

600
1958

ქსი
გაზეთი
გეორგიანული
ლიტერატურა

გეგნიერება და ტეჟნიკა

№ 2 თებერვალი 1958







გეგნიერება და ტექნიკა

ყრველთვიური გეგნიერება-პოპულარული
ჟურნალი
№ 2 თებერვალი 1958

გამოცემის
X
წელი

საქართველოს სსრ გეგნიერებათა აკადემიის ორგანო

უმალესი გეგნიერები განათლება საქართველოში

მ. ლაშავა

ი. ლაშავაძე

37 წლის წინათ, 1921 წლის 25 თებერვალს, სახელოვანი კომუნისტური პარტიის მიერ დარაზმულმა და დიდი რუსი ხალხის დახმარებითა და მხარდაჭერით გამხსნეულმა ქართველმა მშრომელებმა დაამხეს მენშევიკთა მთავრობა, სამუდამოდ მოიცილეს მემამულურ-კაპიტალისტური ექსპლოატაციის უღელი და საქართველოს ქალაქებსა და სოფლებში გამარჯვების წითელი დროშა ააფრიალეს. დამყარდა საბჭოთა წყობილება, რომელმაც ჩვენი რესპუბლიკის სამეურნეო და კულტურული გაძლიერების განუსაზღვრელი შესაძლებლობანი შექმნა.

ხელშეწყობილად რა კომუნისტური პარტიის ლენინური პოლიტიკით მიმდინარეობდა უპირატესი განვითარების შესახებ, ქართველმა ხალხმა საბჭოთა ხელისუფლების არსებობის პირველსავე წლებში განახორციელა უდიდესი მოცულობის სამუშაოები თანამედროვე ტექნიკით აღჭურვილი ქარხნების, ფაბრიკების ასაგებად, ქვანახშირის, მარგანცისა და სხვა წიაღისეულ სიმდიდრეთა მოპოვების გასაძლიერებლად.

ჩვენი რესპუბლიკის მრეწველობის განვითარების უდიდესმა პერსპექტივებმა, რაც საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამკვიდრებისთანავე დაისახა, მოითხოვა ტექნიკური კადრების მომზადება, უმაღლესი ტექნიკური განათლების ორგანიზაცია.

ამ უდიდესი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საქმეს საფუძველი ჩაეყარა თბილისის უნივერსიტეტში, რომელთანაც ჯერ კიდევ 1922 წელს გაიხსნა პოლიტექნიკური ფაკულტეტი.

აღნიშნულ ფაკულტეტზე, რომელსაც თავდაპირველად სამი განხრა (სამშენებლო, მექანიკური და სამთო) ჰქონდა, 1923-1924 წელს 352 სტუდენტი ირიცხებოდა.

შემდეგში ეს ფაკულტეტი უნივერსიტეტს გამოეყო და მთავრობის დადგენილებით სახელმწიფო პოლიტექნიკური ინსტიტუტად ჩამოყალიბდა.

რესპუბლიკური მრეწველობის განვითარების ინტერესების შესაბამისად მომდევნო წლებში ინსტიტუტმა რამდენჯერმე განიცადა რეორგანიზაცია და საბოლოოდ დამკვიდრდა ს. მ. კიროვის სახელობის საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სახით, რომელიც ამჟამად ყველაზე

მძლავრი უმაღლესი ტექნიკური სასწავლებელია ჩვენს რესპუბლიკაში.

თავისი არსებობის წლების განმავლობაში ინსტიტუტმა უდიდესი სამსახური გაუწია სოციალისტურ სახალხო მეურნეობას, მან გამოუშვა 14 ათასზე მეტი ინჟინერი, რომლებიც წარმატებით მოღვაწეობენ არა მარტო ჩვენი, არამედ მოძმე საბჭოთა რესპუბლიკებისა და ზოგი სახალხო-დემოკრატიული სახელმწიფოს ქარხნებში, ფაბრიკებში, შახტებში, მაღაროებში, ნავთობის სარეწებზე.

ამჟამად, როდესაც ჩვენი რესპუბლიკის მშრომელები მოძმე საბჭოთა ხალხების მხარდამხარ ახორციელებენ სოციალისტური სახალხო მეურნეობის განვითარების უდიდეს სამუშაოებს, საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის წინაშე დასახულია დიდმნიშვნელოვანი ამოცანები. ის მოწოდებულია უფრო მეტი რაოდენობის სპეციალისტები მოუმზადოს სამშობლოს, ხელი შეუწყოს ტექნიკურ პროგრესს, მრეწველობის, ტრანსპორტის, კავშირგაბმულობის საწარმოებში ტექნოლოგიური პროცესების მექანიზაციასა და ავტომატიზაციას.

აღნიშნული ამოცანების გადაწყვეტისათვის ინსტიტუტის მრავალრიცხოვან სალექციო აუდიტორიებში, ლაბორატორიებში, მუზეუმებსა და კაბინეტებში ნაყოფიერ სამეცნიერო და პედაგოგიურ მუშაობას ეწევა 31 პროფესორი (მათ შორის 2 საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი), 193 დოცენტი, 276 უფროსი მასწავლებელი და ასისტენტი, რომლებისგანაც 30 სხვადასხვა სპეციალობაში ცოდნას იძენს 9 ათასამდე სტუდენტი.

შემოქმედებითად თანამშრომლობენ რა წარმოების მუშაკებთან, ინსტიტუტის მეცნიერები სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობის ბევრ პრობლემას წყვეტენ, ისინი მონაწილეობენ რესპუბლიკის ბუნებრივ სიმდიდრეთა გამოკვლევის, ახალი ნედლეულის გამოვლინების, წარმოების ტექნოლოგიური პროცესების გაუმჯობესების საქმეში.

თავის სასარგებლო საქმიანობაში ინსტიტუტის მეცნიერ მუშაკთა მრავალრიცხოვანი კოლექტივი წარმატებას აღწევს იმითაც, რომ მას საქმიანი ურთიერთობა აქვს მოძმე საბჭოთა რესპუბლიკების, განსაკუთრებით რუსეთისა და უკრაინის უმაღლესი ტექნიკური სასწავლებლების

პროფესორ-მასწავლებლებთან, აწარმოებს მათთან მიმო-
წერას, გამოცდილებათა გაცვლა-გამოცვლას.

ინსტიტუტთან არსებული ცალკეული კათედრების მუ-
შაობის თემატიკა მრავალფეროვანია; იგი მოიცავს პრობ-
ლემატურ საკითხებს მრეწველობის თითქმის ყველა დარ-
გიდან. დრეკადობის თეორიის ძირითად ამოცანათა ამოხს-
ნის მეთოდებს ამუშავებს მათემატიკისა და თეორიული
მექანიკის კათედრები, რომლებმაც ამ მხრივ საგულისხმო
შედეგებს მიაღწია. ლითონმცოდნეობისა და მეტალურგი-
ის განვითარებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ლი-
თონთა ფიზიკური თვისებების შესწავლას, რასაც ფიზიკის
კათედრა ახორციელებს.

მხაზველობითი გეომეტრიისა და გრაფიკის კათედრის
წევრები სწავლობენ გეომეტრიული გარდაქმნებისა და
მრავალგანზომილებიან სივრცეთა გამოსახვის მეთოდებს,
რომლებიც პრაქტიკული ამოცანების გადაწყვეტისას გა-
მოიყენება. ჩვენი რესპუბლიკის გეოლოგიური აგებულე-
ბისა და წიაღისეულთა გავრცელების კანონზომიერებათა
დასადგენად მუშაობენ გეოლოგიური კათედრის წევრები.
ამ მუშაობის შედეგები თავმოყრილია შრომებში საქარ-
თველოს ტექტონიკური აგებულების, საქართველოს მა-
გმატიზმის, აგრეთვე საქართველოს სტრატეგრაფიის, ჰი-
დროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის შესახებ. ინს-
ტიტუტის გეოლოგი-მეცნიერების გამოკვლევათა საფუძვე-
ლზე აღმოჩენილია ბევრი საბადო, არტეზიული აუზები და
მინერალური წყლები, შესწავლილია დიდ საინჟინრო ნა-
გებობათა გეოლოგიური პირობები. კათედრის წევრთა
მონაწილეობით შედგენილ იქნა საქართველოს გეოლოგი-
ური რუკები.

საბადოთა დამუშავების რაციონალური მეთოდების
დადგენისათვის, აგრეთვე სამთო სამუშაოთა მექანიზაციის,
საშახტო დანადგართა ავტომატიზაციის, ახალი სამთო
მექანიზმების შექმნისა და გამოკვლევის, ვენტილაციის,
გოდებზე-მარქშიდერისა და მადნეულთა გამდიდრების
საქმეში მნიშვნელოვანი წარმატებები აქვს სამთო საქმის
კათედრას, რომლის წევრი-მეცნიერები აქტიურად მონა-
წილეობენ რესპუბლიკის თითქმის ყველა სამთო საწარმოს
ექსპედიციის ძირითადი საკითხების გადაჭრაში.

საქართველოს ენერგეტიკული რესურსების შესწავ-
ლისა და გამოყენების პრობლემებთან დაკავშირებულია
ინსტიტუტის ენერგეტიკოს-მეცნიერთა კვლევითი საქმი-
ანობა. აღსანიშნავია შრომები შორსმოქმედი ელექტრო-
მაწვინარის თეორიისა და კონსტრუქციის ჩამოყალიბებას-
თან დაკავშირებით. ჩატარებულია კვლევები სამთო ჰიდ-
როენერგეტიკული რაიონების სტრუქტურის დასადგენად,
თანამედროვე მძლავრ ენერგოგაერთიანებათა რეგულეტი-
რების სისტემებისა და გაცვლით სიმძლავრეთა მიხედვით,
აგრეთვე წყლის დინების რეჟიმით მომუშავე ჰიდროელექ-
ტროსადგურთა კლასიფიკაციის დასადგენად.

უდიდესი მნიშვნელობა აქვს იმ მუშაობას, რომელსაც
ინსტიტუტის სამშენებლო, ქიმიური და კვების ტექნოლო-

გიის, მექანიკა-მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტების კა-
თედრები ახორციელებენ.

კათედრების მიერ შესრულებული შრომებით იქმნება
იმის ნამდვილი პირობები, რომ ინსტიტუტის სტუდენტმა
ახალგაზრდებმა სრულყოფილი ცოდნა მიიღონ თანამედ-
როვე ტექნიკის განვითარების უმნიშვნელოვანეს საკით-
ხებზე.

ჩვენი ქვეყნისათვის კვალიფიციური ტექნიკური კად-
რების მომზადების დიდ საქმეში მნიშვნელოვანი წვლილი
შეაქვს ვ. ი. ლენინის სახელობის თბილისის რკინიგზის
ტრანსპორტის ინჟინერთა ინსტიტუტს.

ეს ინსტიტუტი 1930 წლიდან არსებობს. ორი ათეუ-
ლი წლის განმავლობაში მან გამოუშვა მრავალი ათასი
ინჟინერი, რკინიგზის ტრანსპორტის სხვადასხვა დარგის
სპეციალისტები, რომლებიც შრომით საქმიანობას ეწევიან
საბჭოთა კავშირის დიდ სარკინიგზო მაგისტრალებზე.

