ბაგირები დიდი ელასტიურობით ხასიათდება. მათ საუკეთესო შედეგები აჩვენებს დარტყმითი დატვირთვისას, მაგალითად, ქარიშხლის დროს. სინთეზური ბოჭკოსაგან დამზადებულ ბაგირებს იყენებენ საპკოთა ვეშაბთმკერები. ამის გამო გაიზარდა საპკოლო ქვემეხის სროლის სიშორე და სიზუსტე.



ავტომობილი მსუბუქი გახდა. მოსკოვის ქუჩებში შეიძლება ნახოთ ორადგილიანი სიგარისებრი ჩქარული ავტომობილი, რომელიც დედაქალაქის საავტომობილო ქარხნის მიერაა გამოშვებული. მისი ძარა დამზადებულია მინის ძაფებით არმირებული პლასტმასისაგან. ავტომობილებში პლასტმასების გამოყენება ფოლადის ხარჯს დაახლოებით 20-25 პროცენტით და მანქანების წონას ათეული კილოგრამებით ამცირებს.

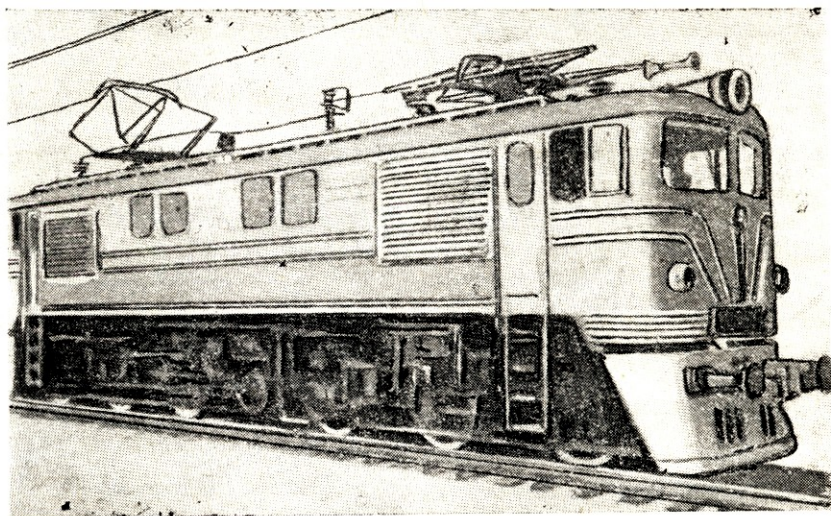


ზამბარები ფისისაგან. პლასტმასის ზამბარები მზადდება მინის ბოჭკოთი არმირებული სინთეზური ფისებისაგან. იგი კარგად მუშაობს მინუს 20 გრადუსიდან პლუს 70 გრადუსამდე ტემპერატურის ინტერვალში. სიმტკიცით ეს ზამბარები არ ჩამორჩება ფოლადისას.

ბის ხაზებზე, რაც საშიშია, მაგრამ ამ ნაკლის აცილება ადვილად შეიძლება კავშირგაბმულობის ხაზების კაბელირებით ან სხვა სპეციალური ღონისძიებების ჩატარებით.

ამჟამად მუდმივი დენის სისტემაზე მუშაობს მსოფლიოს ელექტროფიციერებული რკინიგზების 60, ხოლო ცვლადი დენის სისტემაზე კი დაახლოებით 35%. ზოგ ქვეყანაში (იტალია, შვეიცარია) ნაწილობრივ გამოყენებულია სამფაზიანი დენის სისტემა, რომელმაც საკონტაქტო

იქნა ცვლადი დენის სისტემაზე წევის დანერგვა. ამ დარგში განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს საზღვარგარეთის ზოგიერთი ქვეყნის, კერძოდ საფრანგეთის, მეცნიერების მიერ ჩატარებული მუშაობა. მუდმივი დენის სისტემაზე საფრანგეთის რკინიგზების ელექტროფიკაციის განვითარება საჭიროებდა დიდ კაპიტალურ დაბანდებებს, რის შედეგად ფერხდებოდა საფრანგეთის რკინიგზების ელექტროფიკაციის დასახული ფართო გეგმები. ამის გამო მე-



ნახ. 1. სამრეწველო სიხშირის ერთფაზიანი მუდმივი დენის ელექტრომავალი

ქსელის მოწყობის სირთულის გამო შემდგომი გავრცელება ვერ პოვა.

ცვლად დენზე პირველად ელექტროფიციერებული იყო უნგრეთის რკინიგზის ბუდაპეშტი-ხედიამზალომის უბანი (1934 წელი) და გერმანიის საცდელი გადასარბენი ჰელენტალი (1936 წელი).

1938 წელს საბჭოთა კავშირში აგებულ იქნა ოპ ტიპის ვერცხლისწყლის გამმართველიანი ცვლადი დენის ელექტრომავალი. მაგრამ ტექნიკის იმდროინდელმა დონემ ვერ შექმნა მარტივი და ექსპლოატაციაში საიმედო ელექტრომავლები და შეუძლებელი გახდა ცვლადი დენის სისტემის დანერგვის შესახებ გადაწყვეტი დასკვნების გაკეთება. მხოლოდ უკანასკნელ წლებში მიღწეულ

ორე მსოფლიო ომის შემდეგ გაიშალა მუშაობა ცვლადი წევის დანერგვის მიზნით, 1950 წელს 25000 ვოლტი ძაბვის ცვლად დენზე ელექტროფიციერებულ იქნა ერთ-ერთი საცდელი უბანი. ამ უბნის ელექტროფიკაციის შედეგად მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება საფრანგეთის რკინიგზის ყველაზე ტვირთდაძაბული უბნის ვალენსიენ-ტიონვილის ელექტროფიკაციის შესახებ. ვალენსიენ-ტიონვილის უბნის ექსპლოატაციის პირველმა პერიოდმა იმდენად ხელსაყრელი შედეგები გამოიღო, რომ დასახულ იქნა 50 ჰერცის სიხშირის ერთფაზიანი დენით საფრანგეთის რკინიგზების ფართო ელექტროფიკაციის პროგრამა. ამის საფუძველზე მთელ რიგ ქვეყნებში მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება

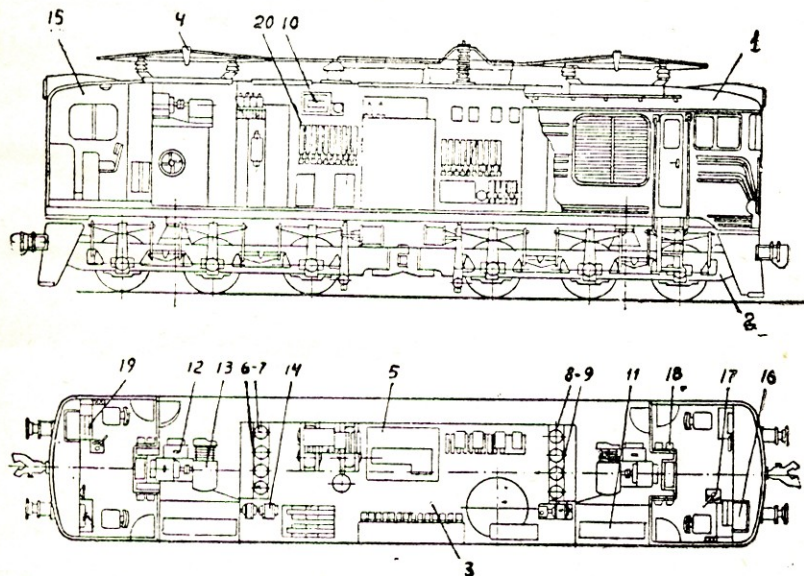
რკინიგზების ელექტროფიკაციისათვის სამრეწველო სიხშირის ერთფაზიანი დენის სისტემის გამოყენების შესახებ.

ამჟამად ჩვენში სამრეწველო სიხშირის ერთფაზიანი დენის სისტემაზე ელექტროფიკირებულია მოსკოვ-კურსკ-დონბასის რკინიგზის საცდელი უბანი—ოყერელი-პავლეცი. აქ წარმოებს ელექტრომობილური შემადგენლობის ენერგომომარაგების, კავშირგაბმულობის, სიგნალიზაციისა და სხვათა ყოველმხრივი გამოცდამსწავლა ექსპლოატაციის პირობებში.

ერთფაზიან დენზე ელექტროფიკირებული უბნებისათვის ნოვოჩერკასკის ელექტრომაგვალსამშენებლო ქარხანამ 1954 წელს ВЛ-22" სერიის ელექტრომავლის მექანიკური ნაწილის ბაზაზე მისივე ДПЭ-400 ტიპის წვეის ძრავების გამოყენებით ააგო ორი საცდელი НО სერიის იგნიტრონულ გამმართველიანი ერთფაზიან-მუდმივი დენის ელექტრომაგალი (ნახ. 1).

საცდელი ელექტრომაგვლები НО-001 და НО-002 (Н ნიშნავს ნოვოჩერკასკს, О—ერთფაზიანს, 001 და 002 კი რიგით ნომერს) ერთნაირებია როგორც ელექტრული სქემით, ისე მოწყობილობით. ელექტრომაგვლის მთავარ ნაწილთა განლაგება ნაჩვენებია მე-2 ნახ-ზე. ორ-სამღერდა ურთიერთშეერთებულ ურთიკაზე დაყრდნობილია ელექტრომაგვლის ძარა, რომლის განაპირა ნაწილებში მოწყობილია მართვის კაბინები, ხოლო შუა ნაწილში განლაგებულია მაღალი ძაბვის კამერა. ამ უკანასკნელსა და მართვის კაბინებს შორის მოთავსებულია ტრანსფორმატორისა და გამმართველების გამაგრირებული სისტემები და დამხმარე აგრეგატები. მართვის კაბინებში განლაგებულია ელექტრომაგვლის სამართავი აპარატურა. კაბინის შუბლა და გვერდითი კედლების დიდი ფანჯრები საკონტაქტო ქსელზე ლინდაგსა და სიგნალებზე მეთვალყურეობის საუკეთესო პირობებს ჰქმნის.

ელექტრომაგვლის ელექტრული (პრინციპული) სქემა მოყვანილია



ნახ. 2. НО ელექტრომაგვალზე მოწყობილობების განლაგება: 1—ელექტრომაგვლის ძარა; 2—სამღერდა ურთიკა; 3—მაღალი ძაბვის კამერა; 4—დენმიმღები; 5—ძალური ტრანსფორმატორი; 6-7-8-9—იგნიტრონული გამმართველები; 10—ტრანსფორმატორის გრაგნილის გადამრთველი; 11—ტრანსფორმატორისა და გამმართველების გამაგრირებული სისტემების რადიატორები; 12—მოდტორ-ვენტილატორი; 13—მოდტორ-კომპრესორი; 14—მართვის დენის გენერატორი; 15—მართვის კაბინა; 16—მართვის პულტი; 17—მემანქანის კონტროლერი; 18—ელექტროდუმედი; 19—კნოპური ამომრთველი; 20—ძალური კონტაქტორები

ასალი ქიმიური მასალები



გამჭვირვალე იარაღი. ფაქიზი ობე-რაციების დროს, მაგალითად, ისეთ რთულ ორგანოებზე, როგორიცაა თავის ტვინი და გული, მეტად მნიშვნელოვანია ის, რომ დოსტაქარის იარაღმა არ არეკლოს სინათლე და იყოს გამჭვირვალე. ასეთი იარაღი შექმნილია პლასტიკური მასებისაგან. თავისი სხვა თვისებებით იგი არაფრით ჩამოუვარდება სპეციალური მარკას საუკეთესო ფოლადისაგან დამზადებულ იარაღს.

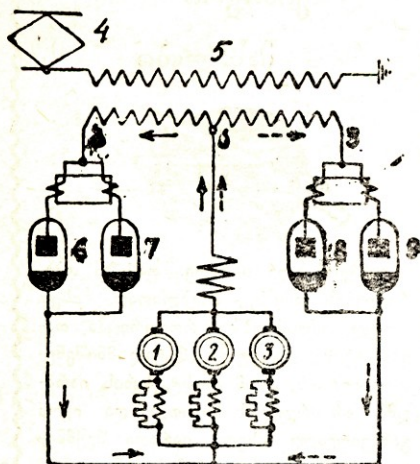


კორპზე 30-ჯერ მსუბუქი. პლასტიკური მასები აქაფების გზით შეიძლება გარდაიქმნეს ზემსუბუქ ფორიდან მასალად, რომლის მსგავსი ბუნებაში არ მოიპოვება. ზოგი ქაფუნა 50-100-ჯერ უფრო მსუბუქია წყალსა და 30-ჯერ მსუბუქი კორპზე. ქაფუნები გამოყენებულია სახლების მშენებლობის დროს „ჩრდილო პოლუსის“ მოდრეფე სამეცნიერო სადგურებისათვის.



პლასტმასის ხომალდი. შრეული ფირფიტები გამოიყენება გემთმშენებლობაში. სპეციალურ ფორმა-მატრიცებში „ასხამენ“ მთლიანად ხომალდის კორპუსს, რომელიც ძალიან მსუბუქია, არ მოითხოვს შედგენას და ზღვის წყალში კოროზიას არ განიცდის.

მე-3 ნახ-ზე. სამრეწველო სიხშირის 20000 ვოლტი ძაბვის ერთფაზიანი დენი მე-4 დენმიმღებით მიეწოდება მე-5 ტრანსფორმატორის პირველად



ნახ. 3. HO სერიის ერთფაზიანი მუდმივი დენის ელექტრომაგვლის ელექტრული პრინციპული სქემა

გრაგნილს, მეორად გრაგნილში დაინდუქტირდება 1650 ვოლტი ძაბვის ცვლადი დენი (წვეის ძრავების მუშაობისათვის საჭიროა მუდმივი დენი ძაბვით 1650 ვოლტი).

ცვლადი დენის მუდმივ დენად გარდაქმნა ხორციელდება მე-6-7 და მე-8-9 იგნიტრონული გამმართველებით (სიმარტივისათვის სქემაზე წვეის ძრავების და გამმართველების რაოდენობა შემცირებულია ორჯერ).

ტრანსფორმატორის მეორადი ხვია გაყოფილია ა-ბ და ა-ვ ფაზებად. გამმართველთა მუშაობისას დენი რიგრიგობით გაივლის ჯერ ა-ბ ფაზას, მე-6-7 გამმართველს, 1-2-3 წვეის ძრავებს, მეორადი გრაგნილის შუა ა წერტილს, შემდეგ ა-ვ ფაზას, მე-8-9 გამმართველს, 1-2-3 წვეის ძრავას, მეორადი გრაგნილის შუა ა წერტილს და ა. შ.

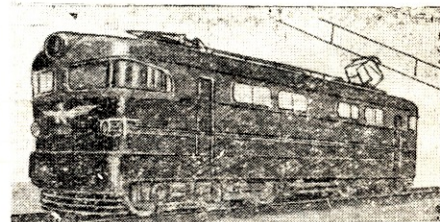
ელექტრომაგვლის სიჩქარის რეგულირება წარმოებს გარდამსახი ძაბვის ცვალებადობით, რაც განხორცი-

ელებულია ტრანსფორმატორის მეორადი გრაგნილის სექციების გადართვით. სამამულო ელექტრომაგვალშენებლობის პრაქტიკაში მაგისტრალურ ელექტრომაგვლებზე, პირველად ელექტრომაგვალზე — HO გამოყენებულია ელექტრომაგვლის ავტომატურ-ქრონომეტრული გაშვება, რომელიც მნიშვნელოვნად ამარტივებს ელექტრომაგვლის მართვას. ცვლად დენზე ელექტროფიცირებული საცდელი უზნის — ოქერელიე-პაველეცისა და HO ტიპის ელექტრომაგვლის გამოცდამ გამოავლინა, რომ იგნიტრონიან ელექტრომაგვლებს რიგი უპირატესობა აქვს მუდმივი დენის სისტემასთან შედარებით. HO-ს წვეის თვისებები გაცილებით უკეთესი აღმოჩნდა, ვიდრე ელექტრომაგვლის BLI-22^M, განსაკუთრებით კარგი თვისება გამოავლინა მძიმეწონიანი შემადგენლობის ადგილიდან დაძვრახე.

ცვლად დენზე ელექტროფიცირებული რკინიგზების მიერ დიდი მოცულობის სამუშაოების შესრულების მიზნით ნოვოჩერკასკის ელმავალსამშენებლო ქარხანამ დაამუშავა 5500 ცხ. ძ-იანი პერსპექტიული მაგისტრალური ექვსღერძა H60 სერიის ელექტრომაგვალი. ამ ელექტრომაგვლის ძირითადი პარამეტრებია: სიმძლავრე 4000 კვტ (5500 ცხ. ძ), წვეის ძალა (საათური) 33000 კვ, სიჩქარე (საათური) 45 და სიჩქარე (კონსტრუქციული) 110 კმ/საათში, წონა (მთლიანი) 138 და დატვირთვა ღერძზე 23 ტ.

ცვლადი დენის ახალი ელექტრომაგვალი სიმძლავრით, წვეის ძალითა და სიჩქარით პრაქტიკულად ეტოლება მუდმივადი დენის რვაღერძა ელექტრომაგვალს — H8, ხოლო წონით მასთან შედარებით 23%-ით მსუბუქია. ელექტრომაგვლის — H60

ძირითადი მახასიათებლების შედარება უკანასკნელ დროს საზღვარგარეთ დაგეგმარებულ და აშენებულ იგნიტრონულ გამმართველიან ერთფაზიანი მუდმივი დენის ელექტრომაგვლებთან გვიჩვენებს, რომ ელექტრომაგვალი H60 წარმოადგენს კარგ ტექნიკურ მახასიათებლებიან თანამედროვე მანქანას. ელექტრომაგვლის — H60 წონა სიმძლავრის ერთეულზე შეადგენს 34,5 კვ/კვ-ს და მხოლოდ 1,9 კვ/კვ-ით აღემატება ფრანგულ 12,000 სერიის ელექტრომაგვალს, ხოლო მნიშვნელოვნად დაბალია ამერიკულ ელექტრომაგვალთან შედარებით, რომელიც აგებულ იქნა 1954 წელს ნიუ-ხევენის გზისათვის. H60-ის სიმძლავრის ერთეულზე მოსული წონის ასეთი მნიშვნელოვანი შემცირება ძირითადად მიღწეულია ახალი ელექტრომანქანებისა და აპარატების შექმნით და აგრეთვე საბჭოთა ელექტრომაგვალშენებლობისათვის პრინციპულად ახალი კონსტრუქციის მექანიკური ნაწილის დამუშავებით.



ნახ. 4. H60 სერიის ელექტრომაგვალი

რკინიგზების ელექტროფიკაციისათვის სამრეწველო სიხშირის ერთფაზიანი დენის გამოყენება მნიშვნელოვნად გააიაფებს და დააჩქარებს იმ გრანდიოზული სამუშაოების შესრულებას, რომელნიც გათვალისწინებულია ჩვენი სამშობლოს სახალხო მეურნეობის განვითარების მეექვსე ხუთწლიანი გეგმით.



ქარხნები, რომლებიც სინთეზურ სპირტს უშვებენ ნავთობის აირებისაგან, მუშაობენ სუმგაიტში, უფაში, ორსკში, სარატოვსა და კუიბიშევში. უკანასკნელ დრომდე ამ საწარმოებში იყენებდნენ ეთილენის გოგირდმჟავა ჰიდრატაციის მეთოდს, რომლის დროსაც იხარჯებოდა გოგირდმჟავას მნიშვნელოვანი რაოდენობა. ამჟამად მსხვილი სამრეწველო მასშტაბით ათვისებულია ახალი, უფრო ეფექტური მეთოდი — ეთილენის ჰიდრატაციის პირდაპირი მეთოდი, რომელიც გამორიცხავს გოგირდმჟავას გამოყენებას. მწყობრში მდგომი და აგრეთვე მშენებლობის პროცესში მყოფი საწარმოები დამყარებულია ამ მოწინავე მეთოდზე.

სინთეზური სპირტის მრეწველობის შემდგომი განვითარება ჰიდროლიზური და სულფიტური სპირტის გაფართოებასთან ერთად საშუალებას მოგვცემს უახლოეს წლებში მთლიანად დავაკმაყოფილოთ აკადემიკოს ს. ვ. ლებედევის მეთოდით მომუშავე სინთეზური კაუჩუკის ქარხნების მოთხოვნილება მასზე. ამასთან დაზოგილი იქნება მილიონობით ტონა მარცვლეული და კარტოფილი. მოგაგონებთ, რომ სინთეზური სპირტის მისაღებად თითოეულ ტონა ეთილენზე დაიზოგება 4 ტონაზე მეტი მარცვლეული.

როცა ვლადპარაკობთ სინთეზური კაუჩუკის, სპირტისა და ორგანული სინთეზის სხვა პროდუქტების წარმოებისათვის ნავთობის აირების გამოყენების ტექნიკური მიმართულების შესახებ, არ უნდა დავივიწყოთ ნედლეულის კომპლექსური გამოყენება. ნახშირწყალბადები, რომლებიც ნავთობის აირებში შედის, აუ-

ცილებელია გადამუშავდეს რამდენიმე ქიმიური პროდუქტის მიღების გათვალისწინებით.

ეთანი და ეთილენი, მაგალითად, გამოიყენება სინთეზური სპირტისა და სტიროლის წარმოებისათვის, რომელიც სინთეზური კაუჩუკის ნედლეულს წარმოადგენს. ეთილენის საფუძველზე მიიღება პოლიეთილენი, რომელიც საჭიროა საკაბელო პროდუქციისა და ფართო მოხმარების ბევრი ნაკეთობის დასამზადებლად. ეთილენისაგან მიიღება აგრეთვე ეთილენის ქანგი, რომელიც ნახევარ პროდუქტს წარმოადგენს უყინვადი სითხეების — ანტიფრიზის, სარეცხი საშუალებების და სხვ. მომზადებისათვის.

პროპილენი გამოიყენება ფენოლისა და აცეტონის იმ ნედლეულის წარმოებისათვის, რომლიდანაც მიიღება ხელოვნური და სინთეზური ბოჭკოები, პლასტიკური მასები, საცხები ზეთები. ბუტანისა და ბუტილენისაგან მზადდება სინთეზური კაუჩუკი.

ქიმიური მრეწველობის მუშაკთა წინაშე მთავარი ამოცანების გადაწყვეტისათვის მნიშვნელოვანი როლი უნდა შეასრულონ იმ ეკონომიური ადმინისტრაციული რაიონების სახალხო მეურნეობის საბჭოებმა, სადაც ნავთობის ნედლეულის დიდი მარაგია.

თუ წინათ სინთეზური მასალების წარმოებისათვის ნავთობის აირების გამოყენებას ხელს უშლიდა უწყებრივი ზღუდეები, ახლა ისინი მოხსნილია. სახალხო მეურნეობის საბჭოებს თავიანთ განკარგულებაში ნავთობის აირების დიდ რესურსებთან ერთად აქვთ მსხვილი სამშენებლო ორგანიზაციები, რომლებიც მოწოდებულია ააგონ საწარმოები ნავ-

ფურცლოვანი პლასტმასა მეტად ადვილად ღებულობს მოცემულ ნებისმიერ ფორმას, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს დროს ავტომობილის სხვადასხვა დეტალის დასამზადებლად და მოითხოვს შედარებით მარტივ და იაფ მოწყობილობას, ვიდრე საჭიროა ასეთი დეტალების დასამზადებლად ლითონისაგან. პლასტმასების გამოყენება მნიშვნელოვნად ამცირებს ავტომობილის წონას. მაგალითად, ავტომობილი „მირანი“ (საფრანგეთი), რომლის სინძლავრეა 18 ცხენის ძალა, სულ 220 კილოგრამს იწონის. ამ კონსტრუქციაში კარები, სახურავი, ძარას ფსკერი და ბევრი სხვა დეტალი დამზადებულია ახალი ფურცლოვანი პლასტიკის — პტიკოლენისაგან, რომელიც გაძლიერებულია მინაბოჭკოთი.

თობის ნედლეულის ბაზაზე სინთეზური მასალების გამოსაშვებად. არსებობს მოქმედი საწარმოების ინტენსიფიკაციის რეზერვები. ამის შესახებ მეტყველებს სინთეზური სპირტის სუმგაიტისა და ორსკის ქარხნების გამოცდილება.

მთელ რიგ ორგანიზაციულ-ტექნიკურ ღონისძიებათა მეოხებით სუმგაიტის ქარხნის კოლექტივმა, მაგალითად, სინთეზური სპირტის გამოშვება საპროექტო სიმძლავრესთან შედარებით თითქმის 1,5-ჯერ გაზარდა. ორსკის ქარხანაში უფრო ეფექტურ ნედლეულთა სახეების გამოყენებით საწარმოს სიმძლავრე 2-ჯერ გადიდდა.

სინთეზური კაუჩუკისა და სპირტის მრეწველობის შემდგომი განვითარებისათვის საჭიროა ათვისებული იქნეს ახალი ტექნოლოგიური პროცესები, შეიქმნას მაღალმწარმოებლური მოწყობილობა და მანქანები, შესრულდეს მნიშვნელოვანი მოცულობის მშენებლობა.



გაგორენილი ქართველი მესხი

(პროფ. კ. ამირაჯიბის გარდაცვალების 10 წლისთავის გამო)

შესრულდა 10 წელი შრომის გმირის, თბილისის სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის ერთ-ერთი დამაარსებლის, მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწის პროფესორ კონსტანტინე მიხეილის ძე ამირაჯიბის გარდაცვალებიდან.

კ. ამირაჯიბი დაიბადა 1869 წელს თბილისში. საშუალო სასწავლებლის დამთავრების შემდეგ (1888 წელს) ის სწავლობდა ნოვოროსიის (ოდესის) უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატიკის ფაკულტეტზე.

1893 წელს კ. ამირაჯიბი ქიმიკოს-ტექნოლოგის სპეციალობას იღებს, რის შემდეგ, როგორც ნიჭიერსა და შრომისმოყვარეს, მას ტოვებენ უნივერსიტეტში მეცნიერული მუშაობისათვის. 1894 წელს კონსტანტინე მივლინებულ იქნა პარიზში, სადაც ის ამთავრებს აგრონომიულ ფაკულტეტს და უმაღლეს ტექნიკურ სასწავლებელს სოფლის მეურნეობის განხრით.

უნივერსალური ცოდნით აღჭურვილი, სოფლის მეურნეობის წარმოებაში თეორიულად და პრაქტიკულად მომზადებული კ. ამირაჯიბი თავის მშობლიურ სოფელ ავლევეში ბრუნდება. მას გადაწყვეტილი ჰქონდა მონაწილეობა მიეღო საქართველოს სოფლის მეურნეობის კულტურის ამაღლების საქმეში.

ამ მიზნით ამირაჯიბი ავლევეში აყალიბებს სასოფლო-სამეურნეო ამხანაგობას, აარსებს სოფლის მეურნეობის მანქანათა სარემონტო სახელოსნოს და საცდელ სადგურს. 1907 წელს მისივე ინიციატივით დაარსდა ექვსწლიანი სასოფლო-სამეურნეო სასწავლებელი (ვაჟთა და ქალთა განყოფილებებით), რომლის განკარგულებაში იყო კაბინეტები, ლაბორატორიები და საცდელ-საჩვენებელი მიწები. აქვე იყო მერძეობის ფერმა, ვაზისა და ხეხილის სანიმუშო ნაკვეთები.

რევოლუციამდელ საქართველოში ავლევის სკოლა პირველი სასწავლებელი იყო, რომელიც სოფლის მეურნეობისათვის, ამირაჯიბის სიტყვით რომ ვთქვათ, „ფართო პროფილის მექანიზატორებს“ ამზადებდა. მან

საფუძველი ჩაუყარა საქართველოში მექანიზატორთა კადრების აღზრდის საქმეს.

ამას გარდა, განსაკუთრებით საყურადღებოა ის, რომ ამირაჯიბი თავის საცდელ ნაკვეთზე ატარებდა ცოცხალი წვევის იმდროინდელი გუთნების შესწავლას საქარ-

თველოს პირობების შესაბამისად. 1908-1909 წლებში თბილისის გუბერნიის გორის მაზრის სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე ამირაჯიბმა წარადგინა ცოცხალი წვევის საკუთარი კონსტრუქციის გუთანი.

მრავალი წლის განმავლობაში კ. ამირაჯიბი მთელი გატაცებით განაგრძობს სასოფლო-სამეურნეო მანქანების საველე პირობებში გამოცდებს, რასაც უდიდესი მნიშვნელობა ჰქონდა.

1918 წელს კონსტანტინე თბილისში გადმოდის, ხოლო 1919 წლიდან იგი მუშაობს სახელმწიფო უნივერსიტეტში, პოლიტექნიკურ ინსტიტუტსა და ქალთა უმაღლეს სასწავლებელში.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სასოფლო-სამეურნეო განყოფილების სპეციალურ დისციპლინათა სწავლების უზრუნველსაყოფად 1919 წლის ზაფხულ-შემოდგომაზე ამირაჯიბი მიწვეულ იქნა სასოფლო-სამეურნეო მექანიკის კათედრის გამგედ და არჩეულ იქნა დოცენტად.

საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ სოფლის მეურნეობის სოციალისტური რეკონსტრუქციის ღონისძიებებთან დაკავშირებით იზრდება მოთხოვნილება მანქანა-იარაღებზე, რომლებიც შეძლებდა სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა სამუშაოების მაღალხარისხოვნად და ნაყოფიერად შესრულებას.

ამ ხანად კ. ამირაჯიბი ძირითადად საქართველოს მიწსახკომის კონსულტანტია სოფლის მეურნეობის მექანიზაციის ყველა საკითხში. ამავე დროს იგი კონსულტანტია მთელ რიგ ისეთ წამოწყებებში, როგორიცაა სასოფლო-სამეურნეო ბანკი, ამიერკავკასიის საგარეო ვაჭრობა, ტრესტი „საქართველოს ჩაი“, „სელმაშის“ განყოფილება საქართველოში, „სოფლის კავშირი“, „კოლ-



შო. კ. ამირაჯიბი

მეურნეობათა ცენტრი“, „ტრაქტოროცენტრი“, „ზა-
სელმაში“ და მთელი რიგი სხვა დაწესებულებები.

იმ დროს საქართველოს მიწათმოქმედების სახალ-
ხო კომისარიატი ატარებდა მთელ რიგ ღონისძიებებს
სოფლის მეურნეობის წარმოების პროცესთა მექანიზა-
ციის დონის ამაღლებისათვის. ამ მიზნით ქალაქ თბილის-
ში (ბრძოლის ქუჩის № 2 სახლში, ახლანდელი „დინა-
მოს“ სტადიონის ტერიტორიაზე) არსდება ცენტრალუ-
რი შემკეთებელი სახელოსნო და საცდელი სადგური;
დაიწყო სასოფლო-სამეურნეო მანქანებისა და ტრაქტო-
რების შეკეთება, გამოცდა, რის შემდეგ ისინი ბარდებო-
დნენ სასოფლო-სამეურნეო ამხანაგობებს. მალე აქ ყა-
ლიბდება სპეციალური წამოწყება, რომელიც იმ დროი-
სათვის ცნობილი იყო ტექნოდახმარების სახით. იგი დახ-
მარებას უწევდა სოფლის მეურნეობის წარმოებებს მე-
ქანიზაციის ყველა საკითხში.

1925 წელს სახელოსნოსთან იხსნება პირველი სატ-
რაქტორო კურსები, მექანიზატორთა პირველი სამკედ-
ლო. კურსების დირექტორი იყო კ. ამირაჯიბი. კურსები
ყოველწლიურად ეწყობოდა და იქ მსმენელთა კონტი-
გენტი ისაზღვრებოდა სასოფლო-სამეურნეო ამხანაგო-
ბებისათვის განკუთვნილი ტრაქტორების რაოდენობის
მიხედვით.

სოფლის მეურნეობის მექანიზაციის სწორად წარ-
მართვისათვის საკმარისი არ იყო მხოლოდ მექანიზატორ-
თა მომზადება. გადაუდებელ ღონისძიებად ითვლებოდა
აგრეთვე ადგილობრივი პირობების შესაბამისად მანქანა-
იარაღებისა და ტრაქტორების სწორი შერჩევა.

1926 წელს თბილისში, ყოფილ იპოდრომზე (დიდუ-
ბე), მოეწყო ამიერკავკასიის სასოფლო-სამეურნეო მან-
ქანებისა და მასალების გამოფენა, სადაც სოფლის მე-
ურნეობის მუშაებს საშუალება მიეცათ უფრო ხელსაყ-
რელი მანქანები შეერჩიათ ამიერკავკასიის პირობებისა-
თვის. აღნიშნული გამოფენის მიმართ დიდი ინტერესი
გამოავლინა იტალიის, შვეციის, ჩეხოსლოვაკიის, ავსტ-
რიის, გერმანიის, პოლანდიის, ამერიკისა და სხვა სახელ-
მწიფოთა 131 ფირმა.

1927 წლიდან კ. ამირაჯიბის სახელობის მანქანათა
საცდელ სადგურში კ. ამირაჯიბის ინიციატივით შემუშა-
ვებულ იქნა ელექტროტრაქტორის ძირითადი ტიპი.

1928-1929 წლებში კ. ამირაჯიბი ამიერკავკასიის
სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღების დარაიონების
ხელმძღვანელია.

ცოცხალი წევის გუთნების რაციონალური სისტე-
მის შექმნისა და ერთგვარი ტიპის გუთნების მაქსიმა-
ლური უნიფიკაციის გზით მარკების შემცირებისათვის
1927-1929 წლებში აკადემიკოსმა ვ. პ. გორიაჩკინმა
ცნობილი სპეციალისტების მონაწილეობით ჩაატარა
გუთნების სტანდარტიზაციასთან დაკავშირებული დიდი
სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა. ამიერკავკასიაში ამ
საქმეს ხელმძღვანელობდა კ. ამირაჯიბი.

1930 წლიდან სოფლის მეურნეობის წარმოებაში მე-
ქანიზაციის ფართოდ დანერგვით იწყება სატრაქტორო
გუთნების გამოშვების მკვეთრი გადიდება. კ. ამირაჯი-
ბის ხელმძღვანელობით ტარდებოდა საცდელ სადგურ-
ში ახლადგამოშვებული სატრაქტორო გუთნების გამოც-
და ადგილობრივი პირობების შესაბამისად.

გაუმჯობესებული მანქანა-იარაღებით სოფლის მე-
ურნეობის შემდგომი შეიარაღება და სასოფლო-სამეურ-
ნეო სამუშაოთა მექანიზაციის ზრდა აქტუალურად აყე-
ნებდა საკითხს მაღალკვალიფიციურ მექანიზატორთა
მომზადების შესახებ. ამასთან იყო დაკავშირებული ის,
რომ 1930 წლის 9 აგვისტოს სასოფლო-სამეურნეო ინს-
ტიტუტის მემინდვრობის ფაკულტეტს გამოეყო და მე-
ქანიზაციის ფაკულტეტად ჩამოყალიბდა მექანიზაციის
განყოფილება. კ. ამირაჯიბი, რომელსაც ჯერ კიდევ 1927
წელს მიენიჭა პროფესორის წოდება, ამ ფაკულტეტის
პირველი დეკანი იყო და განაგებდა სასოფლო-სამეურ-
ნეო მანქანა-იარაღების კათედრას.

იგი ქმნის და აყალიბებს ცალკე კათედრებს, ლაბო-
რატორიებს და სახელოსნოებს სტუდენტთა პრაქტიკუ-
ლი ვარჯიშის მაღალ დონეზე ჩასატარებლად. ამ მუშაო-
ბის დროს კონსტანტინემ გარს შემოიკრიბა ახალგაზრდა
მეცნიერთა კადრები და დიდ წარმატებებს მიაღწია.

კ. ამირაჯიბი არ იყო კაბინეტური ტიპის სწავლუ-
ლი. იგი ნამდვილად იყო დიდი მასშტაბის, მრავალმხრი-
ვი მეცნიერი მკვლევარი, გაბედული პრაქტიკოსი და ამ
თვისებებს გადასცემდა ახალგაზრდებსაც. მან გამოზარ-
და ბევრი სახელმძღვანელო პროფესორი, დოცენტი,
მეცნიერ მუშაკი და წარმოებაში მომუშავე მექანიზა-
ტორი.

კ. ამირაჯიბის ორიგინალური, ღრმაშინაარსიანი და
დამაჯერებელი ლექციები დიდ შთაბეჭდილებას ტოვებ-
და მსმენელებზე, იტაცებდა მათ, იწვევდა მათში ღრმა
ინტერესს, აღვივებდა მეცნიერებისადმი სიყვარულსა და
პატივისცემას. სიცოცხლის უკანასკნელ წლებშიაც, მი-
უხედავად ხანდაზმულობისა, იგი მზნედ ხელმძღვანე-
ლობდა მექანიზაციის ფაკულტეტის კათედრებს და სხვა-
დასხვა დისციპლინებში კითხულობდა ლექციებს.

კონსტანტინეს განსაკუთრებით უყვარდა ჩვენი
ახალგაზრდობა. ამ სიყვარულს გრძნობდა სტუდენტო-
ბაც და დამსახურებულ პატივისცემას იჩენდნენ მსოფა-
ნი მეცნიერისადმი. ამავე დროს უხვად სარგებლობდნენ
მისი ცოდნითა და გამოცდილებით.

პროფესორ კ. ამირაჯიბის კალამს ეკუთვნის მრავა-
ლი მეცნიერული შრომა, რომლებიც მიძღვნილია სა-
ქართველოს პირობებში მანქანა-იარაღების და ტრაქტო-
რების შერჩევასთან დაკავშირებული საკითხებისადმი
და სახელმძღვანელოები მიწათმოქმედებისა და სასოფ-
ლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღების კურსში.

ამირაჯიბის რედაქტორობით გამოცემულია მთელი რიგი მეცნიერული შრომები, სახელმძღვანელოები და მასობრივი ხასიათის ლიტერატურა საქართველოს სოფლის მეურნეობის მექანიზაციის საკითხებზე.