თავისი არსებობის წლების მანძილზე ინსტიტუტი
ტექნიკური კადრების მომზადების მნიშვნელოვან ცენტ-
რად გადაიქცა, საგრძნობლად გაფართოვდა მისი მატერი-
ალური ბაზა. ნაცვლად მცირე შენობისა, რომელიც ინსტი-
ტუტს თავდაპირველად ჰქონდა, ამჟამად მის განკარგუ-
ლებაშია თანამედროვე ტიპის ნაგებობათა მთელი ქალაქი
მრავალრიცხოვანი სასწავლო აუდიტორიებით, კაბინეტ-
ლაბორატორიებით, ბიბლიოთეკებით.

დაარსების ხანს ინსტიტუტთან იყო 3 ფაკულტეტი,
რომელთა რაოდენობა შემდეგში თანდათან გაიზარდა. ამ-
ჟამად ინსტიტუტთან არსებობს 6 ფაკულტეტი 28 კათედ-
რით, რომელთა წევრებია 10 პროფესორ-დოქტორი, 115
დოცენტი — ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი და სხვ.

სასწავლო-პედაგოგიური მუშაობის დროს მიღებულ
პრაქტიკას ინსტიტუტის პროფესორ-მასწავლებლები მეც-
ნიერულად განაზოგადებენ მათ მიერ დაწერილ შრომებში,
რომელთაგან ბევრი გამოქვეყნებულია.

ინსტიტუტის პროფესორ-მასწავლებლები არ კმაყო-
ვილებიან იმ ლექციებით, რომლებსაც ატარებენ. ისინი
ენერგიულად ეხმარებიან სტუდენტებს სხვადასხვა სამეც-
ნიერო შრომების შესრულებაში. ამას გარდა ისინი კავშირს
არ წყვეტენ თავიანთ ყოფილ სტუდენტებთანაც, რომ-
ლებიც ამჟამად ინჟინრებად მუშაობენ გზებზე. კონსულ-
ტაციას უწევენ მათ მთელი რიგი პრაქტიკული საკითხების
გადაწყვეტისას, აძლევენ საქმიან მითითებებს ტექნიკის
მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხის მოსაპოვებლად საჭი-
რო დისერტაციების დაწერისას.

რკინიგზის ტრანსპორტის ინჟინერთა კადრების აღზ-
რდის ამოცანებს ემსახურება ისიც, რომ ინსტიტუტის მე-
ცნიერები შემოქმედებით თანამეგობრულ შრომას ეწევიან
ტრანსპორტის საწარმოებში მყოფ ნოვატორებთან. ცალ-
კეული კათედრის წევრები აქ დაკავშირებული არიან ნოვა-
ტორ პრაქტიკოსებთან და მათთან ერთად წყვეტენ წარმო-
ების მთელ რიგ საკითხებს.

საქართველოს სოფლის მეურნეობის აღმავლობის ღონისძიებებთან არის დაკავშირებული მექანიზატორთა კადრების მომზადების საჭიროება. ამ მიზნით საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტთან არსებობს ს/მ წარმოების მექანიზაციის ფაკულტეტი.

ამ ფაკულტეტს წლების მანძილზე ხელმძღვანელობდა პროფ. კ. ამირაჯიბი. მასთან ერთად ნაყოფიერ მუშაობას ეწეოდნენ დოცენტები ვ. ხოფერია და მ. თედორაძე და სხვები.

ფაკულტეტზე 12 კათედრა, მათ შორის: სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღების, სოფლის მეურნეობის წარმოების პროცესთა მექანიზაციის, ტრაქტორებისა და ავტი მობილების, მანქანა-ტრაქტორთა პარკის რემონტის, მანქანა-ტრაქტორთა პარკის ექსპლოატაციისა და სხვ.

დღემდე ინსტიტუტმა ათასობით მექანიზატორი გამოუზარდა სამშობლოს. სტუდენტები აქ ამჟამადც წარმატებით ეუფლებიან მექანიზაციის საფუძველებს. მათ განკარგულებაშია ლაბორატორიები, კაბინეტები, მანქანა-იარაღების პავილიონები და სასწავლო-საწარმოო სახელოსნოები, სადაც მომავალი მექანიზატორები თეორიულ ცოდნასთან ერთად პრაქტიკულ ჩვევებსაც იძენენ.

კათედრები დახმარებას უწევენ წარმოებას, შეფოთა აქვთ ლაგოდების საცდელ-საჩვენებელ და მცხეთის მტებთან, აგრეთვე მცხეთის რაიონის სოფ. წილკანის ნ. ხრუშჩოვის სახელობის კოლმეურნეობასთან.

უმაღლესი განათლების მქონე ტექნიკური კადრების მომზადებასათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს იმას, რომ ამ რამდენიმე წლის წინათ დაარსდა ქუთაისის სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი.

აღნიშნული ინსტიტუტის მექანიზაციისა და ტექნოლოგიის ფაკულტეტზე ბევრი ახალგაზრდა იძენს მისთვის სასურველ სპეციალობას, ეუფლება სოფლის მეურნეობაში გამოყენებულ მექანიზმებს, სოფლის მეურნეობის პროდუქტების დამუშავების ტექნოლოგიას.

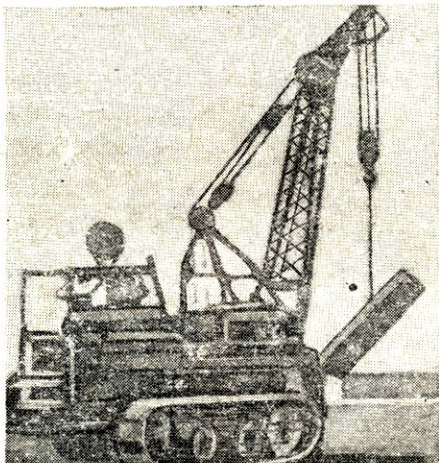
უმაღლესი ტექნიკური სასწავლებლების ქსელის გაფართოებით ამჟამად ჩვენს რესპუბლიკაში ყველა პირობაა შექმნილი თანამედროვე ტექნიკის ბაზაზე განვითარებული მრეწველობისა და სოციალისტური სოფლის მეურნეობისათვის მაღალკვალიფიციური ტექნიკური კადრების მოსამზადებლად.

დიზელ-ელექტრული ამწე საყრდენების დასადგმად

მშენებელ-ელექტროფიკატორთა შეიარაღებას შეემატა კიდევ ერთი საინტერესო მექანიზმი. ესაა 5-ტონიანი დიზელ-ელექტრული ამწე, რომელიც დადგმულია C-80 მუხლუხა ტრაქტორზე. იგი განკუთვნილია ველის კონტაქტური ქსელის საყრდენების დასადგმად. მექანიზმი დაამზადა ტრესტ „მოსელექტროტიავსტროის“ ოდინცოვის ლითონკონსტრუქციის ქარხნის კოლექტივმა.

აგრეგატის მონტაჟის დროს ქარხანამ გამოიყენა ტიპობრივი გადაწყვეტა, რომელიც ფართოდაა შეთანხმებული არსებულ სამშენებლო მექანიზმებთან, მასზე დადგმულია H-30 მოძრავი ელექტროსადგურის გენერატორი, PM-250 რედუქტორები და ცვლადი დენის ორი ელექტროძრავა. ამწეს ისარი, რომელიც სპეციალურად დაამზადა ქარხანამ, შეიძლება გამოიშალოს 2,5 მ-იანი კონსოლით. კაკის აწევის მაქსიმალური სიმაღლეა 6,5 მეტრი. ამწეს მოწყობილობა მოქმედებაში მოდის მუდმივი დენის ელექტროძრავით.

მაგრამ მართო კონტაქტური ქსელის საყრდენების დადგმა როდი შეიძლება ამ დიზელ-



ელექტრული ამწით. მექანიზმის მოქმედების დიაპაზონი ფართოა. იგი შეიძლება გამოყენებული იქნეს აგრეთვე ელექტროგადამცემის მა-

ღალვოლტიანი ხაზების ლითონის ანძების დასადგმელად. აგრეგატი ერთდროულად მოძრავი ელექტროსადგურიცაა ელექტრომედულუხის სამუშაოთა დროს, ბეტონის სამუშაოებისას იგი გამოიყენება ელექტროვიბრატორების დენით კვების წყაროდ, ასევე სამუშაო ადგილის გასანათებლად. ამწეს საშუალებით შეიძლება გადატანილ იქნეს ბლოკური საძირკვლები, კონტაქტური ქსელის საყრდენები და სხვა კონსტრუქციები.

მექანიზმის საქარხნო გამოცდამ წარმატებით ჩაიარა. ამჟამად ამწე მუშაობს ოქტომბრის რკინიგზის კლინ-კალინინის ელექტროფიკრებულ უბანზე. ახლო მომავალში ქარხანა კიდევ დაამზადებს ასეთ ორ ამწეს. საწარმოს კოლექტივი ამჟამად მუშაობს აგრეგატის ცალკეული კვანძების სრულყოფისათვის.

ს უ რ ა თ ე: დიზელ-ელექტრული ამწე მუშაობის დროს.

ტრაქტორები ჩაისა და სუბტროპიკულ კულტურათა პლანტაციებში

დ. ქაჩიშვილი

ჩაის, სუბტროპიკული კულტურებისა და სამთო მიწათმოქმედების სახელმწიფო სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს უფროსი

სამთო მიწათმოქმედების მექანიზაციის საკითხი უკანასკნელ დრომდე შეუსწავლელი იყო. არ არსებობდა მთიან რელიეფზე, სხვადასხვა მანძილის რიგთაშორისებზე და მაღალღეროიან კულტურებში სამუშაოდ გამოსადეგი ტრაქტორი ან სხვა სასოფლო-სამეურნეო იარაღი და მანქანა.

უკანასკნელ წლებში სტალინგრადის სატრაქტორო ქარხნის მიერ შექმნილი ტრაქტორი ДТ-57, რომელიც საერთო დანიშნულების ДТ-54 მუხლუხა ტრაქტორის მოდერნიზაციას წარმოადგენს, გათვალისწინებულია ფერდობებზე სამუშაოდ. მიუხედავად ამისა, იგი მთლიანად როდი აკმაყოფილებს სამთო მიწათმოქმედების მუშაობის პირობებს, რადგან ნაკლებად ცვეთამძლეა. ამასთან მისი გამოყენება შეუძლებელია მაღალღეროიანი კულტურების რიგთაშორისების დამუშავების ოპერაციებისათვის.

ჩვეულებრივი ტრაქტორისაგან განსხვავებით სპეციალურმა სამთო ტრაქტორმა უნდა უზრუნველყოს 25°-იანი ფერდობის დამუშავება.

სამთო ტრაქტორისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მისი მაღალი სტატიკური და დინამიკური მდგრადობის უზრუნველყოფა როგორც ოპერაციების ჩატარებისათვის, ისე ციცაბო ფერდობებზე უშიშროების ტექნიკის დაცვის მიზნით.

ჩაის პლანტაციებისათვის განკუთვნილ ტრაქტორს უნდა ახასიათებდეს მაღალი განვლადობა, ადვილი მანევრირება, მობრუნების მცირე რადიუსი, ნიადაგთან წამყვანი თვლების ძლიერი ჩაჭიდება, მაღალღეროიანი კულტურების რიგთაშორისების დასამუშავებლად ცვლადი კვალთაშორისი და მაღალი კლირენსი.