კ. ამირაჯიბი კეთილი, გულისხმიერი და გულთბილი, მთლიანი ბუნების, მტკიცე ხასიათის, დამოუკიდებელი აზროვნების, პირდაპირი და თავისი აზრის გატარებისათვის შეუდრეკელი მებრძოლი, მეტად უბრალო და ფაქიზი ადამიანი იყო. მას არ ახასიათებდა პატივმოყვარეობა და ყოყმოზობა, წინა პლანზე ყოველთვის საქმეს აყენებდა.

თავისი ცოდნითა და უნარით კ. ამირაჯიბმა დიდი სამსახური გაუწია საქართველოს სოციალისტური სოფლის მეურნეობის აღმავლობის საქმეს.

მადლიერმა ქართველმა ხალხმა და საბჭოთა ხელისუფლებამ ღირსეულად დააფასეს მსცოვანი მეცნიერის ღვაწლი და ამაგი სამშობლოს წინაშე. ჯერ კიდევ 1922 წელს მას მიენიჭა „საპატიო აგრონომის“, 1932 წელს „შრომის გმირის“, ხოლო 1943 წელს „მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწის“ წოდება. საბჭოთა მთავრობამ იგი დააჯილდოვა ლენინისა და შრომის წითელი დროშის ორდენებით.

დოც. კ. ლეშავა



მექანიკური განმტვირთი

სატვირთო ავტომობილებში ფხვიერი მასალების ჩასატვირთად მექანიზაციის სხვადასხვა საშუალება არსებობს. მაგრამ იმავე მასალების გადმოტვირთვა ძირითადად ხელით წარმოებს, თუმცა, როგორც ცნობილია, გზათა მშენებლებს ხრეში და სილა რამდენიმე ათეული კილომეტრის მანძილზე უფრო ხშირად გადააქვთ სატვირთო ავტომობილებით.

ლატვიის სსრ საავტომობილო ტრანსპორტისა და გზათა სამინისტროს ერთ-ერთ საგზაო-სამშენებლო რაიონის მთავარი მექანიკოსის ვ. კონოვალოვის წინადადებით დამზადებული და დანერგულია ჩვეულებრივი ავტომობილების მექანიკური განმტვირთი, რომლის ხელიც სურათზეა მოცემული. ამ სამარჯვის დამზადება შეიძლება ყველა მეურნეობაში, სადაც ბულდოზერი Д-159რ აქვთ.

ასეთ ბულდოზერზე დგამენ განმტვირთავს — დამატებით საკიდ მოწყობილობას. მექა-

რომლებიც დამზადებულია № 16 კვეთის შველერისაგან. გრძივძელების საერთო სიგრძე 6,4 მეტრია.

განმტვირთის ფრთა დამზადებულია 2900×500×8 მმ ზომის ფურცლოვანი ფოლადისაგან. იგი გრძივძელებთან შეერთებულია ირიბებით, რომლებიც გაკეთებულია 5-მილიმეტრიანი ფურცლოვანი ფოლადისაგან. ირიბები გრძივძელებს ემაგრება შედუღებით, ხოლო განმტვირთის ფრთას — ჭანჭიკებით.

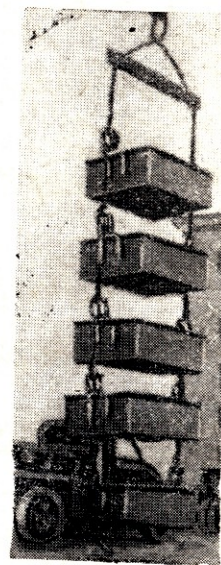
განმტვირთის სიხისტისათვის გრძივძელებს შორის მოწყობილია ტრავერსი — კოლოფა კვეთის (2700×80×60 მმ) განივი ძელაკი. რომელიც გრძივძელთან შედუღებულია ირიბებით.

ბულდოზერის ნართვის პიდრავლიკური სისტემით შეიძლება აგრეთვე განმტვირთის მართვა.

საკიდი კომპლექსის დამზადება ძვირი არ ჯდება. ЗИЛ-150 ავტომობილის ხრეშისაგან

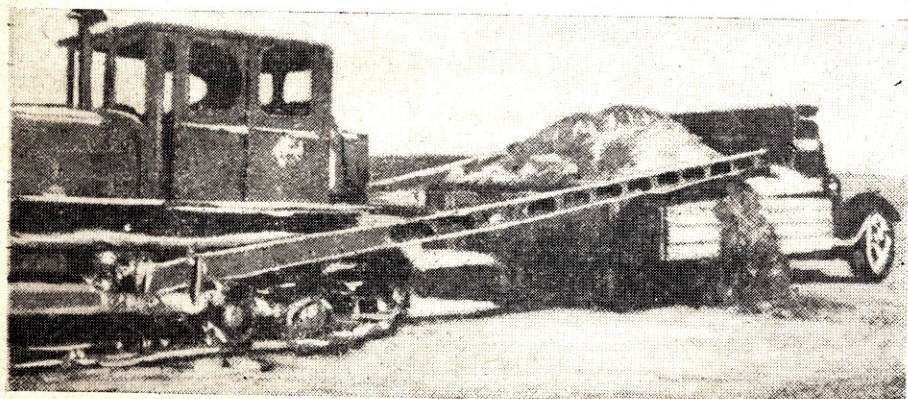
დულაბის მიწოდების რაციონალური ხერხი

დნებროპეტროვსკის ერთ-ერთ მშენებლობაზე გამოყენებას პოულობს სამუშაო ადგილზე დულაბის მიწოდების რაციონალური ხერხი, რომელსაც „გირლიანდურს“ უწოდებენ. რაში მდგომარეობს ამ ხერხის არსი?



0,25 კუბური მეტრი მოცულობის კალატოზის ყუთები 4-5 ცალის რაოდენობით ლადდება რიგში ტორსებით თვითმცლელისაყენ, რომლიდანაც ყუთებში გადმოცლიან დულაბს. შემდეგ სპეციალური ტრავერსით (იხ. სურათი) ყუთებს აწვდიან კალატოზებს სამუშაო ადგილზე.

დულაბის მიღებისა და ტრანსპორტირების ასეთი ხერხი საშუალებას იძლევა გვერდი ავუაროთ მისაღები და სარიგებელი ხეიმირების გამოყენებას. დულაბის გადმოტვირთვა ყუთებში შეიძლება მოხდეს ნებისმიერ ადგილას.



ნიშნის კონსტრუქციაში სხვა ცვლილებები საჭირო არაა.

ბულდოზერის საბიძგ ძელაკებს პრწყალეებით ემაგრება გადამტვირთის გრძივძელები,

განტვირთვას მისი შემდგომი მოსწორებით ჭირდება სულ რაღაც ოთხი წუთი.

სურათზე: ბულდოზერი აწარმოებს ავტომობილის განტვირთვას.

საბჭოთა ობიექტების

საბჭოთა კავშირში შექმნილი ფოტოაპარატები დიდი მოწონებით სარგებლობს და საუკეთესოა მსოფლიოში.

ამჟამად ჩვენში საუკეთესო ხარისხის ოპტიკური ლინზები მზადდება. ოპტიკურ-მექანიკური ხელსაწყოებისათვის აუცილებელმა ოპტიკური განზომილების უზუსტესმა მეთოდებმა, თანამედროვე მოწინავე ტექნოლოგიის მთლიანი კომპლექსის ათვისებამ და მუშათა, მეცნიერთა და ინჟინერ-ტექნიკოსთა მაღალკვალიფიციურმა კადრებმა საშუალება მოგვცეს შეგვექმნა პირველხარისხიანი ფოტოგრაფიული ობიექტურების ფართო ასორტიმენტი. ეს ობიექტურები იმდენად სხვადასხვაგვარია (ფოკუსური მანძილით, შუქქალით, გამოსახულების არის კუთხით, გარჩევის უნარიანობით და სხვ.), რომ მათ შეუძლიათ დააკმაყოფილონ თანამედროვე ტექნიკის ყველა მოთხოვნა.

სახელმწიფო ოპტიკური ინსტიტუტის მეცნიერ თანამშრომელთა კოლექტივმა პროფესორ დ. ვოლოსოვის და ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორის ე. იახონტოვის ხელმძღვანელობით, აგრეთვე კრასნოვოსკის მექანიკური ქარხნის კოლექტივმა, დიდი სამუშაოები ჩატარა ფოტოობიექტივების ოპტიკური სისტემების გაანგარიშებისა და გამოცდისათვის. შექმნილია ფართოკუთხიანი და ზეფართოკუთხიანი, შუქქლიერი და ზეშუქქლიერი, სპორტრეტო, უნივერსალური ობიექტივები და გრძელფოკუსიანი ტელეობიექტივი შორეული საგნების გადასაღებად და ზეგრძელფოკუსიანი ტელეობიექტივები დიდ მანძილებზე გადასაღებად, სპეციალური დანიშნულების ობიექტივები როგორც ფერადი, ისე ჩვეულებრივი ფოტოგრაფიისათვის. ფოტოგადღების ყველა პირობისათვის შეიძლება შერჩეულ იქნეს ის საჭირო ობიექტივები, რომლებიც შეესაბამება გადასაღებ საგანს. მაგალითად, სხვადასხვა ფოკუსური მანძილის მქონე ობიექტივების საშუალებით შეიძლება გადაღებული იქნას მასშტაბის ფოტოსურათები (1—8 ფოტოზე ნაჩვენებია სურათები, რომლებიც გადაღებულია ერთი წერტილიდან 28, 35, 50, 85, 135, 500, 1000 მმ ფოკუსური მანძილის მქონე ობიექტივებით). შევა ნაჩვენები ამ ობიექტივების ოპტიკური სისტემები (ნახ. 1-8).

აქ ნათლად ჩანს, რომ რამდენადაც გრძელია ობიექტის ფოკუსური მანძილი, იმდენად დიდია გამოსახულების მასშტაბი, რომელიც გადაღებულია ერთი და იმავე პოზიციიდან, და რაც მოკლეა ფოკუსური მანძილი, მით უფრო დიდია გამოსახულების არე (ფოტო 9). გარკვეულია, რომ მოკლეფოკუსიანი ობიექტის საშუალებით ნეგატივზე შეუძლებელია მოცემული პოზიციიდან ისეთი დაწვრილებითი დეტალების ასახვა, რომელიც

მიღებულია 1000 მმ ფოკუსური მანძილის ობიექტივით (ფოტო 8); ზუსტად ასევე შეუძლებელია გრძელფოკუსიანი ობიექტივის საშუალებით მივიღოთ გამოსახულების დიდი არის კუთხე, რომელიც გვაქვს ნეგატივზე მოცემული პოზიციიდან 28 მმ ფოკუსური მანძილის მქონე ობიექტივის საშუალებით (ფოტო 1).

ქვევით მოგვყავს კრასნოვოსკის მექანიკური ქარხნის მიერ დამზადებული ახლად დამუშავებული და მეტად გავრცელებული ზოგი ობიექტივის დახასიათება, რომელიც გამოსაღებია 24×36 მმ ფორმატის კადრის მქონე ყველა აპარატისათვის.

„ორიონ-15“ წარმოადგენს ობიექტივს, რომელსაც აქვს გამოსახულების ძალზე ფართო არის კუთხე. ამ უკანასკნელის ოპტიკური სისტემა (ნახ. 1) შეიცავს 4 უბრალო მენისკს, რომლებიც მათ შორის მდებარე დიაფრაგმისავე მიმართულია ჩაწევილი მხრით.

ობიექტივის ფოკუსური მანძილია 28 მმ, ფარდობითი ხერტილი—1:6, გამოსახულებას არის კუთხე — 75° , გარჩევის უნარიანობა მთლიანი ფარდობითი ხერტილის (1:6) დროს შეადგენს მინდვრის ცენტრში 45° და მინდვრის გასწვრივ — 18° ხაზ/მმ-ს.

დიდი სიკვეთრის სიღრმე, გამოსახულების დიდი არის კუთხე და გარჩევის მაღალი უნარიანობა საშუალებას გვაძლევს რეკომენდაცია მივცეთ ამ ობიექტივს ყოველგვარი წინასწარი მომზადების გარეშე შენობის შიგნით მდებარე საგნების, პატარა ოთახში ჯგუფური სურათებისა და იმ მრავალსართულიან ნაგებობათა გადასაღებად, რომლებიც ფასადით ვიწრო ქუჩაზე გამოდიან.

ეს ობიექტივი უცვლელია იმ შემთხვევაშიც, როდესაც გადასაღები საგნიდან არ შეიძლება შორის დაცილება, რომ იგი მთლიანად მოთავსებული იქნეს კადრში.

ობიექტივს, როგორც საცვლელს, იყენებენ ორ შემთხვევაში: კუთხილ ჩარჩოში „ზორკისა“ და „ლენინგრადის“ ფოტოაპარატებისათვის (ფოტო 10) და ხიშტურ ჩარჩოში — „კიევის“ ფოტოკამერისათვის.

მანძილის სკალის ზღვრები უსასრულობიდან 1 მ-მდე, ხოლო დიაფრაგმის სკალის ზღვრები — 1:6-დან 1:22-მდე.

„იუბიტერ-12“ ფართოკუთხიანი ექვსლინზიანი ანასტიგმატია (ნახ. 2) 35 მმ ფოკუსური მანძილით, ფარდობითი ხერტილით 1:2,8 და გამოსახულების არის 63° კუთხით. გარჩევის უნარიანობა მთლიანი ფარდობითი ხერტილის 1:2,8 დროს შეადგენს მინდვრის ცენტრში 34° და მინდვრის გასწვრივ — 12° ხაზ/მმ-ს.

ობიექტივის ღირსებაა: გამოსახულების დიდი არის კუთხე, მნიშვნელოვანი შუქქალი და ძლიერი სიკვეთრის სიღრმე. იგი კარგია სპორტული სიუჟეტების, მრავალსართულია-

ნი სახლების, შენობების შიგა არქიტექტურის, სურათების გაღერების, პატარა ოთახში ჯგუფური სურათების გადასაღებად და სხვ.

ობიექტივი მზადდება როგორც საცვლელ, კუთხილ ჩარჩოში „ზორკისა“ და „ლენინგრადის“ ტიპის ფოტოაპარატებისათვის (ფოტო 11), ისე ხიშტურ ჩარჩოში — „კიევის“ ტიპის ფოტოაპარატებისათვის.

მანძილის სკალის ზღვრები უსასრულობიდან 1 მ-მდე, ხოლო დიაფრაგმის სკალისა — 1:2,8-დან 1:22-მდე.

„იუბიტერ-8“ უნივერსალური შუქქლიერი ობიექტივია. იგი წარმოადგენს ნახევრადშეწებულ ექვსლინზიან ანასტიგმატს (ნახ. 3), რომელსაც მნიშვნელოვნად აცილებული აქვს აბერაციები. ფოკუსური მანძილია 50 მმ, ფარდობითი ხერტილი — 1:2 და გამოსახულების არის კუთხე — 45° . გარჩევის უნარიანობა მთლიანი ფარდობითი ხერტილის (1:2) დროს შეადგენს მინდვრის ცენტრში 30° და მინდვრის გასწვრივ — 14° ხაზ/მმ-ს.

ობიექტივი ძალზე გამოსაღებია სუსტი განათებისას (ოთახში, თეატრში და ბინდისას), სპორტული სიუჟეტების და მოძრავი საგნებისათვის.

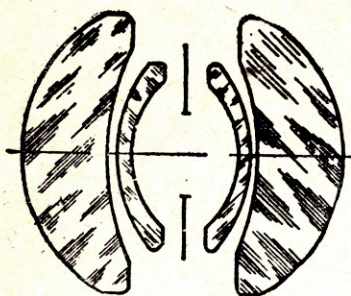
გამოიყენება ფოტოაპარატების „ლენინგრადის“, „ზორკი-3C“, „ზორკი-4“ და კამერა „კიევის“ ყველა მოდელისათვის, როგორც ძირითადი ობიექტივი, და ფოტოაპარატისათვის „ზორკი-C“, „ზორკი-2C“, როგორც საცვლელი (ზეშუქქლიერი ობიექტივი).

„ზორკის“ ტიპის აპარატისათვის მას აქვს კუთხილი (ფოტო 12), ხოლო აპარატებისათვის „კიევის“ — ხიშტური ჩარჩო.

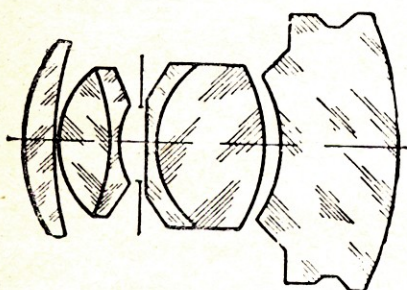
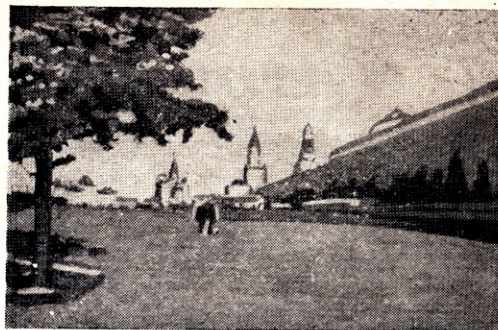
მანძილის სკალის ზღვრები უსასრულობიდან 1 მ-მდე, ხოლო დიაფრაგმისა — 1:2-დან 1:22-მდე.

„ინდუსტარ-22“ მცირეფორმატიანი კამერებისათვის ყველაზე გავრცელებული ძირითადი ფოტოობიექტივია. იგი წარმოადგენს ოთხლინზიან შეწებულ ანასტიგმატს 50 მმ ფოკუსური მანძილით, ფარდობითი ხერტილით 1:3,5-მდე, გამოსახულების არის 45° კუთხით. ობიექტივის გარჩევის უნარიანობა მთლიან ფარდობითი ხერტილის დროს შეადგენს მინდვრის ცენტრში 31° და მინდვრის გასწვრივ — 20° ხაზ/მმ-ს.

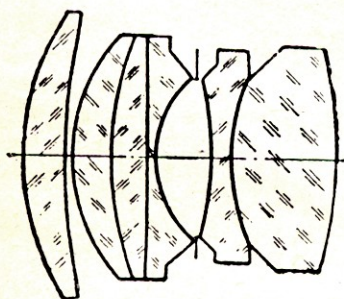
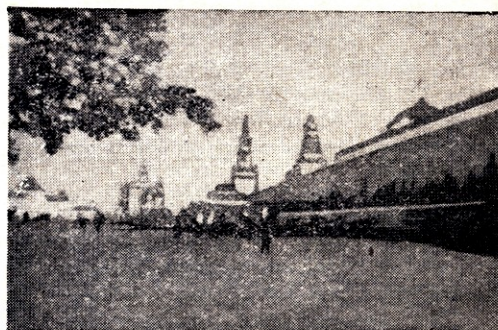
აქვს რა ფოკუსური მანძილი, შორისეული თავისი სიდიდის მიხედვით, ფართოკუთხიანი, მოკლეფოკუსიან და გრძელფოკუსიანი ობიექტივებს შორის და შეიცავს რა მნიშვნელოვან შუქქალას და გამოსახულების კარგ სიკვეთრეს, ობიექტივმა, როგორც უნივერსალურმა, ფართო გავრცელება პოვა „ზორკის“ და „ზენიტის“ ტიპის ფოტოაპარატებისათვის. მას წარმატებით იყენებენ სხვადასხვა ფოტოგადღებისათვის და აგრეთვე ფოტოგრაფიული



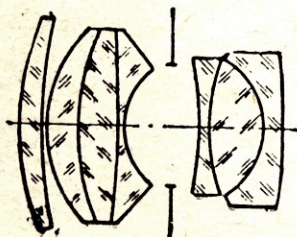
ნახ. 1 ფოტო



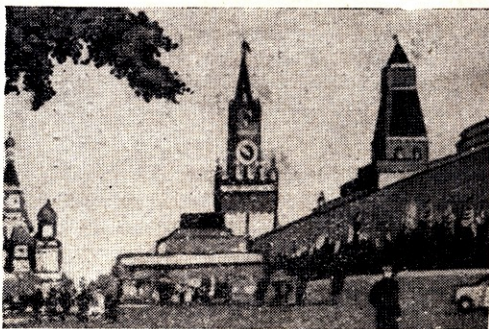
„ 2 „

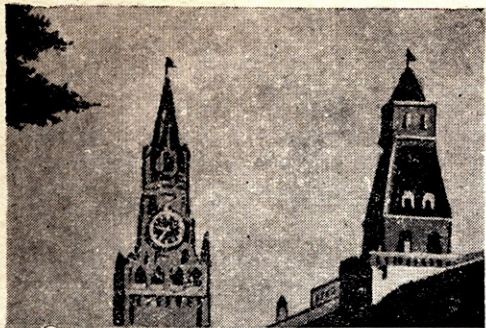


„ 3 „

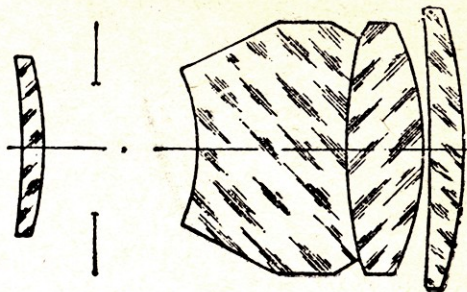


„ 4 „

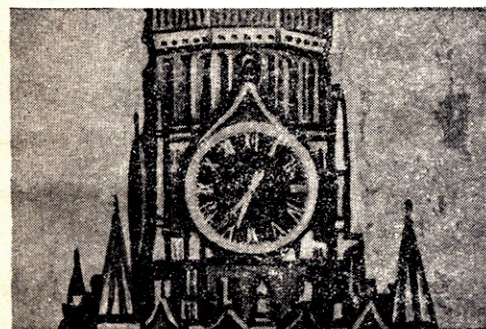
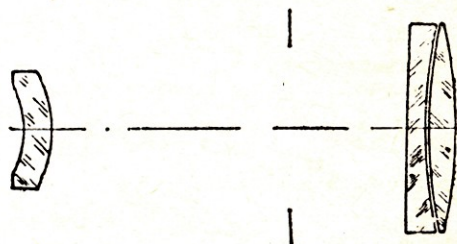




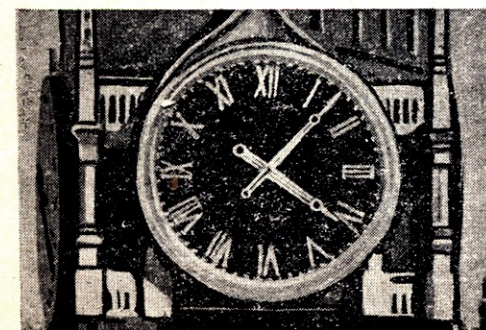
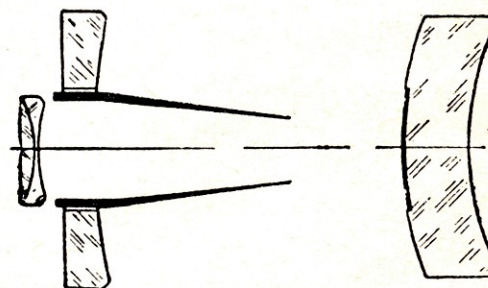
ფოტო 5 სხ.



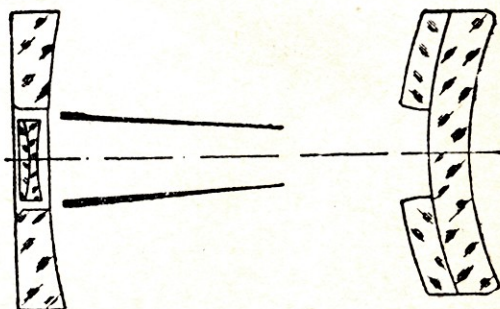
„ 6 „

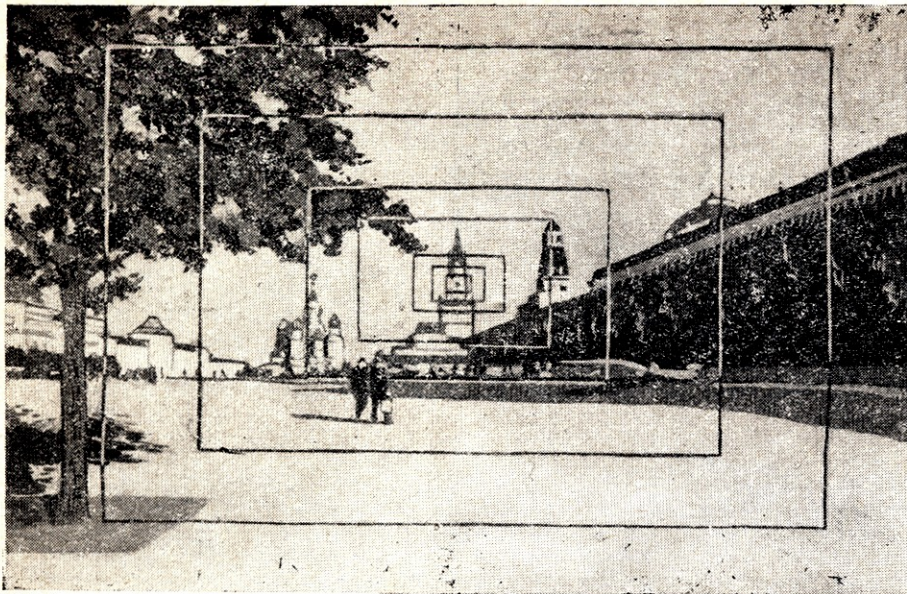


„ 7 „



„ 8 „



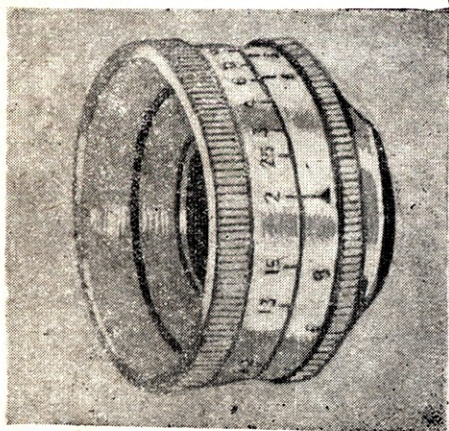


ფოტო 9

გამადიდებლობისათვის. ობიექტივები გამო-
დის როგორც შესაკეც, ისე არაშესაკეც ჩარ-
ჩოვში (ფოტო 13). მანძილის სკალის
ზღვრები უსასრულობიდან 1 მ-მდეა, ხო-
ლო დიაფრაგმის სკალის ზღვრები — 1:3-დან
1:16-მდე.

„იუპიტერ-17“ უნივერსალური შუქძალუ-
რი ობიექტივია. იგი წარმოადგენს ხუთლინ-
ზიან ანასტიგმატს 50 მმ ფოკუსური მანძი-
ლით, ფარდობითი ხერტილით 1:2 და გამო-
სახულების არის 45° კუთხით. გარჩევის უნა-
რიანობა მინდვრის ცენტრში შეადგენს 30 და
მინდვრის გასწვრივ — 14 ხაზ/მმ-ს.

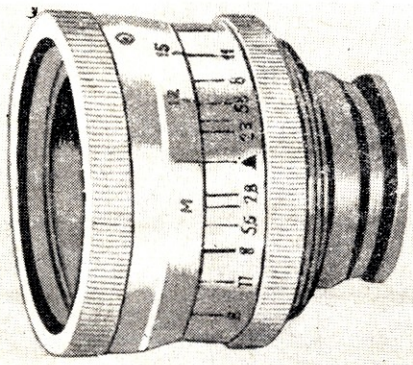
ობიექტივი გაკეთებულია კუთხვილ ჩარჩო-
ში „ზორკის“ ფოტოკამერების ყველა მოდე-
ლისათვის და „ლენინგრადისათვის“ (ფოტო
14). ობიექტივის დანიშნულება, ჩარჩოს კონ-
სტრუქცია და დახასიათებები იგივეა, რაც



ფოტო 10

„იუპიტერ-8“-ისა, მაგრამ მისგან იმით განს-
ხვადება, რომ მისი ოპტიკური სისტემა ერ-
თი ლინზით ნაკლებია.

„იუპიტერ-3“ უნივერსალური ზეშუქძლიე-
რი ობიექტივია. იგი წარმოადგენს ნახევრად-



ფოტო 11

შეწებულ შვიდლინზიან ანასტიგმატს კარ-
გად კორეგირებული ოპტიკური სისტემით.
ობიექტივის ფოკუსური მანძილია 50 მმ, ფარ-
დობითი ხერტილი — 1:1,5 და გამოსახუ-
ლების არის კუთხე — 45°. ობიექტივის გარ-
ჩევის უნარიანობა მთლიანი ფარ-
დობითი ხერტილის (1:1,5) დროს შეად-
გენს მინდვრის ცენტრში 30 და მინდვრის
გასწვრივ — 14 ხაზ/მმ-ს. ობიექტივი განსა-
კუთრებით გამოსადგეგია გადაღების სუსტი
განათების პირობებში, ანდა მოძრავი საგნე-
ბის გადაღების დროს. 1:3,5 და ზევით დიაფ-
რაგმირებისას სურათების ხარისხით იგი არ
ჩამოუვარდება სხვა უნივერსალურ ობიექტი-
ვებს, ხოლო სინათლის თანაბარი განაწილე-
ბის მიმართ იგი სჯობნის კიდევ მათ.

გამოყენება, როგორც საცვლელი (ზეშუქ-
ძლიერი) ობიექტივი, კუთხვილ ჩარჩოში
ფოტოკამერა „ლენინგრადისა“, აპარატ „ზორ-
კის“ ყველა მოდელისათვის (ფოტო 15), ხო-
ლო ხიშტურ ჩარჩოში ფოტოკამერა
„კიევის“ ყველა მოდელისათვის. მანძილის
სკალის ზღვრებია უსასრულობიდან 1
მ-მდე. დიაფრაგმის სკალისა — 1:1,5-დან
1:22-მდე.

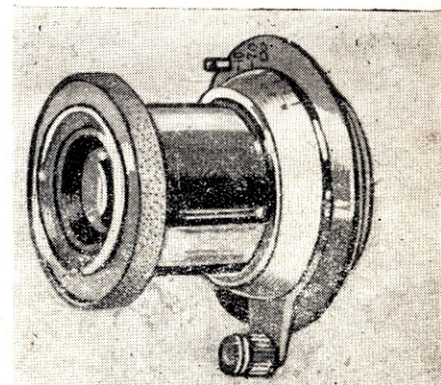
„იუპიტერ-9“ შვიდლინზიანი შუქძლიერი
ანასტიგმატია (ნახ. 4). მისი ფოკუსური მან-



ფოტო 12

ძილია 85 მმ, ფარდობითი ხერტილი — 1:2 და
გამოსახულების არის კუთხე — 29°. ობიექ-
ტივის გარჩევის უნარიანობა მთლიანი ფარ-
დობითი ხერტილის (1:2) დროს შეადგენს
მინდვრის ცენტრში 30 და მინდვრის გას-
წვრივ — 18 ხაზ/მმ-ს.

აქვს რა რამდენადმე დიდი შუქძალა და
ფოკუსური მანძილი, ვიდრე უნივერსალურ
ობიექტივს, „იუპიტერ-9“ საშუალებას იძლე-
ვა გადავიღოთ დიდ მანძილებზე მსხვილ მას-
შტაბებში ნაკლები განათებისა და გადასაღე-
ბი საგნების მოძრაობის დროს. ობიექტივი
მეტად გამოსადგეგია ფოტორეპარატორის მუ-
შაობისათვის. ამ ობიექტივით გადაღებული
სურათები გამოირჩევა კარგი სიმკვეთრით და



ფოტო 13

ამავე დროს კონტურების სირბილით, ამიტომ იგი პორტრეტებისათვის კარგ ობიექტივად ითვლება. იგი გამოიყენება, როგორც საცვლელ საპორტრეტო ობიექტივი, კუთხვილ ჩარჩოში „ლენინგრადის“ ფოტოკამერისა (ფოტო 16) და „ზენიტის“ ტიპის სარკიანი ფოტოკამერებისათვის, ხოლო ხიშტურ



ფოტო 14

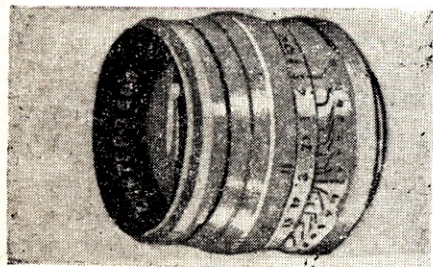
ჩარჩოში — „კიევის“ ყველა მოდელის ფოტოკამერებისათვის.

„ზენიტის“ სარკიანი კამერებისათვის განკუთვნილი ობიექტივის ჩარჩოს აქვს სათანადო მოწყობილობა დიაფრაგმის წინასწარ დასაყენებლად.

მანძილის სკალის ზღვრები „ლენინგრადის“, „ზორკისა“ და „კიევის“ აპარატების ყველა მოდელისათვის უსასრულობიდან 1,15-მდეა, ხოლო „ზენიტის“ ტიპის ფოტოაპარატებისათვის — 0,8 მ-მდე.

დიაფრაგმის სკალის ზღვრები „ლენინგრადის“ ფოტოაპარატებისათვის, „ზორკისა“ და „კიევის“ აპარატების ყველა მოდელისათვის 1:2-დან 1:22-მდეა და „ზენიტის“ ფოტოაპარატებისათვის — 1:16-მდე.

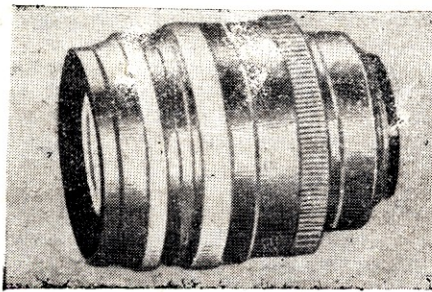
„იუპიტერ-11“ ოთხლინზიანი ტელეობიექტივი ანასტიგმატია (ნახ. 5) 135 მმ ფოკუსური მანძილით, 1:4 ფარდობითი ხერხეთი და 18°30' გამოსახულების არის კუთხით. ობიექტივის გარჩევის უნარიანობა მთლიანი ფარდობითი ხერხეთილი (1:4)



ფოტო 15

დროს შეადგენს მინდვრის ცენტრში 34 და მინდვრის გასწვრივ — 19 ხაზ/მმ-ს.

როგორც ტელეობიექტივი „იუპიტერ-11“ ძირითადად გამოიყენება შორეულ და ძნელად მისაწვდომი საგნების გადასაღებად. შორეული ლანდშაფტების, არქიტექტურული დეტალების, გარეული ცხოველების, ფრინველებისა და სხვათა გადასაღებად. ასევე შეიძლება რეკომენდებულ იქნეს დიდი მანძილიდან სპორტული გადაღებებისათვის და გამოიყენონ როგორც საპორტრეტო ობიექტივი, რომელიც იძლევა კარგ პერსპექტივას. „იუპიტერ-11“-ით გადაღებული სურათები გამოირჩევა გამოსახულების სიმკვეთრით, გამოიყენება, როგორც საცვლელი ტელეობიექტივი, კუთხვილ ჩარჩოში „ლენინგრადის“ ფოტოკამერისათვის, „ზორკის“ ტიპის ყველა მოდელისათვის (ფოტო 17), „ზენიტის“ სარკიანი კამერებისათვის, ხოლო ხიშტურ ჩარჩოში „კიევის“ ყველა მოდელისათვის. „ზენიტის“ სარკიანი კამერებისათვის განკუთვნილი ობიექტივის ჩარჩოს აქვს სათანადო მოწყობილობა დიაფრაგმის წინასწარი დაყენებისათვის. მანძილის სკალის ზღვრები „კიევის“ და „ზენიტის“ აპარატების ყველა მოდელისათვის უსასრულობიდან 1,5 მ-მდე, ხოლო „ლენინგრადის“ და „ზორკის“ ყველა მოდელისათვის — 2,5 მ-მდე, დიაფრაგმის სკალის ზღვრები — 1:4-დან 1:22-მდე.

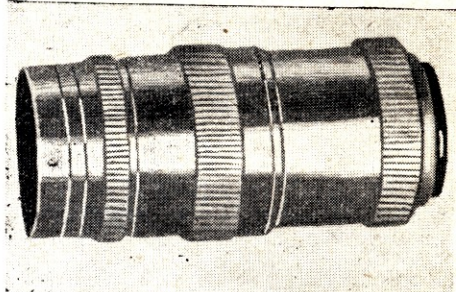


ფოტო 16

„ტაირ-3“ გრძელფოკუსიანი ობიექტივია, რომელიც წარმოადგენს სამლინზიან ოპტიკურ სისტემას. მის მეორე კომპონენტად ითვლება სქელი უარყოფითი მენისკი, რომელიც პირველი კომპონენტისაგან მოცილებულია ცარიელი სივრცით (ნახ. 6), ფოკუსური მანძილი 300 მმ-ია, ფარდობითი ხერხეთი — 1:4,5, გამოსახულების არის კუთხე — 8°. ობიექტივის გარჩევის უნარიანობა მთლიან ფარდობითი ხერხეთილი (1:4,5) დროს შეადგენს მინდვრის ცენტრში 36, მინდვრის გასწვრივ — 30 ხაზ/მმ-ს.

აქვს რა მნიშვნელოვანი შეუქძალა, გარჩევის მაღალუნარიანობა და დიდი ფოკუსური მანძილი, ობიექტივი „ტაირ-3“ საშუალებას იძლევა მივიღოთ კარგი მსხვილმასშტაბიანი სურათები, რომელზეც კარგად ჩანს მნიშვნელოვან დაკლებულ საგანთა დეტალები.