გათვალისწინა რა ეს, ჩაის, სუბტროპიკული კულტურებისა და სამთო მიწათმოქმედების მანქანათა თბილისის სახელმწიფო სპეციალურმა საკონსტრუქტორო ბიუროს კოლექტივმა შეიმუშავა ტრაქტორების ახალი სქემები, რომლებიც ზემოაღნიშნულ მოთხოვნებს აკმაყოფილებენ. აქ შექმნილი ტრაქტორები წარმოადგენს პორტალური თვითმავალი ჩარჩოს ტიპის სამ და ოთხთვლიან მანქანებს ფერდობზე შეგუების მექანიზმით, რომელიც ნორმალური მუშაობის საშუალებას იძლევა.

ამ მექანიზმის მეშვეობით ტრაქტორები ნიადაგის ქანობის დახრის კუთხის მიუხედავად ყოველთვის მანქანის ჩარჩოს ვერტიკალურ მდგომარეობას ინარჩუნებს, რითაც საგრძნობლად ღიადდება მათი მდგრადობა და უმჯობესდება უშიშროება და მომსახურება.

სახელმწიფო სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს კონსტრუქციის ტრაქტორებიდან ყველაზე მცირე სიმძლავრისაა ჩაის სასხლავი თვითმავალი მანქანა ЧУГ-1,6 (ნახ. 1), რომელიც გამოშვებულია 600 ცალის რაოდენობით და ამჟამად გამოყენებულია ჩვენი რესპუბლიკის ჩაის პლანტაციებში. მარტო 1955 წელს ЧУГ-1,6 მარკის ტრაქტორებით დამუშავებული იყო 37 ათასი ჰა ფართობი.

ЧУГ-1,6 სამთვლიანი ტრაქტორია. მისი სიმძლავრე 4,5 ცხ. ძ-ს უდრის. ამ ტრაქტორით შესაძლებელია ისეთი სამუშაო პროცესების მექანიზაცია, როგორიცაა ჩაის შპალერული გასხვლა, კულტივაცია და მინერალური სასუქების შეტანა.

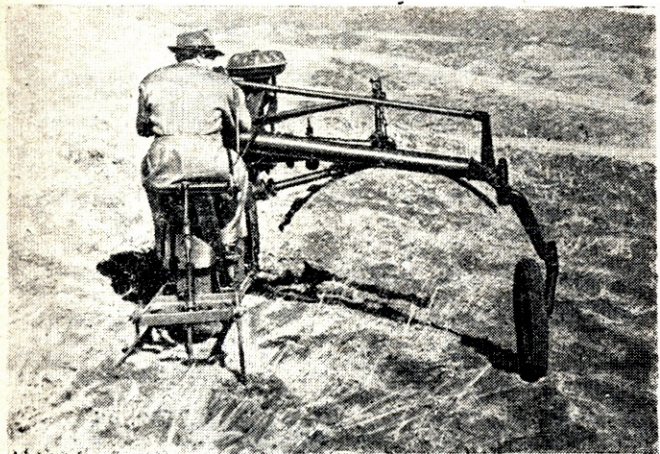
მიუხედავად სხვადასხვა შრომატევადი პროცესების მექანიზაციისა და საგრძნობი ეკონომიური ეფექტისა, ЧУГ-1,6 მარკის ტრაქტორმა ჩაჭიდების წონის სიმცირისა და დაბალი სიმძლავრის გამო ვერ შეძლო დაეკმაყოფილებინა მისდამი წაყენებული მოთხოვნები. ამიტომ საკონსტრუქტორო ბიუროს კოლექტივმა ამ მანქანის ბაზაზე შექმნა ახალი, შედარებით უფრო ძლიერი თვითმავალი შასის СШ-8Г მარკის ტრაქტორი (ნახ. 2 და 3).

ЧУГ-1,6-თან შედარებით СШ-8Г ტრაქტორს აქვს 8 ცხ. ძ-ის სიმძლავრე და ორი წამყვანი თვალი (წინა და უკანა). გათვალისწინებულია აგრეთვე ორივე წამყვან თვალზე ნიადაგთან ჩაჭიდების გაზრდის მიზნით სპეცია-



ნახ. 1. სამთო ტრაქტორი ЧУГ-1,6 ჩაის პლანტაციის რიგთაშორის კულტივაციის დროს

ლური ჯაჭვის გამოყენება. ყოველივე ეს საგრძნობლად ზრდის **СШ-8Г** ტრაქტორის წევით თვისებებს, რითაც ამ უკანასკნელის გამოყენება შესაძლებელია შედარებით ცუდ ნიადაგობრივ-კლიმატურ და რელიეფურ პირობებში.



ნახ. 2. სამთო ტრაქტორი **СШ-8Г** 12-18° ფერდობზე კულტივაციის დროს



ნახ. 3. სამთო ტრაქტორი **СШ-8Г** ჩაის რიგთაშორის კულტივაციის დროს 20-24°-მდე ფერდობზე

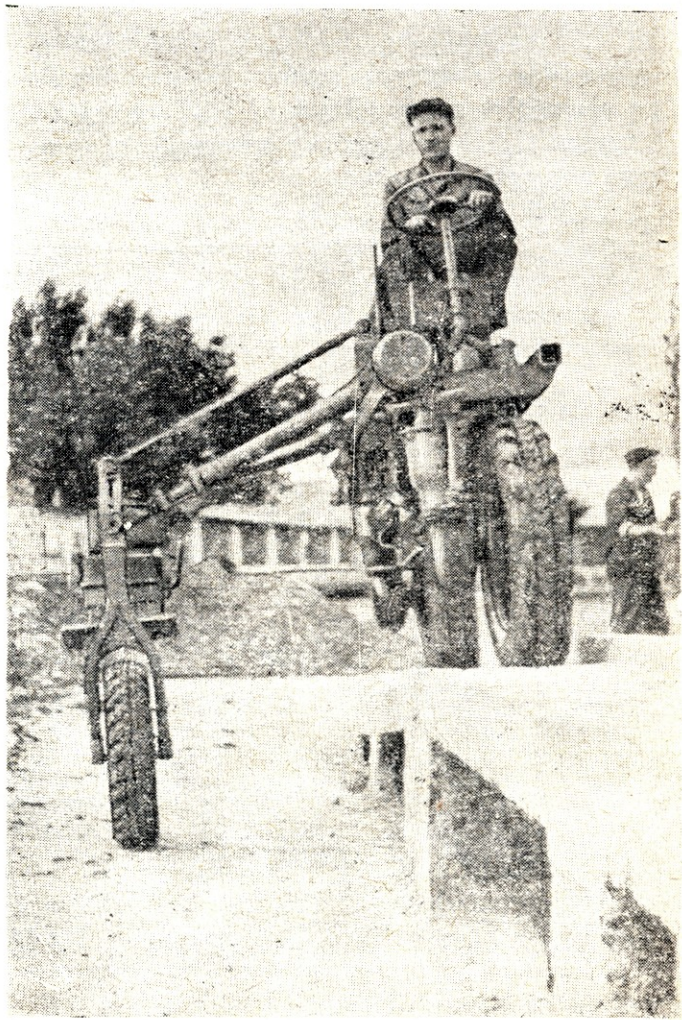
გაუმჯობესებული სქემისა და გაზრდილი სიმძლავრის მეოხებით **СШ-8Г** ტრაქტორს შეუძლია კულტივაციასთან ერთად შეასრულოს სასუქის შეტანა, აგრეთვე ჩაის პლანტაციის საზამთრო გაფხვიერება როგორც ვაკეზე, ისე 25°-მდე ქანობზე.

1958 წელს ქარხანა „თბილსელმაში“ გამოუშვებს 100 ცალ **СШ-8Г** მარკის ტრაქტორს სამი სხვადასხვა ყალიბის ჩაის სასხლავი აპარატით, დასაკიდი ტიპის კულტივატორით (რომელთა მოდების განი 0,6-1,0 მ-ია), აგრეთვე სასუქშემტანი აპარატებით (რომელთა მოდების განი 0,4 მ-ს უდრის).

მეორე სახის სამთო ტრაქტორი **СШ-16Г** (ნახ. 4 და 5), ისე როგორც **СШ-8Г**, სამთვლიანი ტიპისაა. ეს ტრაქტორი უფრო მძლავრია, ვიდრე **СШ-8Г**. მისი ნომინალური სიმძლავრე 16 ცხ. ძ-ს უდრის.

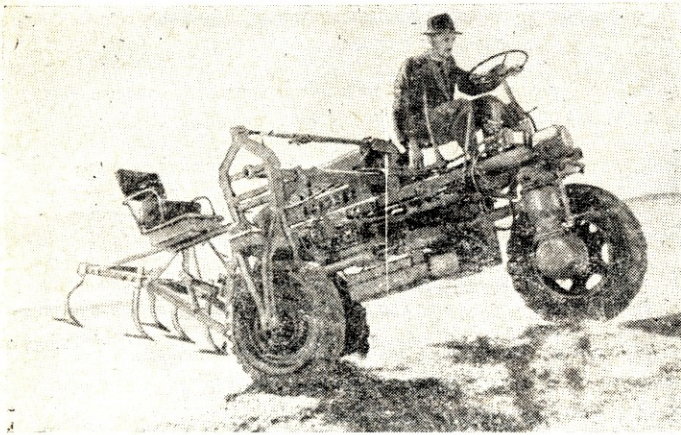
ტრაქტორის ორი — წინა და უკანა — თვალი წამყვანია და ამავე დროს მიმმართველიც, მესამე — საყრდენია. დაბალი წნევის საბურავების, უდიფერენციალო გადაცემისა და ერთხაზზე მოთავსებული წამყვანი თვლების მეშვეობით **СШ-16Г** ტრაქტორი მაღალი წევითი მაჩვენებლებით ხასიათდება. ეს ღირსება უზრუნველყოფს მის გამოყენებას ყველა ოპერაციაზე ჩაის პლანტაციაში და სამთო მაწათმოქმედებაში ნიადაგის ხვნისა და ღრმა გაფხვიერების ჩათვლით.

ტრაქტორის გადაცემათა კოლოფს გააჩნია 6 წინა და 2 უკანა სიჩქარე, რაც იძლევა მწვანე ხარისხოვანი ჩაისა და ლაოჩას კრეფის, ფუმიგაციის, რიგთაშორის კულტივაციის, მინერალური სასუქების შეტანის, ნახევრადმძიმე



ნახ. 4. სამთო ტრაქტორი **СШ-16Г** ტრაქტორის ჩარჩოს გამასწორებელი მექანიზმის გამოცდის დროს

და მიმე გასხვლის ოპერაციების ჩატარების შესაძლებლობას. გარდა ჩაის პლანტაციების ტრაქტორის გამოყენება შეიძლება სხვა მაღალღეროიანი კულტურების დასამუშავებლადაც.



ნახ. 5. სამთო ტრაქტორი CSH-16F

სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღებისა და აპარატების დასაკიდებლად CSH-16F ტრაქტორი აღჭურვილია DT-14 ტრაქტორის ჰიდრავლური უნიფიცირებული დაკიდების სისტემით.

დაკიდების მექანიზმის აძვრა ხორციელდება 2 სინქრონული და 2 დამოუკიდებელი ძალამრთველი ლილვიდან. განსაკუთრებით საინტერესოა ტრაქტორის ჩარჩოს მთიან რელიეფთან შეგუების მექანიზმის სრული ავტომატიზაცია, რომელიც პირველადაა განხორციელებული სსრკავშირში.