ობიექტივი დამზადებულია ჩარჩოში „ზენიტის“ ფოტოაპარატებისათვის. ფოტოგრაფირება უმთავრესად წარმოებს შტატივის დახმარებით, რომელზეც იხრახნება არა ფოტოკამერა, როგორც ეს ჩვეულებრივად ხდება ხოლმე, არამედ ობიექტივი. ამიტომ ობიექტივის ჩარჩოზე გათვალისწინებულია ბუდე სტანდარტული 3/8 დუიმიანი კუთხვილით, შტატივზე ჩასახრახნად (ფოტო 18). კამერა, ობიექტივთან ერთად, რომელიც დამატრე-

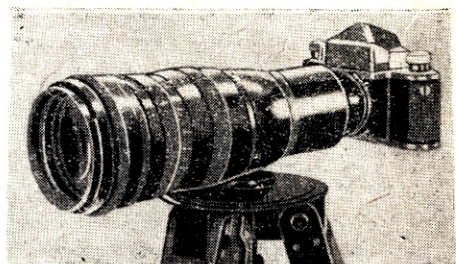


ფოტო 17

ბულია შტატივზე, შეიძლება გამოძრათ ვერტიკალური და პორიზონტალური კადრების გადაღებისათვის. მანძილის სკალის ზღვრები უსასრულობიდან 3 მ-მდეა, დიაფრაგმის სკალის ზღვრები — 1:4,5-დან 1:22-მდე.

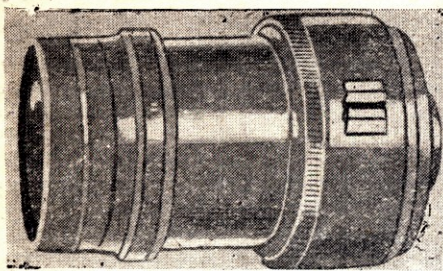
„მტო-500“ მენისკური ტელეობიექტივია, რომელიც წარმოადგენს სარკისებრ-ლინზურ ოპტიკურ სისტემას (ნახ. 7). ფოკუსური მანძილია 500 მმ, ფარდობითი ხერხეთილი — 1:8 და გამოსახულების არის კუთხე — 5°. ობიექტივის გარჩევის უნარიანობა მინდვრის ცენტრში შეადგენს 35 და მინდვრის გასწვრივ — 22 ხაზ/მმ-ს.

ობიექტივი გამოიყენება მსხვილ მასშტაბებში ისეთი საგნების გადასაღებად, რომლებიც ძალზე დიდ მანძილებზე იმყოფება. ამ ობიექტივის საშუალებით მიღებული სურათები გამოირჩევა პატარა დეტალების კარგი სიმკვეთრით. ობიექტივი დამზადებულია „ზენიტის“ ტიპის სარკისებრი ფოტოაპარატებისათვის (ფოტო 19) და გამოიყენება, როგორც საცვლელი გრძელფოკუსიანი ტელეობიექტივი. მისმა ორიგინალურმა სარკისებრ-ლინ-



ფოტო 18

ზურმა ოპტიკურმა სისტემამ, რომელიც შეიმუშავა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა დ. მაკსუტოვმა, შესაძლებლობა მისცა ინჟინრებს, მიუხედა-



ფოტო 19

ვად ობიექტივის დიდი საფოკუსო მანძილისა, შეემცირებიათ მისი სიდიდე. მანძილის სკალის ზღვრები უსასრულოდ 4 მ-მდეა.

„მტო-1000“, ისე როგორც ობიექტივი „მტო-500“, წარმოადგენს დ. მაკსუტოვის სარკისებრ-ლინზურ სისტემას (ნახ. 8). საფოკუსო მანძილი ამ ობიექტივის ორჯერ მეტი აქვს, ვიდრე „მტო-500“-ს, ე. ი. 1000 მმ, ფარდობითი სფერეტილია 1:10 და გამოსახულების არის კუთხე — $2^{\circ}30'$. იგი გამიზნულია, როგორც საცვლელი ობიექტივი, „ზენი-

ტის“ სარკისებრი ფოტოკამერებისათვის (ფოტო 20) და ისეთი საგნების გადასაღებად, რომლებიც რამდენიმე კილომეტრით არიან დაცილებული. ამ ობიექტივის გამოყენებისას გამოსახულება მჭრელ მინაზე ისე ჩანს, როგორც 20-ჯლიან გამაღივებელ ღერბინდში. ობიექტივის ჩარჩოს კონსტრუქცია იგივეა, რაც „მტო-500“-ისა.

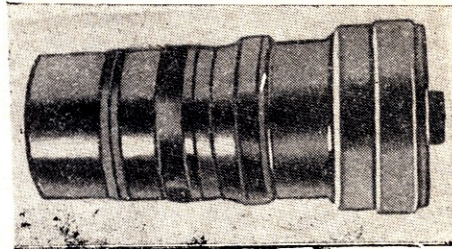
მანძილის სკალის ზღვრები უსასრულოდ 10 მ-მდეა.

ობიექტივები „ორიონ-15“, „იუპიტერ-12“, „ინდუსტარ-22“, „ინდუსტარ-50“, „იუპიტერ-8“, „იუპიტერ-17“, „იუპიტერ-3“, „იუპიტერ-9“ და „იუპიტერ-11“, რომელთა ჩარჩოებს აქვს მისახრახნი კუთხვილი „ლენინგრადის“ და „ზორკის“ კამერების ყველა ტიპისათვის, უდგება აგრეთვე „ფედის“ და „ფედ-2“-ის ბოლო გამოშვების ფოტოაპარატებსაც, რომელთა სამუშაო მანძილი 28,8 მმ-ია.

ყველა ობიექტივი („მირ-1“, „ინდუსტარ-22“, „ინდუსტარ-50“, „ინდუსტარ-26“, „გელიოს-44“, „იუპიტერ-9“, „გელიოს-40“, „იუპიტერ-11“, „ტაირ-3“, „მტო-500“ და „მტო-1000“), რომლებიც გათვალისწინებულია „ზენიტის“ ტიპის ფოტოაპარატებისათვის, შეიძლება აგრეთვე დავუდგათ ფოტოკამერა „სტარტს“ გადასასვლელი რგოლის საშუალებით, რომელიც თავისი ხიშტით მაგრდება კამერაში, ხოლო ამ რგოლის შიგნით კუთხვილით იხრახნება ობიექტივები.

ფოტობიექტივების შემდგომი დაპროექტება მიმდინარეობს ახალი, უფრო სრულყოფილი ოპტიკური სისტემების შექმნისათვის და ახალი ფოტოკამერების მოდულების ობიექტივების ჩარჩოებისათვის.

ამჟამად მუშავდება პროექტი ზეფართოკუთხიანი ობიექტივის შესაქმნელად, რომლის ფოკუსური მანძილი 20 მმ-ია. ამ ობიექტი-



ფოტო 20

ვის ორიგინალური ოპტიკური სისტემა შექმნილია ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატის მ. რუსინოვის მიერ. ობიექტივის ექნება 95° გამოსახულების არის კუთხე და 1:5,6 ფარდობითი სფერეტილი.

გ. ღოშინაძე

მძლავრი ტურბინები

რაზეა დამოკიდებული ორთქლის ტურბინის ეკონომიურობა? ძირითადად იმაზე, თუ რა წნევისა და ტემპერატურის ორთქლით მუშაობს ის. რაც უფრო მაღალია წნევა და ტემპერატურა, მით მეტია ტურბინის ეკონომიურობა.

რა უშლის ხელს ორთქლის წნევისა და ტემპერატურის გადიდებას? ფოლადების შეზღუდულობა ცეცხლგამძლეობასა და ცეცხლმედეგობაში.

ჩვეულებრივ ორთქლის ტურბინის დეტალები და კვანძები პერლიტური ფოლადებისაგან მზადდება. მიჩნეული იყო, რომ მათი ტემპერატურული ზღვარი დაბალია და შეადგენს სულ 500°C -ს. უფრო ცეცხლგამძლე აუსტენიტური ფოლადები რომ გამოგვეყენებია, მანქანა ბევრად ძვირი დაგვიჯდებოდა. გარდა ამისა აუსტენიტური ფოლადები ექსპლოატაციის დროსაც ბევრ სირთულეს ქმნის.

ამ მიზეზით ხარკოვის ტურბინების სამშენებლო ქარხნის სპეციალისტებმა გადაწყვიტეს შეემოწმებინათ პერლიტური ფოლადის ტემპერატურული ზღვარი — 500°C .

გამოირკვა, რომ პერლიტური ფოლადები უფრო ცეცხლგამძლეა, ვიდრე ეგონათ. დადგენილ იქნა, რომ ხსენებული ფოლადისათვის ზღვარს წარმოადგენს არა 500°C , არამედ 535°C .

ამის საფუძველზე 100 ათასი კვ სიმძლავრის BKT-100 ტურბინის დაპროექტება ჩატარდა ორთქლისათვის პარამეტრებით: წნევა 90 ატმ და ტემპერატურა 535°C .

შემდგომი მუშაობის საფუძველზე ქარხნის სპეციალისტებმა შეძლეს 556°C -მდე გაედიდებინათ პერლიტური ფოლადის ტემპერატურული ზღვარი. ამის შედეგად შესაძლებელი გახდა ისეთი 150 ათასი კვტ-იანი ტურბინის შექმნა, რომელიც მუშაობს 130 ატმ წნევისა და 565°C ტემპერატურის მქონე ორთქლით. ამ ტურბინის ეკონომიურობამ მნიშვნელოვნად გადააჭარბა თავის წინამორბედს.

ამჟამად ქარხანაში უკვე შექმნილია ტექნიკური პროექტი 300 ათასი კვტ სიმძლავრის მქონე ტურბინისა, რომელიც იმუშავებს 300 ატმ წნევის და 550°C ტემპერატურის მქონე ორთქლით. ტურბინა ერთლივნიანი და ოთხცილინდრიანია; მისი სიგრძე შეადგენს 27 მ-ს. ამ აგრეგატისათვის საწვავის კუთრი ხარჯი 22%-ით ნაკლებია BKT-100-თან შედარებით. ყოველ კვტ საათზე ის 1800 კალორიას მოითხოვს, იმ დროს, როდესაც BKT-100 ხარჯავს 2200 კალორიას. აგრეგატზე საწვავის ხარჯის შემცირებით მიღებული წლიური ეკონომია 18 მლნ მანეთს შეადგენს.

ტურბინა იმუშავებს ბლოკში ორთქლის ქებათან, მწარმოებლობით 850 ტ ორთქლი საათში.

მძლავრი ორთქლის ტურბინების წარმოებასთან დაკავშირებით ს. მ. კიროვის სახელობის ხარკოვის ტურბინების სამშენებლო ქარხნის მთავარმა კონსტრუქტორმა ლ. ა. შუბენკო-შუბინმა აღნიშნა, რომ ამ ღირავის სპეციალისტებს არ ჰქონდათ ერთიანი აზრი ტურბომშენებლობის შემდგომი განვითარების გზების შესახებ. იმათ, ვინც დიდი და მძლავრი მანქანების შექმნის გზაზე იდგნენ, გიგანტომანიას სწამებდნენ. ეს კამათი გადაჭრა საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XX ყრილობის მითითებებმა, რომლის მიხედვით მეექვსე სუთწლიდში უნდა აშენდეს მსხვილი აგრეგატებიანი ელექტროსადგურები, რომელთა სიმძლავრე იქნება 100, 150 და 200 ათასი კვტ. ყრილობამ ტურბომშენებლებს ფართო გზა გაუხსნა. ნათელი გახდა, რომ ძველებური კონსტრუქციული გადაწყვეტანი უკვე უვარგისია. დაიწყო ახლის ძიება, რამაც სათანადო შედეგი გამოიღო.

შუბენკო-შუბინმა აგრეთვე განაცხადა, რომ გარდა ზემოაღნიშნულისა ქარხნის კოლექტივი ემზადება 600 ათასი კვტ სიმძლავრის მქონე ახალი ტურბინის ტექნიკური პროექტის შესაღწევად.

(„პრომიშლენო-ეკონომიჩესკაია გაზეტა“, № 34, 1958 წ.)



(უანგასიკიკი მოთხრობა)

ა. ბასილაია
ნაზ. რ. ტუშეიძისა

(გ ა გ რ ძ ე ლ ე ბ ა*)

უკანასკნელი სასიგნალო მასშალები ჩაქრა, ხომალდზე აღდგენითი სამუშაოები დაიწყო.

ერთი ჯგუფი გარეთ გარსზე გავედით. გვეცვა ელექტრომაგნიტის ლანჩებიანი სამუშაო სკაფანდრები. მაგნიტური მიზიდულობის წყალობით ლანჩები მტკიცედ ეკვროდა ფოლადის ჯავშანს. მარჯვენა და მარცხენა ფეხების რიგრიგობით ჩართვა-გამორთვა ნაბიჯების გადიდების საშუალებას იძლეოდა. დენის წყარო და ჟანგბადის მარაგი თან მივყვონდა. სკაფანდრების გამჭვირვალე თავსახურებში მოთავსებული იყო რადიომიმღები და საყელური, რომელიც ხმას უშუალოდ სახმო სიმებიდან გადასცემდა.

— რა საოცარი სილამაზეა! — აღტაცებით ვიძახდით ისინი, ვინც პირველად გამოვიდით ხომალდიდან, — რა ზღაპრული და შემაზრუნე სილიადა! ილუმინატორებიდან ამის მესაღივ არ ჩანს.

მართლაც განუმეორებელი და განსაცვიფრებელი იყო ის სილიადა და მრავალფეროვნება, რომლითაც ერთბაშად წარმოგვიდგა ვარსკვლავების სამყარო. ჩვენ თითქოს თავისუფლად ვიყავით დაკიდებული სრულიად შა-

ვი, ხვევრდოვანი სივრცის უსასრულო უფსკრულში, რომელიც ირგვლივ ყოველი მხრით მოოჭვილი იყო მტრედისფერი, ლურჯი, მოთეთრო, ნარინჯისფერი და წითელი ცეცხლოვანი წერტილებით.

ვარსკვლავთა ტეფრიდან პატარა მოწითალო, ყვითელ და მომწვანო ფერის დისკოებად გამოირჩეოდნენ მზის ოჯახის ცთომილები. ჩვენი დედამიწა უკვე შორს იყო სადღაც ფოლადისებურ მოყვითალო, მაგრამ დაჩიავებული მზის მიღმა.

ირგვლივ მთელ უსასრულო წრეზე ირმას ნახტომი მკრთალი მარგალიტების გრანდიოზულ რგოლს ჰკრავდა. ვარსკვლავებს შორის გამჭოლი შავი ჯურღმულებიდან იმზირებოდა ბუნდოვანი სიფრიფანა ნისლოვანი ლაქები. ძალზე შორეული ბუმბერაზი ვარსკვლავთქაღაჭები, ისევე აურაცხელი, როგორც ვარსკვლავები ჩვენს გალაქტიკაში.

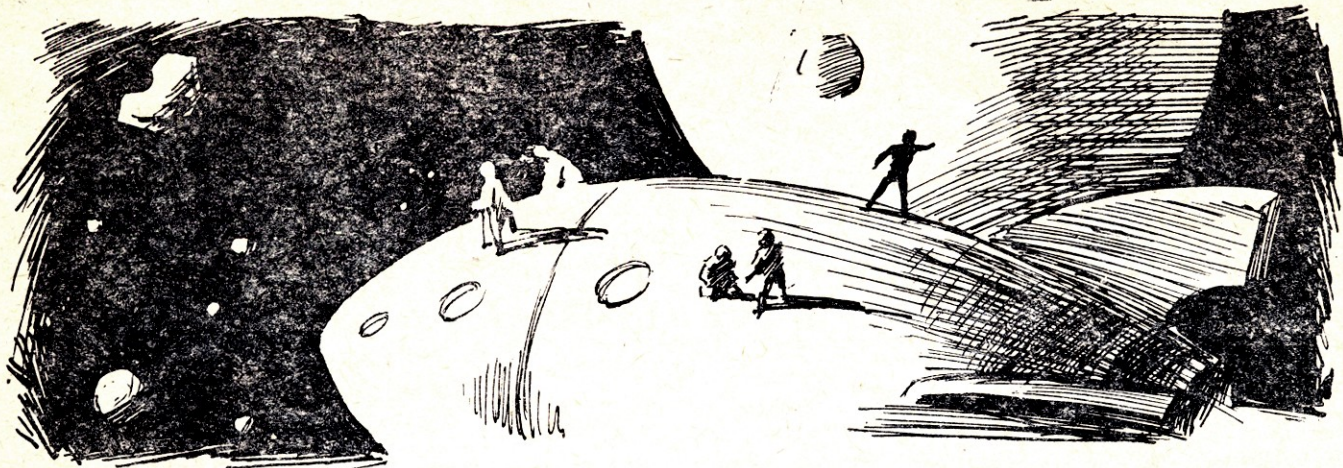
ამ მნათობებით აღსავსე და მაინც მიწიერი თვალსაზრისით სრულიად უსიერ და უკაცრიელ სივრცეში ჩვენი ხომალდი თითქოს ერთ ადგილზე იყო გაქცეული და გადაადგილების არავითარ ნიშანს არ ამჟღავნებდა. ადამიანი ვერც წარმოიდგენდა, რომ ყოველმხრივ შეუჩერებელი და ურთულეს მოძრაობათა ორბიტრიალი იყო. ასეთი შემზარავი სიდიდისაა სივრცისა და დროის

უსასრულობის საზომები ჩვენი შეგრძნებისათვის.

შეწყლელილი ვარსის შესწორება და ბზარების შედუღება რომ დამთავრდა, შრეების აღდგენას შევეუდექით. ორმაგ კედლებს შორის მოქცეული ოზონი, რომელიც ულტრა-ისფერი სხივების შთანთქმისათვის იყო განკუთვნილი, სანახევროდ გამჭრალყო. დაცარიელებული განყოფილებები ელექტრონაპერწყალზე ჟანგბადის მარაგიდან მიღებული ოზონით შევავსეთ. წრებრუნვის ავტომატები, მრიცხველები და სხვა დანადგარები ადვილად ჩადვა მწყობრში. მხოლოდ გარსზე დამონტაჟებული ნახევრად გამტარების ელექტროფოტობატარეაზე მოგვიხდა დიდხანს მუშაობა. ამ ბატარეაში შეჭრილი ერთეული უცხო ატომები დენის ალქვრას აფერხებდნენ. პროტონებისა და კოსმოსური სხივების უფრო მძიმე ნაწილაკების დაყუმბარების გარდა მას მექანიკური დაზიანებაც ჰქონდა.

ხომალდი მიიწევდა სულ უფრო შორს სამყაროს სიღრმეში. ასტრონომი განუწყვეტილად ითვლიდა მის გზას და, შედეგებით უწყაყოფილო, თავის ანგარიშში სასურველ შეცდომებს გულმოდგინედ ეძებდა. პროფესორმა საბოლოოდ გაარკვია, რომ გადარჩენილი საწვავი საკმარისი თუ იქნებოდა მხოლოდ მიწაზე დაშვებისათვის. ასე, რომ, ჩვენი მოგზაუ-

* იხ. „მეცნიერება და ტექნიკა“, № № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1958 წ.



— რა საოცარი სილამაზეა! — აღტაცებული ვიძახდით ისინი, ვინც პირველად
გამოვედით ხომალდიდან

რობის ამ უკანასკნელ ეტაპამდე მას ხელს ვერ ვახლებდით. ამიტომ იქნა გამოთიშული ავტომატური შტურვალი და თვით ამრიდებელი რადარიც.

ასე განიარაღებულ მდგომარეობაში სულ უფრო ხშირად გზვდებოდით მთისოდნა, მოგრძო, არაწესიერი ფორმის ლოდებს. ჩვენ მარსსა და იუპიტერს შუა მდებარე ასტეროიდების, ანუ მცირე ცთომილების, ზონაში შევდიოდით.

ასტრონომთა ვარაუდით მზის ოჯახში ასტეროიდთა საერთო რიცხვი ასორმოცდაათ ათასს აღემატება. როგორც ფიქრობენ, ისინი მარსს მიღმა ოდესღაც არსებული უმდგარი ცთომილის დაშლის პროდუქტია. აკადემიკოს შმიდტის თეორიით ასტეროიდები პირიქით ის ჩანახაზებია, საიდანაც ცთომილი უნდა შედგენილიყო, მაგრამ შენება არ მომხდარა.

ამ მოსაზრების საწინააღმდეგოდ ნამსხვერვეების სტრუქტურა ისეთია, რომ ისინი ალბათ რამდენჯერმე მოპყლიან დიდი ტემპერატურისა და წნევის ქვეშ. როგორც ჩანს, გამქრალი პლანეტა რამდენჯერმე ჩამოყალიბდა და ამდენჯერმე დაიშალა თავისი დიდი მიზიდულობის ძალის მქონე მეზობლის, გოლიათი იუპიტერის, ზემოქმედებით.

ასტეროიდებისაგან წარმოსდგება რკინისა და ქვის მეტეორები, იქნებ კომეტებიც, რომლებიც თავისი მასით უფრო მცირე ზომის ციური სხეულებია. უდიდესი ასტეროიდის — ცერერას დიამეტრი თითქმის 800 კმ უდრის. მას მისდევს: პალადა, ვესტა, იუნონა, ირიდა, მეტიდა, მასალია, ფლორა... უკანასკნელის დიამეტრი 90 კილომეტრია. დანარჩენები კიდე უფრო პატარებია. ჰერმესსა და იკარს ერთნახევარი კილომეტრი განივი აქვთ, ალონისს — ერთი კილომეტრი.

ორბიტების მიხედვით გამორჩეული მცირე ცთომილების ორივე — მამრობით და დედრობით სახელებს შორის არის რამდენიმე

ახლობელი და საყვარელი სახელი: რუსთაველი, თბილისი, მოსკოვი, სომხეთი, სიმეიზი, ბრედიხინი და სხვ.

ასტეროიდების ორბიტები განლაგებულია ძირითადად მარსსა და იუპიტერს შუა, მხოლოდ ნაწილი შემოდის მარსის, დედამიწისა და თვით ვენერას ორბიტებს შორის. ტროელები (აქაველები და ტროელები) იუპიტერის ორბიტის მახლობლად მოგზაურობენ. ასტრონომები ვარაუდობენ აგრეთვე ასტეროიდთა მეორე ოჯახის არსებობას იუპიტერს მიღმა, სატურნის ორბიტის შიგნით, მაგრამ იგი დღემდე არავის შეუმჩნევია.

ხომალდი დიდ რკალზე მზისკენ შემობრუნდა. ჩვენ სწრაფად ვშორდებოდით ასტეროიდების სამფლობელოს, რომელიც საკმაოდ გავიცანით ჩვენი ენაწყლიანი ასტრონომის წყალობით. ტიტემ არა მარტო მრავალი ფოტოსურათი გადაიღო, ხელსაყრელ მომენტში რეაქტიული სკაფანდრით ისევ ლამარასთან ერთად თავისი გამოხდომა გაიმეორა. მათ ანალიზისათვის რომელიღაც მინიატიურული ასტეროიდის ნატეხების რამდენიმე ნიმუში შემოიტანეს. ტიტე ასეთ სახიფათო ნაბიჯზე მეცნიერების სახელით მიდიოდა. ლამარა მას გაბედულებას მატებდა. ალბათ ამ უშიშარმა ქალიშვილმაც იპოვა თავისი რომანტიკა.

გადავკვეთეთ დედამიწის ორბიტი და მზის მცხუნვარების ქვეშ ვენერას ორბიტის მახლობლად შემოვუარეთ ჩვენს პრწყინვალე მნათობს, რათა კვლავ დავშორებოდით მას. ჩვენგან მიწა მზის საპირისპირო მხარეზე იყო მოქცეული და სრულებით ვერ დავუახლოვდით.

მოგზაურობის მეოთხე წელს, როდესაც კვლავ ასტეროიდების ნაცნობ უბანში აღმოვჩნდით, ყველასათვის ცხადი გახდა, რომ ხომალდი მზის მიზიდულობის ქვეშ ტყვედ იყო ჩავარდნილი და ამიერიდან სამუდამოდ მას ასტეროიდების ორბიტების ღარად გაჭი-

მულ ელიფსზე უნდა ევლო, როგორც მცირე ცთომილების ოჯახის ახალ წევრს. დაუჯერებელია, რომ ასტრონომის ანგარიშები და გამოთვლები ამ მდგომარეობას არ ადასტურებდეს, იგი შეიძლება კაპიტნის დავალებითაც, საიდუმლოდ ინახავდა თავის დასკვნებს და ორბიტის ელემენტების გამოთვლას შეუპოვარი სიჯიუტით იმეორებდა.

ოთხი წლის მანძილზე ეკიპაჟის ცხოვრება გარეგნულად ნორმალური ჩანდა. კაპიტნში აუცილებელი წნევის აღდგენისათვის ჟანგბადის უმეტესი მარაგი დაიხარჯა. დაწესდა შემცირებული რაციონი, ენერგიისა და სურსათის გამოზოგვის მიზნით სამუშაო საათების ხარჯზე მყუდრო დასვენებას, მსუბუქ გართობას, საქადრაკო ტურნირებს, მუსიკასა და ძილს მნიშვნელოვანი დრო ეთმობოდა. კაპიტნის ღონისძიებები ძალიან ჰგავდა იმ სარდლების სამხედრო ტაქტს, რომელიც გენერალურ ბრძოლამდე დროის გაჭიანურებაში გამოიხატება.

კაპიტანი შექმნილი მდგომარეობიდან გამოსავალს ეძებდა. მაგრამ რა მიმე ფიქრებშიც არ უნდა ყოფილიყო, თავის შემფოთებას არასოდეს არ ამჟღავნებდა. ასტრონომს კვლავ ძველებური სიხალისე შემორჩა; ისე დაუღალავად საუბრობდა ვარსკვლავებზე, თითქმის მისთვის სხვა არაფერი არსებობდა.

როდესაც ეკიპაჟი სამშობლოს მოგონებასას ტკბილ სევდიან ფიქრებს მიეცემოდა, ტიტე ჩამოვარდნილი დუმილით სარგებლობდა, ილუზინატორებიდან ყოველმხრივ განლაგებულ ვარსკვლავთეტლებზე უთითებდა და ამ ეტლებით უკვდავყოფილ ძველისძველ მითებსა და ლეგენდებს ჰყვებოდა.

ეტლების ერთი ჯგუფი პერსეუსის მიერ ანდრომედას განთავისუფლების მითს გამოხატავდა.

ეთიოპიის მეფე კეფევსი (ჩრდილოეთ პოლუსის არეში დიდი დათვის მიპირდაპირე

მხარეზე) და დედოფალი კასიოპეა (იქვე დუღლავს მაგვარი გადაბრუნებული ტახტი) უმწეოდ უმზერენ კასიოპეაზე განრისხებული პოსეიდონის მიერ გამოგზავნილი გველეშაპის (პატარა დათვის ოთხკუთხედთან) ჩასათქვად შეწირულ ანდრომედას. ფრთოსან მერანზე ამხედრებული პერსეუსი მელუზას ახალმოკვთილი თავით აქვავებს გველეშაპს და ათავისუფლებს ანდრომედას. მერანი უკუეცემა „წყლოვანი“ თანავარსკვლავედების ჯგუფში, სადაც არის თევზი, სამხრეთის თევზი, მერწყული (რომელიც ძველი ეგვიპტელების რწმენით იწვევდა ნილოსის აღიდებას) და ცის უდიდესი მდინარე ერიდანუსი.

როდესაც ეს ჯგუფი დედამიწაზე ჩადის შემოდგომის დამეგობში, აღმოსავლეთით გამოჩნდება ეტლების მეორე ჯგუფი, რომელიც ცხოველებით გარშემორტყმულ ძლევაშოსილ მონადირე ორიონს გამოხატავს.

კოლხეთიდან ოქროს ვერძის ქურდულად გატაცების გამო არგონავტები ქალღმერთმა ათინამ ვარსკვლავებად აქცია. ამ მითს ასახავს ხომალდი არგოს ეტლი. მარჩბივის თანავარსკვლავედში ბრწყინავენ მშვენიერი ელენეს ტყუბი ძმები — კასტორი და პოლუქსი. ირმის ნახტომზე გადის არწივი, რომელიც ლეკვანდით კავკასიის ქედზე მიჯაჭვული პრომეთეს (იგივე ამირანის) გულმკერდის საძიძვნად მიეშურება.

დიდ წრეზე განლაგებულია ზოდიაქოს თანავარსკვლავედები. მათ შორის სიბრტყეზე ე. წ. ეკლიპტიკზე ჩანს მზისა და ცთომილების ხილული მოძრაობა. სამხრეთის ჯვარ-

თან ირმის ნახტომს ფარავს ბნელი გაუმჭვირვალე მტვრის ვეება ღრუბელი, რომელსაც სამხრეთის მეზღვაურებმა ნახშირის ტომარა უწოდეს. ავსტრალიელების რწმენით ეს არის ბოროტი ემუ. იგი ხის ქვეშ წვეს და უცდის ოპოსუმს, რომელიც მღვერებისაგან გადარჩენას და თავშესაფარს ამ ხის ტოტებში ეძებს.

ასეთი ბოროტი და ვერაგი „ემუ“ ჩვენი ეკიპაჟისათვისაც აღმოჩნდა. ეს იყო კოსმოსის უხილავი სხივები, დამსხვრეული ატომების ნაწილაკები, რომლებიც მეჩხერად, მაგრამ ყოველმხრივ უდიდესი სისწრაფითა და ენერგიით დაქრბან სამყაროს სივრცეში.

ერთეული პროტონების დაყუმბარების ქვეშ მოპყლია ყველა, ვინც ხომალდს გარეთ გავიდა. ჩვენ მისგან სკაფანდრებში სპეციალური შთანთქმელი შრე გვცავდა. ამიტომ მეტად მოულოდნელი იყო, რომ ჩვენმა ბორტმექანიკოსმა მძიმე დაზიანება მიიღო.

ალექსი, ხომალდის ძველი მშენებელი, გარსა და მასზე ხელმოკრედ დამონტაჟებულ ფოტოელექტრობატარეას მუდმივ მეთვალყურეობას უწევდა. ერთ-ერთი ასეთი შემოვლის დროს იგი ხომალდს გარეთ დიდხანს დარჩა. შეიღმა მიაკითხა, რადგან რადიოგამოძახილზე არ პასუხობდა. სულ მალე გურამმა დამბლადაცემული მამა ხელით შემოიყვანა.

— ძლიერი იონიზაცია ტვინის ბოჭკოებში, — გულმოდგინე გასინჯვის შემდეგ დაასკვნა ექიმმა. — საოცარია, რა ენერგიის სხივი შეხვდა, რომ ასე ღრმად შეიჭრა ხუფიდან ორგანიზმში და ასეთი მძიმე შედეგი გამოიწვია!

— პროტონების ნაწილი ვარსკვლავებს შორის არსებულ ელექტრომაგნიტურ ველში აჩქარების შედეგად ფანტასტიკურ ენერგიას იძენს, — განმარტა პროფესორმა. — როგორც ამბობენ, სხვა გზით ამ ნაწილაკებმა ასეთი აჩქარება რომ მიიღოს, ვარსკვლავთა მთელი სამყაროები უნდა განადგურდეს.

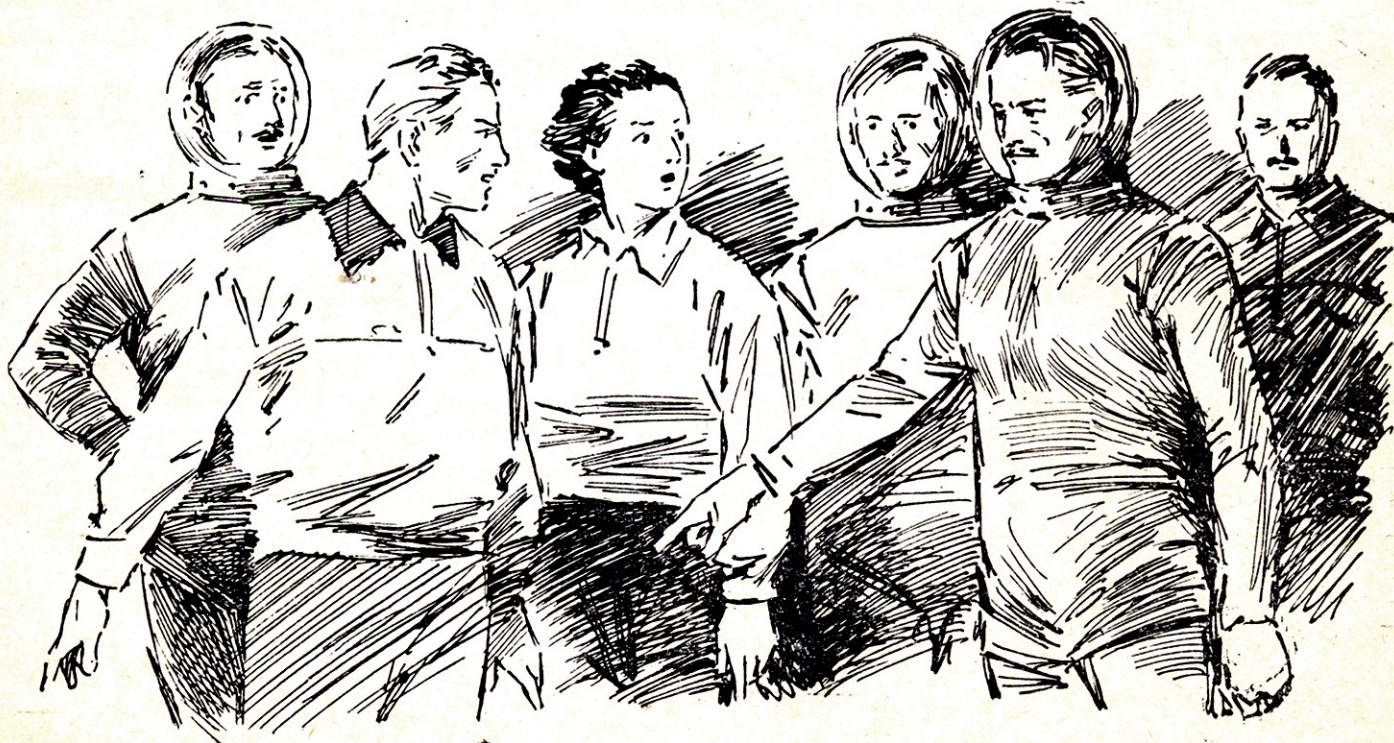
ვილაცამ იკითხა:

— მერე კოსმოსურ სხივებში ბევრია ასეთი საშიშელი ნაწილაკები?

— ტლანქად რომ ვთქვათ, — მილიონში ერთი. ისინი დედამიწის ატმოსფეროში ამსხვრევენ ატომებს, ახალი ნაწილაკების ღვარებს ქმნიან, ჰეარგვენ ენერგიის დიდ ნაწილს და მაინც ღრმად აღწევენ ნიადაგში, ზღვების და ტბების ფსკერამდეც.

საკვირველია, რა საიმედო ჯავშანი ყოფილა პაერის ოკეანე დედამიწისათვის! ატმოსფერო ამუხრუტებს და ამსხვრევს ვარდნილ ციურ ქვებს — მეტეორებს; ატმოსფეროს ოზონის შრე შთანთქავს სიცოცხლისათვის გამანადგურებელ ულტრაიისფერ სხივებს; დაბოლოს, ატმოსფეროში, უფრო მეტად, ვიდრე მთების სალ ქანებში სამყაროს სიღრმეებიდან გაშმაგებით მომქროლი ატომის მძიმე ნაწილაკები თავიანთი ზღაპრული ენერგიის უმეტეს ნაწილს ჰეარგვენ.

იშვიათი კოსმოსური დაყუმბარების მსხვერპლს მოძრაობის უნარი აღუდგინეს მხოლოდ, როგორც ექიმი ფიქრობდა, შრომისუნარიანობის სრული დაბრუნება დიდხანს არ მოხდებოდა. მუშაკაცისათვის ეს მძიმე ხვედრი იყო. მით უმეტეს, რომ ხომალდზე, მკაცრი ეკონომიის გამო, ყოველგვარი სამუშაო



— მთელი ხომალდი შემოვიარე. მამა და შვილი არსად ჩანან

ენერგიის უმცირესი დახარჯვით უნდა შეგვე-
სრულებინა. ჩვენ მაქსიმალურად ვიზოგავ-
დით საკვებს, სასუნთქ ჰაერს და თვით წყა-
ლსაც.

დრო უნდა მოგვეგო, არსებობის საშუალე-
ბა დიდხანს უნდა შეგვენარჩუნებინა. — ასე-
თი იყო კაპიტანის გეგმა. მაგრამ მივალწვე-
დით კი იმ მომენტამდე, როდესაც შეკრული
ორბიტის ტყვეობიდან თავის დაღწევა შესა-
ძლებელი გახდებოდა?

თითოეული ჩვენგანი თავისებურად პასუ-
ხობდა ამ კითხვაზე. ამიტომ არაფერი არ უნ-
და იყოს საკვირველი იმ ამბებში, რომლებიც
შემდეგ მოხდა.

ეკიპაჟმა გადაწყვიტა ექსპედიციის უფ-
როსისათვის თავისი საბოლოო სიტყვა ეთქვა.
როდესაც სათვალთვალო კოშკისაკენ მივდი-
ოდით, ალექსიმ შეაჩერა შვილი და უსაზღვრო
სინაზითა და სიყვარულით ჩაიკრა გულში.

გურამი უკვე მშვენიერი ჭაბუკი იყო, ხმა-
დაბობებული, მხნე და ყოჩაღი, იგი ჩვენს
იმედს წარმოადგენდა, რადგან თავისი გამო-
ცდილებით შეეძლო ექსპედიციის ყველა წევ-
რის შეცვლა. ამასთან სხვებზე უკეთ შეეგუა
ახალ გარემოს და მზარდი ენერგიით იყო
აღსავსე.

ჩვენ ვუცდიდით მამა-შვილს. საკმაოდ დიდ-
ხანს ვუცდიდით. გამოძახებაზე პასუხი რომ
ვერ მივიღეთ, მოუთმენელი ასტრონომი მათ
მოსაყვანად წავიდა.

ასტრონომმაც დაიგვიანა. ბოლოს აღელვე-
ბული დაბრუნდა და ეს თქვა:

— მთელი ხომალდი შემოვიარე. მამა და
შვილი არსად ჩანან.

კაპიტანი გაფითრდა. ისე სწრაფად წამოხ-
ტა, რომ თავი ვეღარ შეიკავა და პირველად
მთელი მოგზაურობის მანძილზე ჰაერში ავა-
რდა.

— ჩქარა რეაქტიული სკაფანდრა! დაი-
ძახა მან და გამოსასვლელისაკენ გაემართა.

მეთაურს მთელი ეკიპაჟი გაჰყვა.

— ყველა კაბინა დაათვალიერე? — გზადა-
გზა ეკითხებოდა სლავსკი ტიტეს. — ყველგან
იყავი?

- ყველგან ვიყავი.
- ტრიუმშიც?
- ტრიუმშიც.
- მაშ ხომალდზე არ არიან?
- ნამდვილად არა.

— საკვირველია, რა უბედურება შეემთხ-
ვათ? — კითხულობდა ვიდაცა.

— უბედურება? — ვერ გავიგე თუ ვინ პა-
სუხობდა — უბრალოდ მათ ჩვენთვის გასწი-
რეს თავი.

— მაგნიტური ლანჩები აქა გდია.

— რა საშინელება!
ყველა იცვამდა რეაქტიულ სკაფანდრას.
ყველა ცდილობდა თვითონ გასულიყო ხო-
მალდიდან და იქ სხვა დაეტოვებინა.

— მე წავედი! — შეაჩერა მირონიშმა კაპი-
ტანი. — თქვენი გაშვება არ შეიძლება. ხო-
მალდზე ვინ რჩება?

— ჩემთან მხოლოდ ერთი-ორი კაცი წა-
მოვა. დანარჩენები ადგილზე! — წყნარად,

მაგრამ ყრუ ხმით თქვა კაპიტანმა და მე მივ-
ხვდი თუ რა ღრმად განიცდიდა იგი მთელი
ექსპედიციისა და თითოეული მისი წევრის
ბედს, რომელიც მას უკვე თითქმის ერთი-
როვნულად უნდა განეგო.

— გზა! — ბრძანა მეთაურმა.

ტამბური უხმოდ გაიღო და ჩვენ ხომალდი
დაეტოვეთ.

(გაგრძელება იქნება)

ახალი საბჭოთა პლანერი

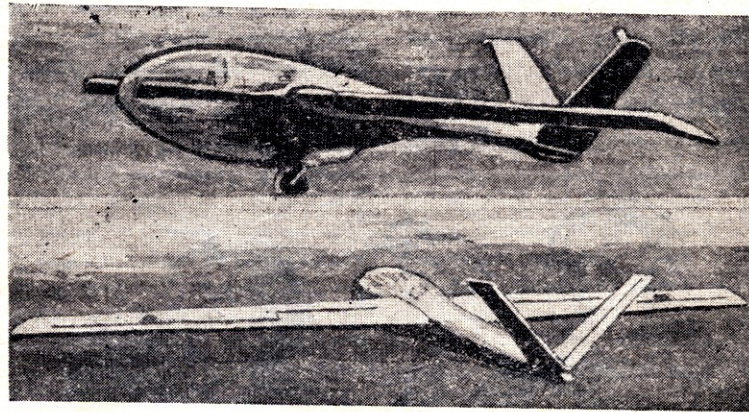
საკონსტრუქტორო ბეურომ ცნობილი საბ-
ჭოთა ავიაკონსტრუქტორის ო. ანტონოვის
მეთაურობით შექმნა ახალი ერთადგილიანი
მთლიან-ლითონის პლანერი A-13. პლანერი
განკუთვნილია უმაღლესი პილოტაჟის ფიგუ-
რების შესასრულებლად.

თავისი სქემის მიხედვით პლანერი მონო-
პლანს წარმოადგენს შუაზე მოთავსებული
ფრთებით და V-მაგვარი ფორმის კუდის
ფრთახმულობით. პლანერის გარსშემოდი-
ნებულ ფუჟელაჟს აქვს მფრინავისათვის კარ-
გი ხილვადობის კაბინა, რომელიც დახურუ-

გენს ფრთების შეპირაპირების ორიგინალური
კონსტრუქცია. პლანერის სარეკორდო ფრენი-
სათვის გამოყენების დროს ფუჟელაჟს შეიძ-
ლება პირაპირებზე შეუერთდეს დიდი ფარ-
თობისა და სიგრძის ფრთები.

საერთო ფუჟელაჟისა და ფრთების კომპ-
ლექტის არსებობა შესაძლებლობას ქმნის
პლანერი გამოყენებულ იქნეს როგორც შორ
მანძილზე სარეკორდო გაფრენისათვის საწვ-
რთნელად, ისე მაღალი პილოტაჟის ყველა
ფიგურის შესასრულებლად.

ქვემოთ მოგვყავს A-13 პლანერის ძირითა-



ლია გამჭვირვალე მაშუქით. კაბინაში მოთავ-
სებულია მართვის ორგანოები და აუცილებე-
ლი სანავიგაციო-პილოტაჟური ხელსაწყოები:
მაგნიტური კომპასი, ორისრიანი სიმაღლის
საზომი, სიჩქარის მაჩვენებელი, ვარიომეტრი
და მოსახვევის მაჩვენებელი.

პლანერს შეუძლია დაჯდომა როგორც თხი-
ლამურებით, ისე დასაჯდომი თვლებით, რომ-
ლებიც ფრენის დროს ფუჟელაჟში შედის. კუ-
დის ნაწილში არის ომბროხი რეზინის ამორ-
ტიზატორით. პლანერის ფრთები აღჭურვილია
საპარო მუხრუჭით.

პლანერის დიდ უპირატესობას წარმოად-

ღი საფრენი-ტექნიკური მონაცემები: ფრთე-
ბის გაქანი — 12,1 მ; ფუჟელაჟის სიგრძე —
6 მ; ფრთების ფართობი — 10,44 კვ. მ;
ფრთების წაგრძელება — 13,8 მ; ფრთა-
სხმულობის ფართობი — 2,16 კვ. მ; ცა-
რიელი პლანერის წონა — 270 კგ; საფრენი
წონა — 360 კგ; ბუქსირების მაქსიმალური
სიჩქარე — 250 კმ საათში; პლანერების მაქ-
სიმალური სიჩქარე საათში — 400 კმ.

A-13 პლანერმა რამდენიმე საცდელი გაფ-
რენა მოახდინა. ახალი სპორტული პლანერი
კარგი საჩუქარია საბჭოთა სპორტსმენი-ავია-
ტორებისათვის.



იოჰანეს ნიშნობის ნაშრომთა კათარეზი ნაქვეყნო

ნახშირბადი

ბ. მიკინაშვილი

1946 წელს ამერიკელმა ფიზიკოსმა ლიბიმ გამოთქვა საინტერესო აზრი იმის შესახებ, რომ შესაძლებელია ორგანული წარმოშობის ნამარხის ხნოვანების დადგენა მასში რადიოაქტიური ნახშირბადის (C^{14}) რაოდენობის გაზომვით. ერთი წლის შემდეგ მან პრაქტიკულად დაამტკიცა თავისი მოსაზრების სისწორე: მის მიერ გამოუმუშავებული მეთოდით გაზომა ისტორიულად დადგენილი ზოგიერთი ძველი ნამარხის ხნოვანება. გაზომვის შედეგები კარგად დაემთხვა მიღებულ ისტორიულ თარიღებს. ახლა ეს მეთოდი საგრძნობლად გაუმჯობესებულია, გაზრდილია დათარიღების სიზუსტე, თითქმის 50.000 წლამდე გაფართოვდა დათარიღების მაქსიმალური დრო. რადიოაქტიური ნახშირბადით დათარიღების მეთოდმა არა მარტო ფართო საზოგადოებრიობის ყურადღება მიიპყრო, არამედ ისტორიის მეცნიერებათა სპეციალისტებიც დააინტერესა.

ლიბის მეთოდს საფუძვლად უდევს კოსმოსური სხივების მოქმედება დედამიწის ატმოსფეროში შემავალ ელემენტებზე. დედამიწის ატმოსფერო კოსმოსური სხივების განუწყვეტელ ზემოქმედებას განიცდის. ეს სხივები ურთიერთქმედებს ატმოსფეროში შემავალი ელემენტების ატომის ბირთვებთან და შლის მათ. სხვა ნაწილაკებთან ერთად კოსმოსურ სხივებში შედის ნეიტრონებიც. დედამიწის ზედაპირიდან ათვლილი სიმაღლის მიხედვით ამ უკანასკნელთა ინტენსივობა თანდათანობით იზრდება და აღწევს უდიდეს მნიშვნელობას, დაახლოებით 15 კმ-ის სიმაღლეზე. 1-ლ ნახ-ზე ნაჩვენებია ნეიტრონების ინტენსივობის ზრდა სიმაღლის მიხედვით. ნეიტრონების ინტენსივობის ზრდის ასეთი ხასიათი იმით აიხსნება, რომ კოსმოსურ სხივებში ნეიტრონები მეორადი წარმოშობისაა. ისინი ჩნდებიან დედამიწის ატმოსფეროში პირველადი კოსმოსური სხივების ზემოქმედებით და შემდეგ ატმოსფეროშივე შთაინთქმებიან. ლაბორატორიული გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ასეთნაირად გაჩენილი ნეიტრონები ყველაზე უფრო ეფექტურად ურთიერთქმედებს და შლის ატმოსფეროში შემავალ ელემენტების ატომის ბირთვებს.

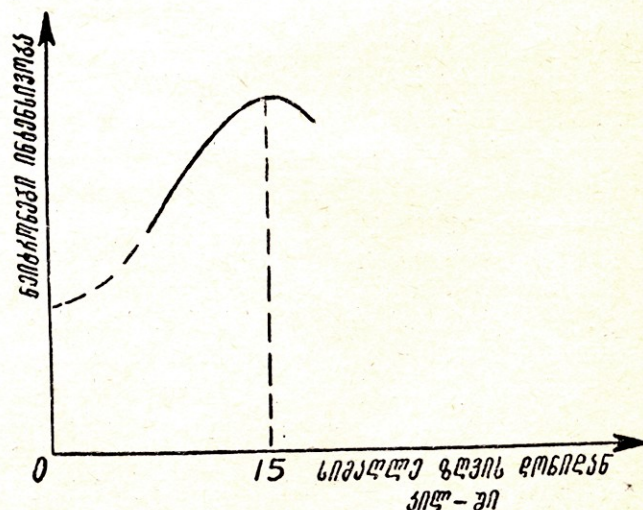
როგორც ცნობილია, დედამიწის ატმოსფერო ძირითადად ორი ელემენტისაგან — აზოტისა და ჟანგბადისაგან შედგება. მაშასადამე, ნეიტრონები სწორედ ამ ელემენტების ატომის ბირთვებზე უნდა მოქმედებდეს. აღმოჩნდა, რომ ჟანგბადი ძლიერ ინერტობას იჩენს ნეიტრონებთან ურთიერთქმედებაში, აზოტი კი, პირიქით,

ძლიერ რეაქციაუნარიანია. ცნობილია აგრეთვე, რომ ატმოსფეროს აზოტი ორი იზოტოპისაგან — აზოტი N^{14} და აზოტი N^{15} -საგან შედგება. იზოტოპი N^{14} ატმოსფეროს აზოტის 99,62%-ს შეადგენს, ხოლო იზოტოპი N^{15} კი — მხოლოდ 0,038%-ს. ლაბორატორიულად დაამტკიცეს, რომ სწორედ აზოტი N^{14} გაცილებით მეტად რეაქციაუნარიანია ნეიტრონებთან ურთიერთქმედებაში, ვიდრე N^{15} . N^{14} -თან სითბური ნეიტრონების რეაქციის შედეგად ჩნდება რადიოაქტიური ნახშირბადი, რომელიც შეერევა დედამიწის ატმოსფეროს. ნახშირბადის ამ იზოტოპის ატომის ბირთვები თავისთავად იშლება β -ელექტრონების გამოსხივებით და გადაიქცევა ისევ N^{14} ბირთვებად.

დადგინდა, რომ C^{14} -ის დაშლის ნახევარპერიოდი 5568 ± 30 წელს შეადგენს. ეს ნიშნავს, რომ ამ ხნის განმავლობაში C^{14} -ის ატომის ბირთვების ნახევარი დაიშლება.

ეს მოსაზრება გამართლდა. ატმოსფეროში აღმოჩნდა რადიოაქტიური ნახშირბადის მოსალოდნელი რაოდენობა, ე. ი. შესაძლებელია დავადგინოთ C^{14} -ის რაოდენობა ატმოსფეროში და მისი მარაგი დედამიწაზე. გამოთვლები გვიჩვენებს, რომ C^{14} -ის მარაგი დედამიწაზე იქნება $8,1 \cdot 10^7$ გრ = 81 ტ.

ჩვენ ვხედავთ, რომ დედამიწაზე საკმარისად დიდი რაოდენობით უნდა გვხვდებოდეს რადიოაქტიური ნახშირბადი. დაიწყეს ამ რადიოაქტიური ნახშირბადის ძებნა



ნახ. 1. ნეიტრონების ინტენსივობის ზრდა სიმაღლის მიხედვით

დედამიწაზე და, მართლაც, ის აღმოჩენილი იყო იმ რაოდენობით, რომელსაც ზემოთ მოტანილი გამოთვლები იძლევა.

ისმის კითხვა — სად უნდა გვხვდებოდეს C^{14} -ის ეს რაოდენობა დედამიწაზე?

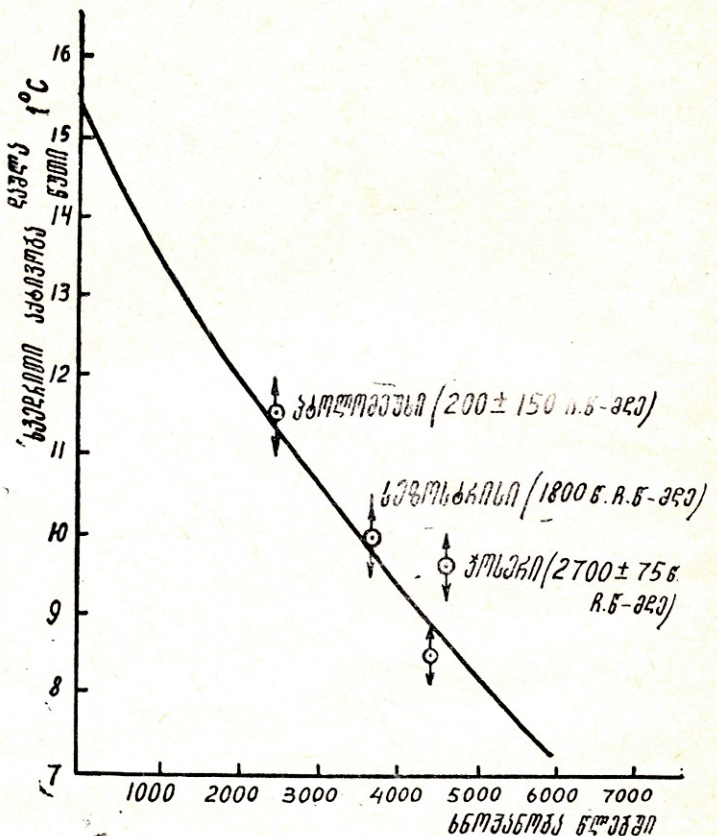
ამ საკითხს ადვილად გავარკვევთ, თუ დავუკვირდებით C^{14} -ის ატომების მოქმედებას ატმოსფეროში მათი გაჩენის შემდეგ. C^{14} -ის ატომი გაჩენისთანავე დაიჟანგება, ე. ი. გადაიქცევა ნახშირორჟანგის მოლეკულად — $C^{14}O_2$. მაშასადამე, დედამიწის ატმოსფეროში C^{14} უნდა გვხვდებოდეს რადიაქტიური ნახშირორჟანგის სახით, რომელიც სწრაფად შეერევა ჩვეულებრივ ნახშირორჟანგს. ამრიგად, ატმოსფეროს ნახშირორჟანგი რადიაქტიური უნდა იყოს.

სად მიდის ეს რადიაქტიური ნახშირორჟანგი ატმოსფეროდან? ცნობილია, რომ ნახშირორჟანგს მცენარეები შთანთქავს. აქედან გამომდინარეობს, რომ მცენარეებიც რადიაქტიურია. ხოლო რადგან ცხოველები მცენარეებით იკვებება — ცხოველების ორგანიზმშიც რადიაქტიური უნდა იყოს, ე. ი. დედამიწის ბიოსფერო მასში C^{14} -ის არსებობის გამო რადიაქტიური უნდა იქნეს.

ბიოსფეროს გარდა, ატმოსფეროს ნახშირბადი არის არაორგანულ ნახშირბადშიც, რომელიც დიდი რაოდენობით გახსნილია ზღვებისა და ოკეანეების წყალში. ოკეანის წყალში ნახშირბადი გვხვდება გახსნილი CO_2 -ის, კარბონატების და ბიკარბონატების სახით. ატმოსფეროს ნახშირორჟანგი იხსნება ოკეანის წყალში და იქიდან გადადის კარბონატებში. დრო, რომლის განმავლობაში ჰაერის რადიაქტიური ნახშირორჟანგი გავრცელდება მთელ ამ ოკეანეთა სივრცეში, არ აღემატება 500-1000 წელს. ეს არის ე. წ. ცხოვრების ციკლის „შემობრუნების“ დრო, რაც გაცილებით ნაკლებია C^{14} -ის დაშლის ნახევარპერიოდზე. მაშასადამე, რადიაქტიური ნახშირბადის ატომი თავისი სიცოცხლის განმავლობაში რამდენიმე ასეთი ციკლის შესრულებას მოასწრებს. ამის საფუძველზე კი შეიძლება დავუშვათ, რომ C^{14} განაწილებული იქნება ნახშირბადის შემცველ სხეულებში სრულიად თანაბრად მთელი დედამიწის ზედაპირზე.

დედამიწის ზედაპირზე ბიოლოგიური წარმოშობის ობიექტების ხვედრითი აქტივობა უფრო ზუსტი გამოთვლების საფუძველზე წუთში 1 გრ-ზე უდრის 15,3 დამლას. ცოცხალი ორგანიზმი ურთიერთქმედებს იმ გარემოსთან, რომელშიც მას ცხოვრება უხდება. ორგანიზმსა და გარემოს შორის ადგილი აქვს ნახშირბადის გაცვლით პროცესებს. ცოცხალ ორგანიზმში მისი სიცოცხლის განმავლობაში იმდენივე C^{14} გროვდება, რამდენიც ქრება დაშლის გამო. როდესაც ცოცხალი ორგანიზმი კვდება, წყდება გარემოსთან გაცვლითი პროცესები, ე. ი. წყდება ორგანიზმში C^{14} -ის შესვლა და რჩება მხოლოდ დაშლის პროცესი, რაც მისი ხვედრითი აქტივობის შემცირებას იწვევს. ცნობილია, რომ რადიაქტიური

დაშლის პროცესის სიჩქარე დამოკიდებული არაა გარეშე ფიზიკურ-ქიმიურ პროცესებზე, გარემოს მოქმედებაზე. რადიაქტიური ნახშირბადის დაშლა ექსპოტენციალური კანონით ხდება. დაშლის ნახევარპერიოდი კი შეადგენს 5568 წელს. ყოველივე ეს იმას ნიშნავს, რომ ამ სნის განმავლობაში დაიშლება საწყისი ატომების რიც-



ნახ. 2. რადიაქტიური ნახშირბადის დაშლის მრუდი

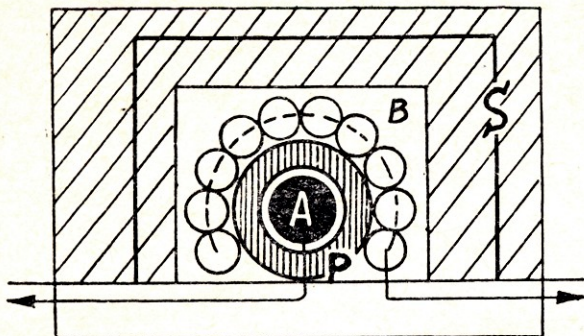
ხვის ნახევარი. გავომევი გვიჩვენებს, რომ ცოცხალი ორგანიზმის ხვედრითი აქტივობა იმ მომენტისათვის, როდესაც ეს ორგანიზმი დაიღუპა, არის 15,3 დამლა/წუთში.

მაშასადამე, თუ გავზომავთ ორგანული ნამარხის ხვედრით აქტივობას, ადვილად დავადგენთ მის ხნოვანებას (იმ მომენტიდან, როდესაც ორგანიზმი დაიღუპა).

მე-2 ნახ-ზე ნაჩვენებია დაშლის მრუდი, რომელზედაც დასმულია წერტილები. ისინი გვიჩვენებენ იმ ნამარხების აქტივობის ექსპერიმენტულ მონაცემებს, რომელთა ხნოვანება ისტორიულად დადგენილია. როგორც ვხედავთ, ექსპერიმენტული მონაცემები ემთხვევა მრუდს, რის საფუძველზეც შეიძლება მივიღოთ, რომ რადიაქტიური ნახშირბადის მეთოდი სწორ მონაცემებს იძლევა. წერტილებზე გავლებული ვერტიკალური ხაზები განსაზღვრავს გავომვის ცდომილებას.

გავომვის სიზუსტისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ნამარხის სწორ არჩევას. ორგანიზმის სიკვდილის შემდეგ ნამარხში არავითარ ქიმიურ პროცესებს არ უნდა

ჰქონდეს ადგილი. ნამარხსა და გარემოს შორის გაცვლი-
თი პროცესები ნამარხში იწვევს ნახშირბადის ატომების
რიცხვით ცვლილებას, რაც თავის მხრივ იწვევს არასწორ
დათარიღებას. ამ შემთხვევაში ყველაზე უფრო გამოსა-
დევია დიდი მოლეკულებისაგან შემდგარი ორგანული
მასალა, რომელიც ნაკლებად ურთიერთქმედებს გარე-
მოსთან. ასეთ მასალას ეკუთვნის ხის ნახშირი, ცელუ-



ნახ. 3. გაზომვის სქემა: A—პროპორციული მთვლელობის
იგერის მთვლელობის შეერთებული A-სთან ანტიანთხვევაზე;
S—ტყვის საფარი; P—ვერცხლისწყლის შრე

ლოზა და სხვ. საეჭვო მასალაა ნიჟარები. ყველაზე კარგ
მასალას დათარიღებისათვის იძლევა: 1. ხის ნახშირი და
დამწვარი ძვალი; 2. კარგად შენახული ხე; 3. ბალახი,
ტანსაცმელი, ტორფი; 4. ცხოველების რქები და სხვ.

ნამარხის არჩევის შემდეგ მას ასუფთავებენ, ქიმი-
ურად ამუშავებენ და გამოყოფენ საჭირო რაოდენობით
ნახშირბადს. ეს პროცედურა ყველაზე უფრო რთული
და საპასუხისმგებლოა. ნახშირბადი უნდა გამოიყოს
მთლიანად ყოველგვარი დანაკარგის გარეშე. გამოყო-
ფილი ნახშირბადი (რომელიც შეიცავს დაღუპვის შემ-
დეგ დარჩენილ რადიოაქტიურ ნახშირბადს) შეიძლება
მიღებულ იქნეს აირისებრ მდგომარეობაში ან მყარი
ნახშირის სახით. ამის შემდეგ მთვლელების საშუალე-
ბით ზომავენ ობიექტის აქტივობას. თუ ნახშირბადი მი-
ღებულია აირისებრ მდგომარეობაში, მაგალითად CO_2 -
ის სახით, ის პირდაპირ შეყავთ მთვლელობაში და ზომავენ
მის აქტივობას. თუ ნახშირბადი მიღებულია მყარ მდგო-
მარეობაში (ფხვნილი), მას აფენენ მთვლელობის კედლებ-
ზე. ნამარხის აქტივობა მკაცრი სიზუსტით უნდა იქნეს
განსაზღვრული, რისთვისაც იყენებენ რთულ რადიოტექ-
ნიკურ მოწყობილობას. რადიოაქტიური ნახშირბადის აქ-
ტივობა საკმარისად სუსტია და ამიტომ ზუსტი გაზომვი-
სათვის საჭიროა გარეშე ხელშეშლელთა მინიმუმამდე
დაყვანა. გარეშე ფონის მთავარ ნაწილს შეადგენს კოს-
მოსური სხივები, რომელთა მოქმედების შემცირებისა-
თვის ძირითადი მთვლელობის ირგვლივ მასთან ანტიან-
თხვევით შეერთებულ 12-15 მთვლელს წრიულად ათავ-
სებენ. მთვლელების შეერთება ანტიანთხვევით ნიშ-
ნავს იმას, რომ, როდესაც კოსმოსური ნაწილაკი ერთ-

ერთ გარეშე მთვლელობაში გაივლის, ამავე დროს ძირითად
მთვლელობაში ის მათ ერთდროულ განმუხტვას გამოიწვევს
და დანადგარი ამ შემთხვევებს არ ათვლის. ის დათვლის
მხოლოდ იმ შემთხვევებს, როდესაც მთვლელობაში შეტა-
ნილი გასაზომი ნივთიერების მიერ ხდება ძირითადი
მთვლელობის განმუხტვა.

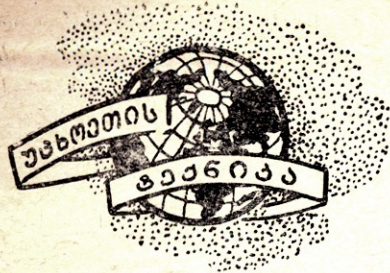
კოსმოსური სხივების რბილი მდგენელის მოსაცილებ-
ლად საზომი დანადგარი გარშემორტყმულია ტყვის
სქელი ფენით. მთვლელების განლაგება ნაჩვენებია მე-3
ნახ-ზე. საინტერესო შედეგები იქნა მიღებული დათარი-
ღების ამ მეთოდით. მოვიყვანოთ რამდენიმე მაგალითი.
გაზომილ იქნა აკაციის ხის ხნოვანება, რომელიც ამო-
ღებული იყო საქარაში ეგვიპტის ფარაონის ჯოსერის აკ-
ლამიდან. ისტორიული მონაცემები ათარიღებს მას
 4650 ± 75 წლით, ე. ი. 2692 წლით ჩვ. წელთაღრიცხვამ-
დე (ძველი სამეფო). რადიოაქტიური ნახშირბადით დათა-
რიღება იძლევა 3979 ± 350 წელს, ე. ი. 2021 წელს ჩვ.
წელთაღრიცხვამდე, რაც საგრძნობლად განსხვავდება
პირველი რიცხვისაგან. ეს შეუსაბამობა ჯერჯერობით
აუხსნელია.

მეორე მაგალითი: ეგვიპტის ფარაონის სეზოსტრი-
სის III-ის სარკოფაგიდან ამოღებული ხის ნაჭერი. ის-
ტორიული დათარიღება იძლევა 3750 წელს. ცნობილია,
რომ ეს ფარაონი მეფობდა 1887-1849 წელს ჩვ. წელთ-
აღრიცხვამდე. რადიოაქტიური ნახშირბადის მეთოდით
დადგენილია ამ ნამარხის ხნოვანება: 3845 წელი, ე. ი.
1887 წ. ჩვ. წელთაღრიცხვამდე. როგორც ვხედავთ, თან-
ხედენა საკმარისად კარგია.

უფრო გარკვეულად თარიღდება ეგვიპტეში პტო-
ლომეუსის პერიოდის ერთ-ერთი ნამარხიდან აღებული
ხის ნაჭერი. ისტორიული დოკუმენტები ამ ნამარხის
ხნოვანებად მიიჩნევენ 2280 წელს, ე. ი. 322 წელს ჩვ.
წელთაღრიცხვამდე, როდესაც ეგვიპტეში პტოლომეუს
I (სოტერი) დამკვიდრდა. რადიოაქტიური ნახშირბადით
დათარიღება იძლევა 2190 წელს (232 წ. ჩ. წ.), ე. ი.
პტოლომეუს III ევერგეტის მეფობის ხანას.

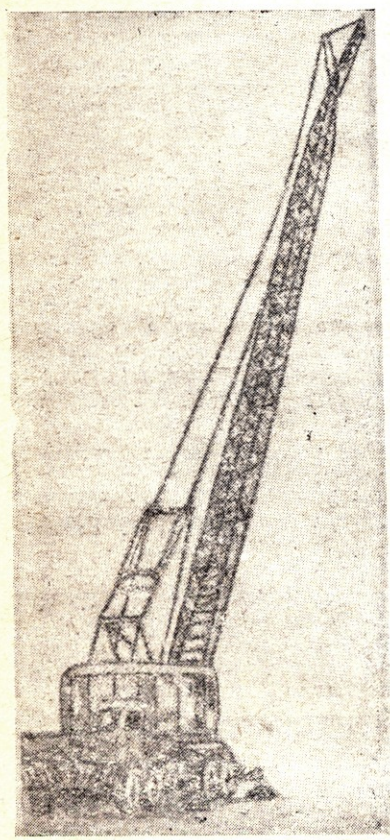
საერთოდ უნდა ითქვას, რომ ნამარხების დათარი-
ღება რადიოაქტიური ნახშირბადის მეთოდით უფრო მი-
ზანშეწონილია არა ისტორიული პერიოდისათვის, არა-
მედ ისტორიამდელი პერიოდისათვის, ე. ი. ადამიანის
წარმოშობის და მისი ცხოვრების პირველი პერიოდისა-
თვის (ყინულოვანი ხანა). ამ პერიოდის ნამარხების ნახ-
შირბადის მეთოდით დათარიღებამ არქეოლოგებისათვის
სადავო მრავალი საკითხი გადაწყვიტა. სახელდობრ, და-
ადგინა ჩრდილო ამერიკაში უძველეს ადამიანთა დასახ-
ლების პერიოდი და რომ ადამიანთა კულტურის განვი-
თარება ხდებოდა გაცილებით უფრო სწრაფად, ვიდრე
აქამდე იყო მიღებული. მრავალი ანალოგიური მაგალა-
თი იმის მაჩვენებელია, რომ მომავალში რადიოაქტიური
ნახშირბადის მეოდი დიდ დახმარებას გაუწევს არქე-
ოლოგებს და გეოლოგებს ქრონოლოგიის დადგენის და
დაზუსტების საქმეში.





45-ტონიანი ავტომაწე

უურნალ „რაულ“ ენდ ენჯინირინგ კონსტრუქშენ“ (1957 წ., № 4) იუწყება, რომ ფირმამ — „ხარნისკვიჩერ“ (აშშ) გამოუშვა საავტომობილო ამწეს ახალი მოდელი. ამწეს ტვირთმზიდობაა 45 ტონა, ისრის სიგ-



რძე — 52 მეტრი. ამწეს აქვს სპეციალური შასი წონის განაწილებით ღერძების დიდ რაოდენობაზე. ამწესა და შასის საერთო წონაა 43,5 ტონა.

მანქანა დამონტაჟებულია 12 ბორბალზე. ამწესა და ავტომობილის ძეგრა ხორციელდება დიზელით, რომელიც ავითარებს 180 ცხ. ძ სიმძლავრეს.

სინთეზური ქარსი

უურნალი „ენჯინირ“ (1957 წ. № 5245) იუწყება, რომ ფირმამ „მაიკლეკს“ (ინგლისი) დაამუშავა სინთეზური ქარსების მიღე-

ბის ახალი ხერხი. ასეთი ქარსი მსგავსია ნატურალური, ბუნებრივი ქარსისა იმ განსხვავებით, რომ მისი ჰიდროქსიდის ჯგუფი ჩანაცვლებულია ფტორის იონით. საკმაოდ დიდი ზომების კრისტალთა მიღება შესაძლებელია უშუალოდ მდნარისაგან ატმოსფერული წნევის დროს.

სინთეზური ქარსს აქვს ამაღლებული სითბომდგრება და ზომების ფრიად მაღალი სტაბილობა. ქარსის სითბომდგრება საშუალებას იძლევა გამოყენებულ იქნეს იგი საბეჭდი სქემების საფუძვლად.

ერთ-ერთი ავტომობილის მიმღების ჰეტეროდინის კონსტრუქციაში კვარცის ნაცვლად გამოყენებულ იქნა სინთეზური ქარსი. ამან უზრუნველყო რხევის სტაბილობა 0,00015 სიხუსტით. ახალი მასალა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს — 52-დან + 77°-მდე ტემპერატურის დიაპაზონში.

კოლოიდური გრავიტის შემცველი შემსეთი მასალები

შეგეთვის თანამედროვე სისტემები ვერ პასუხობს ძალურ დანადგართა მუშაობისათვის საჭირო ყველა მოთხოვნას. შეგეთვის იდეალურმა სისტემამ უნდა უზრუნველყოს ზეთის მიწოდება დანადგარის ამუშავების დროს და ავტომატურად გამოართოს მიწოდება მისი გაჩერებისას. ამ პირობას თითქმის აკმაყოფილებს ცირკულაციური შეგეთვის სისტემა, მაგრამ რაც მანქანებზე ფართოდ გამოიყენება წერტილური შეგეთვა ინდივიდუალური საზეთების დახმარებით. ასეთ შემთხვევაში დიდი უპირატესობა აქვს გრავიტის საფუძველზე დამზადებულ საცხისს.

უფრო გრაფიკული საცხისი შეუცვლელია ისეთი მანქანებისათვის, რომელთაც მუშაობა უნდა დაეწყოთ ქვიშასა და მტვერში, ვინაიდან ის არ წარმოქმნის მოხაზუნე ზედაპირების ინტენსიური ცვეთის გამოწვევს აბრაზიულ კომპონენტებს.

გრაფიკულ საცხისებში გამოიყენება გაუმენდილი კოლოიდური გრაფიტი, რომლის უწმინდესი ნაწილაკები ტივტივებს მიმყვან სითხეში (წყალი, სპირტი, მინერალური ზეთი) თავისუფლად გადის მეტად მცირე ზომის საზეთე არხებში და ზეთის ფილტრებში.

გრაფიკული საცხისი ფართოდ გამოიყენება ძრავების, ტურბინებისა და რედუქტორების შეგეთვისათვის გამოსახმარისების პერიოდში. კოლოიდური გრაფიტის გამოყენება ამცირებს ნაწილების ცვეთას და ზედაპირების დაზიანებას, ახანგრძლივებს დგუშების, ცილინდრების, მუშტებისა და სხვა ნაწილების სამსახურის ვადას.

გრაფიკული საცხისის გამოყენების შემთხვევაში შეგეთილ ზედაპირზე ჩნდება გრაფიტიზებული ზედაპირული ფენა სისქით 2 მიკრონამდე, რომელიც მაღალი წნევისა და ტემპერატურების პირობებში აბრაზიული

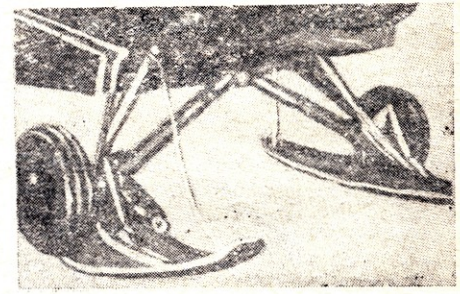
ცვეთისადმი დიდი მედეგობით ხასიათდება.

გრაფიტიზებული ფენა იცავს ზედაპირებს კოროზიისაგან და უზრუნველყოფს მათ მუშაობას დაზიანების გარეშე მანქანაში ზეთის მიწოდების შეწყვეტის შემდეგაც.

კომბინირებული შასი

ზოგ სატრანსპორტო თვითმფრინავში გამოიყენება კომბინირებული შასი, რომელიც საშუალებას იძლევა აფრენა და დაჯდომა მოხდეს ხმელეთზე, წყალსა და თოვლზე. შასში ჩართულია ლითონის ფართო თხილამურები, რომლებსაც შუა ნაწილში განაქვრები აქვს. განაქვრების შიგნით თავისუფლად მოძრაობს ჩვეულებრივი ბორბლები პნევმატიკებზე. ბორბლებთან შეფარდებით თხილამურები გადაადგილდება სიმაღლეზე. ასეთ მდგომარეობაში ისინი ხელს არ უშლიან ბორბლებს — თავისუფლად გაგორდეს მაგარ გრუნტზე.

თუ თოვლზე საჭიროა დაჯდომა, ჰიდრავლიკური მექანიზმის მეშვეობით მფრინავი დაუშვებს თხილამურებს. ფრენისას ასეთი



კომბინირებული შასი აიღება ჩვეულებრივი წესით.

აქამად კომბინირებული შასის რამდენიმე ვარიანტი არსებობს. მძიმე ტურბოპრაზნულ თვითმფრინავზე — „ჰერკულეს“ შასის ძირითად ფერმებზე თხილამურები მაგრდება სპეციალური მუზლა ბერკეტებით, რომელთაც დამატებითი ამორტიზაცია აქვთ.

განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ბორბალ-ტივტივან შასებს, რომლებშიც ლითონის ორივე ტივტივას აქვს ორ-ორი ბორბალი. ერთი წვეილი — დიდები — მოთავსებულია სპეციალურ ბუდეში, მეორე — პატარები — წინიდან. წყლიდან აფრენისას დიდი ბორბლები დგარებთან ერთად ადის თავის ბუდეში, ხოლო პატარები ტივტივების ქვედა მხრიდან გადადის ზემოთაში.

ზოგ ჰიდროთვითმფრინავს აქვს ჰიდროთხილამურები შიგნითა განაქვრებით ბორბლებისათვის.

კომბინირებული შასი აფართოებს ავიაციის გამოყენების შესაძლებლობებს იმ რაიონებში, სადაც არაა მომზადებული აეროდრომები, კერძოდ არქტიკასა და ანტარქტიკაში. ასეთი შასით ალპურვილი თვითმფრინავი უნივერსალური ხდება. ასაფრენ-დასაჯდომი ზოლის სახით მას შეუძლია გამოიყენ-

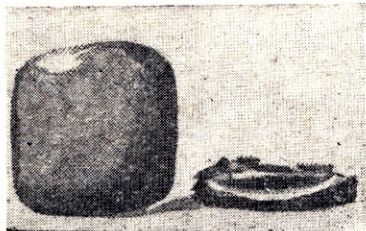
ნოს თითქმის ყოველი ნებისმიერი ასე თუ ისე სწორი ადგილი, აგრეთვე ტბები, მდინარეები და ზღვის უბნები.

ს უ რ ა თ ზ ე: მსუბუქი თვითმფრინავის კომბინირებული ბორბალ-თხილამურებიანი შასი.