ეს მექანიზმი ფერდობზე ტრაქტორის მუშაობის დროს მძღოლის ჩაურევლად ტრაქტორის ჩარჩოს უნარჩუნებს ზუსტად ვერტიკალურ მდგომარეობას და ამით უზრუნველყოფს მის ნორმალურ მუშაობას.

შეგუების მექანიზმის ავტომატიზაციისათვის გამოყენებულია ჰიდრავლური მოწყობილობა და ქანქარა.

ჩაისა და სამთო მიწათმოქმედების სახელმწიფო სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს კოლექტივის მიერ შექმნილი სამთო ტრაქტორებიდან ყველაზე უფრო მძლავრია ტრაქტორი CSH-24F.

CSH-24F-ს პროტოტიპი სამთო ტრაქტორი FC-1,5 წლების მანძილზე წარმატებით გადიოდა სახელმწიფო გამოცდას, რომლის შედეგების საფუძველზე სახელმწიფო საკონსტრუქტორო ბიუროს კოლექტივმა შედარებით მცირე დროში მთელი რიგი გაუმჯობესება შეიტანა ამ მანქანის კონსტრუქციაში. გარდა ამისა დამუშავდა ბევრი ახალი კვანძი, რის შედეგადაც მიღებულ იქნა კონსტრუქციულად უფრო ჩამოყალიბებული ტრაქტორი CSH-24F (ნახ. 6 და 7).

CSH-24F წარმოადგენს 4 წამყვანი თვალთ ალჭურვილ სამთო ტრაქტორს. მათ შორის წინა 2 თვალი მიმმარ-

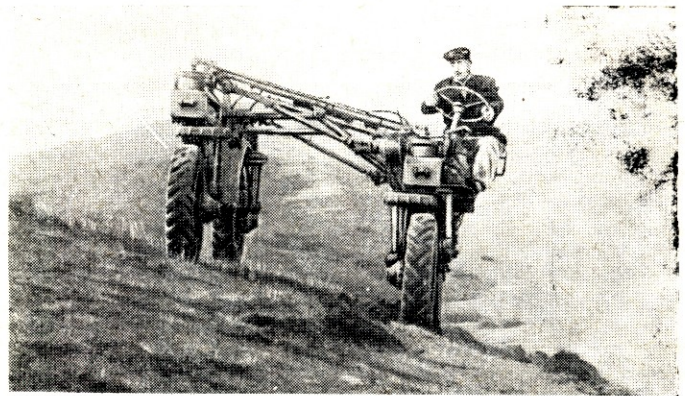
თველია. მასზე დაყენებულია დაბალი წნევის საბურავები. ძრავას მაქსიმალური სიმძლავრე 30 ცხ. ძ. უდრის.

ტრაქტორი აღჭურვილია ჰიდროსისტემით. ცალკეა გამოტანილი ჰიდროცილინდრები საკიდი იარაღებისა და აპარატების სამართავად.

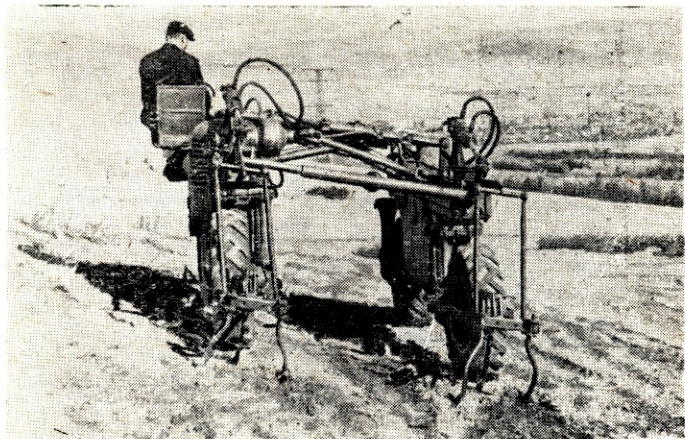
საკიდი აპარატების მექანიზმის მოძრაობაში მოყვანა ხორციელდება 3 სინქრონული და 1 დამოუკიდებელი ძალამრთველი ლილვიდან. ამას გარდა ტრაქტორი აღჭურვილია კომპრესორით, რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა მიზნისათვის (მაგალითად, წნევის შესაქმნელად თხევადი სასუქის ავზში და სხვ.).

ტრაქტორს აქვს წინსვლის 6 და უკუსვლის 2 სიჩქარე. სიგანეში თვლებს შორის მანძილის შეცვლა მანქანის სვლის დროს სპეციალური მექანიზმის საშუალებით წარმოებს.

CSH-24F ტრაქტორზე დაყენებულია ორიგინალური კონსტრუქციის საჭის მექანიზმი, რომელიც უზრუნველ-

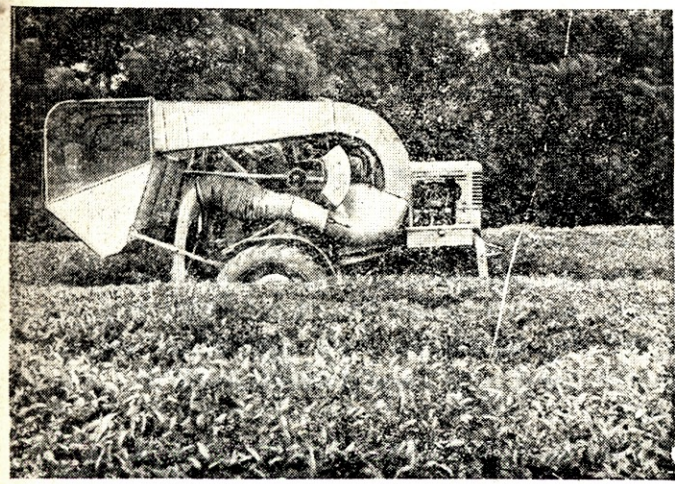


ნახ. 6. სამთო ტრაქტორი CSH-24F (1955 წლის გამოშვება) 20-22°-მდე ფერდობზე



ნახ. 7. სამთო ტრაქტორი CSH-24F 12-18° ფერდობზე კულტივაციის დროს

ყოფს მიმმართველი თვლების მობრუნებას 90°-მდე. როდესაც ტრაქტორზე დაკიდებულია სასოფლო-სამეურნეო იარაღები და თვლებზე დაყენებულია ჯაჭვები ნიადაგთან ჩაჭიდებისათვის, მისი წყვის ძალა 2500 კგ-მდე აღწევს.



ნახ. 8. თვითმავალი ჩაის საკრეფი მანქანა **ЧУ-1,6 (C)** ლაოჩას კრეფაზე მუშაობის დროს

ტრაქტორის სამუშაო ჭვრიტე (კლირენსი) 1400 მმ-ს უდრის. ეს თვისებები — მაღალი განვლადობა და სიმძლავრე — საშუალებას იძლევა, რომ **СШ-24Г** გამოყენებულ იქნეს ერთწლიანი და მრავალწლიანი მაღალეროიანი კულტურების კომპლექსური მექანიზაციისათვის; სახელდობრ: ჩაის, სიმინდის, ვენახის, ბუჩქნარების თუთის, ახალგაზრდა ხეხილის, ტყის მცენარეების, თამბაქოს, ლავანდის, გერანის, ბაზილიკისა და სხვა სათოხნი კულტურების მოვლა-დამუშავებისათვის, როდესაც ფართობი წარმოადგენს ვაკეს ან ფერდობს 25°-მდე.

СШ-24Г გამოყენება შეიძლება აგრეთვე მთიან რაიონებსა და ალპურ ზონებში ქანოზზე გაშენებული მარცვლოვანი და პარკოსანი კულტურების დამუშავების კომპლექსური მექანიზაციისათვის.

ტრაქტორზე გათვალისწინებულია მომავალში 20-ზე მეტი სხვადასხვა სახეობის სასოფლო-სამეურნეო იარაღისა და აპარატის დაკიდება.

თბილისის 26 კომისრების სახ. ქარხანა შეუდგა სამთო ტრაქტორ **СШ-24Г** და ტრაქტორზე დასაკიდ იარაღებისა და აპარატების კომპლექტის სერიულ გამოშვებას.

საკიდი კომპლექტი შედგება 6 ისეთი იარაღისა და აპარატისაგან, როგორიცაა შპალერული და ნახევრად მძიმე გასხვლის აპარატი, ჩაის მწვანე ფოთლისა და ლაოჩას საკრეფი აპარატები, სამთო კულტივატორი 2 სექციით, ჩაის ფუმიგატორი და თხევადი სასუქის შემტანი აპარატი.

გამოცდები გაიარა და წარმოებაში გადასაცემად მზადდება ნიადაგის 40-50 სმ სიღრმემდე დამუშავებისათვის ღრმად გამაფხვიერებელი, აგრეთვე გერანისა და ლავანდის ასაღები აპარატები.

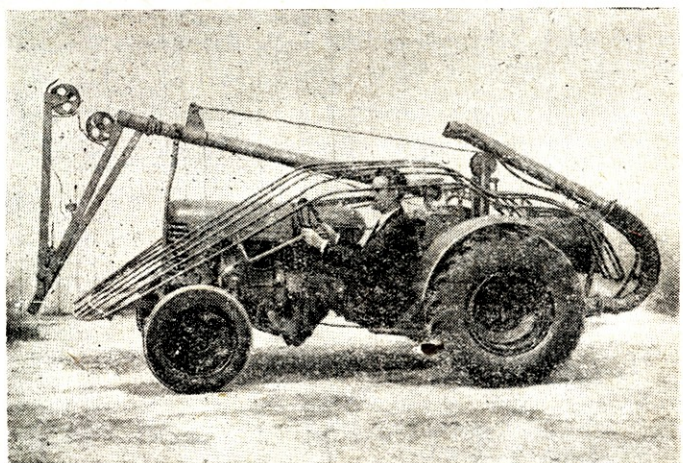
ასევე დამუშავების პროცესშია ვენახებისათვის სარის დასასობი, ორმოს მოხრელი, ჩაის ბუჩქის გადამრგველი, ბალახის, სიმინდისა და ბალჩეული კულტურების სათესი, ბალახსათიბი და სამთო გუთანა.

ყველა ჩამოთვლილი აპარატი და იარაღი ორიგინალური კონსტრუქციისაა და შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც ვაკეზე, ისე ქანოზზე. აგრეთვე მომსახურეობას უწევს 1 ტრაქტორისტი.

ზემოთ ჩამოთვლილ სამთო ტრაქტორების გარდა საკონსტრუქტორო ბიურომ დაამუშავა ვაკის მაღალკლირენსიანი სპეციალური თვითმავალი ტრაქტორი ჩაის საკრეფი ავრეგატისათვის (ნახ. 8) და **ДТ-14** ტრაქტორის დაბალი მოდიფიკაციიდან მოდერნიზებული ტრაქტორი, რის გამოც მისი გამოყენება შესაძლებელია დაბალვარჯიან ციტრუსოვან ბაღებში (ნახ. 9).