სინთეზური კაუჩუკის კონტეინერი

სინთეზური კაუჩუკისაგან გაკეთებული ცილინდრული ფორმის კონტეინერები მზადდება 200, 1400, 2000, 8500 და 10500 ლიტრი ტევადობით. ისინი განკუთვნილია ქიმიკალების, კვების პროდუქტებისა და ფხვიერი ტვირთების გადასატანად. ტვირთის ხასიათის მიხედვით გამოიყენება ესა თუ ის შიგნითა ქვესაღები.

კაუჩუკის კონტეინერებს ახასიათებს დიდი ლუნვალობა, პლასტიკურობა, ტენ, შუქი და მტვერშეუღწეობა, ისინი მეტად კარგად იცავენ ტვირთს მწერებისა და თავგებისაგან.



ცარიელი კონტეინერი იკეცება. მისი მოცულობა სავსე კონტეინერის დაახლოებით 8-10 პროცენტს შეადგენს.

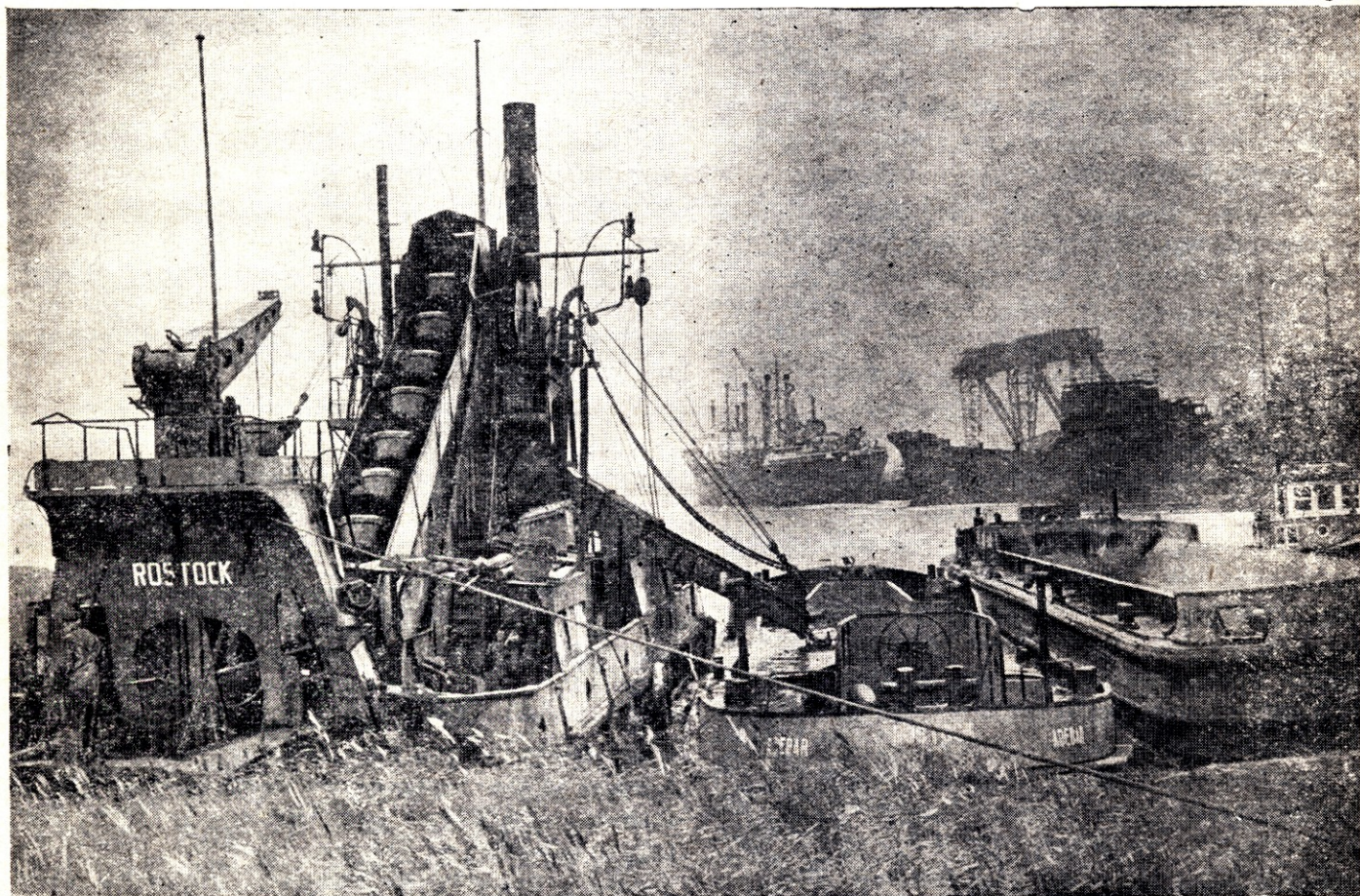
ს უ რ ა თ ზ ე: სავსე და ცარიელი კონტეინერი სინთეზური კაუჩუკისაგან.

ნახევარგამტარიანი გამმართველი

როგორც ამერიკული ჟურნალი „ავიეიშნ უიკ“ იუწყება, ფირმამ „ჯენერალ ელექტრიკ“ დაამუშავა ნახევარგამტარიანი ხელსაწყოები დენის გამართვისა და რეგულირებისათვის. ცდების დროს ასეთი ხელსაწყოები მოქმედებდა 1,5 კილოვატ სიმძლავრეზე. მათ მუშაობა შეუძლიათ უფრო მაღალ სიმძლავრეებზე და, მაშასადამე, ხშირ შემთხვევაში ტრანზონებისა და მოტორ-გენერატორთა შეცვლა.

ჩვეულებრივი კაუჩუკის გამმართველებისაგან განსხვავებით ასეთ ხელსაწყოებს აქვს მესამე სამართი ელექტროდი.

აღნიშნული „უნივერსალური გამმართველი“ მუშაობს ტრანზონის მსგავსად.



გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკა. ნავსადგური როსტოკი.

მცურავი ექსკავატორები თბრიან ახალ სანავსადგურო აუზებს. ერთ-ერთი მათგანი მზად იქნება 1960 წელს.

თუშის ჯიშის დებადის იჭყენის ქიპისკი

დოცენტი ბ. ნიშარიძე

ისეთი თანამედროვე მანქანებისათვის, როგორიცაა ავტომობილები, ტრაქტორები, სასოფლო-სამეურნეო, საგზაო-სამშენებლო მექანიზმები და სხვ., ფართოდ გამოიყენება რთული ფორმის თხელკედლიანი თუჯის კორპუსული დეტალები.

ეს რუხი თუჯის ხელსაყრელი ფიზიკურ-მექანიკური და ტექნოლოგიური თვისებებით, სიიფით აიხსნება. მისი დნობის დაბალი ტემპერატურა და თხელდნობადობა საშუალებას იძლევა შედარებით ადვილი ხერხით ვაწარმოოთ ძალზე რთული ფორმის თხელკედლიან დეტალთა ჩამოსხმა. ამას გარდა თუჯს არ გააჩნია პლასტიკური დეფორმაციის თვისებები, ამიტომ მისგან ჩამოსხმული დეტალები კარგად ინარჩუნებს თავის ფორმას და ზომებს; თავისუფალი ნახშირბადის არსებობა რუხ თუჯში გრაფიტის სახით, მართალია, ქმნის სიცარიელებს, რომლებიც ამცირებს რღვევის, ლუნვის, გრეხვის წინააღმდეგ, მაგრამ კუმშვის სიმტკიცე და სისაღე მას საკმაოდ დიდი — თითქმის იმდენი აქვს, რამდენიც ფოლადს. გრაფიტული ჩანარების მავნე როლი თუჯში ცხადია, მაგრამ ზოგ შემთხვევაში ამ ჩანარების გამო იგი ფოლადთან შედარებით ზოგიერთი უპირატესობით ხასიათდება.

გრაფიტული ჩანარები აადვილებს მჭრელი იარაღით თუჯის დამუშავებას, ბურბუშელას ხდის მსხვრევადს (ბურბუშელა იმტვრევა, როცა მჭრელი იარაღი მიაღდება გრაფიტს), იწვევს ვიბრაციებისა და რეზონანსულ რხევათა სწრაფ ჩაქრობას, რითაც იოლი ხდება მექანიკური დამუშავება, ჭრის ძალას აქვს მუდმივი სიდიდე. ვიბრაციების შემცირებას ხელს უწყობს აგრეთვე თუჯის ის თვისება, რომ იგი არ განიცდის ცივ ჭედვას; ზედაპირული დეფექტები (ნაკაწრები, იარაღის ნაკვალევი, ჭდეები) თითქმის არ ახდენს გავლენას თუჯის დეტალის სიმტკიცეზე (მაშინ, როცა ფოლადის დეტალის მიმართ ამას ვერ ვიტყვით). გრაფიტული ჩანარები ნაკაწრების, ჭდეების და სხვ. როლს ასრულებს და მთელ დამუშავებულ ზედაპირზე ძაბვების გაბნევის ბუნებრივ პირობებს ქმნის.

ეს და ზოგი სხვა თვისებები ბევრ შემთხვევაში საუკეთესო მანქანათმშენის მასალის მნიშვნელობას ანიჭებს რუხ თუჯს. ამით აიხსნება თუჯის თანდათან მზარდი გამოყენება მანქანათმშენებლობაში და ის დიდი მუშაობა, რომელიც ტარდება მისი ხარისხის გაუმჯობე-

სების, ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებათა ამაღლებისა და განსაკუთრებით ლუნვისა და გაჭიმვის სიმტკიცის ზღვართა გაზრდისათვის.

თუჯისაგან დამზადებული თხელკედლიანი დეტალები კორპუსული დეტალების ისეთ ჯგუფს მიეკუთვნება, რომლებშიც მასალა რთული ძაბვების პირობებში მუშაობს. როგორც მასალათა გამძლეობის თეორიიდან ცნობილია, გაჭიმვისა და კუმშვის დროს კონსტრუქციის სიმტკიცე დამოკიდებულია მისი განივკვეთის სიდიდეზე და არა ფორმაზე. ხოლო ლუნვისა და გრეხვის დროს სიმტკიცე და სიხისტე ძირითადად დამოკიდებულია განივკვეთის ფორმასა და ინერციისა და წინააღმდეგობის მომენტთა გაზრდაზე განივკვეთის ფართის შეუცვლელად. აგრეთვე ცნობილია, რომ სიხისტისათვის ლუნვაზე და განსაკუთრებით გრეხვაზე ყველაზე მეტი სიმტკიცე ახასიათებს ისეთ კვეთს, რომელსაც აქვს ღრუ სწორკუთხედის ფორმა. იგი მიღებულია როგორც საფუძველი კორპუსული დეტალების კონსტრუქციისათვის, მით უმეტეს, რომ ასეთი ფორმა სხვა დეტალებთან ადვილად შეუღლების საშუალებას იძლევა და უფრო ტექნოლოგიურია.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ისეთი კორპუსული დეტალებისათვის, რომლებიც არაა გადატვირთული დინამიკური ძალებით და რომელთა გამოშვება ხდება დიდი რაოდენობით, ყველაზე უკეთეს მანქანათმშენის მასალად ითვლება რუხი თუჯი. ორივე აღნიშნულ პირობას ერთად, თუჯთან შედარებით ნაკლებად აკმაყოფილებს ჩამოსხმული ფოლადი და შედუღებით შექმნილი კონსტრუქცია.

თხელკედლიანი თუჯის კორპუსული დეტალების ექსპლუატაციისა და რემონტზე დაკვირვება ცხადყოფს, რომ ნაზარათა გაჩენის შემდეგ ბევრ შემთხვევაში ისინი კიდევ დიდხანს ასრულებენ დანიშნულებას. ხოლო, თუ მათ მოეთხოვებათ გაუქონვადობა, მაშინ საკმაოდ მხოლოდ ნაზარათის დახურვა და აუცილებელი არაა ნაზარათი ერთმანეთს დაშორებული დეტალის ნაწილების მტკიცე შეერთება. ეს მდგომარეობა კორპუსული დეტალების კვეთის ყუთისმაგვარი ფორმითა და თუჯის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით უნდა ავსხნათ.

მიუხედავად მასალის სიიფისა თუჯის კორპუსული დეტალები ხასიათდება აგრეთვე ძალზე მაღალი ღირებულებით, რაც აიხსნება ამ დეტალების ფორმის და დამზადე-

ბის ტექნოლოგიის სირთულთ. მათზე მანქანების კაპიტალური რემონტის დროს ხშირად ვამჩნევთ ნაბზარებს, რომელთა გაჩენის მთავარი მიზეზებია მანქანების არასწორი ექსპლუატაცია, სამონტაჟო სამუშაოების (აწყობა, დაშლა) უყურადღებოდ შესრულება და ზოგ მათგანზე ტემპერატურული გავლენები.

აღნიშნული ჯგუფის დეტალთა მაღალმწარმოებლური და ხარისხობრივი აღდგენა თანამედროვე სარემონტო წარმოების აქტუალური საკითხია. მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ ბევრი სამრეწველო საწარმო ამ მხრივ ძალზე ჩამორჩება. არაა გამოძენილი და დამუშავებული მოწინავე ტექნოლოგიური პროცესები. ბევრგან ამ მნიშვნელოვან საკითხს ხშირად ზერელე და მხოლოდ პრაქტიკული დაკვირვებებით, საფუძვლიანი თეორიული დამუშავების გარეშე წყვეტენ, რის შედეგადაც დეტალების მნიშვნელოვანი ნაწილი მიდის გადადნობაზე, ხოლო დანარჩენი — აღდგენილი ვერ ასრულებს თავის დანიშნულებას.

ამ მდგომარეობის მიზეზი ისაა, რომ სარემონტო ტექნოლოგიის დამუშავების დროს მხედველობაში არ იღებენ თუჯის აღნიშნულ ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს და დეტალის კონსტრუქციის ყუთისებრი ფორმის მაღალ სიხისტეს.

ამ სტატიის მიზანია, გააცნოს მკითხველს აღნიშნული ჯგუფის დეტალთა აღდგენის უკანასკნელი მიღწევები დეტალების კლასიფიკაციით და პროცესების ტიპიზაციით; ამასთან მხედველობაში მიღებულია თუჯის ფიზიკურ-მექანიკური და ტექნოლოგიური თვისებები და კორპუსული დეტალების კონსტრუქციული თავისებურებანი.

უკანასკნელ დროს ბზარებიანი თხელკედლიანი თუჯის დეტალების აღდგენაში ძალზე ეფექტიანი შედეგებით ხასიათდება აცეტილენ-ჟანგბადის ალით შედუღება დეტალის მთლიანი გახურებით — ღუმელში, შედუღებით — ოპერაციულ თერმოსტატებში (ინდივიდუალური თერმოიზოლირებული გარსაცმი) და ნელი — თანდათანობითი გაცივებით — სტაციონარულ თერმოსტატში.

შედუღების ეს მეთოდი, რომელმაც საკმაო გავრცელება პოვა, ბზარებიანი დეტალების აღდგენის საუკეთესო და უნივერსალურ საშუალებად უნდა ჩაითვალოს, ვინაიდან ყველა წინათ არსებულ მეთოდებთან შედარებით უკეთეს ტექნიკურ-ეკონომიურ მაჩვენებლებს იძლევა.

ამ მეთოდის დადებითი მხარე ბოლო წლების პერიოდულ ლიტერატურაში საკმაოდ დაწვრილებითაა განხილული. მაგრამ როგორც ცნობილია, თუჯის დეტალთა შედუღებით აღდგენა წარმოადგენს მნიშვნელოვან სიძნელეს, რაც აიხსნება თვით თუჯის ბუნებით, მისი ქიმიური შედგენილობით და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით: თუჯში გრაფიტის სახით თავისუფალი ნახშირბადის არსებობა ქმნის მას ფორებიან ლითონად, რაც ხელს უშლის მის ხარისხოვნად შედუღებას; ნახშირბადის და კაჟბადის საერთო მაღალი შეცულობა თუჯში და შედუღების დროს მათი გამოწვა იწვევს აირების უხვად გამოყოფას, რის გა-

მო შედუღებული ლითონი ფორებიანი გამოდის; თუჯის დაბალი სიმტკიცე, ქიმიური შედგენილობისა და სტრუქტურის არაერთგვარობა და აგრეთვე გახურებისადმი მაღალი მგრძნობიარობა და დაბალი პლასტიკურობა საგრძნობლად ართულებს შედუღების პროცესს; გამდნარ მდგომარეობაში თუჯი ადვილად უერთდება ჰაერის ჟანგბადს და ქმნის ჟანგეულების აფსკს, რომელიც აძნელებს დნობას. ეს ჟანგეულები და თუჯის სწრაფად გადასვლის თვისება მყარი მდგომარეობიდან თხევადში ხელს უშლის შედუღების დროს ლითონიდან აირების თავისუფალ გამოსვლას; ნახშირბადის და კაჟბადის გამოწვა შედუღების დროს ანელებს გრაფიტიზაციის პროცესს გამდნარი ლითონის გაცივებისას, რაც იწვევს თუჯის გათეთრებას. გათეთრებული თუჯი ხასიათდება მაღალი სისალითა და სიმყიფით, რაც შეუძლებელს ხდის მის დამუშავებას საჭრელი იარაღით; შესადუღებელი კედლის არათანაბარი სისქის დროს კედელიც არათანაბრად ხურდება, ხოლო შედუღების შემდეგ ცივდება სხვადასხვა სიჩქარით, რაც ერთსა და იმავე მასალაში სხვადასხვა სისალეს იწვევს. ეს მოვლენა და აგრეთვე ლითონის არაერთგვარი ქიმიური შედგენილობა, სტრუქტურა და სხვადასხვა სიმტკიცე თერმული გავლენის ზონასა და ძირითად ლითონს შორის ქმნის დიდ შიგა ძაბვებს. რის შედეგადაც დეტალი იზრიცება ან უჩნდება ახალი ბზარები.

აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ თუჯის ისეთ დეტალთა შედუღება, რომლებიც ექსპლუატაციაში ყოფნის დროს თბურ გავლენებს (ძრავას ცალინდრების ბლოკი, ცალინდრების ბლოკის სახურავი, აირგამტარი) განიცდის, დაკავშირებულია კიდევ უფრო მეტ სიძნელებთან, ვიდრე აღნიშნული იყო ზემოთ. თუჯში მყოფი ფორები, საჰაერო ნიჟარები, გრაფიტის ჩანართები და გოგირდის და ფოსფორის ლიკვაციის ადგილები საშუალებას აძლევს დეტალზე მოქმედ გახურებულ აირებს შევიდეს ლითონის სიღრმეში. ამ დროს თუჯი განიცდის კოროზიას, იზრდება მისი მოცულობა, ის ხდება მსხვილმარცვლოვანი და ფხვიერდება, რის გამოც კარგავს ლითონის თვისებებს; ცხადია, ასეთი დეტალების აღდგენა შედუღებით ბევრ შემთხვევაში არ მოგვცემს დადებით შედეგებს.

აცეტილენ-ჟანგბადის ალით შედუღებისას დეტალის მთლიანი გახურებით, ოპერაციულ თერმოსტატში შედუღებითა და სტაციონარულ თერმოსტატში გაცივებით თავიდან ვიცილებთ მთელ რიგ ზემოაღნიშნულ სიძნელებებს. შედუღების პროცესი მნიშვნელოვნად მარტივდება; ხარისხი და მწარმოებლობა იზრდება; შემდუღებლის მუშაობის პირობები უმჯობესდება; თვითღირებულება მცირდება. მიუხედავად ამისა სხვა ტექნოლოგიურ პროცესებთან შედარებით შედუღება მაინც უფრო რთული და შრომატევადია, ითხოვს შემსრულებლის მაღალ კვალიფიკაციას და ძვირფას ტექნოლოგიურ მოწყობილობას. ეს მდგომარეობა შედუღებას ქმნის არასტაბილური შედეგ-

ბის პროცესად. ძნელია წინასწარ განსაზღვრა, თუ როგორ ხარისხს მივიღებთ შედეგების შედეგად. დაკვირვება გვიჩვენებს, რომ თერმოსტატებში ერთისა და იმავე სახელწოდების დეტალების შედეგებისა და გაცივების დროსაც კი ზოგ შემთხვევაში ვღებულობთ დადებით, ზოგში კი უარყოფით შედეგებს, მიუხედავად იმისა, რომ თერმოსტატები საშუალებას გვაძლევს მნიშვნელოვნად შევამციროთ შედეგების ხარისხზე მოქმედი გარეშე ფაქტორების რაოდენობა და მათი გავლენა. ეს მდგომარეობა განსაკუთრებით შესამჩნევია იმ დეტალებზე, რომლებიც ექსპლოატაციისას განიცდის თბურ გავლენებს, როცა ცხელი აირების გავლენით თუჯმა დაკარგა ლითონის თვისებები.

ამასთან დაკავშირებით ისმება კითხვა: როგორ შევამციროთ თხელკედლიანი თუჯის კორპუსული დეტალების ალდგენის ტექნოლოგიაში რთული და ძვირი შედეგების პროცესი, ან შევცვალოთ იგი რომელიმე უფრო თანამედროვე ხარისხიანი და საიმედო პროცესით?

თბილისის ავტოსარემონტო ქარხანაში მთელი რიგი წლების განმავლობაში თხელკედლიანი თუჯის კორპუსული დეტალების ალდგენის საკითხი ძალზე მწვავედ იდგა. ანალოგიურ ქარხნებთან (მოსკოვის, ლენინგრადის, კიევის, ხარკოვის და სხვ.) ახლო კავშირი და აზრთა გაცვლა-გამოცვლა არ იძლეოდა სათანადო შედეგს. ქარხნის ინჟინრები იძულებული იყვნენ ეწარმოებინათ მრავალი სხვადასხვა ცდები. გასინჯული იყო შედეგების თითქმის ყველა არსებული პროცესი სხვადასხვა პირობებში და ბოლო ხანებში ელექტროდალითონება თუთიის მავთულით.

ცდებმა და ხანგრძლივმა დაკვირვებამ გამოამჟღავნა, რომ საუკეთესო ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლების მისაღებად აღნიშნული ჯგუფის დეტალთა ალდგენის ტექნოლოგია ტიპიზებული უნდა იყოს შემდეგი სახით:

ა) აცეტილენ-ჟანგბადის ალით შედუღება დეტალის მთლიანი გახურებით. შედეგება ოპერაციულ თერმოსტატში, გაცივება სტაციონარულ თერმოსტატში;

ბ) ალდგენა კომბინირებული ხერხით (შედუღება და თუთიით ელექტროდალითონება ერთსა და იმავე დეტალებზე);

გ) ელექტროდალითონება თუთიით.

ამ სამი მეთოდის ვარგისიანობის გასარკვევად ჯერ ჩატარებული უნდა იქნეს ალსადგენი დეტალების კლასიფიცირება იმის მიხედვით, თუ რა პირობებში მუშაობს დეტალი მანქანის ექსპლოატაციის დროს და რა მიმართულებისა და ხასიათისაა დეტალზე გაჩენილი ბზარები.

დეტალების კლასიფიცირება ხდება ორ ჯგუფად:

1. დეტალები, რომლებიც მუშაობს დინამიკური ძალების გავლენით (ჩვეულებრივად ზომიერი) ტემპერატურული გავლენის გარეშე;

2. ტემპერატურული გავლენით მომუშავე დეტალები.

პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება: ძრავას გამანაწილებელი კბილანების სახურავი, მქნევარას კარტერი, გადაცემათა კოლოფის კარტერი, ამ კოლოფის სახურავი, ზეთის ტუმბოს კორპუსი და სხვ.

მეორე ჯგუფში შედის: ძრავას ცილინდრების ბლოკი, ბლოკის სახურავი, ძრავას აირგამტარი და სხვ.

პირველი ჯგუფის დეტალებზე ბზართა ჩასახურავად საუკეთესო შედეგები იქნა მიღებული პირველი ტიპის ტექნოლოგიით (ა). იგი უზრუნველყოფს ნაბზართი გათიშული ნაწილების ერთმანეთთან მტკიცე შეერთებას. ელექტროდალითონება თუთიით ამ შემთხვევაში შეიძლება სარეზერვო პროცესად ჩაითვალოს და მას გამოვიყენებთ მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ შედეგების ნაკერი ფორებიანი გამოვიდა, ე. ი. ფორების დასახურავად, გაუქონვადობის უზრუნველსაყოფად და ნაწილობრივად შედეგებულ ზონაზე დასუსტებული კედლის გასაძლიერებლად.

თუ დეტალს დიდი სიმტკიცე არ მოეთხოვება, მაშინ ფორების დასახურავად და გაუქონვადობის უზრუნველსაყოფად კარგ შედეგს იძლევა ნაკერის შეღებვა და გაქლენთვა ზეთის საღებავით, რაც ტექნოლოგიურად მარტივია.

თავიანთი კონფიგურაციით მეორე ჯგუფის დეტალები უფრო რთულია, ვიდრე პირველისა. ამის შესაბამისად ბზარებიც ფრიად მრავალგვარია. მაგალითად, ისინი შემდეგი სახისაა: 1. შინაგანი (ცილინდრებში და კუმშვის კამერებში); 2. კომბინირებული, რომლებიც გადიან ნახვრეტებზე და აერთებენ გარე და შიგა ზედაპირებს; 3. გარეგანი განლაგებისა.

პირველი ორი სახის ბზარები მეორე ჯგუფის დეტალებზე აგრეთვე აღდგენილი უნდა იქნენ პირველი ტიპის ტექნოლოგიით (ა). მართალია, დეტალის ექსპლოატაციაში ხანგრძლივი ყოფნის დროს თბური გავლენები აფუჭებს თუჯის შედეგადობას, მაგრამ ეს პროცესი მაინც უფრო უკეთეს ეფექტს იძლევა. დალითონება ამ შემთხვევაში დამაკმაყოფილებელი შედეგის მქონე არაა და არც მისადგომი ადგილი არსებობს დამლითონებელი აპარატისათვის.

მესამე სახის ბზარები — გარეგანი, ძალზე ადვილად იხურება ელექტროდალითონებით, თუთიით. იგი იმდენად მოხერხებული და მარტივია, რომ ხშირ შემთხვევაში გამოყენებული იყო მანქანის დაუშლელადაც (ბზარები ცილინდრების ბლოკის წყლის პერანგზე ან ბლოკის სახურავზე). რა თქმა უნდა, ამ დროს საჭიროა ძრავას გარეგა-

ნი აპარატურის იზოლირება გამწმენდი სილის (ზედაპირის მომზადებისას) და გაფრქვეული ლითონის (დალითონებისას) მოხვედრისაგან.

თუ მხედველობაში მივიღებთ იმ მდგომარეობას, რომ გარეგანი ბზარები დეტალებზე გაცილებით ხშირია, ვიდრე შინაგანი, და კომბინირებული, მაშინ ცხადი გახდება, რომ დალითონებით მათი აღდგენა მნიშვნელოვნად შეამცირებს რთულ და ნაკლებად საიმედო შედუღების

პროცესს, რაც ცხადად გვიჩვენა თბილისის ავტოსარემონტო ქარხნის გამოცდილებამ.

ჩვენი აზრით, ეს პროცესი ფართო გავრცელებას იმსახურებს არა მარტო ავტოსარემონტო, არამედ ტრაქტორების, სასოფლო-სამეურნეო, საგზაო-სამშენებლო მანქანების სარემონტო საწარმოებში, იმის მიუხედავად, თუ რა ხასიათისაა საწარმო მსხვილსერიული თუ ინდივიდუური.



სასხურებელ-საფრქვევი ОПК-15

მანქანა განკუთვნილია ბალებისა და მინდორსაცავი ტყის ზოლების დიდი მასივების, მარცვლეული და ტექნიკური კულტურების სხვადასხვა მოსაწამლი ნივთიერებით დამუშავებისათვის.

შსამქიმიკატის ხსნარს ექვეტორიანი მექანიკური ტუმბოთი ათავსებენ 1400 კუბური დეციმეტრი ტევადობის რეზერვუარში.

თვის. პერის მძლავრ ნაკადს სითხე მანქანიდან 10-15 მ-ის დაშორებით გადაქვს.

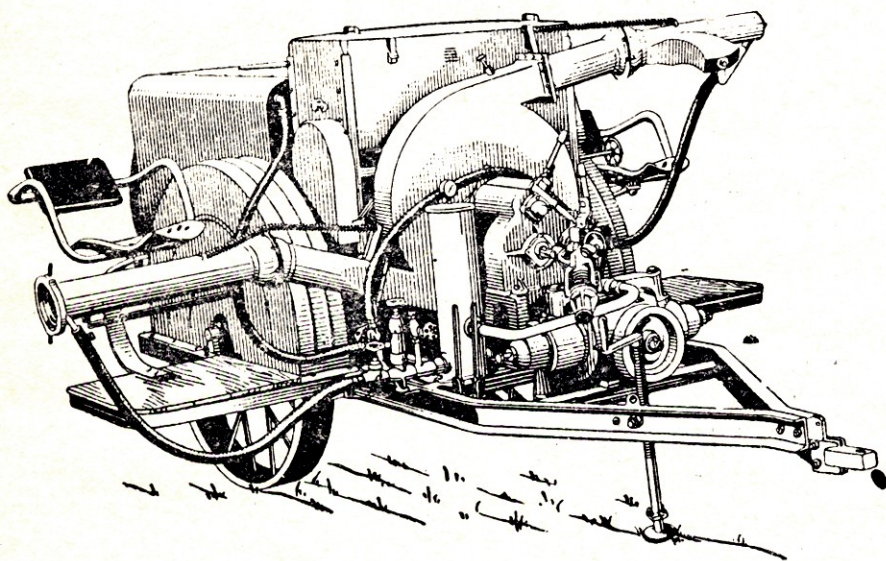
შეფრქვევისას მშრალ შხამს ყრიან 160 კუბური დეციმეტრი მოცულობის ხეიმირაში. ასარევეებით შეირჩევა შხამები და ხეიმირიდან შნეკით გადაიტანება შემწვო ნახვრეტში, რომელიც სახსროვანი საქშენით ბოლოვდება.

მცენარეებზე შეფრქვევა შეიძლება მშრალი ან დანამული შხამქიმიკატებით.

მწარმოებლობა ერთსაათიანი მუშაობის დროს შეადგენს: მინდვრის კულტურების შეს-

* * *

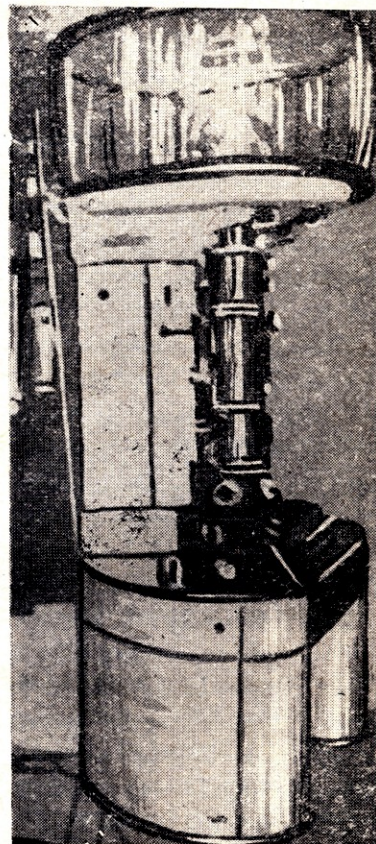
УМ-100 ნარკის უნივერსალური ელექტრონული მიკროსკოპი, რომელსაც ლენინგრადის სახალხო მეურნეობის საბჭოს ერთ-ერთი საწარმო ამზადებს, საშუალებას იძლევა ღრმად ჩავწვდეთ ნივთიერებათა მიკროსამყაროს. იგი შესაძლებლობას ქმნის ნივთი-



შესხურებისას ხსნარი რეზერვუარიდან 5-10 ატმ წნევით მიეწოდება საშხეფებელს, რომელიც სითხეს 0,05-0,1 მმ-იან წინწყლებად ანაწილებს. ცენტრიდანული ვენტილატორი წარმოშობს პერის ნაკადს, რომელიც მიემართება მანქანის გვერდებისაკენ ხეების ორივე მწკრივის ერთდროული დამუშავებისა-

ხურებისას — 8, შეფრქვევისას — 12, პერის შესხურებისას — 5, შეფრქვევისას — 8 პა-ს.

სასხურებელ-საფრქვევი აგრეგატირდება КД-35, КДП-35 და МТЗ-2 ტრაქტორებთან. მანქანის სამუშაო ორგანოები მოძრაობაში მოდის ტრაქტორის ძალსართმევი ლილვიდან. მანქანა წარმოებაშია.



ერების შედგენილობა შესწავლილ იქნეს 40 ათასჯერ გადიდების დროს. გადიდებული გაწო-სახულების მიღებისათვის მიკროსკოპში გამოიყენება აჩქარებული ელექტრონების ნაკადი.

მარტენის ლუმენი

აორთქლებით გაცივების სისტემა

ინჟინერი ბ. გოგლაძე

აორთქლებით გაცივების მეთოდი 1950 წელს ათვისებული და დანერგულ იქნა ი. ბ. სტალინის სახელობის ქ. სტალინოს მეტალურგიულ ქარხანაში.

რუსთავის მეტალურგიულ ქარხანაში იგი გადმოიღეს 1956 წელს. ამჟამად აღნიშნული მეთოდით აქ მუშაობს მარტენის საამქროს 8 ლუმელი.

მარტენის ლუმელებში დნობის პროცესის ტექნოლოგია უშუალოდ არაა დაკავშირებული გაცივების სისტემასთან. გაცივება აქ მაღალი ტემპერატურისა და ჩქარი გაცივების ზონაში მომუშავე ნაწილთა დაცვის მიზნით გამოიყენება.

ახალი მეთოდით მარტენის ლუმელის ელემენტთა გაცივების არსი ისაა, რომ აორთქლების ფარული სითბო გამოიყენება გასაცივებელი ნაწილიდან სითბოს მოსაცილებლად და მაცივარი ცივი წყალი მდულარათი შეიცვლება.

ცნობილია, რომ აორთქლების ფარული სითბო შეადგენს დაახლოებით 540 კ კალ/კგ, ე. ი. 1 კგ წყალი გასაცივებელი ნაწილის კედლებს წაართმევს 540 კ კალ-ს. გარდა ამისა, სისტემაში მიწოდებული წყალი, რომელიც ცხელდება ღუღილის ტემპერატურამდე დამატებით ართმევს 70 კ კალორიას.

ამრიგად, აორთქლებით გაცივების შემთხვევაში 1 კგ წყლის სითბოს ათვისების უნარი დაახლოებით შეადგენს 600 კ კალ-ს. ეს კი პრაქტიკულად იწვევს წყლის ხარჯის $60 \div 100$ -ჯერ შემცირებას; შესაძლებელი ხდება მინადულის წარმომქმნელი ნივთიერებებისაგან გაწმენდილი წყლის გამოყენება, რაც თავის მხრივ ზრდის ლუმელის ცალკეულ ნაწილთა მუშაობის ხანგრძლიობას და საგრძნობლად ამცირებს მის ცხელ მოცდენას.

მარტენის საამქროს აორთქლებით გაცივების სისტემის სამეურნეო კომპლექსში შედის: მარტენის ლუმელის ობიექტები, საამქროში და საამქროს გარეთ მოთავსებული წყალმისაყვანები და ორთქლსადენები, ავზი-სეპარატორები, საყრდენი კონსტრუქციები მილსადენებისათვის, საკონტროლო საზომი ხელსაწყოები, ნიშანმისაცემი, ვენტილაცია და სხვ.

რუსთავის მეტალურგიულ ქარხანაში მარტენის ლუმელის აორთქლებით გაცივების სისტემის ელემენტებია: წინა კედლის საქუსლე კოჭები, ჩასატვირთი ფანჯრების ჩარჩოები და საქშენები.

ტექნიკური წყლით გაცივების ელემენტები კი მოიცავს: ჩასატვირთი ფანჯრების საფარებს და გამავალი აირების შიბერებს.

ლუმელის გასაცივებელი ნაწილები შედგება ერთმანეთთან შედუღებული ფოლადის ფურცლებისაგან.

ჩასატვირთი ფანჯრის ჩარჩოს დანიშნულებაა მოძრაობის დროს ფანჯრის საფარის მისცეს გარკვეული მიმართულება და ლუმელში კაზმის ჩატვირთვისას დაზიანებისაგან დაიცვას ლუმელის წინა კედლის შემადგენელი სვეტები.

წინა კედლის საქუსლე კოჭები წარმოადგენს კამარის საყრდენს. საქშენები მფრქვევანებს იცავს მაღალი ტემპერატურისაგან.

ლუმელის ზედა წყობის გასაცივებელ ნაწილებს მუშაობა უხდებათ $1600 \div 1800^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის ფარგლებში.

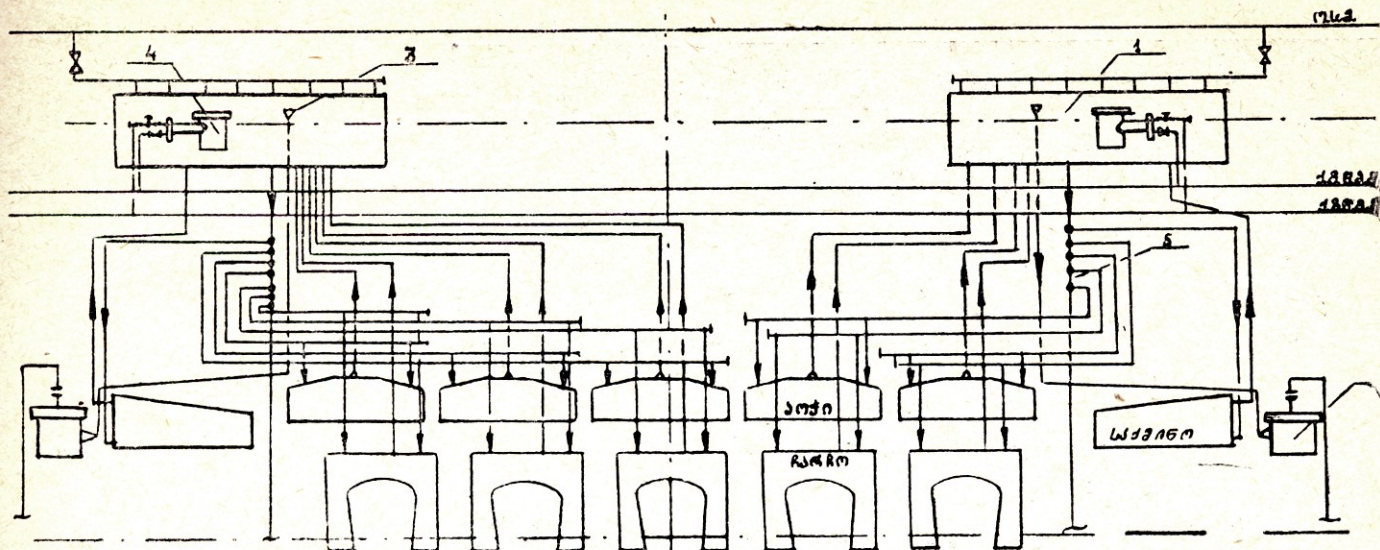
დღეისათვის საამქროს ჩასატვირთი ფანჯრების საფარები და გამავალი აირების შიბერები არ გადაწყვეთ აორთქლებით გაცივების სისტემაზე, რადგან ისინი მარტენის ლუმელის მოძრავი ელემენტებია და კონსტრუქციული სირთულის გამო ამ ღონისძიების განხორციელება გაძნელებულია. გარდა ამისა, ამ ელემენტების თბური დატვირთვა შედარებით უმნიშვნელოა და ამიტომ მათი გაცივება ტექნიკური წყლით წარმოებს.