უახლოეს ხანში დაგეგმილია ტრაქტორების **СШ-24Г** და **СШ-8Г** ხელით ჩასართავი შეგუების მექანიზმის შეცვლა ავტომატურად მოქმედი მექანიზმით. წარმოებს **СШ-24Г** ტრაქტორის ტიპის ახალი მცირეგაბარიტის სამთო ტრაქტორის დამუშავება. მისი სიმძლავრე იქნება 16 ცხ. ძ. მიმდინარეობს 1,5 მ სიგანის ვენახებში გამოსაყენებლად **СШ-24Г** და **СШ-16Г** ტრაქტორების მოდერნიზაცია.

სახელმწიფო სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიურო განაგრძობს მის მიერ შექმნილი ტრაქტორების, სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღებისა და აპარატების კონსტრუქციითა შემდგომ გაუმჯობესებას.



ნახ. 9. მოდერნიზებული ტრაქტორი **ДТ-14** ჩამოსაკიდი ციტრუსების ფუმიგატორით სატრანსპორტო მდგომარეობაში

საქართველოს მთავრობის ბრძანებით მანქანათმშენებლობის და მანქანათმშენებლობის მანქანათმშენებლობის

3. მახასიათებელი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

ახალი მანქანების დაპროექტება და არსებული მანქანების კონსტრუქციის გაუმჯობესება — მანქანათმშენებლობის ძირითადი დარგია.

თავის მხრივ მანქანათმშენებლობა ტექნიკური პროგრესის საფუძველს წარმოადგენს და განაპირობებს ტექნიკის სხვა დარგების განვითარებას.

ჩვეულებრივ, მანქანების დაპროექტება წარმოებს იმ ტექნიკური პირობების მიხედვით, რომლებიც მოცემული მანქანისათვის განკუთვნილი სამუშაოს ხასიათით განისაზღვრება.

დაპროექტებული მანქანის ვარგისიანობა მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად ზუსტად ასახავს ტექნიკური მოთხოვნები მანქანის მუშაობის რეალურ პირობებს.

სხვა სპეციალურ მონაცემებთან ერთად, ტექნიკური მოთხოვნები უნდა ითვალისწინებდეს იმ კლიმატურ და გეოგრაფიულ პირობებს, რომლებშიც იწარმოებს მანქანის ექსპლუატაცია. ეს მოთხოვნა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მობილური მანქანებისათვის, რომლებიც თავისი გადაადგილების დროს უნდა შეეგუოს ადგილმდებარეობის რელიეფს. ასეთი მობილური მანქანებიდან პირველ რიგში საჭიროა დავასახელოთ: ტრაქტორი, ავტომობილი, მოსავლის ასაღები კომბაინი, გუთანა, სათესი და სხვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანა.

ამჟამად ჩვენი ქვეყნის მრეწველობა დიდი რაოდენობით უშვებს დასახელებულ მანქანებს. მასობრივი წარმოების ყველა ეს მანქანა დაპროექტებულია იმ ტექნიკურ პირობების მიხედვით, რომლებიც ითვალისწინებს მათ მუშაობას პორიზონტალურ უბანზე და ზღვის დონის შესაბამის ნორმალურ ატმოსფერულ პირობებში.

ცხადია, რომ ასეთი მანქანების მუშაობა სხვა პირობებში შესაბამისი თავისებურებებით უნდა ხასიათდებოდეს.

ამ მხრივ სერიოზულ ყურადღებას იპყრობს მობილური მანქანების მუშაობა მაღალმთიან რაიონებში, რომლებიც მანქანების მუშაობისათვის განკუთვნილი უბნების დასერილი რელიეფითა და ჰაერის შემცირებული სიმკვრივით ხასიათდება.

მაღალმთიანი რაიონების არსებობა საქართველოს თავისებურებას წარმოადგენს. ამასთან დაკავშირებით ჯერ კიდევ 1936 წელს ჩვენს რესპუბლიკაში მომუშავე ამ დარგის სპეციალისტებმა დაიწყეს მთაგორიან პირობებში

ავტომობილების, ტრაქტორებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების ექსპლუატაციის თავისებურებათა შესწავლა და გამოკვლევა. ამ სამუშაოში დიდი ნაყოფი გამოიღო და სახელი მოუხვეჭა ჩვენს სპეციალისტებს.

წლების განმავლობაში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა დაადასტურა, რომ მაღალმთიან პირობებში მობილური მანქანების ექსპლუატაცია ხასიათდება ბევრი თავისებურებით, რომლებიც ამ მანქანებს სპეციალურ მოთხოვნებს უყენებს.

ნორმალური პირობებისათვის დაპროექტებული მანქანები ვერ ეგუება მთიან რელიეფს, რის გამოც ისინი მთაგორიან რაიონებში ვერ მუშაობენ, ან მუშაობენ გაუარესებული მაჩვენებლებით. აღსანიშნავია, რომ უმრავლეს შემთხვევაში მანქანის ეკონომიური და დინამიკური მაჩვენებლების შემცირებას თან სდევს შესრულებული სამუშაოს ხარისხის გაუარესება.

ზემოაღნიშნულთან დაკავშირებით დაისვა საკითხი იმის შესახებ, რომ ცალკეული მანქანებისათვის დამუშავდეს ტექნიკური პირობები, რომლებიც გაითვალისწინებს დასახელებულ თავისებურებებს, და ამის საფუძველზე მოხდეს როგორც ახალი, სპეციალური მანქანების დაპროექტება, ისე არსებული მანქანების კადაკეთება და შეგუება მთაგორიანი რელიეფის მოთხოვნებთან.

აუცილებელია მივალწიოთ იმას, რომ სტანდარტულ მანქანებთან ერთად არსებობდეს: სამთო ავტომობილი, სამთო ტრაქტორი, მოსავლის ასაღები სამთო კომბაინი, სამთო გუთანა და სხვ.

დასმული საკითხი მეტად აქტუალურია, რადგან საბჭოთა კავშირში საკმაოდ ბევრია მაღალმთიანი რაიონები. მაგალითად, საქართველოში გვხვდება მანქანა-ტრაქტორთა სადგურები 1500-2000 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. სომხეთში სახნავ-სათესი ფართობების 60% განლაგებულია 1500 მ-ზე მაღლა.

ბევრია მთიანი რაიონი აგრეთვე აზერბაიჯანში, მოლდავეთში, შუა აზიის რესპუბლიკებში და სხვ. პამირის 728 კმ-იანი ტრაქტი, რომელიც აერთებს ქალაქებს ოშსა და ხაროვას, მსოფლიოში ყველაზე უფრო მაღალმთიან ავტოტრასას წარმოადგენს. აგზაიტალის უღელტეხილთან ის ზღვის დონიდან 4650 მ სიმაღლეზე აღის.

დიდი რაოდენობითაა მაღალმთიანი ადგილები აგრეთვე ჩინეთში, ავღანეთში, ევროპის ბევრ ქვეყანაში, სამხრეთ ამერიკაში და სხვ.

მაღალმთიან პირობებში მომუშავე მანქანებზე ორი, ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი ფაქტორი ახდენს გავლენას: პირველია სიმაღლე ზღვის დონიდან, ხოლო მეორე — ადგილმდებარეობის დაქანება — აღმართ-დაღმართების, ფერდობებისა და ირიბგორების სახით.

ორივე ეს ფაქტორი იწვევს როგორც მანქანების ეკონომიური და დინამიკური მაჩვენებლების დაცემას, ისე შესრულებული სამუშაოს მოცულობის შემცირებასა და ხარისხის გაუარესებას.

აქედან გამომდინარეობს, რომ მთაგორიანი რაიონებისათვის მანქანების დაპროექტების დროს მხედველობაში უნდა მივიღოთ ზემოთ დასახელებული ფაქტორები და შევქმნათ ისეთი კონსტრუქციები, რომლებიც საუკეთესო მაჩვენებლებს მოგვცემს.

ის ფაქტი, რომ ამჟამად მასობრივად წარმოებული მანქანების უმრავლესობა დაპროექტებულია აღნიშნული პირობების გაუთვალისწინებლად, იწვევს მაღალმთიან რაიონებში წარმოებულ სამუშაოთა ხარისხის გაუარესებას და გაძვირებას, საწვავის გადახარჯვას, მანქანების მწარმოებლობის შემცირებასა და მექანიზმების გაძლიერებულ ცვეთას.

ზემოაღნიშნულის მიხედვით გასაგები ხდება, თუ რაოდენ დიდი მნიშვნელობა აქვს მობილური მანქანების მშენებლობის დროს მაღალმთიან პირობებში მათი მუშაობის თავისებურებათა გათვალისწინებას.

უკანასკნელ წლებში ამ საკითხს დიდი ყურადღება მიაქციეს ამერიკაშიც. მაგალითად, ჟურნალის—SAE გასული წლის ივნისის ნომერში მოთავსებული მონაცემები აღასტურებს, რომ ამ უკანასკნელ ხანებში ბრაზილიაში, კოლუმბიაში, პერუსა და ამერიკის შეერთებულ შტატებში ჩაუტარებიათ მაღალმთიან პირობებში მომუშავე ავტომობილებისა და ძრავების მასობრივი გამოცდები. შედეგად დასახულია ღონისძიებები, რომლებმაც უნდა უზრუნველყოს მთიან ადგილებში მომუშავე მანქანათა მაჩვენებლების გაუმჯობესება.

მანქანის დაპროექტების საფუძველი — ამ მანქანის თეორიაა. თეორია საშუალებას იძლევა ზუსტად განვსაზღვროთ ცალკეული მექანიზმის კინემატიკური სქემა, დავწესოთ მათი ზომები და ჩავატაროთ სხვა საჭირო გაანგარიშებანი.

ამის შესაბამისად ამჟამად მასობრივ წარმოებაში მყოფი მობილური მანქანები სათანადო თეორიებს ემყარება. მაგრამ სირთულე ისაა, რომ ეს თეორიები არ ითვალისწინებს მთაგორიანი პირობების თავისებურებებს. მაგალითად, ტრაქტორის თანამედროვე კლასიკური თეორია აგებულია იმ საფუძველზე, თითქოს ტრაქტორი მუდამ მოძრაობდეს პორიზონტალურ უბანზე და მისი ძრავა კი მუდამ მუშაობდეს ზღვის დონეზე — ნორმალურ ატმოსფერულ პირობებში.

გუთნის თეორია გამომდინარეობს მისი წონასწორობიდან ვაკე ადგილებზე და არ ითვალისწინებს მუშაობას დახრილ მდგომარეობაში. იგივე შეიძლება ითქვას სხვა

იმ მობილური მანქანების შესახებაც, რომლებსაც ამჟამად მასობრივად უშვებს საბჭოთა კავშირის ქარხნები.

აღნიშნულმა მდგომარეობამ ჩვენი სპეციალისტები მიიყვანა ბუნებრივ დასკვნამდე, რომ მთაგორიანი პირობებისათვის განკუთვნილი სპეციალური მანქანების შექმნას წინ უნდა უსწრებდეს სტანდარტული მანქანების თეორიის გადამუშავება. ახალი თეორია უნდა ითვალისწინებდეს ყველა იმ რეალურ პირობას, რომელიც შეიძლება შეგვხვდეს ამ მანქანის ექსპლუატაციის დროს. ამ მიმართულებით ჩვენს რესპუბლიკაში მომუშავე სპეციალისტებმა შესანიშნავ შედეგებს მიაღწიეს. მათ დაადგინეს, რომ, მაგალითად, ტრაქტორის ან გუთნის თეორია პორიზონტალურ სიბრტყეზე მის მოძრაობას კი არ უნდა ეფუძნებოდეს, არამედ უნდა გამომდინარეობდეს წონასწორობის იმ პირობებიდან, რომლებსაც ვღებულობთ დახრილ სიბრტყეზე მისი გადაადგილების დროს.