აორთქლებით გაცივების სისტემა გაანგარიშებულია 3 ატმ მუშა წნევაზე. ლუმელიდან საშუალოდ საათში გამოყოფილი ორთქლის რაოდენობაა 2,5 ტ, ხოლო ქიმიურად გაწმენდილი წყლის ხარჯი — 3,5 მ³.

მარტენის ლუმელს ემსახურება 2 ავზი-სეპარატორი (1). ისინი მოთავსებული არიან ლუმელის ჩასატვირთი ფანჯრის ზღურბლის დონიდან 8300 მმ სიმაღლეზე. ავზი-სეპარატორები მუშაობს ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად. ავზის მინიმალური სასარგებლო მოცულობა 3,8 მ³ შეადგენს. მაღალი წნევისაგან დაცვის მიზნით მას აქვს ორი დამცველი სარქველი, აქედან ერთი საკონტროლოა. ავზის მკვებავი წყლით ნორმაზე მეტად ავზების შემთხვევაში სასურველი დონის შენარჩუნება წარმოებს სპეციალური გადამეტასხმელი მოწყობილობით (2). წყლის ჩამოსხმის ფრონტის გადიდების მიზნით, გადამეტასხმელ მილზე მოთავსებულია ძაბრი (3), რომელიც ავზში წყლის ნორმალურ დონესთან შედარებით 200 მმ-ით მაღლაა.

ავზში მკვებავი წყლის მიწოდება წარმოებს 2 მიმყვანი მილით. ერთი — უშუალოდ შეერთებულია მკვებავთან (4), რომლის საშუალებით წარმოებს მკვებავი წყლის რეგულირება.

მარეგულირებელი მკვებავის მწყობრიდან გამოსვ-



ნახ. 1. აორთქლებით გაცივების სისტემის სქემა

ლის შემთხვევაში მეორე (ავარიული) მიმყვანი მილით ხდება მკვებავი წყლის მიწოდება უშუალოდ ქსელიდან. იმ შემთხვევაში, თუ ავზს არ მივაწვდით აღნიშნულ წყალს, მას უნარი აქვს მოამარაგოს ღუმელი 1,33 საათის განმავლობაში. ავზიდან ცხელი წყალი მილით მიეწოდება კოლექტორს (5), საიდანაც ინდივიდუალური მიმყვანი მილებით გადაეცემა გასაცივებელ ნაწილებს.

ცირკულაციაში მყოფი ცხელი წყალი გასაცივებელი ნაწილების კედლებთან დღეს. წყლის ნაკადის ცენტრალური ბირთვი მთლიანად გაცხელებული არაა დუღილის ტემპერატურამდე, ამიტომ გამოყოფილი ორთქლი კონდენსირდება წყლის მასასთან. ეს უკანასკნელი ინდივიდუალური სარინი მილებით უბრუნდება ავზს, რომელშიც წარმოებს ორთქლისა და წყლის ნარევის სეპარაცია. ავზიდან გამოყოფილი ორთქლი სპეციალური ორთქლსადენებით მიეწოდება მომხმარებელს, წყალი კი სისტემაში განაგრძობს ბუნებრივ ცირკულაციას, რომელიც გამოწვეულია მიმყვან და სარინ მილებში კუთრ წონათა სხვაობით.

ორთქლის გამოყოფის შედეგად სისტემის დანაკლისის შევსება წარმოებს მკვებავი წყლით. თბური დატვირთვის გაზრდა თავის მხრივ იწვევს ცირკულაციაში მყოფი მკვებავი წყლის ხარჯის გადიდებას.

ქიმიურად გაწმენდილი მკვებავი წყლის ხარისხი საამქროს ინსტრუქციის მიხედვით უნდა იყოს: ა) სიხისტე არაუმეტეს 0,1-სა, ბ) ტუტიაობა $1,5 \pm 2,0$, გ) მარილების შემცველობა 1500 ± 2000 მგ ეკვ/ლ.

ქიმიურად გაწმენდილი წყლის მიწოდების თანმიმდევრობის დარღვევისას შესაძლებელია სისტემა ყოველგვარი დაბრკოლების გარეშე გადაყვანილ იქნეს ტექნიკური წყლით გაცივებაზე.

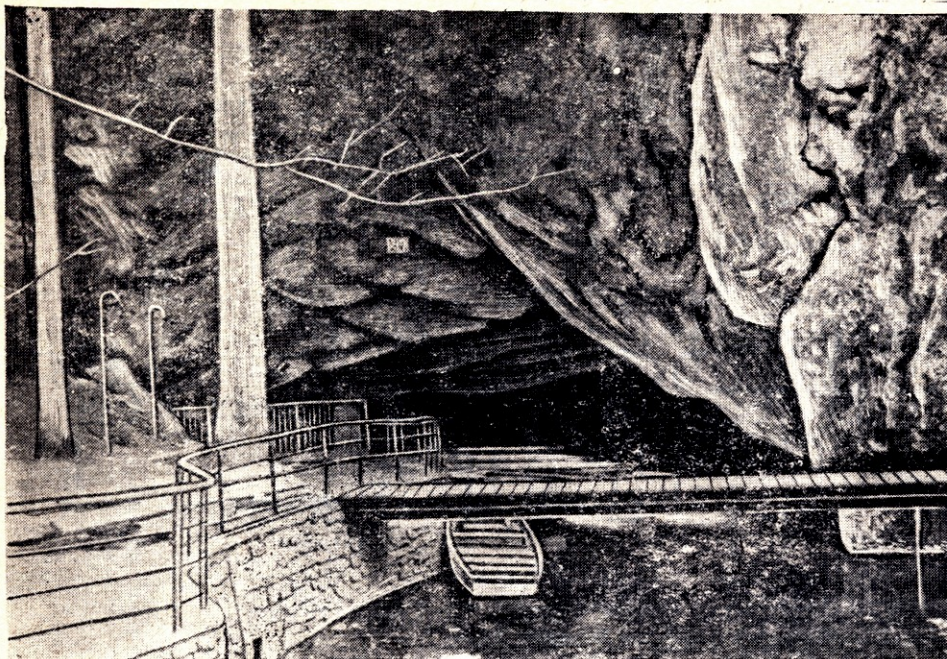
ღუმელის ტექნიკური წყლით გაცივების სისტემის შემთხვევაში, გასაცივებელი ნაწილების კედლებზე წარმოიქმნება მინადულის ფენები, რომლებიც აჩქარებს ნაწილების გაწვას და საგრძნობლად ადიდება ღუმელის ცხელ გაცდენათა რაოდენობას.

აორთქლებით გაცივების სისტემის დანადგარის პირველად გაშვებისა და მარტენის ღუმელის ცივი რემონტის შემდეგ, იმ შემთხვევაში, თუ შეცვლილ იქნა გასაცივებელი ნაწილები, აორთქლებით გაცივების სისტემაზე გადასვლა წარმოებს შემდეგი წესით: დანადგარის ტექნიკური წყლით გამორეცხვის შემდეგ გაცივებას ახდენენ ტექნიკური წყლით ღუმელის კამარის $1000 \pm 1200^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურით გახურებამდე. ამის შემდეგ სისტემაში უშვებენ ქიმიურად გაწმენდილ წყალს. ტექნიკური წყლით გაცივების აორთქლებით გაცივების სისტემით შეცვლამ მარტენის ღუმელის მწარმოებლობა $1,5 \pm 2\%$ -ით გაზარდა.

აორთქლებით გაცივების სისტემას წყლით გაცივების სისტემასთან შედარებით შემდეგი უპირატესობა აქვს:

პროცესის მსვლელობის დროს გასაცივებელ ნაწილთა კედლებზე მინადულის წარმოუქმნელობის შედეგად იზრდება ცალკეული ნაწილის მუშაობის ხანგრძლიობა, რომელიც საგრძნობლად ამცირებს ღუმელების ცხელი გაცდენების რაოდენობას; შესაძლებლობა იქმნება გამოყენებულ იქნეს ის სითბო, რომელიც იკარგებოდა ღუმელის გამაცივებელ ტექნიკურ წყალთან ერთად; აორთქლებით გაცივების სისტემა არ საჭიროებს მნიშვნელოვან კაპიტალურ დაბანდებას და სხვ.

ამრიგად, აორთქლებით გაცივების სისტემა მეტალურგიული ღუმელების ნაწილების გაცივების უმაღლესი ტექნიკური ფორმაა.



მაცოხა და პუნკვის მღვიმეები

გ. ღონღუა

კარსტის შესწავლას არა მარტო მეცნიერულ-თეორიული მნიშვნელობა, არამედ დიდი პრაქტიკული ღირებულებაც აქვს. კარსტული მღვიმე პირველყოფილ ადამიანთა ბინას წარმოადგენდა. ამიტომ აქ უხვად პოულობენ პირველყოფილი საზოგადოების მატერიალური კულტურის ნაშთებს. ზოგი კარსტული მღვიმე ამჟამად ამა თუ იმ წიაღისეულის საბადოსაც წარმოადგენს. კარსტული ჰიდროგრაფიის შესწავლა ახალ პერსპექტივებს სახავს მდინარეებით ღარიბ კარსტულ მხარეთა ჰიდროენერგიით უზრუნველყოფის საქმეში. ბოლო ხანებში ზოგან კარსტულ მღვიმეებს სამხედრო-თავდაცვითი მნიშვნელობაც მიეცა: მათ იყენებენ, როგორც საუკეთესო ბუნებრივ თავშესაფარს, ფაბრიკა-ქარხნების ან საწყობების გასამართად.

საქართველოში კარსტული მღვიმეების კვლევას ჯერ კიდევ არ ჰქონია სისტემატური ხასიათი. ამ მხრივ მხოლოდ წელს გადაიდგა პირველი ნაბიჯი: საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტში შეიქმნა კარსტულ-სპელეოლოგიური ლაბორატორია, რომელსაც დაევალა ჩვენი რესპუბლიკის კარსტულ გამოქვაბულთა აღნუსხვა და მეცნიერული შესწავლა.

ამიტომ ინტერესმოკლებული არ იქნება, მკითხველს გავუზიაროთ ერთ-ერთი კარგად შესწავლილი მხარის — მორავიის კარსტის — ტურისტული დათვალიერების შედეგად მიღებული შთაბეჭდილებანი.

ჩეხოსლოვაკიაში, ქალაქ ბრნოს ჩრდილოეთით, დრაჰანის მაღლობზე ასიოდე კვადრატული კილომეტრის ფართობზე გადაჭიმულია კირქვებით აგებული მასივი.

ს ა თ ა უ რ შ ი: მდ. პუნკვის გამოსავალი ზედაპირზე

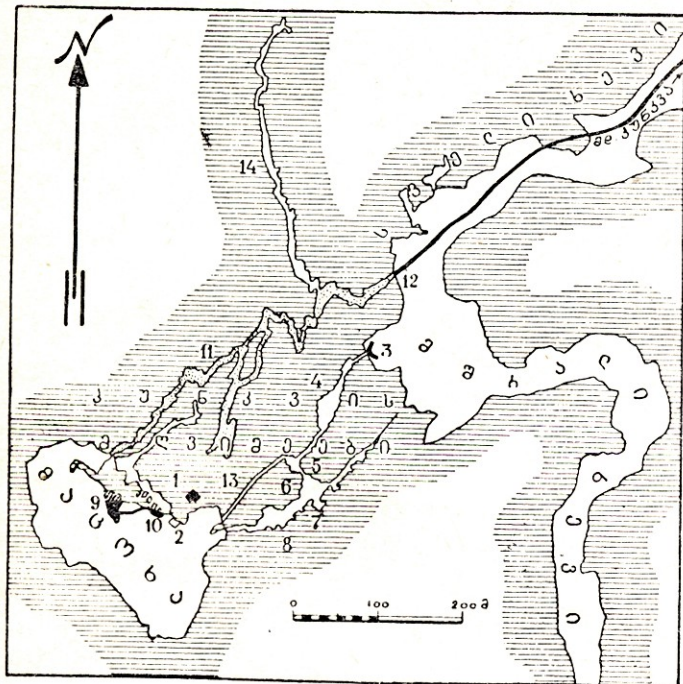
აქ მდინარეთა ეროზიულ მოქმედებას დროთა განმავლობაში თითქმის სულ გადაურეცხავს მიწის ზედაპირზე მდებარე ქანები და მათ ქვეშ ძლიერ დანაოჭებული და დანაპრალებული დეკონური კირქვები გაუშვლენია, ხოლო უფრო ახალგაზრდა, იურული კირქვები კუნძულებივით აწვდილა შთენილი მთების სახით. ზედაპირული წყალი კირქვების ნაპრალებში ჩაჟონილა, ქიმიურად გაუხსნია ისინი, გაუგანიერებია ნაპრალები და მიწისქვეშა ხვრელების ლაბირინთებით უწყია დენა. მიწის ზედაპირზე მხოლოდ ტყით დაფარული მშრალი ხეობები, ძაბრისებრი ღრმულები, კეები, უფსკრულები და წვრილ-წვრილ ღრანტეებად დაჭმული, კარული ზედაპირები დარჩენილა.

მორავიის კარსტად წოდებული ეს მხარე დღეისათვის ზედმიწევნით არის შესწავლილი და საქვეყნოდ ცნობილიც გახდა. მის გასაცნობად ჩვენ მხოლოდ მაცოხის უფსკრულისა და პუნკვის გამოქვაბულების დათვალიერებით დავკმაყოფილდით.

ჩვენი ავტობუსი ნაძვნარ ტყეში განმარტოებულ პატარა სახლს მიაღდა. ეს იყო სასტუმრო „მაცოხა“. იქვე ახლოს, სასტუმროს პირდაპირ, ერთი მხრიდან მოაჯირით შემოფარგლულ მოედანს მოეკარით თვალი. მეგზურმაც იქით მიგვიხმო. ფრთხილად მივუახლოვდით მოაჯირს. მის გადაღმა ვეებერთელა ნაპრალს დაედო შავი ხახა, რომლის კედლები — კირქვით ნაგები შეეშული კლდეები — დროთა განმავლობაში რუხი ხავსით დაფარულიყო. უფსკრულის ძირზე სამარადისოდ ჩაფენილი ჩრდილი კიდევ უფრო აღრმავებდა შთაბეჭდილებას.

ეს იყო მაცოხა — უფსკრული, უზარმაზარი მღვიმეების თაღის ჩანგრევით გაჩენილი, რომელსაც ზედა ბაქ-

ნიდან თავს დავცქეროდით. უფსკრულის სიღრმე 138,4 მ-ია. იგი ერთ-ერთი უღრმესი კარსტული უფსკრულთაგანია ცენტრალურ ევროპაში. მისი ზედა ნაწილი ფართო ჯამის ფორმისაა, რომლის სიგრძე 174, ხოლო სიგანე — 76 მ-ია. ამ უზარმაზარი სარკმლით ეშვება უფსკრულის ძირზე დღის სინათლე, თუმცა მზის სხივები მას არასოდეს არ სწვდება და ამიტომ იქ ზაფხულობითაც მუდამ სიგრილე და სინესტე სუფევს. უფსკრულის ძირზე ზაფხულის უთბილესი თვის საშუალო ტემპერატურა 10,5°-ია,



მაიკოხისა და პუნკვის მღვიმეთა სქემატური რუკა
რუკაზე ციფრებით აღნიშნულია:

1—სასტუმრო „მაიკოხა“, 2—ზედა ბაქანი, 3—პუნკვის მღვიმე-ებში შესასვლელი პავილიონი, 4—წინა დარბაზი, 5—ლამიანი მღვიმე, 6—შუა დარბაზი, 7—სტალაგმიტოვანი დერეფანი, 8—უკანა დარბაზი, 9—ზედა ტბა, 10—ქვედა ტბა, 11—მდ. პუნკვის მიწისქვეშა სადინარი, 12—მდ. პუნკვის ზედაპირზე გამოსვლის ადგილი, 13—სათადარიგო გვირაბი, 14—ზღაპრული სასახლე

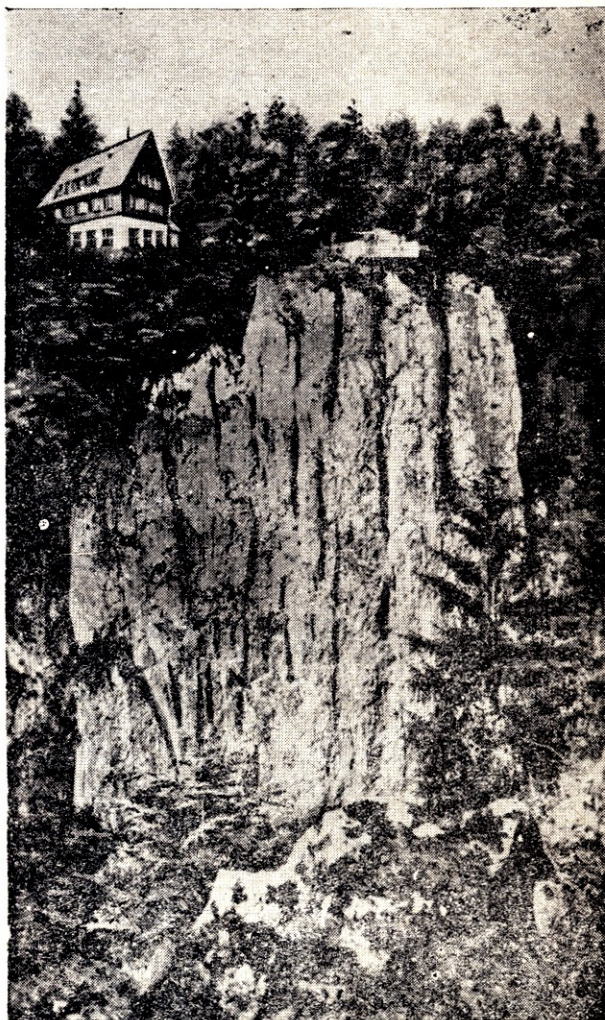
მაშინ, როცა ზედაპირზე იგი 16° უდრის. თურმე არც ზამთრის ყინვები აღწევს ძირამდე, ზამთრობით იქ შედარებით თბილა და ჰაერის ტემპერატურა იშვიათად თუ დაეცემა ხოლმე ნულამდე.

გარდა ხავსმოკიდებული პიტალო კედლებისა, უფსკრულის კალთები ბუჩქებითა და ხემცენარეულობით არის დაფარული. მათ გავრცელებაში, თუ შეიძლება ასე ითქვას, შებრუნებული ვერტიკალური ზონალობა შეიმჩნევა: ხემცენარეულობა ზედაპირიდან 60 მ-მდე ეშვება სიღრმეში. მათ შორის ჭარბობს ნაძვი, შედარებით ნაკლებია ფიჭვი, რცხილა, ნეკერჩხალი, წიფელი, ცაცხვი, თხილი და სხვ. კიდევ უფრო ღრმად მხოლოდ სიცივეს,

სინესტესა და სიბნელეს შეგუებული ბუჩქნარი და ბალახეული იზრდება. ძირის მცენარეულობას მკრთალი ფერი აქვს, არ ყვავილობს და მოკლებულია გამრავლების უნარს.

არის საბუთები, რომ ეს უფსკრული მეოთხეული გამყინვარების ხანაში უნდა გაჩენილიყო. უფსკრულის მახლობლად ნაპოვნი ქვისა და ძვლის იარაღები — შუბის წვერები, ჰარპუნები და სხვ. — მიგვითითებს, რომ ამ ადგილს პირველყოფილი ადამიანიც იცნობდა.

პირველ ისტორიულ ცნობას ამ უფსკრულის შესახებ იძლევა 1575 წლის ჩეხური ხელნაწერი, რომელშიც ის უსახელოდ მოიხსენება, როგორც „პროპასტი“. სახელი „მაიკოხა“ (ე. ი. დედინაცვალი) მას XVII საუკუნეში



მაიკოხა. მოჩანს უფსკრულის სალი კლდე ზედა ბაქნით და სასტუმრო

შეერქვა, რადგან ჩეხური თქმულების თანახმად ამ უფსკრულის გაჩენა ხალხმა ავი დედინაცვლის ფეხთ გამსკდარ მიწას დაუკავშირა. მაიკოხას პირველ წერილობით აღწერას 1748 წელს იძლევა ი. ნაგელი.

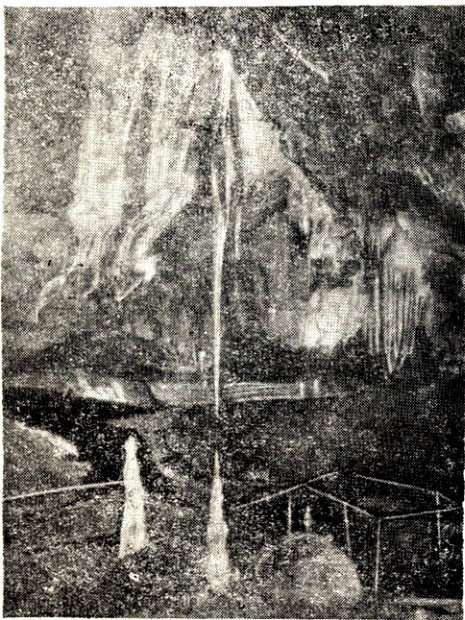
XIX საუკუნეში დაიწყო მორავიის კარსტის მეცნიერული კვლევა, რაშიც დიდი წვლილი შეიტანეს ჩეხმა ინჟინრებმა და გეოლოგებმა. მათ მიწის ბნელ ჭურღმულებში თავგანწირული მუშაობის შედეგად 1909 წელს მდ. პუნკვის გამოქვაბულების გავლით პირველად შეაღწიეს მაცოხის ძირამდე.

პუნკვის მღვიმეებში შესვლა ამჟამად არავითარ სიძნელეს არ წარმოადგენს, ისინი სათანადოდ მოუწყვიათ მრავალრიცხოვანი ტურისტული ექსკურსიების მისაღებად.

მშრალ ხევში, ფრიალო კლდის ძირას ერთსართულიანი თეთრი სახლი დგას. ესაა მიწისქვეშეთში მოგზაურობის საწყისი „სადგური“ მოსაცდელი დარბაზით. სადაც რიგის მკვლევარებში შეგიძლიათ დაისვენოთ, ან დანაყრდეთ კიდევ იქვე გამართულ რესტორანში; პატარა ფარდულში მიგიხმობენ, რომ ამ ადგილების სამახსოვროდ ფოტოსურათები, ბროშურები, მეგზურები ან კირქვისგან დანზადებული სუვენირები შეიძინოთ. ამა-სობაში მოვა თქვენი ჯერიც და წინამძღოლის თანხლებით იწყებთ მოგზაურობას მიწისქვეშეთის საიდუმლო ლაბირინთებში.

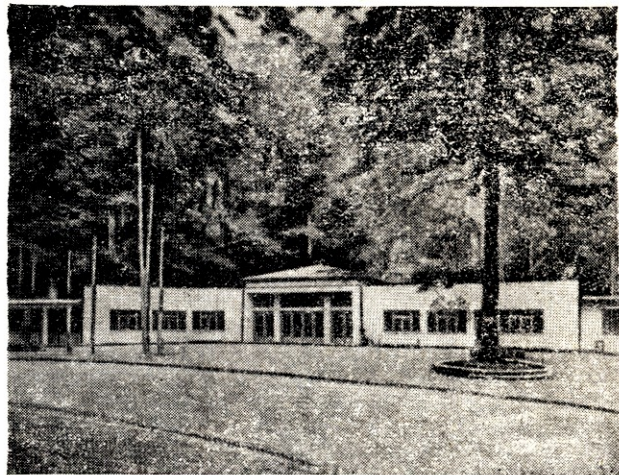
ხელოვნური გვირაბის გავლით შევედით კარსტულ მღვიმეში—წინა დარბაზში. ელექტრონის შუქი ანათებს ქვესკნელის წყვილად. პროექტორების მოხერხებული განლაგება ზედმიწევნით ავლენს მღვიმეთა არქიტექტურის ნათიფ ქარგას.

ნახშირმყავა კალციუმით ნაჯერი წყლის წვეთებიდან გამოკრისტალებული სტალაქტიტები ნაირ-ნაირი ზომისა და მოყვანილობის ყინულის ლოლუებივით ჰკიდია ჭერზე. ერთი მათგანი, თეთრი და ქათქათა, შემოსასვლელ კარს „დარაჯობს“ და, მართლაც, მისთვის „გუშავი“ დაურქმევიათ, მეორეს — წვრილსა და გრძელს —



სტალაგმო-სტალაქტიტი „ნემსი“

„შუბს“ უწოდებენ. სტალაქტიტების შესახვედრად ქვევიდან სტალაგმიტები წამოწვილია. ზოგი მათგანი კაცზე მაღალია, ზოგიც უკვე სტალაქტიტს შეზრდია და მარმარილოს სვეტით შებჯენია დარბაზის მაღალ თაღს. ამდაგვარ სვეტებს ჩეხი კარსტოლოგები სტალაგნატებს უწოდებენ. სტალაგნატების ძირის ირგვლივ პატარა-პატარა ტბები ქმნიან კასკადებს, რომელთა სარკეში კალციტოვანი „ფარდებითა“ და „ბროლის კაღებით“ შემკული



პუნკვის მღვიმეებში შესასვლელი პავილიონი

ჭერი ირეკლება. სულ მცირე ფანტაზიაც კი საკმარისია, რომ ამ აურაცხელ ნაწვეთ ფორმებში ადამიანის, ცხოველთა და ზღაპრულ გოლიათთა სახეები წარმოიდგინო, ან რომ ყველაფერი ეს, მდიდრულად მოფარდულ მარმარილოს სვეტებიან სამეჯლისო დარბაზებს, ციხე-კოშკებს, შადრევნებს თუ გამოჩენილ ადამიანთა ძეგლებს მიაწვას.

სიჩუმეს ზემოდან ჩამოჟონილი წყლის წკაპა-წყუპი არღვევს. დგახარ და ფიქრობ: რა მუყაითად მუშაობს წყალი... რამდენი ათასეული წელი დასჭირდებოდა მას ამ დარბაზების შესამკობად.

წვეთების ბეჭით მუშაობას დროდადრო წყალდიდობები აფერხებდა. მღვიმეში მოვარდნილი წყალი ქვედა სტალაგმიტებს თითქმის მთლიანად ფარავდა, ზედებს კი მხოლოდ შუამდე სწვდებოდა და მათ თავზე თუ ირგვლივ აუარებელ ლამსა და ღორღს ლექავდა. ნალექს დროთა ვითარებაში კალციუმის ქერქი ეკვროდა და, რადგან ასეთი წყალდიდობა მრავალჯერ გამეორებულა, კალციტოვანი ფირფიტები ფურცელა ქადას დამსგავსებია.

განვაგრძობთ დათვალიერებას.

ვიწრო ხერელის გავლით შევდივართ ლამიან მღვიმეში. აქ ნიაღვარი კიდევ უფრო ხშირი სტუმარი ყოფილა და ამიტომ ნაწვეთ ფორმებს არ დაცლიათ განვითარება. მღვიმის ჭერი და კედლები წყლის გახსნილი მოქმედების შედეგად დაჰმულია უწესრიგოდ განლაგებული ღარებით. ფსკერზე წმინდა თიხის სქელი ფენა დევს და

ხელოვნური ქვაფენილი რომ არა, შეუძლებელი იქნებოდა ტალახში ამოუსვრელად გავლა.

ლამიანი მღვიმე გვირგვინით უკავშირდება ფართოდ გაშლილ შუა დარბაზს. იგი მიწისქვეშა ჩაქცევის შედეგად გაჩენილა. აქ არ ჩანს წყლის ნამოქმედარი — დარბაზი მოკლებულია „ძვირფას მორთულობას“, მხო-



ზღაპრული სასახლე. მარჯვნივ „იან ჰუსი“

ლოდ მღვიმის თალის სიმაღლე და მის ძირზე ქოტურად დახეიწული უზარმაზარი კირქვის ბლოკები იპყრობს ყურადღებას.

კლდეში გამოთლილი საფეხურებით ვეშვებით დაბლა, გავივლით სტალაგმიტოვან დერეფანს და შევდივართ უკანა დარბაზში. ძირზე დალექილ თიხის ლამს კირქვის ქერქი აქვს, მის ტალღოვან ზედაპირზე სხვადასხვა ზომის სტალაგმიტი ამოშვებულია, რომელთა ერთი ჯგუფი მაჰმადიანთა საფლავის ქვებისათვის მიუმსგავსებითა და ამ ადგილისათვის „თურქული სასაფლაო“ დაურქმევიათ. დარბაზის სიღრმეში განცალკევებულ ქათქათა სტალაგმიტს კი — თოვლიან მთას რომ წააგავს — „სნეჟკა“ ეწოდება. ამ დარბაზის მაღალი თალიდან მოწვეტილი წვეთები დაბლა დაცემისას იფრქვეოდა, და ამიტომ სტალაგმიტებსაც თეფშივით ბრტყელი და ლაპლაბა თავი განუვითარდა. ამავე დარბაზში ყურადღებას იპყრობს სტალაგმო-სტალაქტიტი „ნემსი“. მისი ზედა და ქვედა ნაწილის შებმას რამდენიმე სანტიმეტრი იქნა უკლია (მაგრამ ვინ იცის რამდენი ასეული წელი!).

უკანა დარბაზიდან გავედით ხვრელში და კვლავ ვიხილეთ დღის სინათლე, თუმცა არა ისეთი, როგორიც შემოსასვლელში დავტოვეთ — მზეთბილი და ხალისიანი, არამედ ცივი და ბინდგადაქრული, რადგან ჩვენ უკვე მაცოხის უფსკრულის ძირზე ვიმყოფებოდით.

არანაკლებ გრანდიოზული ყოფილა მაცოხა ქვევიდან — როცა მის ფსკერზე დგახარ და ზევით ასცქერო.

ქარაფ კლდეებს შორის მაღლით დაგყურებს ცის ლაქვარდი, კიდეც უფრო შორი და მიუწვდომელი. მტრედისფრად განათებული უფსკრულის ძირი ჩახერგილია ოდესღაც ჩამონგრეული მღვიმეთა თალის ვეებერთელა ლოდებით, ზემოდან ჩამოცვნილი თუ ნიაღვრების მიერ მოტანილი ქვითა და ღორღით. აქვე ორი პატარა ტბაა, რომლებიც ნაწილობრივ კლდის ქვეშაა შემალული. მდ. პუნკვა შეერთვის ზედა ტბას ფსკერთან მდებარე სიფონით. აქედან კი ზედაპირული დინებით გადადის ქვედა ტბაში, გაივლის მას და ისევ მიწის ქვეშ განაგრძობს დენას, ვიდრე, კლდისძირა ხვრელიდან გამოსული, კვლავ არ იხილავს დღის სინათლეს სველ ხევში.

მაცოხის ძირიდან შედიან ტურისტები მდ. პუნკვის წყლიან მღვიმეებში და აქედან იწყებენ მასზე ნაოსნობას; მაგრამ, რადგან ჩვენს იქ ყოფნას წვიმებიანი გაზაფხული უსწრებდა წინ, წყლის დონე ჩვეულებრივზე მეტად აწეული იყო და მიწისქვეშა ხვრელის ერთ ნაწილში ნაოსნობა შეეწყვიტათ. ამიტომ ჩვენ სათანადო გვირგვინით მოკლედ მოვკერით გზა და გარეთ გამოვედით, იმ ვარაუდით, რომ მიწისქვეშა მდინარის სველ ხევში გამოსვლის ადგილიდან აღმა ავყოლოდით დინებას და წყლიანი მღვიმეებიც არ დავკრჩენოდა უნახავი.

ნავით შევცურეთ მდინარის მიწისქვეშა სადინარში. მდინარე იკლაცება. დერეფანი ხან ვიწროვდება, ხან კი ფართოვდება, თალი მაღლდება და დაბლდება — ზოგან ისე, რომ თავი უნდა დახარო, რათა უვნებლად გაცურო მის ქვეშ.

გამოჩნდა „ნაპირიც“ ნავმისადგომით. მას იქით ზღაპრულ სასახლედ წოდებული ისევ მშრალი მღვიმეებია. თითქოს, რადამ უნდა გაგვაკვიროვოს კიდეც! — მაგრამ ახალმა სანახაობამ მოლოდინს გადააჭარბა: სტალაქტიტები, სტალაგმიტები, სტალაგნატები, ფარდები, კასკადები, ტბები... და ეს ყველაფერი სხვადასხვა ზომის, განუმეორებელი ფორმის, ყველა ერთად, ერთ მღვიმეში, ასობითა და ათასობით. რომელ ერთს უნდა უცქირო, რომელი ერთი დაიმახსოვრო. მაგრამ ერთი კი აუცილებლად დაგამახსოვრდებათ — ეს არის სტალაგნატი „იან ჰუსი“. იგი, მართლაც, ზედმიწევნით წააგავს იან ჰუსის ბრინჯაოს ფიგურას, გრანიტის კვარცხლბეკზე რომ დგას ქალაქ პრაღაში, ძველი ქალაქის მოედანზე.

კარსტული მღვიმეები საქართველოშიც უხვად გვხვდება, მაგრამ ბევრი მათგანი ჯერ კიდევ საიდუმლოებით არის მოცული და მოელის გახედულ მკვლევარს. რომელიც, შეაღწევს რა შიგ, მარადიული სიბნელის ფარდას ახდის მიწისქვეშეთის ხვრელებსა და მღვიმეებს, მდიდრულად „მოფარდულ“ „სვეტებიან“ დარბაზებს, ტბებსა და მდინარეებს.



კაცობრიობას დიდი ხანია აინტერესებს იცოდეს, თუ როგორი აგებულებისაა დედამიწის გამაგრებული გარე ნაწილი, ანუ მისი ქერქი. ეს ინტერესი განსაკუთრებით გაცხოველდა მას შემდეგ, რაც ნათელი გახდა, რომ დედამიწის ქერქის აგებულების შესწავლას არა მარტო თეორიული, არამედ დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. მართლაც, თუ ჩვენ შევძლებთ დავადგინოთ დედამიწის ქერქის აგებულება, მაშინ უკეთ წარმოვიდგენთ მისი განვითარების ისტორიას, კერძოდ, გაიკვეთა გეოტექტონიკურ მოვლენათა ხასიათი და მათგან გამოვწვეულ კატასტროფულ მიწისძვრათა მექანიზმი. ეს კი ხელს შეუწყობს ბუნების ამ საშინელი სტიქიის წინასწარმეტყველების მეთოდების შექმნას. გარდა ამისა, უფრო სწორად შეიძლება გადაიჭრას ისეთი მნიშვნელოვანი საკითხები, როგორიცაა სხვადასხვა სახის საბადოთა გენეზისი და გეოლოგიური აგებულება, უკეთ წარმართოს სასარგებლო წარმოების ძიება და სხვ.

დედამიწის ქერქის აგებულების პირველი გეოფიზიკური ჰიპოთეზა ჩაისახა ჯერ კიდევ 1740 წელს, როცა შვედელი ხაზის გადახრის მიზეზის ახსნას შეეცადნენ. ეს ასე მოხდა: ფრანგი აკადემიკოსები ლაკონდამინი და ბუგე გეოდეზიურ სამუშაოებთან დაკავშირებით აწარმოებდნენ შვედელი ხაზის გადახრის გაზომვას პერუში, მთა ჩიმბორასოს ახლოს. ისინი დარწმუნდნენ, რომ შვედელი ხაზის გადახრის გაზომილი სიდიდე ბევრად ნაკლებია, ვიდრე თეორიულად გამოთვლილი. ამ მოვლენის ასახსნელად მათ დაუშვეს, რომ ჩიმბორასოს მთა, ალბათ, იმით იზიდავს შვეულს მოსალოდნელზე უფრო ნაკლებად, რომ მის ქვეშ ადგილი უნდა ჰქონდეს მასების დეფექტს, ე. ი. ნაკლები სიმკვრივის მასების არსებობას. ეს მოსაზრება შემდგომ უყურადღებოდ იქნა მიტოვებული.

მაგრამ XIX საუკუნის მეორე ნახევარში, როცა ინდოეთში — ჰიმალაის მთებისა და ტიბეტის უმაღლესი ზეგანის სამხრეთით — ანალოგიური გეოდეზიური სამუშაოები ტარდებოდა, ინგლისელი მეცნიერები პრატი და ერი მსგავს მოვლენას წააწყდნენ. მაშინ ისინი, იმის ასახსნელად, რომ შვედელი ხაზის გადახრის გაზომილი სიდიდე უფრო ნაკლებია, ვიდრე გამოთვლილი, ე. ი. ჰიმალაის მთები და ტიბეტის ზეგანი შვეულს უფრო ნაკლები ძალით იზიდავს, ვიდრე მოსალოდნელი იყო, მივიდნენ იმავე დასკვნამდე, როგორც ლაკონდამინი და ბუგე.

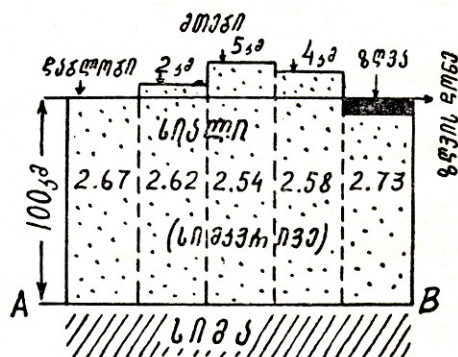
დედამიწის ქერქის აგებულების შესახებ პრატი და ერი წარმოადგინეს ორი ერთმანეთისაგან განსხვავებული

ლი ჰიპოთეზა, რომელსაც შემდეგში იზოსტაზიის, ანუ ქერქის წონასწორობის ჰიპოთეზა ეწოდა.

პრატის აზრით დედამიწის ქერქი შეიძლება დაყოფილ იქნეს ერთნაირი განივკვეთისა და მასის მქონე სხვადასხვა სიმკვრივის ვერტიკალურ სვეტებად. ასეთი სვეტები, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ მათ შორის ხაზუნის ძალას, ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად წონასწორდება სიმძიმის გამო და ფუძეებით განლაგდება ერთ სიღრმეზე (ნახ. 1).

ამ პირობებში, ცხადია, ის სვეტი, რომელიც ყველაზე მაღალია (მთის ქვეშ გამოკვეთილი სვეტი), ყველაზე ნაკლები სიმკვრივისაა (2,54), ხოლო ყველაზე ნაკლები სიმაღლის სვეტი (ზღვის ქვეშ გამოკვეთილი) კი ყველაზე მეტი სიმკვრივისაა (2,73).

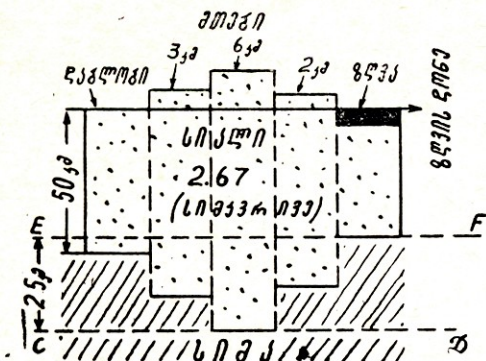
სვეტების ფუძეები დედამიწის ირგვლივ შეადგენს თალისებრ ზედაპირს, რომელსაც იზოსტატიკური გაწონასწორების ზედაპირი ეწოდება. ეს ზედაპირი AB (ნახ. 1) ემთხვევა დედამიწის ქერქის შემადგენელ მასებსა (სიალსა) და მათ ქვემოთ მოთავსებულ ბლანტ მასებს (სიმას) შორის არსებულ საზღვარს. ამგვარად, დედამიწის ქერქი სიმაზე ცურავს ისე, რომ მასში არ იძირება.



ნახ. 1. დედამიწის ქერქის აგებულების პრატის სქემა

ერიმაც დაყო დედამიწის ქერქი ერთნაირი განივკვეთის ვერტიკალურ სვეტებად, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ მათ ერთი და იგივე სიმკვრივე მიაანიჭა. ამის გამო, ცხადია, სიალის მაღალი სვეტი, მსგავსად აისბერგისა, უფრო ღრმად უნდა იქნეს ჩაძირული სიმაში წონასწორობის მოსაპოვებლად, ვიდრე დაბალი სვეტი (ნახ. 2).

ამგვარად, იზოსტატიკური გაწონასწორების ზედაპირი, ანუ საზღვარი სიალსა და სიმას შორის, მოთავსებულია მთების ქვეშ უფრო ღრმად (CD ზედაპირი), ვიდრე ზღვებისა ან დაბლობების ქვეშ (მაგალითად, EF ზედაპირი).



ნახ. 2. დედამიწის ქერქის აგებულების
ერის სქემა

როგორც ჩანს, ქერქის შემადგენელი მასების სიმკვრივის განაწილების სხვადასხვა დაშვებამ პრაქტი და ერი ქერქის აგებულების სხვადასხვა სქემამდე მიიყვანა. შეზღუდვები გეოფიზიკურმა გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ ერის ჰიპოთეზა უფრო სამართლიანია, ვიდრე პრაქტისა.

იზოსტატიკის თეორიას სერიოზული ნაკლოვანებანი გააჩნია. ამათგან მთავარია ის, რომ იგი უგულებელყოფს სვეტებს შორის ზაზუნის ძალას მათი ვერტიკალურად გადაადგილებისას, რასაც ადგილი აქვს დარღვეული წონასწორობის აღდგენის დროს. როგორც აღვნიშნეთ, სვეტები თაღისებრად განლაგებული დედამიწის ირგვლივ და ეს გარემოება ჰქმნის მათი ვერტიკალურად გადაადგილების საწინააღმდეგო პირობას; ამიტომ შეიძლება ყოველთვის არ იყოს საკმარისი ამა თუ იმ სვეტის წონა მისი წონასწორობის აღსადგენად და, ამგვარად, სვეტი შეიძლება დიდხანს დარჩეს გაუწონასწორებელ მდგომარეობაში.

იზოსტატიკის თეორია გამოირიცხავს შინაგანი ძალების მოქმედებასაც, რომელიც ქერქის რყევით მოძრაობას იწვევს. როცა ადგილი აქვს, მაგალითად, ქერქის მოძრაობას ზევით, ეს იმის მაჩვენებელია, რომ შინაგანი ძალები მიმართულია იზოსტატიკური ძალების წინააღმდეგ და ჭარბობს მას.

ცხადია, ასეთი მნიშვნელოვანი ძალების გაუთვალისწინებლობა თეორიის დიდი ნაკლია. მაგრამ მიუხედავად ყოველივე ამისა, არ შეიძლება იმის უარყოფა, რომ დედამიწის ქერქი მთლიანად და არა ცალკეული სვეტების მიხედვით მართლაც მისწრაფის წონასწორობისაკენ ერის სქემის შესაბამისად. ეს გარემოება დადასტურებულია გეოფიზიკური გამოკვლევებით, რაზეც მოკლედ ქვემოთ შევჩერდებით.

დედამიწის ზედაპირზე სიმძიმის ძალის შესწავლამ

(გრავიმეტრიული მეთოდი) გამოავლინა გარკვეული კანონზომიერება სიმძიმის ძალის ბუგეს ანომალიის განაწილებისა; კერძოდ, ეს ანომალია, როგორც წესი, უარყოფითია მთავარიან რაიონებში და დადებითია ზღვებისა და ოკეანეების აუზებში. ანომალიის ასეთი განაწილება იმის მაჩვენებელია, რომ დედამიწის ქერქი მთავარიან რაიონებში ღრმადაა ჩაზნექილი სიმაში (რაც იწვევს ქერქის გასქელებას), ხოლო ოკეანეებსა და ზღვების ქვეშ კი იგი ზევითაა ამოზნექილი და ამიტომ ქერქი აქ თხელია.

ამასვე გვიჩვენებს დედამიწის ქერქში დრეკადი ტალღების გავრცელების სიჩქარისა (სეისმური მეთოდი) და დედამიწის მაგნიტური ველის განაწილების (მაგნიტური მეთოდი) შესწავლა.

სეისმური დაკვირვებების ანალიზის საფუძველზე დადგენილია, რომ სიალი შედგება დანალექი გრანიტისა და ბაზალტის ფენებისაგან. ამ ფენებს აქვს სხვადასხვა ფიზიკური თვისება (სიმკვრივე, დრეკადი ტალღების სიჩქარე, მაგნიტური შემცველობა და სხვ.), რაც გეოფიზიკური მეთოდებით მათი აღმოჩენის შესაძლებლობის საფუძველს წარმოადგენს.

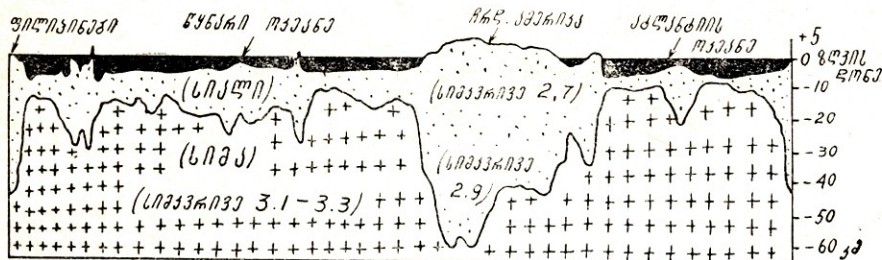
დანალექი ფენის სტრუქტურა და სიმძლავრე დამაკმაყოფილებლადაა შესწავლილი გეოლოგიური და გეოფიზიკური მეთოდებით. ამ კომპლექსის სიმძლავრე ჩვეულებრივად რამდენიმე კილომეტრია, ხოლო ზოგ ადგილას 10-15 კმ-საც კი აჭარბებს.

დედამიწის ქერქის ღრმა ფენების — გრანიტისა და ბაზალტის — აგებულების შესწავლა, როგორც ამას გვიჩვენებს საბჭოთა კავშირში და საზღვარგარეთ ჩატარებული მრავალრიცხოვანი გამოკვლევები, განსაკუთრებით ნაყოფიერი აღმოჩენდა სეისმური და გრავიმეტრიული მეთოდებით.

სეისმური მეთოდი ემყარება დედამიწის წიაღში მიწისძვრის ან აფეთქების შედეგად შექმნილი დრეკადი ტალღების გავრცელების სიჩქარის გაზომვას. ეს სიჩქარე სხვადასხვაა ერთმანეთისაგან განსხვავებულ ფენებში და ამიტომ შესაძლებელი ხდება ამ ფენების სიმძლავრისა და დახრის განსაზღვრა.

მიწისძვრებზე დაკვირვებით შემჩნეულია, რომ, მაგალითად, ალპებში, დიდი კავკასიონის ცენტრალურ ნაწილში, სიერა-ნევადაში (ამერიკა) და რიგ სხვა მთავარიან რაიონებში დედამიწის ქერქის სიმძლავრე 50—65 კმ უნდა იყოს, მაშინ როცა ჩრდილო-დასავლეთ ევროპის, სამხრეთ კალიფორნიის, რუსეთის, ახალი ზელანდიისა და სხვათა დაბლობ რაიონებში ქერქის სისქე 30-40 კმ ფარგლებში უნდა იცვლებოდეს. ზღვებისა და ოკეანეების ქვეშ დედამიწის ქერქი კიდევ უფრო თხელია; წყნარ და ატლანტის ოკეანეებს ქვეშ დანალექი ფენის სისქე მცირეა, გრანიტის ფენა ზოგან თითქმის არც კია, ხოლო ბაზალტის ფენა იმდენად თხელია, რომ მისი სისქე რამდენიმე კილომეტრს არ აღემატება. ამგვარად, ქერქის სისქე აქ 10-15 კმ-ის რიგისაა.

აქ ნათქვამის საილუსტრაციოდ მე-3 ნახ-ზე მოგვყავს დედამიწის ქერქის ჭრილი, რომელიც შედგენილია გეოფიზიკური მონაცემების საფუძველზე ფილიპინების — წყნარი ოკეანისა — ჩრდილო ამერიკისა და ატლანტის ოკეანის მიმართულებით.



ნახ. 3. დედამიწის ქერქის ჭრილი მიმართულებით: ფილიპინები — წყნარი ოკეანე — ჩრდილო ამერიკა — ატლანტის ოკეანე (ვერტიკალური მასშტაბი ბევრად ნაკლებია ჰორიზონტალურზე)

უფრო დეტალური ჭრილის მიღება შეიძლება ექსპერიმენტული სეისმომეტრიული მეთოდით, რომელიც დედამიწის ქერქში ხელოვნური აფეთქებებით გამოწვეული ტალღების გავრცელების სიჩქარეს შეისწავლის. ამ მეთოდით მნიშვნელოვანი გამოკვლევებია ჩატარებული სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის დედამიწის ფიზიკის ინსტიტუტის მიერ — ჩრდილოეთ ტიან-შანში, თურქმენეთსა და ურალში და საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გეოფიზიკის ინსტიტუტის მიერ — ამიერკავკასიაში.

გრავემეტრიული მეთოდი ნიუტონის მსოფლიო მიზიდულობის კანონს ეყარება. სიალის სიმკვრივე, როგორც მე-3 ნახ-ზეა აღნიშნული, ბევრად ნაკლებია, ვიდრე სიმასი. ამგვარად, ნიუტონის კანონის მიხედვით შეიძლება დავასკვნათ, რომ სიმძიმის ძალის ანომალია ზღვებისა და ოკეანეების აუზებში დადებითია იმიტომ, რომ აქ მკვრივი მასა — სიმა, ახლოსაა დედამიწის ზედაპირთან, ხოლო მთავარი რაიონებში იგი უარყოფითია, რადგან აქ სიმა შორსაა განდევნილი შედარებით მსუბუქი სიალის მიერ.

სიმძიმის ძალის ანომალიის ოდენობით ინტერპრეტაცია სეისმური, გეოლოგიური და სხვა მონაცემების დახმარებით საშუალებას იძლევა კიდევ უფრო დეტალურად გავარკვიოთ დედამიწის ქერქის აგებულება ამა თუ იმ ტერიტორიის ქვეშ. მაგალითად, მე-4 ნახ-ზე მოყვანილია ანაკლია — იალბუჯი — კისლოვოდსკის მიმართულებით აგებული სიმძიმის ძალის ანომალიის მრუდი, რომლის მინიმუმიც იალბუჯის რაიონშია. ხსენებული მრუდის ინტერ-

პრეტაცია ჩატარებულია, ერთი მხრივ, ზოგიერთი სეისმური, გეოლოგიური და სიმკვრივის მონაცემებისა, ხოლო, მეორე მხრივ, დედამიწის ქერქის აგებულების შესწავლის ზოგადი დასკვნების საფუძველზე. სიმძიმის ძალის ანომალიის მრუდის ანალიზის საფუძველზე, როგორც

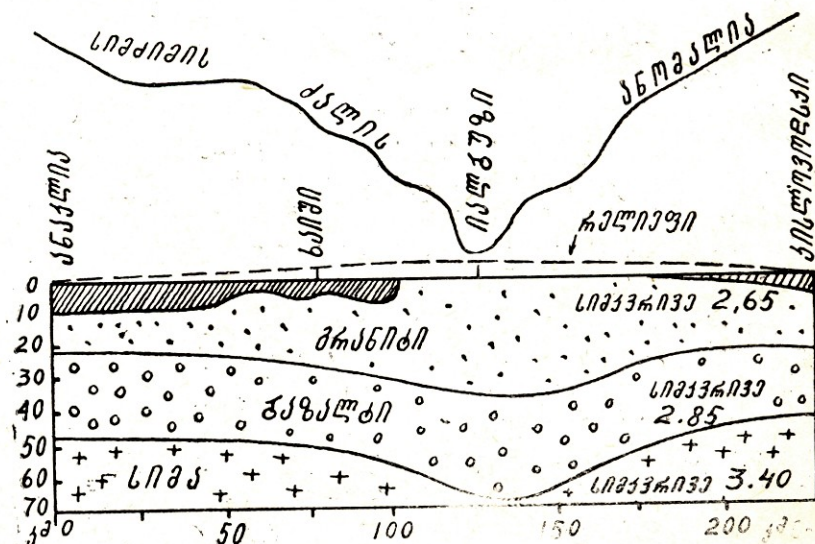
ეს იმავე ნახ-ზეა ნაჩვენები, მოხერხდა დედამიწის ქერქის შემადგენელი ძირითადი ფენების გამოყოფა, გაირკვა მათი სიმძლავრის ცვალებადობის ხასიათი და ისიც, თუ რამდენად უფრო სქელია დედამიწის ქერქი იალბუჯის ქვეშ, ვიდრე ანაკლიისა და კისლოვოდსკის მიდამოებში.

უნდა ვიფიქროთ, რომ ქერქის გასქელება იალბუჯის ქვეშ მომხდარია ბაზალტის ფენის სიმაში ჩაზნექით და გრანიტის ფენის გასქელებით (აქ იგი 35 კმ უნდა იყოს). მაგრამ ყველ-

გან როდი ხდება ქერქის გასქელება გრანიტის ხარჯზე. მაგალითად, გარკვეულია, რომ ჩრდილოეთ ტიან-შანის მთების ქვეშ ქერქი გასქელებულია ბაზალტის ხარჯზე და გრანიტი კი თხელია, ხოლო მათი მიმდებარე ვაკის ქვეშ კი, პირიქით, გრანიტის სისქე გაზრდილია და ბაზალტისა — შემცირებული. დაახლოებით ასეთივე სურათია სიერა-ნეგადას მთების ქვეშაც.

მიმდინარე საერთაშორისო გეოფიზიკური წლის პროგრამაში დიდი ადგილი აქვს დათმობილი დედამიწის ქერქის აგებულების შესწავლას მთელ რიგ გეოტექტონიკურად საინტერესო ადგილებში.

ამ საერთაშორისო ღონისძიებაში საბჭოთა გეოფიზიკური ორგანიზაციებიც მონაწილეობენ. აღნიშნული სამუშაოების ჩატარება გაამდიდრებს ჩვენს წარმოდგენას დედამიწის ქერქის აგებულების შესახებ.



ნახ. 4. დედამიწის ქერქის ჭრილი მიმართულებით: ანაკლია — იალბუჯი — კისლოვოდსკი (ვერტიკალური და ჰორიზონტალური მასშტაბები ერთნაირია)



ზიქტერიული სასუქები და პათოლოგიები

ბ. ნილოსანი

ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი

ბაქტერიული სასუქები ხელს უწყობს მცენარის ფესვთა სისტემის არეში მიკროფლორის შექმნას, ნიადაგში მიმდინარე მიკრობიოლოგიური პროცესების გააქტიურებას.

ისინი იაფია და ადვილად გამოიყენებიან, ხოლო მიღებული ეფექტი კი მნიშვნელოვანია.

მინერალური სასუქებისაგან განსხვავებით, ბაქტერიული სასუქები ცოცხალი ორგანიზმებისგანაა შედგენილი. მათი ხმარება ყოველთვის უნდა მოხდეს იმ რაიონების კლიმატური, ეკოლოგიური და ნიადაგობრივი პირობების გათვალისწინებით, სადაც ისინი გამოიყენებიან. ყურადღება უნდა მიექცეს აგრეთვე როგორც ბაქტერიების, ისე მცენარის ბიოლოგიურ თვისებებსა და იმ გარემოს, რომელშიც მათ მოუხდებათ არსებობა.

ამჟამად ფართოდ გამოიყენება: 1. ნიტრაგინი, 2. აზოტბაქტერინი, 3. ფოსფორბაქტერინი, ხოლო გამოცდის პროცესშია პრეპარატი — AMB, კაჟეული და სხვა ბაქტერიული სასუქები.

ნიტრაგინს ხმარობენ მხოლოდ ისეთი პარკოსანი მცენარეებისათვის, როგორიცაა: იონჯა, სამყურა, ლობიო, სოია და სხვ. ბაქტერიები, რომელთაც ეს სასუქი შეიცავს, წარმოქმნის კოჟრებს პარკოსანი მცენარეების ფესვებზე, იკვებება ჰაერის აზოტით და გადაყავს ის მცენარისათვის შესათვისებელ მდგომარეობაში. ამით ნიტრაგინის ბაქტერიები მცენარეებისათვის შესათვისებელი აზოტით ამდიდრებს ნიადაგს და ქმნის პირობებს სხვა კულტურების მოსავლის გასადიდებლად.

ნიტრაგინის შეტანა ნიადაგში სათესლე მასალასთან ერთად ხდება. სათესლე მასალის ნიტრაგინიზაცია დასაშვებია ფარდულში და უკეთესია მოღრუბლულ ამინდში.

ცდებით დადასტურებულია, რომ ნიტრაგინი უფრო ეფექტურია, როდესაც თესლი ბაქტერიზებულია დათესვის დღეს.

როცა შერეული დათესვა ხდება, საჭიროა მოწამული თესლების წინასწარი გაქარვა და გაშრობა, შემდეგ კი ბაქტერიზებულ თესლთან შერევა.

თესლების ბაქტერიზაციისათვის ნიტრაგინის გამო-

ყენება შეიძლება დამზადებიდან 9 თვის განმავლობაში.

ნიტრაგინი უნდა ინახებოდეს მშრალ ადგილას 0-10° ტემპერატურის პირობებში.

ნიტრაგინის შეტანა ფოსფორიან და კალიუმიან სასუქებთან ერთად ზრდის მის ეფექტურობას. ასევე მატულობს ნიტრაგინის ეფექტურობა მიკროელემენტებთან ერთად მისი შეტანით.

აზოტბაქტერინში შემავალი ბაქტერიაა აზოტბაქტერი, რომელსაც უნარი აქვს ატმოსფეროს მოლეკულური აზოტი მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში გადაიყვანოს.

აზოტბაქტერინს იყენებენ მარცვლოვანი, ბოსტნეული, საკვები და ტექნიკური კულტურებით დათესილ ნიადაგში. იგი ორი სახისაა: ნიადაგიანი ან ტორფიანი და აგროზებულ.

ნიადაგში აზოტბაქტერინის შეტანა სათესლე მასალასთან ერთად ხდება. თესლთან მისი შერევა მიზანშეწონილია დათესვის დღეს ფარდულში. ამ დრომდე კი იგი სუფთა, მშრალ და გრილ შენობაში უნდა ინახებოდეს.

მჟავე ნიადაგები აზოტბაქტერინის შეტანის წინ უნდა მოკირიანდეს, რომ სასუქის ეფექტიანობა არ დაეცეს.

ნიადაგში არსებული ორგანული ფოსფორი მცენარისათვის რომ შესათვისებელი გახდეს, საჭიროა მინერალურ ფორმაში მისი გადაყვანა. სწორედ ამ ფუნქციას ასრულებს მიკროორგანიზმების ზოგი ჯგუფი და მათ მიკროორგანიზმებზე დამზადებული ბაქტერიული სასუქი — **ფოსფორბაქტერინი**.

უკანასკნელ დრომდე სოფლის მეურნეობაში ფოსფორბაქტერინს უმთავრესად თხიერი სახით იყენებდნენ. 1957 წლიდან დაიწყო მშრალი ფოსფორბაქტერინის მასიური დამზადება. ამ უკანასკნელს კი დიდი უპირატესობა აქვს. მშრალი ფოსფორბაქტერინი მცირე ადგილს იკავებს. მისი გადაზიდვა ადვილია და შეიძლება წლის ყველა პერიოდში. თხიერი ფოსფორბაქტერინი კი ზამთარში იყენება. ამას გარდა, მშრალი ფოსფორბაქტერინის გამოყენება შეიძლება დამზადებიდან ერთი წლის,

ხოლო თხიერისა კი — მხოლოდ 6 თვის განმავლობაში.

ფოსფორბაქტერიის ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით დათესილ ფართობზე იყენებენ, ახდენენ როგორც თესლის, ისე სარგავი მასალის ბაქტერიზაციას.

მშრალი ფოსფორბაქტერინი ორი სახისაა: 1. სუფთა და 2. ნიადაგთან, კაოლინთან და სხვა შემცველებთან შერეული. ფოსფორბაქტერინით მარცვლოვანი და წვრილმარცვლოვანი კულტურების დამუშავებას ახდენენ შეფრქვევითა და შესხურებით.

შეფრქვევის დროს ფოსფორბაქტერინს უმატებენ შემცველებს, რომლებიც ხელს უწყობს სასუქის თანდათან განაწილებას.

შესხურებისას მშრალ ფოსფორბაქტერინს წინასწარ აზავენ წყალში.

თესვები, რომლებიც განკუთვნილია ამ სასუქით დამუშავებისათვის, შეიძლება შეწამლულ იქნეს ყველა სახის შესაწამლი ნივთიერებით, რადგან ფოსფორბაქტერინში შემავალი ბაქტერიები შხამების მოქმედებას ნაკლებად განიცდიან.

ფოსფორბაქტერინი კარგ შედეგს იძლევა ყამირ და ნასვენ ნიადაგებზე.

ახალ ბაქტერიულ პრეპარატს — AMB ძირითადად იყენებენ კორდიან-ეწერი ზონის ნიადაგებისათვის.

მის შედეგნილობაშია აქტიური ჯგუფი მიკროორგანიზმებისა, რომლებიც ხელს უწყობს ნიადაგის განოყიერებას, ახდენს ჰუმუსოვანი ნივთიერების მინერალი-

ზაციას, მათი მოქმედების შედეგად წარმოქმნილ ნივთიერებებს მცენარე უშუალოდ იყენებს კვებისათვის.

ამ ჯგუფის ბაქტერიებია: ამონიფიკატორები, ნიტრიფიკატორები, დენიტრიფიკატორები, ცელულოზის დამშლელი ბაქტერიები და სხვ.

ბაქტერიულ სასუქს — AMB ამზადებენ ტორფთან შერევით, რითაც ხელოვნურად ამრავლებენ მეტად მნიშვნელოვან მიკროორგანიზმებს. ამ უკანასკნელთა გამოყენებით იზრდება ნიადაგის ნაყოფიერება და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავალი.

AMB შეაქვთ ნიადაგის ზედაპირზე მოზნევით დათესვის წინ — 250 კგ ერთ ჰა-ზე. ცდებით დამტკიცებულია, რომ ორმაგი დოზების შეტანა უფრო მაღალ მოსავალს იძლევა.

სილიკატურ ბაქტერიებს, რომლებიც ჯერჯერობით საკმარისად შესწავლილი არაა, მრავალნაირი მოქმედება ახასიათებს. ისინი ახდენენ კაჟიან-ალუმინიანი ნიადაგის დაშლას და ათავისუფლებენ კალციუმს; ფოსფორიტებიდან გამოყოფენ ფოსფორის შენაერთებს; ახდენენ ატმოსფეროს აზოტის ფიქსაციას; იწვევენ ნიადაგში მოჩრავი ელემენტების — აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის გადიდებას.

ამჟამად დიდი კვლევითი მუშაობა წარმოებს ბაქტერიული სასუქების ნაირსახეობათა გასადიდებლად, რაც კიდევ უფრო გაზრდის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობას.

მ. მობილური სისტემის ავტომობილური ჭარხალსაგვირთი PCA-50

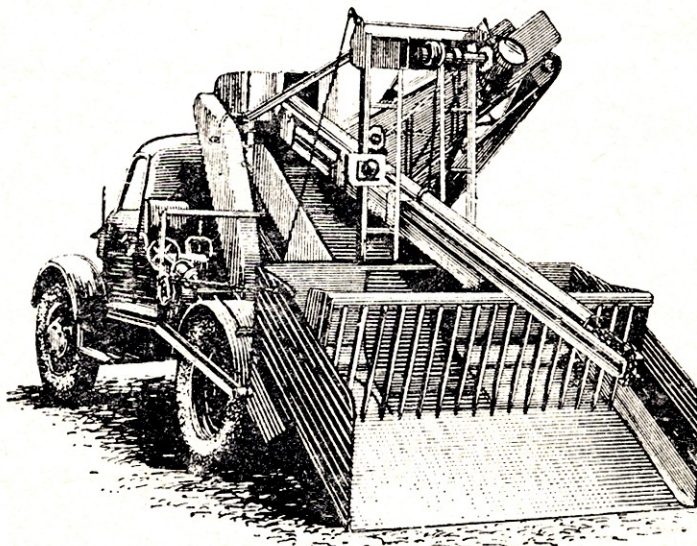
იწყობა ГАЗ-51A სატვირთო ავტომობილზე და გროვებიდან ჭარხალს სატრანსპორტო საშუალებებზე ტვირთავს.

დატვირთვისას ძირები აიღება ფოცხებით, გადაეცემა მიმღებ ღარს და შემდგომ თამასიანი სატაცებით მიემართება წვეპლა ტრანსპორტერზე, სადაც ხდება ძირებისაგან მიწის ნაწილობრივი მოცილება. წვეპლა ტრანსპორტერიდან ძირები გადადის ლენტურ ტრანსპორტერზე, აქედან კი — სატრანსპორტო საშუალებებზე.

სატვირთის მექანიზმი მოძრაობაში მოდის სპეციალური რედუქტორით, რომელიც დაყენებულია ავტომანქანის ძალსართმევ ლილვზე.

გაწმენდილი ჭარხლის ძირების დატვირთვის მწარმოებლობაა 50 ტ/ს-მდე, კომბაინით აღების შემდეგ დატვირთვის დროს კი — 25-30 ტ/ს — ორჯერ მეტი, ვიდრე CHT-2,1 ჭარხალსატვირთით.

მანქანა ცვლის 18 ადამიანის შრომას. მისი მომსახურებისათვის საჭიროა ჭარხლის 2 ამკრეფი და მძღოლი.



კასპიის პრობლემა

რ. კახიანიძე

ცნობილია, რომ ევროპისა და აზი-ის საზღვარზე მდებარე მსოფლიოს უდიდესი გაუმდინარი ტბის — კასპიის ზღვის ზედაპირი 27,6 მ-ით დაბალია ზღვის დონესთან შედარებით*. ხანგრძლივი მეცნიერული დაკვირვებებით დადგენილია ამ ზღვის დონის განუწყვეტელი მერყეობა. ეს კი დაკავშირებულია იმასთან, რომ ზღვა გამოყოფილია მსოფლიო ოკეანისაგან და ამის გამო მისი დონე ძალზე მგრძნობიარეა ადგილობრივი კლიმატური პირობების ცვალებადობის მიმართ. ზღვის დონის მნიშვნელოვანი დაცემა შეინიშნებოდა 1929—1951 წლებში. ამ ხნის (22 წლის) მანძილზე იგი დაეცა 2,05 მ-ით. 1952 წელს კასპიის ზღვის დონე ყველაზე დაბალი იყო უკანასკნელი 4 საუკუნის განმავლობაში. ამან განსაზღვრა ცვლილებანი სანაპირო ხაზის მოხაზულობაში, ფართობსა და ზღვის სიღრმეში.

თუ 1930 წელს ზღვის ფართობი (კუნძულებით) შეადგენდა 424.300 კმ²-ს, 1952 წლამდე იგი შემცირდა 30.000 კმ²-ით (რაც დაახლოებით აზოვის ზღვის ფართობის ტოლია). რამდენიმე ათეული წლის წინათ ზღვის სანაპირო ხაზის სიგრძე შეადგენდა 7.578 კმ-ს, ამჟამად კი იგი 7.000 კმ-ს უდრის.

ზღვის დონის დაწევამ გამოიწვია მთელი რიგი ყურეების (კაიდაკის, პასან-ყულის და სხვ.) გაქრობა, კუნძულების ფართობების გადიდება, ზოგი კუნძული კი (ჩელეკენი და სარა) ნახევარკუნძულებად გადაიქცა.

კასპიის ზღვას, რომელიც უმდიდრეს ბუნებრივ რესურსებს შეიცავს, უდიდესი მნიშვნელობა აქვს საბჭო-

თა კავშირის ეკონომიკისათვის. იგი დიდ როლს ასრულებს საბჭოთა საზღვაო ტრანსპორტში. ეს ზღვა ძირითადად საბჭოთა კავშირის ფარგლებშია და მაშასადამე შეიძლება მისი სიმდიდრეების კომპლექსურად და გეგმიანად გამოყენება. ვოლგა-დონის არხის გაყვანის შემდეგ ზღვა აღარ წარმოადგენს იზოლირებულ აუზს მსოფლიო ოკეანისაგან.

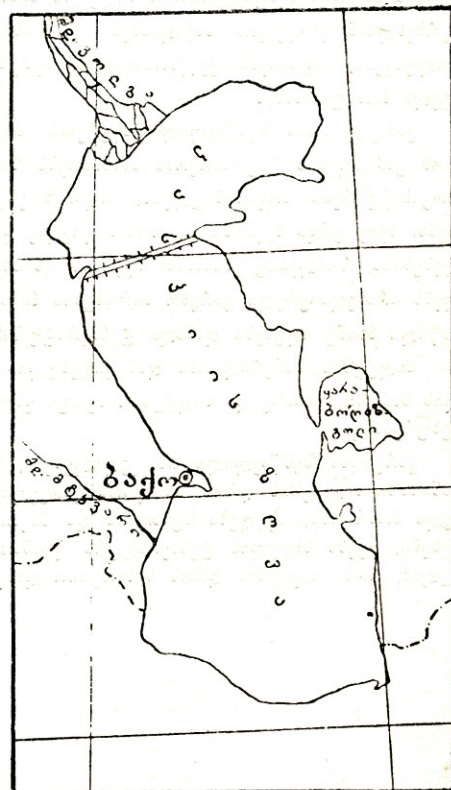
გასაგებია, რომ კასპიის ზღვის დონის დაწევასთან დაკავშირებული პრობლემები დიდი ხანია საბჭოთა მეცნიერების ყურადღებას იპყრობს. 1956 წელს ქ. ასტრახანში ჩატარდა ამ საკითხებისადმი მიძღვნილი თათბირი, რომელზეც წაითხულ იქნა 70 მოხსენება. საინტერესო დებულებები წამოაყენა პროფ. ბ. აპოლოგმა, რომელმაც წაითხა მოხსენებები: „კასპიის პრობლემა და მისი გადაწყვეტის გზები“ და „ბაქოს ნავსადგური და მისი რეკონსტრუქცია“.

პროფ. აპოლოგის აზრით, კასპიის ზღვის დონის რეჟიმი დაკავშირებულია ზღვის აუზის ჩამონადენთან და ჰავის საერთო გათბობასთან. აპოლოგის გამოანგარიშებით 1970 წლისათვის ზღვის დონე 1,5-2 მ-ით დაიწევს. ეს კი დიდ ზარალს გამოიწვევს, თუმც მრეწველობის ზოგი დარგისათვის სასარგებლოც იქნება. განსაკუთრებით დიდ ზარალს ნახავს თევზის მეურნეობა და წყლის ტრანსპორტი (შემცირდება ზღვის ფართობი, მნიშვნელობას დაკარგავს საზღვაო არხები და ნავსადგურები, ძნელად მოსარწყავი შეიქმნება სანაპირო სტეპური ზოლის სასოფლო-სამეურნეო ფართობები და სხვ.).

საერთოდ კასპიის პრობლემის სიძ-

ნელე და სირთულე ისაა, რომ ზღვის დონის რეჟიმისადმი მოთხოვნილებებში სახალხო მეურნეობის დარგებს შორის წინააღმდეგობა არსებობს. მაგალითად, ნავთობმომპოვებელი მრეწველობისათვის ხელსაყრელია დონის დაცემა, რამდენადაც ხმელეთის ზედაპირის გაზრდა აადვილებს ნავთობის შემცველი ფართობების ათვისებას და ნავთობის მოპოვების გადიდებას. ქიმიური მრეწველობა კი დაინტერესებულია შეინარჩუნოს ზღვის ყურე ყარა-ბოლაზ-გოლი, რომელშიც დონის დაცემასთან ერთად უარესდება სულფატის მოპოვების პირობები.

კასპიის ზღვის დონის აღდგენისა და შენარჩუნების მიზნით გ. დმიტრიევმა შეიმუშავა პროექტი ვოლგის აუზში ჩრდილოეთის მდინარეთა (პეჩორა და სხვ.) გადმოყვანის შესახებ. არსებობს აგრეთვე სქემატური გეგმა, რომელიც გულისხმობს ციმბირის მდინარეთა შეყვანას



* საბჭოთა კავშირში ზღვის დონედ მიღებულია ბალტიის ზღვის (კერძოდ, კრონშტადტის ლარტყის) ნულოვანი ანათვალი.

აზოვის ზღვაში და აქედან კასპიის ზღვაში გადმოყვანას.

ყარა-ბოლაზ-გოლის ყურე ყოველწლიურად ნთქავს 10-14 კმ³ წყალს, რაც კასპიის ზღვის დონეს დაბლა სწევს 2,5-3,5 სმ-ით. ამასთან დაკავშირებით არსებობს პროექტი ყარა-ბოლაზ-გოლის კასპიის ზღვისაგან გამოყოფის შესახებ.

ზღვის დონის დაწევით ყველაზე

დიდ ზარალს ნახულობს კასპიის ზღვის ჩრდილოეთი ნაწილი. ამიტომ პროფ. აპოლოგმა შეიმუშავა პროექტი, რომლის ძირითადი იდეაა შეიქმნას ჯებირი, რომელიც კასპიის ზღვას გაყოფდა ორ ნაწილად და შექმნიდა ჩრდილოეთ კასპიის წყალსაცავს. ჯებირი გაივლიდა დაახლოებით მანგიშლაკის ნახევარკუნძულის პარალელზე, სანამდეც ვრცელდება ვოლგის მტკნარი წყალი. ჯებირის ტრა-

სის სიგრძე იქნება 450 კმ. ასეთი ჯებირის აშენება არახელსაყრელია მხოლოდ სანავიგაციო თვალსაზრისით.

ინჟინერ გ. იგნატიუკის გაანგარიშებით, აღნიშნული სქემები რომ განხორციელდეს 20-25 წლის განმავლობაში, ე. ი. საკმაოდ მოკლე ხანში, კასპიის ზღვის დონის აღდგენას შეიძლება ველოდოთ მხოლოდ მომავალ ათას წელში.

ცხოველთა ძილქუში

ცხოველთა ძილქუში ღრმა და ხანგრძლივი ძილია, რომელსაც თან ახლავს ორგანიზმის სასიცოცხლო მოქმედების საერთო შესუსტება. იგი არახელსაყრელი გარემო პირობებისადმი ცხოველთა შეგუების თავისებური გამოვლინებაა, რომლის დროს ცხოველს შეუძლია გაძლოს უსაკვებოდ და უწყლოდ რამდენიმე (ზოგჯერ 5-8) თვეს.

ძილქუში ჯერ კიდევ არის ბოლომდე აღწერა. მას შემდეგ ბევრი ახალი ფაქტი იქნა დადგენილი და შესწავლილი. აღმოჩნდა, რომ მიუხედავად გარეგნული მსგავსებისა, ძილქუშის მოვლენასა და ჩვეულებრივ ძილს შორის არსებითი განსხვავებაა. ცხადია, რომ ნამდვილ ძილქუშად არ ჩაითვლება ჩვენში დათვის და მაჩვის ზამთრის ძილი, როდესაც ცხოველი დროდადრო იღვიძებს, სვამს და ჭამს კიდევ.