ასევე, ძრავას თეორია არ უნდა ემყარებოდეს მის მუშაობას ზღვის დონეზე — ნორმალურ ატმოსფერულ პირობებში, არამედ უნდა ასახავდეს მუშაობას ნებისმიერ ატმოსფერულ პირობებში და ნებისმიერ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან.

ასეთი მსჯელობა მეტად ნაყოფიერი აღმოჩნდა; მის საფუძველზე აგებულმა თეორიამ ზოგადი სახე მიიღო და კლასიკური თეორიის განტოლებები კერძო შემთხვევად გაიხადა. ლოგიკური მსჯელობითაც შეიძლება მივიღეთ იმ დასკვნამდე, რომ პორიზონტალურ უბანზე მოძრაობა შეიძლება გამოისახოს, როგორც დახრილ სიბრტყეზე მოძრაობის კერძო შემთხვევა.

სადღეისოდ უკვე არსებობს და წამყვანი სპეციალისტების მიერ აღიარებულია ასეთი გზით შექმნილი საავტოტრაქტორო ძრავას თეორია, ტრაქტორის თეორია და გუთნის თეორია. ამ თეორიების საფუძველზე დასახულია ღონისძიებები, რომელთა განხორციელება უზრუნველყოფს დასახელებული მანქანების კონსტრუქციის გაუმჯობესებას.

საკითხის უკეთ გაშუქებისათვის მოგვყავს ზოგი მანქანის მთაგორიან პირობებში მუშაობის თავისებურებათა დახასიათება.

მობილური მანქანის გული — ძრავაა, რომლისგანაც ეს მანქანა ენერგიას ღებულობს. ძრავა კი, მსგავსად ცოცხალი ორგანიზმისა, თავისი მუშაობისათვის ჟანგბადს მოითხოვს. რასაც ის ატმოსფერული ჰაერის სახით ღებულობს.

ყველა საავტოტრაქტორო ტიპის შიდაწვის ძრავა, რომელსაც ჩვენი ქარხნები უშვებს, გაანგარიშებულია იმ ნორმალური ატმოსფერული პირობებისათვის, რომელსაც ადგილი აქვს ზღვის დონეზე. ამ მიზეზის გამო მანქანის მუშაობისას მაღალმთიან პირობებში ატმოსფერული ჰაერის სიმკვრივის შემცირების შედეგად ირღვევა მისი ნორმალური მუშაობა, ძრავას ჰაერი აკლდება, რაც სიმძლავრისა და მარგი ქმედების კოეფიციენტის შემცირებას იწვევს.

გარდა ამისა, ძრავას ცილინდრებში მოხვედრილი ჰაერის რაოდენობის შემცირების გამო კლებულობს საწვავი ნარევის კუმშვის წნევა, რაც აუარესებს წვის პროცესის მიმდინარეობას და აძნელებს ძრავას ამუშავებას.

ამ მდგომარეობიდან საუკეთესო გამოსავალია ძრავას ცილინდრებში ჰაერის იძულებითი დაჭირხვნა. ამასთანავე დაჭირხვნის ინტენსივობა ისე უნდა იცვლებოდეს, რომ ზღვის დონიდან ნებისმიერ შესაძლო სიმაღლეზე ცილინდრებში შეტანილი ჰაერის რაოდენობა მუდმივი რჩებოდეს და ზღვის დონეზე მიწოდებული ჰაერის რაოდენობას ეტოლებოდეს. ასეთ შემთხვევაში ძრავას ზღვის დონიდან ყველა სიმაღლეზე ერთნაირი სიმძლავრე ექნება, რითაც გამოირიცხება მაღალმთიანი პირობების მავნე გავლენა ძრავას მუშაობაზე.

ცილინდრებში ჰაერის იძულებითი დაჭირხვნა ფართოდ გამოიყენება ავიაციაში და დიდი სიმძლავრის სტაციონარულ ძრავებში, მაგრამ ამ რადიკალური მეთოდის დანერგვა საავტოტრანსპორტო ძრავათმშენებლობაში ფერხდება არსებული დამჭირხნი აგრეგატების კონსტრუქციული სირთულისა და მაღალი ღირებულების გამო. საქმე ისაა, რომ დამჭირხნი აგრეგატის საწყისი ღირებულება და მექანიკური დანაკარგები ყოველ ერთ ცხენის ძალაზე მით მეტია, რაც ნაკლებია ძრავას სიმძლავრე.

ამის შედეგად დაჭირხვნის ცნობილი მეთოდები, რომლებიც საესებით მისაღება მაღალი სიმძლავრის ძრავებისათვის, არარენტაბელური აღმოჩნდება ხოლმე ჩვეულებრივი საავტოტრანსპორტო ძრავებისათვის.

სატრაქტორო დიზელებისათვის ყველაზე პერსპექტიულად უნდა ჩაითვალოს აირტურბინული დაჭირხვნა, რომლის დანერგვა დაკავშირებულია კომპაქტური კონსტრუქციის ტურბოკომპრესორის შექმნასთან.

აირტურბინული აგრეგატის გამოყენება იმითაა ხელსაყრელი, რომ მასში კომპრესორის აძვრა ძრავადან გამოდენილი ნამუშევარი აირების შემწეობით წარმოებს, რასაც თან სდევს უარყოფითი მუშაობის შემცირება და ძრავას მექანიკური მარგი ქმედების კოეფიციენტის გადიდება.

მაღალმთიან პირობებში მყოფი ძრავას მუშაობის შესამჩნევ გაუმჯობესებას შეიძლება მივაღწიოთ აგრეთვე ცვლადი კუმშვის ხარისხის მქონე ძრავას გამოყენებით. ასეთი ძრავას მუშაობის პრინციპი იმაზეა დამყარებული, რომ მუშაობის რეჟიმისა და გარემო პირობების შეცვლასთან ერთად ავტომატურად იცვლება კუმშვის ხარისხის სიდიდე და ძრავას მუშაობა მიმდინარეობს ყველაზე მეტად ხელსაყრელ პირობებში.

თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ კუმშვის ხარისხი — მარგი ქმედების კოეფიციენტის სიდიდის განმსაზღვრელი პარამეტრია, დავრწმუნდებით, რომ დასახელებული ძრავა მაღალი ეკონომიურობით უნდა ხასიათდებოდეს.

ცვლადი კუმშვის ხარისხის მქონე კარბურატორიანი ძრავა პირველად საქართველოში იყო შექმნილი; მისი გამოცდის დროს მიღებულ იქნა საუკეთესო შედეგები. ამჟამად

მად მიმდინარეობს ასეთი კონსტრუქციის ძრავების საწარმოო ნიმუშების დამუშავება.

აღსანიშნავია, რომ 2 წლის დაგვიანებით ასეთივე ძრავა შექმნა ჰამფრისის ფირმამ ამერიკის შეერთებულ შტატებში. უცხოურ ჟურნალებში გამოქვეყნებული მასალების მიხედვით, ამ ძრავას გამოყენებამ ავტომობილზე — „ოლდსმობილ“ მანქანის ექსპლოატაციის დროს მაღალმთიან პირობებში საწვავის ხარჯი 50 %-ით შეამცირა.

ზღვის დონიდან სიმაღლის ზრდის შედეგად ძრავას სიმძლავრის შემცირება ძლიერ აუარესებს მთიან ადგილებში მომუშავე ტრაქტორებისა და ავტომობილების დინამიკურ თვისებებს, რასაც თან სდევს ამ მანქანების მწარმოებლობის შემცირება და საწვავის გადახარჯვა.

დიდ და ხანგრძლივ აღმართებზე მოძრაობისას, რასაც ადგილი აქვს მთაგორიან პირობებში, ავტომობილი ძლიერ გადატვირთული და გადახურებულია; ლეულობის რა ზღვრულ დატვირთვას, იგი ნელა მოძრაობს და განიცდის დაჩქარებულ ცვეთას. ასევე დაღმართზე მოძრაობისას ავტომობილის მუხრუჭები მნიშვნელოვნად გადატვირთულია და ავარიის საშიშროება იქმნება.

მეტად ძნელდება ტრაქტორის მუშაობა დიდი დაქანების მქონე ფერდობებზე და ირიბგორებზე. ასეთ შემთხვევაში, გარდა მანქანის გადიდებული ცვეთისა, ადგილი აქვს შესრულებული სამუშაოს ხარისხის მნიშვნელოვან გაუარესებას.

დასახელებული სიძნელების გადალახვა და ამის საფუძველზე სპეციალური კონსტრუქციის სამთო ავტომობილისა და სამთო ტრაქტორის შექმნა მეტად რთული ტექნიკური ამოცანაა. ამის გამო აუცილებელი გახდა აღნიშნული თავისებურებების დეტალური გამოკვლევა და მიღებული შედეგების განზოგადება მანქანების დაპროექტების დროს მათი გამოყენების მიზნით.

რამდენიმე სიტყვით შევხვთ ზოგ სასოფლო-სამეურნეო მანქანას.

მოსავლის ასაღები კომბაინები, რომლებსაც საბჭოთა ქარხნები უშვებს, ისევე როგორც სხვა მობილური მანქანები, დაპროექტებულია ვაკე ადგილებისათვის. ფერდობებზე მათი გამოყენება ძლიერ ცუდ შედეგს იძლევა. საქმე ისაა, რომ ფერდობებზე ჩვეულებრივი კომბაინის მოძრაობისას მისი სასეპარაციო და სატრანსპორტო ორგანოები დახრილ მდგომარეობას ლეულობს. ამის გამო კომბაინის მიერ აღებული მასა ცალ მხარეს ჩასრიალდება. ეს იწვევს ტექნოლოგიური პროცესის დარღვევას და, რაც მთავარია, მოსავლის დანაკარგების დაუშვებლად გადიდებას. ესაა იმის მიზეზი, რომ შედარებით დიდი დაქანებებისათვის, საერთოდ, კომბაინის გამოყენება მოსავლის ასაღებად შეუძლებელია.

თუ კომბაინის მუშაობის აღწერილი პირობების ანალიზს მოვახდენთ, ადვილად დავრწმუნდებით, რომ მთიანი ადგილებისათვის დანიშნული კომბაინი უნდა აკმაყოფილებდეს ბევრ და საკმაოდ რთულ დამატებით მოთხოვნას. კერძოდ, ის ისე უნდა იქნეს დაპროექტებული, რომ

სასეპარაციო და სატრანსპორტო მექანიზმებმა ყველა პირობაში პორიზონტალური მდგომარეობა შეინარჩუნოს. ამ მიმართულებით ჩვენი სპეციალისტების მიერ საკმაოდ დიდი მუშაობაა ჩატარებული.

ძალიან ცუდი შედეგი მიიღება აგრეთვე ფერდობი ადგილების მოსახრავად ჩვეულებრივი გუთნის გამოყენებისას. ასეთ შემთხვევაში ბელტის გადაბრუნება ზემოთ და ქვემოთ სულ სხვადასხვაგვარად ხდება. ამასთანავე, გუთნის მოდების განი ზემოთ მატულობს, ხოლო ქვემოთ კლებულობს, რაც ხარვეზების დატოვებას იწვევს. ყოველივე ეს მნიშვნელოვნად აუარესებს ნიადაგის მოხვნის ხარისხს და, მაშასადამე, იწვევს მოსავლიანობის შემცირებას. სამთო გუთანა უნდა გამოირიცხადეს ამ არასასურველ მოვლენებს და ფერდობზე მოძრაობის დროს უზრუნველყოფდეს წონასწორობის შენარჩუნებას.

საქართველოში ჩაისა და სხვა სუბტროპიკული კულტურების არსებობა მოზილური მანქანებისათვის წაყენებულ ტექნიკურ მოთხოვნებს ძლიერ თავისებურს ხდის. ეს კულტურები მოითხოვს ორიგინალური კონსტრუქციის

განსაკუთრებულ მანქანებს, რომლებიც სოფლის მეურნეობის სხვა დარგებში არ გამოიყენება და ამიტომ არც მათი წარმოებაა ათვისებული.

მაგალითისათვის შეიძლება დავასახელოთ ჩაის საკრეფი მანქანა, რომელიც გამოირჩევა თავისი კონსტრუქციის სირთულით და რომლის მსგავსი მექანიზმი არც ერთ სხვა რაიმე პროცესისათვის ყოფილა გამოყენებული. ჩაის მანქანების შესაქმნელად დიდი მუშაობაა ჩატარებული საქართველოში. ამჟამად ეს სამუშაოები წარმატებით გრძელდება.

მაღალმთიან პირობებში მანქანების მუშაობის გამოკვლევაზე, აგრეთვე სამთო და სხვა სპეციალური მანქანების შექმნაზე ამჟამად ჩვენს რესპუბლიკაში რამდენიმე სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულება მუშაობს.

უნდა ვიფიქროთ, რომ მომავალში აღნიშნული სამუშაოები უფრო გაფართოვდება და უმოკლეს დროში ჩვენი ქარხნები გამოუშვებს ისეთ მანქანებს, რომლებიც საცხებით უპასუხებს საქართველოს მთაგორიან პირობებს.

ახალი სამდინარო ხომალდები

1958 წელს ჩვენი სამდინარო ფლოტი შეიკრება ახალი სამგზავრო ხომალდებით. გორკი-ასტრახანის ხაზზე ივლის სამერდოიანი დი-ზელ-ელექტრომავალი „ლენინი“ და „სოვეტსკი სოიუზი“. თითოეული მათგანი აღჭურვილია ტექნიკის უკანასკნელი სიტყვის მიხედვით და გაანგარიშებულია 460 რბილ ადგილზე.

გასული წლის ნავიგაციის ბოლოს გამოცდა გაიარა წყალქვეშაფრთებიანმა თბომავალმა — „რაკეტი“. ეს სამდინარო ექსპრესი, რომელიც ავითარებს საათში 70 კმ სიჩქარეს, იტევს 66 მგზავრს. მიმდინარე წელს მწყობრში ჩადგება ამ ხომალდების პირველი სერია.

ციმბირისა და შორეული აღმოსავლეთის მდინარეებში ივლის ახალი სამგზავრო თბომავლები, რომლებიც აგებულია ადგილობრივი სახალხო მეურნეობის საბჭოების ნავსაშენებში.

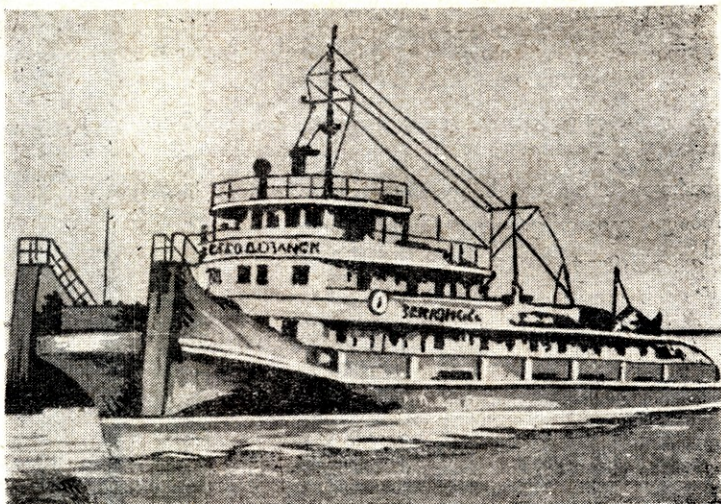
შეივსება აგრეთვე სატვირთო ფლოტიც. შემდგომ ფართო გავრცელებას პოვებს სამაჩხულო სატვირთო თბომავლები. გეგმარდება 5000 ტონა ტვირთმზიდობის თბომავლები.

კარგი საექსპლუატაციო თვისებები აჩვენებს

ბუქსირმა-მზიძველებმა, რომლებიც აგებულია ხომალდ „ზელენოდოლსკის“ ტიპის მიხედვით და აქვს 1200 ცხ. ძ. სიმძლავრე. მიმდინარე წელს ასეთი მზიძველების წარმოება შემდგომ გავრცელებას პოვებს. ისინი განკუთვნილია ვოლგის წყალსაცავებში კარჭაების ტარებისათვის. თითოეულ ბუქსირ-მზიძველს შეუძლია წაიყვანოს სამი კარჭაბი 9000 ტონა ტვირთ-

მზიდაობით, რაც რამდენიმე სარკინიგზო შემაღელობას უდრის.

ირტიშზე 1957 წელს გამოცდას გადიოდა შკიპერ ა. ლუკოვიცკის კონსტრუქციის ხეტყის გადასაზიდი კარჭაბი-თვითმცლელი. მიმდინარე წელს ასეთი ხომალდების რაოდენობა გადიდდება. ეს კარჭაბები ძალიან მოკლე დროში განიტვირთება.



ნოქსი

(ამუშავების 10 წლისთავის გამო)

დოცენტი ი. კოძე

1947 წლის 31 დეკემბერს ამუშავდა ს. ორჯონიკიძის სახელობის ხრამის ჰიდროელექტროსადგური — ხრამპესი I, საქართველოს ენერგოსისტემის მაღალი წნევის პირველი სარეგულდებელი ჰიდროელექტროსადგური.

ხრამპესი I არის ხრამ-ფარავნის კასკადის მეორე საფეხური. ამ კასკადის მესამე საფეხურია ხრამპესი II, რომლის მშენებლობა ამჟამად მიმდინარეობს. რაც შეეხება პირველ საფეხურს, ეს იქნება კასკადის ყველაზე მძლავრი სადგური — ნორდევანჰესი, რომელიც ამჟამად დაპროექტების სტადიაშია. ხრამპესის კასკადი გულისხმობს არა მარტო აღნიშნული სამი საფეხურის მშენებლობას, არამედ ფარავნის ტბის დონის ამაღლებას, მდინარე ფარავნის ჩაგუბებისა და მასში სადამოს ტბის წყლის გადმოქაჩვით და ამ გზით ფარავანში დაგროვილი წყლის გადაგდებას მდ. ხრამის აუზში, რაც მომავალში ორჯერ გაადიდებს კასკადის მეორე და მესამე საფეხურის ჰესების ელექტროენერგიის გამომუშავებას.

ხრამპესის შესანიშნავი უნიკალური ჰიდროტექნიკური ნაგებობანი მდებარეობს თბილისის სამხრეთ-დასავლეთით, მისგან 120 კილომეტრის მოშორებით წალკის კანიონში. სადგურის საგენერატორო შენობა, სხვა ნაგებობანი და კეთილმოწყობილი დაბა ღრმა ხეობაშია განლაგებული. სადგურის საანგარიშო წნევა 370, ხოლო მდინარის გამოყენებული უბნის სრული ვარდნა 425 მ-ს შეადგენს. თუ ზემოთ ქვაბურის მიდამოებში მდ. ხრამი მცირე დაქანებით მოედინება, აქ ქვაბურის ქვემოთ მდ. ხრამისა და მდ. აგრის შესართავიდან დაწყებული და მდ. მტკვრის დაბოლოებით დამთავრებული, მდ. ხრამის ვარდნა 1 კილომეტრზე 40 მ-ს შეადგენს. აღნიშნულ მდინარეთა შესართავის ადგილას აღმართულია 32 მ-ის სიმაღლის კაშხალი ლითონური ეკრანით. წყალგაუქვალობის უზრუნველსაყოფად კაშხალი მოპირკეთებულია სპეციალური ფოლადის ფურცლებით. ამ კაშხალის მეოხებით ჩაკეტილია წალკის ქვაბური, რომელიც ქმნის წყალსაცავს 312 მლნ კუბური მეტრის მოცულობით. წყალსაცავის ზედაპირის ფართობი წყლის მაქსიმალური დონის დროს დაახლოებით 34 კვ კმ-ს შეადგენს. გარდა კაშხალისა, სათავო ნაგებობას აქვს უქმი წყალსაშვი, ფსკერის წყალსაშვი და წყალმიმღები. სადერივაციო ნაგებობანია: ა) საწნეო გვირაბი № 1, ბ) საწნეო რკინაბეტონის წყალგამყარი, გ) საწნეო გვირაბი № 2. დერივაციის საერთო სიგრძე დაახლოებით 7,5—8 კმ-ს შეადგენს. მის ბოლოს

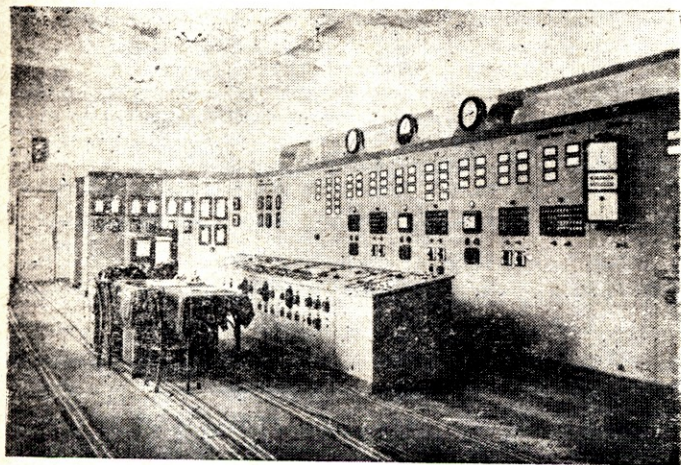
მოთავსებულია გამათანაბრებელი შახტი, რომლის დანიშნულებაა დერივაციის უშიშროების უზრუნველყოფა. ე. წ. ჰიდრავლური დარტყმების უკუგდება, რაც დაკავშირებულია მილსადენებში წყლის ხარჯის ცვალებადობასთან.

ჰიდროელექტროსადგურის საგენერატორო შენობაში დადგმულია რამდენიმე მძლავრი ტურბინი. აქვეა მართვის მთავარი პულტი, მუდმივი დენისა და საკუთარი მოხმარების ფარები. შენობის ყველა სართულსა და ყველა დარბაზში, სადაც თანამედროვე მეცნიერებისა და ტექნიკის



სამანქანო დარბაზი

უკანასკნელი სიტყვის მიხედვით შექმნილი მანქანები და მოწყობილობა, სისუფთავე და წესრიგი სუფევს. თითოეული ჰიდროგენერატორი შეერთებულია ღია ქვესადგურის ტრანსფორმატორთან, რომელთა მეოხებით გენერატორების ძაბვა აყვანილია 110 კილოვოლტამდე. ამ



მარტვის პულტი

ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზით ხრამქესი I უერთდება საქართველოს სსრ ენერგოსისტემას.