ძილქუში შეიძლება იყოს როგორც ზამთრის, ისე ზაფხულის, მაგრამ ორივე შემთხვევაში საქმე გვაქვს ორგანიზმის ცხოველმყოფელობის საერთო შესუსტებასთან. ძილქუში ახასიათებს უხერხემლო და ხერხემლიან ცხოველთა სხვადასხვა წარმომადგენელს — მწერებს, მოლუსკებს, ამფიბიებს, ქვეწარმავლებს, ძუძუმწოვრებს (ცხადია, არა ყველა მათ ფორმას).

კარგად არის შესწავლილი მწერების ძილქუში. აღსანიშნავია, რომ გარინდების მდგომარეობა ახასიათებს ზოგი მწერის კვერცხებს, ზოგის ჭუპრებს, ზოგის მატლებს, ხოლო ზოგიერთების მოზრდილ ფაზებს. აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ მიუხედავად იმ შეგუებითი საშუალებებისა, რომლებიც გააჩნიათ მწერებს და სხვა უხერხემლო ცხოველებს არახელსაყრელი გარემო პირობების მიმართ, მათი გარკვეული ნაწილი მაინც იღუპება დაბალი ტემპერატურის გამო.

ძილქუშის ხანგრძლიობა დამოკიდებულია ზამთრის და ზაფხულის ხანგრძლიობაზე და ძილქუშში მყოფი ცხოველის სახეობის თავისებურებაზე.

კარგადაა შესწავლილი ის ცვლილებები, რომლებიც ხდება ორგანიზმში ძილქუშის დროს. ამ დროს ცხოველის ორგანიზმში სისხლი ნელა მოძრაობს, იცვლება სუნთქვის და ნივთიერებათა ცვლის პროცესები, ეცემა სხეულის ტემპერატურა (ზამთარში) და სხვ. შენიშნულია, რომ ძილქუშის დროს სამხრეთით ღამურების სხეულის ტემ-

პერატურა 40°-დან ეცემა 12-18°-მდე. ამ დროს ღამურები თავიანთ წონის 1/5-ს კარგავენ.

შენიშნულია აგრეთვე, რომ გარინდების მდგომარეობაში მყოფი ცხოველი უძლებს არა მარტო სხეულის ტემპერატურის მნიშვნელოვან დაცემას, ჯანგაღის ნაკლებობას და სხვ., არამედ შხამების ზემოქმედებასაც. ამ მხრე ასეთი ექსპერიმენტი ჩაატარეს: ზაზუნებს ძილქუშის დროს ჭირი შეჰყარეს. აღმოჩნდა, რომ ჭირის ინფექცია არ განვითარდა ცხოველში. ჭირის გამომწვევი მიკრობები თავმოყრილი აღმოჩნდა მხოლოდ ინექციის ადგილზე. ამის მიზეზი უნდა ვეძიოთ ზაზუნას სხეულის დაბალ ტემპერატურაში, რომლის დროსაც მნიშვნელოვნად შეზღუდულია ჭირის გამომწვევი მიკრობების ცხოველმყოფელობა.

ნივთიერებათა ცვლის პროცესების დაქვეითების შედეგად ეცემა აგრეთვე კუნთოვანი და ნერვული სისტემის მოქმედებაც. ძილქუშში მყოფი ზღარბი მკვდარი ცხოველის შთაბეჭდილებას ტოვებს, რაიმე რეაქციას იგი არ იძლევა. ძილქუშში მყოფი ცხოველის გამოღვიძებას არ იწვევს სხვადასხვა მექანიკური ზემოქმედებაც. შეიძლება ვირზაზუნები გადმოვავდოთ 1—1½ მ-ის სიმალიდან, მოვჭრათ ბრჭყალები ისე, რომ ამას არ მოჰყვეს ცხოველის გამოღვიძება. შედარებით უფრო მგრძნობიარეა გალიზიანების მიმართ ღამურა და ძილგუდა. თუ, მაგალითად, ღამურას ვუჩხვლეტთ გარინდების დროს, ადგილი ექნება ცხოველის რეფლექსურ მოძრაობას.

შეცდომა იქნებოდა გვეფიქრა, რომ ძილქუშის ყველა პერიოდი ერთნაირი სიღრმით ხასიათდება. მისი დასაწყისი და დასასრული უფრო ზერელეა, ხოლო შუა პერიოდი — ღრმა. ამასთან ცხოველთა უმრავლესობისათვის ეს პროცესი შეუწყვეტელი, ერთიანია, მაშინ როდესაც ზოგიერთი ცხოველი ძილქუშის დროს იღვიძებს და შემდეგ ისევ უზრუნდება მას.

პ. ი. ლეჟავე

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატი
ა. პავლიანი

წყალმცენარეები გააჩერებდა ხომალდებს. თვით კოლუმბის აზრით მათი გამოჩენა ნიშნავდა მიწის სიახლოვეს.

უნდა აღინიშნოს, რომ დღესაც ბევრი ფიქრობს თითქოს სარგასის წყალმცენარეებს შეუძლიათ ხომალდის გაჩერება. მაგრამ ეს აზრი მიუღებელია: ისინი ვერ გააჩერებენ თვით ნიჩბებიან ნაევებსაც კი, რადგან, როგორც აღვნიშნეთ, ისინი თავისუფლად ცურავენ წყლის ზედაპირზე და ამიტომ ძალიან იოლად გაიწვამოიწვიან ხომალდის ცხვირის მიერ.

„მუმიების კუნძული“

გასული საუკუნის დასაწყისში ამერიკულ ორჩხომელი „ბეტი უილიამს“, რომელიც სკულაპებზე ნადირობდა, მიუახლოვდა კუნძულ აიკაბოს. ეს კუნძული მდებარეობს ჩონჩხის ნაპირის მახლობლად (სამხრეთ-დასავლეთი აფრიკა). ამ დროიდან პატარა, თითქმის დაუსახლებელი, მზისგან გადამწვარი კუნძული



საქვეყნოდ ცნობილი გახდა. კუნძულზე გადასულმა ამერიკელებმა აღმოაჩინეს იქ გუანოს აურაცხელი საბადო, რომელიც იმ დროს ოქროსავით ფასობდა. გუანოს იყენებდნენ სოფლის მეურნეობაში, როგორც აზოტ-ფოსფორმჟავა სასუქს.

კაპიტანმა თავისი ორჩხომელი დატვირთა პირამდე და დაბრუნდა უკან ქალაქ ბოსტონში. მალე ცნობამ ამ ნაპოვარის შესახებ მიადღწია ინგლისამდე, სადაც მაშინვე შეიქმნა კომპანია კუნძულ აიკაბოდან გუანოს გადმოსაზიდად. ამის შემდეგ კუნძულზე გამოჩნდნენ შედედები, გერმანელები, ფრანგები და იტალიელები. მათ შორის ხშირად ხდებოდა ჩხუბი და შეტაკება, რის შედეგადაც ერთი წლის მანძილზე მოკლულ იქნა 135 კაცი.

1828 წელს ინგლისელმა მეზღვაურმა ტომსონმა გუანოს სამმეტრიანი ფენის ქვეშ იპო-

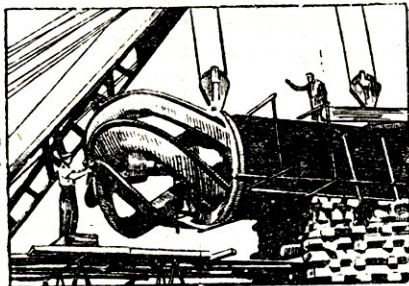
ვა ესპანელი მეკობრეების მიერ ოდესღაც დამალული ზანდუკი, რომელშიც აღმოჩნდა ოქროს პისტრები, ღებლინები და ყოველგვარი ძვირფასეულობა.

1860 წელს ინგლისის დედოფალმა ვიქტორიამ გადაწყვიტა კუნძული ხელში ჩაეგდო. მომდევნო წელს აიკაბოსკენ გაემართა ინგლისის ფრეგატი კაპიტან ოლივერ ჯონსის მეთაურობით, რომელმაც გუანოს თავზე ბრიტანეთის აღამი აღმართა, ხოლო თვითონ კუნძულის გუბერნატორად იქცა. რამდენიმე თვის შემდეგ გუბერნატორს ესტუმრა ამერიკული ხომალდის კაპიტანი ვინმე ბარნაბას უილსონი, რომელიც მრავალი ქვეყნის საზღვაო წრეებში ცნობილი იყო, როგორც მსხვილი საქმოსანი და სპეკულანტი. მას არ აინტერესებდა გუანო — ამ დროისათვის გუანოს ფასი უკვე დაცემული იყო. ამერიკელ საქმოსანს აინტერესებდა სხვა, სახელდობრ... კუნძულზე მოკლულთა და დამარხულთა გვამები. ნაცნობი ექიმისაგან უილსონმა შე-

იყით თუ არა თქვენ, რომ...

...ინდოეთში დამთავრდა მსოფლიოში ყველაზე დიდი კაშხლის — ხირაკუდის კაშხლის მშენებლობა, რომელიც 8 წელს გრძელდებოდა. ამ კაშხალზე აგებული ელექტროსადგური 1200 მილიონზე მეტ კილოვატსა: ენერგიას გამოიმუშავებს წელიწადში.

...ჩვენი ქვეყანა უშვებს 1000-80 მარკის მძლავრ მიწისსაწოვებს. ერთი წლის მანძილზე აგრეგატს შეუძლია ამოიღოს და რამდენიმე კილომეტრზე გადაიტანოს 3-4



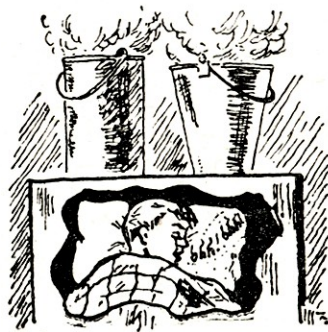
მილიონი კუბური მეტრი გრუნტი. ხელით ასეთი მოცულობის მიწის სამუშაოს შესასრულებლად საჭირო იქნებოდა 25000 მიწის მთხრელი და სულ ცოტა 15000 ცხენი.

...1956 წელს პლასტიკური მასების მსოფლიო მწარმოებლობამ (სსრ კავშირის ჩათვლელად) დაახლოებით 3500 ათას ტონას მიაღწია, სწნეთუხრი კაუჩუქისამ — 1400 ათას ტონას, ზელოვნური და სინთეზური ბოჭკოსამ — 2500 ათას ტონას.

იტყო, რომ გუანოში ჩამარხული გვამები არ იხრწნება და გადაწყვიტა ამისაგან გაეკეთებია „ბიზნესი“. დიდი შრომა არ დასჭირდა ამერიკელ კაპიტანს, დაერწმუნებია კუნძულის გუბერნატორი, ორიოდ ბოთლ რომში დაეთმო რამდენიმე გვამი მეზღვაურებისა, რომლებიც 30 წლის წინათ მოკლეს.

ალექსანდრიაში უილსონმა იყიდა სარკოფაგები, ძველი ეგვიპტური ქურტლუები და სხვა სამკაული. „ჩააცვა“ რა თავის გვამებს, კაპიტანი ევროპაში გაემგზავრა. ერთი გვამი მისგან 700 დოლარად იყიდა რომელიღაც საქმოსანმა ლონდონში. საფრანგეთის მთავრობამ ამ გამგლევისაგან რამდენიმე ათას გირვანქა სტერლინგად იყიდა ორი მუმი. დანარჩენი „ნუბიის უდაბნოს“ მუმიები მან წაიღო სამშობლოში — ამერიკაში.

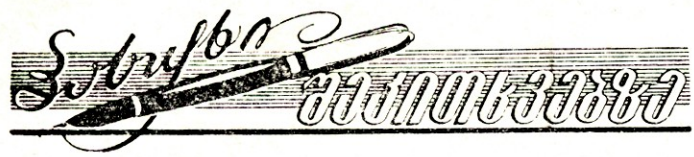
ამჟამად კუნძული აიკაბო სამხრეთ აფრიკის კავშირის „მფარველობის“ ქვეშ იმყოფება.



სიმშვიდის დროს იმდენ სითბოს გამოყოფს, რაც საკმარისი იქნებოდა დაახლოებით სამი ტონა წყლის გასათბობად ერთ გრადუსზე, ან ორი ვედრო (30 ლიტრი) წყლის ასადულებლად.

...ამჟამად ცნობილია 3 მილიონზე მეტი ბუნებრივი და ხელოვნური ორგანული ნივთიერება. მათი რაოდენობა განუწყვეტლივ იზრდება, რადგან ქიმიკოსები ყოველთვიურად ღებულობენ 2 ათასზე მეტ ახალ ნახშირბადოვან ნაერთს.

...ნავთობი კაცობრიობისათვის უძველესი დროიდანაა ცნობილი. მდ. ეფრატის სანაპიროებზე ჩატარებული გათხრებით დადგენილია, რომ ნავთობის სარეწები აქ არსებობდა ჯერ კიდევ 6000-4000 წლებში ჩვენს წელთაღრიცხვამდე.



მარედი. ა. ლომიბაშვილს

კითხვა: არსებობს თუ არა ისეთი თვითმფრინავები, რომლებიც იმართება რადიოტალღებით?

პასუხი: დიახ, ასეთი თვითმფრინავები არსებობს. პირველი ასეთი თვითმფრინავები, რომლებიც რადიოთი იმართებოდა, გაჩნდა XX საუკუნის 20-იან წლებში. მაგრამ სწრაფ განვითარებას უპილოტო ავიაცია ღებულობს მეორე მსოფლიო ომის პერიოდში და, განსაკუთრებით, მის შემდეგ.

ღღისათვის ცნობილია რადიომართავი თვითმფრინავ-ჰუტრეები, რომლებიც დანიშნულია ღღამიწაზე ან წყალზე განლაგებული (უძრავი ან მოძრავი) მიზნების მოსასპობად; სხვა ტიპის ანალოგიური თვითმფრინავების დანიშნულებაა — შეებრძოლონ ჰაერში მყოფ მიზნებს. ცნობილია აგრეთვე ე. წ. ავტომატური უპილოტო თვითმფრინავ-გადამცემლები, სტრატეგიული თვითმფრინავ-ჰუტრეები და რადიომართავი თვითმფრინავ-ამოსამიზნები.

ქასპის რაიონი, სოფ. საპოკინთლო. ზ. მაისუბაძეს

კითხვა: რატომ არ დაძლია ღღამიწის ხელოვნურმა თანამგზავრებმა ღღამიწის მიზიდულობის ძალა და არ გაფრინდა სამყაროში?

პასუხი: ეს იმით აიხსნება, რომ ყველა გაშვებულ ღღამიწის ხელოვნური თანამგზავრის მატარებელ რაკეტებს მიენიჭა მხოლოდ ე. წ. პირველი კოსმოსური სიჩქარე — 8 კმ/წამში. ასეთი სიჩქარის დროს სხელი, რომელიც ღღამიწის მახლობლად მოძრაობს, გადაიქცევა ღღამიწის თანამგზავრად.

ღღამიწის მიზიდულობის ძალის დასაძლევად და კოსმოსურ სივრცეში გასაფრენად საჭიროა 11,2 კმ/წამში სიჩქარის განვითარება (ესაა ე. წ. „მეორე კოსმოსური სიჩქარე“).

ასეთი სიჩქარე ჭერჭეროვით მიღწეული არაა, რადგან ზოგი რთული პრობლემა რეაქტიული ძრავების მშენებლობის დარგიდან გადაუწყვეტელია. უახლოეს მომავალში იმედია შექმნილი იქნება მძლავრი და საიმედო ძრავები, რომლებიც საშუალებას მოგვცემს გავუშვათ მთვარისკენ ავტომატური რაკეტი (მაგალითად, ლენინგრადელ პროფესორ გ. ჩეხოტარევის პროექტის მიხედვით ასეთი რაკეტას წონა არ აღემატება 16 ტ-ს).

მარედი. ბ. ბაბლიძეს

კითხვა: შეიძლება თუ არა მოტოციკლის 2-ცილინდრიანი ძრავას გამოყენებით ავაგოთ შვეულმფრენი, რომელიც შეძლებს 100 მ სიმაღლეზე 100 კგ ტვირთის ატანას?

პასუხი: ღღისათვის არსებულ მოტოციკლთა ძრავებს არ გააჩნია საჭირო კუთრი სიმძლავრე, რაც საჭიროა შვეულმფრენის გასაფრენად 100 მ სიმაღლემდე 100 კგ-იანი სასარგებლო ტვირთით. ამიტომ ერთადგილიანი შვეულმფრენის აგება ორცილინდრიანი მოტოციკლის ძრავათი შეუძლებელია. ანგარიშის თანახმად, 16-20 ცხ. ძ-იანი მოტოციკლის ძრავა ადგილიდან ვერ დაძრავს შვეულმფრენს (თუნდაც მისი კონსტრუქციის წონა ძრავით და სათბობით არ აღემატებოდეს 150 კგ-ს) და 100 კგ სასარგებლო ტვირთს.

დავუშვათ, რომ გვაქვს საჭირო სიმძლავრის მქონე მსუბუქი და საიმედო ძრავა, გვაქვს გაანგარიშებული ყველა კვანძი და ნაწილი და გვინდა შევუდგეთ შვეულმფრენის დამზადებას საკუთარი ძალით. აქ უნდა გვახსოვდეს, რომ საკმარისად მტკიცე, მსუბუქი და საიმედო შვეულმფრენის დასამზადებლად საჭიროა მაღალხარისხიანი და სპეციალური საავიაციო მასალები: ლეგირებული ფოლადები, ფერადი ლითონები, არალითონური მასალები, სპეციალური ელექტრული მანქანები და ხელსაწყოები. ამას გარდა, უნდა შესრულდეს რთული და მაღალკვალიფიკიური ტექნოლოგიური ოპერაციები — შედუღება, თერმოდამუშავება, ფრეზვა, ხეხვა და გაჩარხვა, საზეინკლო სამუშაოები; ყველა ეს ოპერაცია უნდა შესრულდეს ძალიან ხარისხივანად, დამზადებული ნაწილები უნდა აიწყოს, მათ სჭირდება ზუსტი რეგულირება და სხვ.

ეს მოითხოვს საქარხნო ტიპის რთულ თანამედროვე მოწყობილობას. შვეულმფრენის სხვადასხვა ნაწილის დამზადება ჩვეულებრივი სახელოსნოს პირობებში არ შეიძლება და ასე დამზადებულ შვეულმფრენზე ფრენა სერიოზულ საფრთხეს წარმოადგენს.

ინჟ. ზ. კარბელაშვილი

ღუშეთის რ-ნი, სოფ. ბრამისხაშის საშუალო სკოლა. მ. სპანიძეს

კითხვა: რატომ მიაკუთვნებენ წყალბადს ფიზიკურ თვისებებით მეტალოიდებს, ხოლო ქიმიური თვისებებით — ლითონებს?

პასუხი: პერიოდული სისტემის ყოველ ელემენტს როგორც ლითონური, ისე მეტალოიდური თვისებები გააჩნია; იმის მიხედვით, თუ რომელი ეს თვისება ჭარბობს, ელემენტიც იმ ჯგუფს მიეკუთვნება.

ამ მხრივ უნდა აღინიშნოს, რომ წყალბადი არა მარტო ფიზიკური, არამედ ქიმიური თვისებებითაც უფრო მეტალოიდების ანალოგია, ვიდრე ლითონებისა. მისი ტუტე ლითონების ჯგუფში მოთავსება პრობლემა და გამოწვეულია იმით, რომ წყალბადის დადებითი იონი (უფრო სწორად — ელექტრონის მოცულობის შედეგად დარჩენილი ცალკე პროტონი) წყალხსნარებში ისეთივე თვისებას აქვდავებს, როგორსაც, მაგალითად, ნატრიუმის იონი. წყალხსნარებში კი უპირატესი როლი იონთა ჰიდრატაციას განეკუთვნება (წყლის მოლეკულებით გარემოცვის გამო) და ნაკლებად — ელემენტის ქიმიურ თვისებას. უკანასკნელი თვისება წყალბადის ატომისათვის ისეთივეა, როგორიც მეტალოიდებისა. ამას ადასტურებს ის ფაქტიც, რომ წყალბადისაგან ელექტრონის მოწყვეტის (იონიზაციის) ენერგია სამჯერ (და მეტჯერაც) აღემატება ასეთს ტუტე ლითონებისათვის და იმავე სიდიდისაა, როგორიც, მაგალითად, ქლორის იონიზაციის ენერგია.

მეტალოიდების მსგავსად, წყალბადიც ადვილად უერთდება ლითონებს და წარმოქმნის საკმაოდ მდგრად ქიმიურ ნაერთებს, ე. წ. ჰიდრიდებს, სადაც წყალბადს უარყოფითი მუხტი აქვს. ასეთებია ტუტე და ტუტემიწა ლითონების მარილდავარი ჰიდრიდები, აირადი ჰიდრიდები და შენადნობების ან ინტერმეტალური ტიპის ჰიდრიდები.

მაგრამ იმის გამო, რომ პრაქტიკაში ბევრჯერ ჩვენ წყალხსნარებთან გვაქვს საქმე, სადაც წყალბადის იონი (პროტონი), როგორც აღვნიშნეთ, ჰიდრატაციის გამო ლითონურ თვისებას აქვდავებს, ელემენტიც უკანასკნელთა ჯგუფს მიაკუთვნეს, რაც უფრო ფორმალური ხასიათის მქონეა. საერთოდ მას განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ელემენტთა პერიოდული სისტემაში.

ა. ავალიანი



ზოგადი

კ რ ო ს ე ო რ დ ი

⊙ 1947 წელს იორდანიაში იპოვეს პირველი ხელნაწერები, რომლებშიც მოთხრობილია ძველი ხალხების ცხოვრების შესახებ. მათ „მკვდარი ზღვის ხელნაწერების“ სახელწოდება მიიღეს. განვლილი ათი წლის მანძილზე არქეოლოგებმა კიდევ იპოვეს მთელი რიგი ძვირფასი ხელნაწერები. ამჟამად ყველა ქვეყნის სწავლულებსა და სტუდენტებს სპეციალური ბიუროს მეშვეულებით შეუძლიათ თავისუფლად გაეცნონ ამ ხელნაწერებს.

გათხრები მკვდარი ზღვის რაიონში გრძელდება იორიხონას მახლობლად VIII საუკუნის (ჩვენს ერამდე) სახალის ადგილზე. ეს ნაგებობა დანგრეულ იქნა მიწისძვრის შედეგად. თუმცა ჯერ კიდევ ჩვენი წელთაღრიცხვით XII საუკუნეში იგი ნაწილობრივ გამოიყენებოდა, როგორც საცხოვრებელი შენობა.

⊙ ქალაქ ველზენის მახლობლად (ნიდერლანდები) ნორდუს არხის ქვეშ გაყვანილია ორი გვირაბი. ამ გზით ივლის მატარებლები და ავტოტრანსპორტი, რომლებიც აქამდე არხზე ბორნების საშუალებით გადადიოდა.

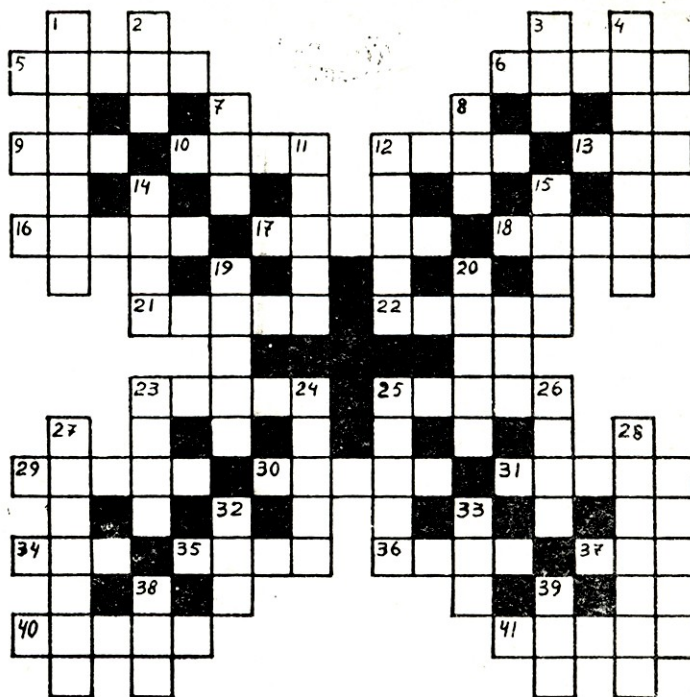
⊙ გასული წლის ბოლოს სამხრეთ საფრანგეთში ოთხი დღის განმავლობაში მძვინვარებდა ტყის ხანძარი. მძლავრმა ჩრდილო-დასავლურმა ქარმა (მისტრალმა), რომელიც ჩვეულებრივ ქრის აქ ზამთრის თვეებში, ცუდი სამსახური გასწია და ხანძარი მოედო მთელ სანაპირო ტყეებს მონაკოდან მარსელამდე. ცეცხლი ძლივს იქნა შეჩერებული. ძველი ფიჭვის ტყის ნაცვლად, რომლის ფართობიც 60 ათას ჰექტარს აღწევდა, დარჩა მხოლოდ დანახშირებული ღეროები.

⊙ გასული წლის შემოდგომაზე მდ. იმსის რაიონში (გვრ) პოლანდიის საზღვრების მახლობლად ნავთობის ჭაბურღილის ბურღვის ადგილზე მოხდა „ამოფრქვევა“. ასეთი ძალის ნავთობური აფეთქებები დასავლეთ ევროპაში აქამდე არ შემჩნეულა. ცხრა დღის განმავლობაში ფართო კრატერიდან ამოდიოდა ათმეტრიანი შავი სვეტი. ყოველ საათს ჰაერში იტყორცნებოდა 100 კუბურ მეტრამდე ნავთობი. წარმოიშვა ნავთობის ტბა, რომელმაც დაფარა 5 ჰექტარი ფართობი.

⊙ ქალაქ ნავარაში (იტალია) აგებულია 5 ცხენისძალა საერთო სიმძლავრის დიზელიანი ექსკავატორი. მანქანის ციცხვს აქვს ჰიდრავლიკური ამძრავი ასაწევად და გადასაცვლელად. ციცხვის მოცულობაა 100 ლიტრი. მომსახურე ამ ლილიბუტ-ექსკავატორს მართავს ორი სახელობის მეშვეობით. აღსანიშნავია ექსკავატორის მცირე ზომები და მაღალი მწარმოებლობა.

⊙ ქალაქის ქიმიის ინსტიტუტმა ქ. აპლტონში (აშშ) შექმნა სახლი ქალაქისაგან, რომელიც დაწეხილია 25 მილიმეტრის სისქემდე და გაყენილია ფისით.

პირველი საცდელი სახლი უკვე ხუთი წელია არსებობს, მაგრამ მასში არაა აღმოჩენილი რაიმე დაზიანება. სპეციალისტები ფიქრობენ, რომ ასეთი ქალაქის სახლები მალე გამოყენებული იქნება საზაფხულო აგარაკებზე.



პორტონტალურად:

5. კვარცის ნაირსახეობა; 6. ორი სხეულის ურთიერთქმედების ძალის ნორმალური მდგენელი; 9. წინაღობის საზომი ერთეული ელექტრობაში; 10. ნივთების ჩასალაგებელი ჩანთა; 12. მატერიალურ სხეულთა ურთიერთქმედების საზომი; 13. წრებაზე შემოფარგლული სიბრტყის ნაწილი; 16. ქიმიური ელემენტი; 17. რკინის სახერეტი სამჭედლო იარაღი; 18. თხევადი ფიზიკური სხეული; 21. ნივთიერების უმცირესი ნაწილი; 22. ამიაკის ნაწარმი; 23. სიგრძის საზომი ერთეული; 25. ხილის საყრდენი; 29. საწნები მექანიზმი; 30. საწვავი ნივთიერება; 31. სააფთიაქო გირვანქის მეთორმეტედი ნაწილი; 34. ცეცხლის მკვეთრად გამოხატული ნაწილი; 35. მიწისძვრის ინტენსივობის განზომილება; 36. რუხი ფერის კრისტალური ნივთიერება; 37. გემის ფსკერი; 40. მოლურჯო დამახასიათებელი სუნის აირი; 41. ლითონი.

ვერტიკალურად:

1. სილანარევი თიხის გამომწვარი ფირფიტა; 2. წისქვილის ნაწილი, სადაც ჩამოდის ფქვილი; 3. თავთავიან მცენარეთა კონა; 4. მატარებლის მოძრაობის მოსაწესრიგებელი ავტომატური ხელსაწყო ნაწილი; 7. დაგუბებული გაუმდინარი წყალა; 8. დღიური ნახნავი; 11. საშენი მასალა; 12. ძალვა ფართობის ერთეულზე; 14. ნაგებობის კონსტრუქციული ელემენტი; 15. ნავთობის პროდუქტი; 19. ელექტროდენის ძაბვის საზომი ერთეული; 20. მოცულობის საზომი ერთეული; 23. ატმოსფერული მოვლენა; 24. მიმართულების მაჩვენებელი; 25. შუშის ჭურჭელი; 26. ელექტრობით დამუხტული ატომი; 27. შესასწავლი ობიექტის გამოკვლევა შემადგენელ ნაწილებად დაშლის გზით; 28. მილიმეტრის მეათასედი ნაწილი; 32. სუბტროპიკული მცენარე; 33. მოვლენის გამოკვლევა ხელოვნურ პირობებში; 38. საღებავი; 39. თავთავიან მცენარეთა აღების პროცესი.

ქოთხე

ს ა რ ჩ ე ვ ი

...ერთ სტუდენტს, რომელსაც ძალიან უნდოდა დაუფლებოდა მჭერმეტყველებას, ვიღაცამ ურჩია მოესმინა ტიმირიაზევისა და პროფესორ ნ-ს ლექციები.

— როგორ შეგიძლიათ თქვენ ამ სახელების ერთად ხსენება, — შემფოთებით მიმართა სტუდენტმა თავის მრჩეველს, — დიდი ტიმირიაზევი და მის გვერდით ენაბლუ და უნიჭო პროფესორი ნ?!

— აი, საქმეც მაგაშია, — უპასუხეს მას, — ტიმირიაზევისაგან თქვენ ისწავლით, თუ როგორ უნდა ილაპარაკოთ, ხოლო პროფესორ ნ-სგან — როგორ არ უნდა ილაპარაკოთ.



...დერბტის უნივერსიტეტის პროფესორი კრაი, რომელიც მრავალშვილიანი იყო, ქუჩაში მიდიოდა. უცბად მან დაინახა ბავშვი, რომელიც ტირილით მობოლა მოპირდაპირე მხრიდან.

— რა გატირებს, ბიჭუნა, — ჰკითხა მას გულკეთილმა პროფესორმა.

— გზა დამეხანა, — ზლუქუნით უპასუხა ბავშვმა.

— სად ცხოვრობ?

— უნივერსიტეტის ქუჩაზე, მეორე სახლში, — იყო პასუხი.

— მოიცა, მოიცა, — თქვა პროფესორმა და ბავშვს ახლოდან დააკვირდა, — შენ ხომ ჩემი შვილი ყოფილხარ. მე თვითონ ვცხოვრობ იმ სახლში. აბა, წავიდეთ შინ!



...დიდ ფრანგ განმანათლებელს ვოლტერს ჰკითხეს: რა დამოკიდებულებაშია იგი ღმერთთან, ხომ არ იჩენს ღვთისადმი უპატივცემლობას.

ვოლტერმა მხრები აიჩეზა, საყვედურით გადახედა თანამოსაუბრეს და ღირსეულად მიუგო მას:

— სამწუხაროდ, ყველაფერი პირიქითაა. მე მრავალი წელია რაც თაყვანს ვცემ და ვესალმები ღმერთს, მაგრამ არც ერთ ჩემს თავაზიან მისალმებაზე მას ჯერ პასუხი არ გაუცია.

ო. კიკნაძე — რკინიგზების ელექტროფიკაცია ცვლად დენზე	1
ვ. ბიბიშველი — სინთეზური კაუჩუკები და სპირტები	5
კ. ლეჟავა — გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი	8
გ. ლომინაძე — საბჭოთა ობიექტები	11
ა. ბასილაია — კოსმოსის არენაზე	17
გ. მირიანაშვილი — ორგანული წარმოშობის ნამარხთა დათარიღება რადიოაქტიური ნახშირბადით	21
უცხოეთის ტექნიკა	24
გ. ნეფარიძე — თუჯის კორპუსულ დეტალთა აღდგენის ტიპიზაცია	26
გ. გორდაძე — მარტენის ლუმელების აორთქლებით გაცივების სისტემა	30
გ. დონდუა — მაცოხა და პუნევის მღვიმეები	32
ბ. ბალაძე — დედამიწის ქერქის აგებულება გეოფიზიკური მონაცემების მიხედვით	36
გ. წილოსანი — ბაქტერიული სასუქები და მათი გამოყენება	39
რ. კვერენჩილაძე — კასპიის პრობლემა	41
ვლ. ლეჟავა, რ. ავალიანი — ცხოველთა ძილქუში	42
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	43
სხვადასხვა	44
პასუხი შეკითხვებზე	46

გარეკანის 1-ლ გვ-ზე: ი. ბ. სტალინის სახელობის ამიერკავკასიის მეტალურგიული ქარხანა. ფოლადის ჩამოსხმა მარტენის საამქროში. გარეკანის მე-4 გვ-ზე: ბლუმინგი. საგლწნავი ღებანი „100“.

საქლესის ფოტოქრონიკა. ფოტო ვ. სტოლიაროვისა

სარედაქციო კოლეგია: პროფესორი კ. ბარამიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი რ. დვალის, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ა. ელიაშვილი, პროფესორი ვ. კახაბაძე, არქიტექტორი ბ. ლორთქიფანიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ვ. მახალაძე (რედაქტორი), დოცენტი მ. მიჩინაშვილი, დოცენტი ბ. ნაზარაძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრი-კორესპონდენტი ო. ონიანაშვილი (რედაქტორის მოადგილე), დოცენტი ი. ხოხლოშვილი
ო. ხურციძე (რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

მხატვრული რედაქტორი — კ. შარაშვილი | რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლესელიძის ქ. № 22, ტელეფ. № 3-46-49

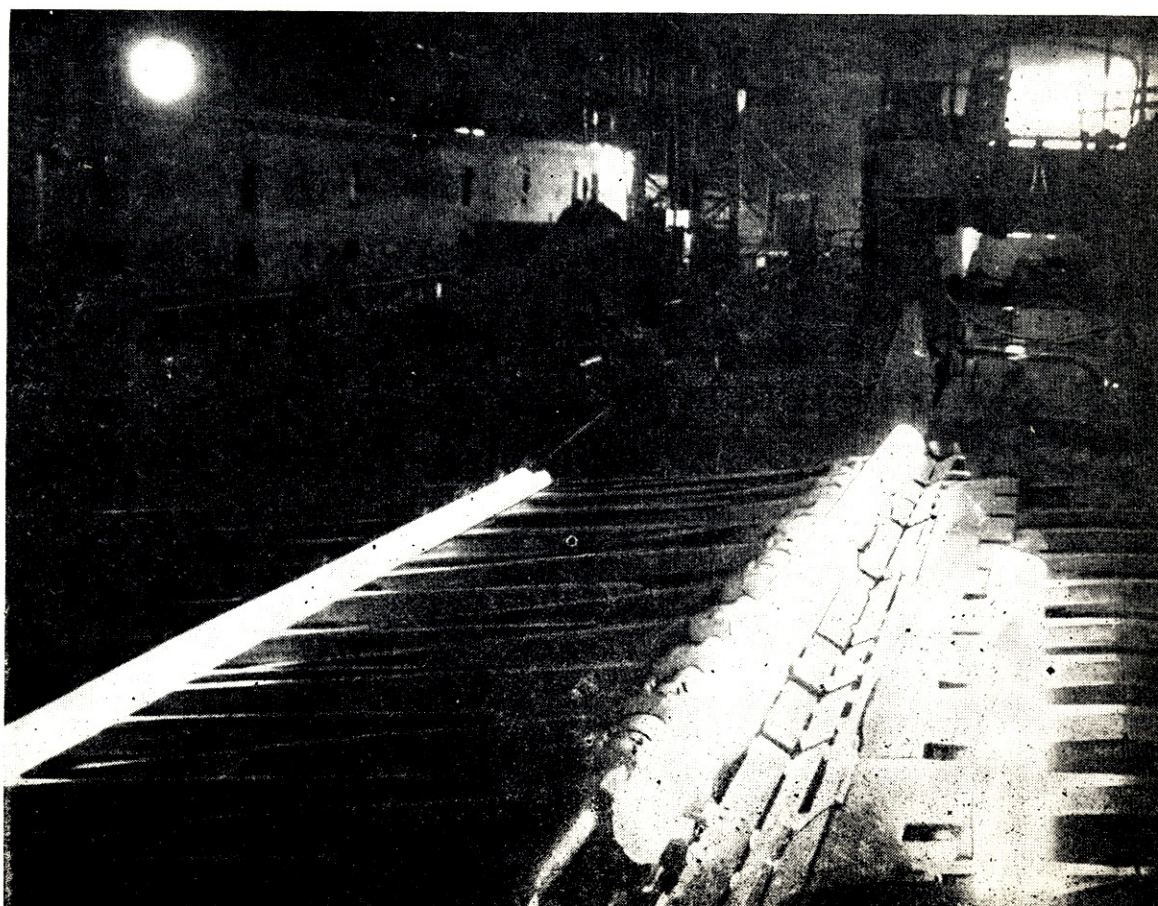
Ежемесячный научно-популярный журнал «Мецниереба да техника» (на грузинском языке)

ქალაქის ზომა 60×92, საბ. ფ., 1 ფურცელზე 73 000 სასტამბო ნიშანი.
ბელოწერილია დასაბეჭდად 2. 7. 58 წ., უფ-03441, შეკვ-№ 1094, ტრაჟი 8.500, ფასი 5 მან.
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, აკ. წერეთლის ქ. № 3/5.
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР. ул. Ак. Церетели 3/5



საქოლი დგანის ოპერატორი ზ. შეროზია

საქდესის ფოტოქრონიკა. ფოტო ს. ონანოვისა



მისაგლინავი საშპრო

6-16/139

1/8

WEEK