როდის დაიწყო და რით იყო დაპირობებული ხრამქესის აშენება?

სახალხო მეურნეობის განვითარების პირველი ხუთწლიანი გეგმის წარმატებით შესრულების შედეგად მწყობრში ჩადგა ჩვენი რესპუბლიკის ათობით მსხვილი სამრეწველო საწარმო. აშენდა მანქანათმშენებლო, მეტალურგიული, ქიმიური, საფეიქრო და სხვა ქარხნები, მათ შორის ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხანა, გაიზარდა რკინიგზების ტვირთბრუნვა, რამაც მოითხოვა მათი გამტარუნარიანობის გადიდება შემდგომი ელექტროფიკაციის გზით. თუმცა 1932 წელს 1928 წელთან შედარებით საქართველოს ელექტროსადგურების მიერ ელექტროენერგიის გამომუშავება სამჯერ და უფრო მეტად გაიზარდა, მაგრამ ელექტროენერგიაზე მოთხოვნილების ზრდა ბევრად წინ უსწრებდა მის გამომუშავებას, რის გამო რესპუბლიკის ელექტრობალანსი დაძაბული გახდა.

პირველი და მეორე ხუთწლეულების მიჯნაზე საქართველოს ენერგოსისტემაში ელექტროსადგურები ჯერ კიდევ არ მუშაობდნენ პარალელურად საერთო ქსელში. არც ერთ მოქმედ ელსადგურს არ ჰქონდა წყალსაცავი, რათა შესაძლებელი ყოფილიყო წყალუზუნის პერიოდში წყლის მარაგის დაგროვება და წყალმცირელობის დროს მისი გამოყენება. არსებული ჰიდროელექტროსადგურების სიმძლავრე გაზაფხულზე მაქსიმუმს აღწევდა, ხოლო ზამთარში — მინიმუმს. ამავ დროს არსებულ თბოელექტროსადგურებს საშუალება არ ჰქონდათ ზამთრის პერი-

ოდში ჰიდროელექტროსადგურების სიმძლავრის დანაკლისი აენაზღაურებინათ. ამასთან დაკავშირებით დაისვა საკითხი მძლავრი სარეგულებელი ჰიდროელსადგურის აშენების შესახებ. საქართველოს კომუნისტური პარტიის VIII ყრილობამ ამ საკითხზე შესაბამისი დადგენილება მიიღო. რესპუბლიკის მთავრობამ სარეგულებელი ჰიდროელსადგურის აგების რამდენიმე პროექტი განიხილა და მიიღო ხრამქესის ვარიანტი, რომელსაც რიგი უპირატესობა ჰქონდა როგორც გეოლოგიური, ჰიდროლოგიური, ტოპოგრაფიული პირობების, ისე თბილისთან სიახლოვისა და ამიერკავკასიის მასშტაბით მისი ცენტრალური ადგილმდებარეობის თვალსაზრისით.

ჰესის მშენებლობა დაიწყო 1934 წელს, მაგრამ იგი წლების მანძილზე უთანაბრო ტემპით წარმოებდა მაღალმთიან პირობებში. სამშენებლო სამუშაოთა სირთულის გამო. დიდი სამამულო ომის დროს მშენებლობა შეწყდა.

ძირითადი სამშენებლო სამუშაოები შესრულდა 1945-1947 წლებში. ხრამქესის მშენებლებმა დიდი მოცულობის მიწისა და კლდის სამუშაოები შეასრულეს. მარტო ბეტონისა და რკინაბეტონის სამუშაოები შესრულდა 200 ათასი კუბური მეტრის მოცულობით. ჯერ კიდევ მშენებლობის დაწყებამდე გაყვანილ და შეკეთებულ იქნა 220 კმ გზა.

ხრამქესის მშენებლობაში მონაწილეობდა მთელი ქართველი ხალხი, საბჭოთა კავშირის არა ერთი და ორი საწარმოს კოლექტივი და ინჟინერ-ტექნიკოსი. აქ აღიზარდა მშენებელთა ეროვნული კადრები.

ხრამქესი I-ის მეშვეობით დაიწყო ახალი ეტაპი საქართველოს ელექტროენერგეტიკული მეურნეობის განვითარებაში. სიმძლავრის მიხედვით ხრამქესს უჭირავს პირველი ადგილი საქართველოს ენერგოსისტემის ჰიდროელექტროსადგურებს შორის. ხრამქესი I-ის ელექტროენერგიის საშუალო წლიური გამომუშავება რამდენიმე ასეულ მლნ კილოვატსაათს შეადგენს. მისი აგრეგატების ექსპლოატაციაში შესვლის შედეგად რესპუბლიკის ელექტრობალანსი საგრძნობლად გაუმჯობესდა, შესაძლებელი გახდა რაიონულ ელექტროსადგურთა ქსელში ელექტროენერგიის სეზონური დანაკლისის მნიშვნელოვნად ანაზღაურება.

დიდი ტევადობის წყალსაცავის მქონე ხრამქესი I შესაძლებლობას იძლევა ვაწარმოოთ ენერგოსისტემაში როგორც სადღეღამისო, ისე სეზონური დატვირთვის გრაფიკის რეგულება. განსაკუთრებით თვალსაჩინოდ გამოვლინდა ხრამქესი I-ის სარეგულებელი ძალა 1956 წელს, როცა საქართველოს ენერგოსისტემის ელექტროენერგიის გამომუშავების სახელმწიფო გეგმის შესრულებას საფრთხე დაემუქრა იმის გამო, რომ ტყვარჩელის სახელმწიფო რაიონული თბოელექტროსადგურის მომარაგება სათბობით შეფერხდა, ხოლო ახალი ჰესების ამუშავება ვადას გადაცდა. მაშინ ხრამქესი I-ის კოლექტივი

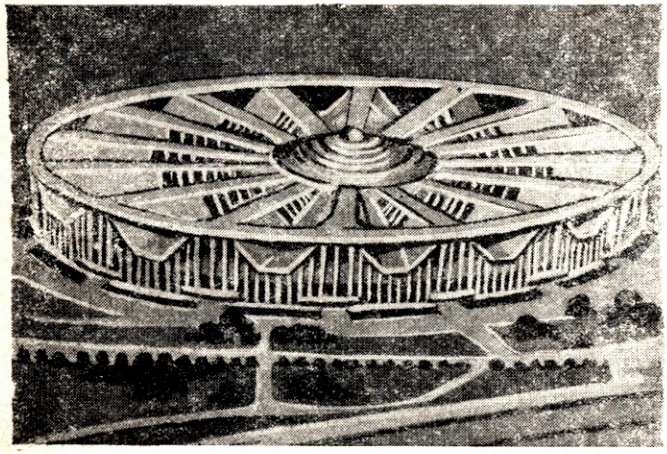
მა რესპუბლიკის ენერგოსისტემას გარღვევა თავიდან ააციდინა, თუმცა ამისათვის საჭირო გახდა წყლის მთელი წლიური ჩამონადენის დახარჯვა, აგრეთვე წყალსაცავის მრავალწლიანი ხელუხლებელი მარაგის ნაწილობრივი დახარჯვაც კი.

ხრამქისის მუშაკები ჩაბმული არიან სოციალისტურ შეჯიბრებაში მინგეჩაურჰესისა და ტყიბულჰესის მუშაკთა კოლექტივებთან. 1957 წლის სახელმწიფო გეგმა მათ ვადაზე ადრე შეასრულეს. გამომუშავებული ელექტროენერგიის თვითღირებულება 1956 წელთან შედარებით 1957 წელს შემცირებულია 67,2%-ით. სადგურის საკუთარი საჭიროებისათვის ელექტროენერგიის

ხარჯვაში დაზოგილია 86.989 კილოვატსაათი ელექტროენერგია. სადგურამისო. დატვირთვის სადისპეტჩერო გრაფიკი სისტემატურად სრულდება. აგრეგატების პროფილაქტიკური შემოწმება მაღალხარისხვნად ტარდება. აგრეგატი I-ის კაპიტალური რემონტი შესრულდა შეფასებით „კარგი“ აგრეგატის გაცდენის მინიმალურ ვადაში.

ხრამქისის ბევრი მუშაკი დაჯილდოებულია საბჭოთა კავშირის ორდენებითა და მედლებით. ამჟამად მთელი კოლექტივი ახალი წარმატებებით და კანონიერი სიამაყის გრძნობით ხვდება საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების 37-ე წლისთავს.

მოსკოვის „დინამოს“ სტადიონი სახურავქვეშ



უკანასკნელ დღეებში მოსკოვის „დინამოს“ სტადიონის ჩრდილოეთ ტრიბუნებზე არაჩვეულებრივმა მნახველებმა მოიყარეს თავი. ისინი მოვიდნენ, რათა ნახონ, თუ როგორი იქნება „დინამოს“ სტადიონი სახურავქვეშ. მართალია, ჯერჯერობით ეს მხოლოდ პროექტებია, რომლებიც განხორციელებულია ნახაზებსა და მაკეტებში, მაგრამ მოსკოველებისათვის ამ საყვარელი სპორტული ნაგებობის რეკონსტრუქცია გადაწყვეტილი საქმეა. როგორი იქნება იგი საბოლოოდ ცხადი გახდება მაშინ, როცა შეჯამდება

კონკურსის შედეგები საუკეთესო პროექტზე.

აქ ტრიბუნებზე მოწყობილია ამ პროექტების გამოფენა. არქიტექტორები და ინჟინრები მიისწრაფვიან შეამსუბუქონ სტადიონის გადახურვა. ნაკრები რკინაბეტონი, ქაფბეტონი, პლესტიგლასი — ამ მასალების გამოყენება აქვს მხედველობაში თითოეულ პროექტს.

ყურადღებას იმსახურებს სტადიონის გადახურვის ის მაკეტი. სადაც გადახურვის საფუძველს წარმოადგენს ლითონის გვარლები, რომლებიც დამაგრებულია სარტყელზე. ეს სარტყელი

კი დამაგრებულია სვეტებზე, რომლებიც სტადიონის პერიმეტრზეა განლაგებული.

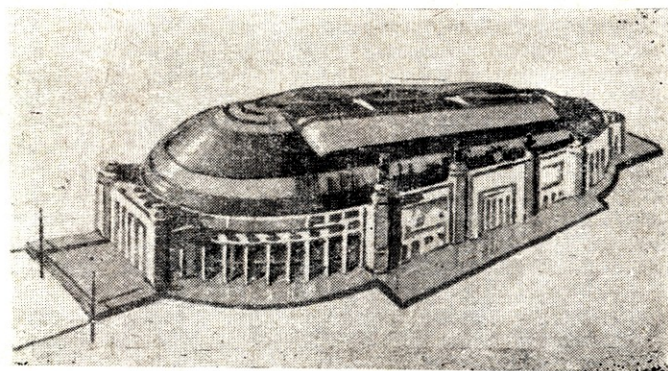
დევით — „კრუგ“ წარმოდგენილია მშენებლობისა და არქიტექტურის აკადემიის ერთ-ერთი პროექტი. იგი ითვალისწინებს სტადიონის გაფართოებას იმგვარად, რომ მისი მოხაზულობა წარმოადგენდეს 270 მ დიამეტრის მქონე წრეს. ეს საშუალებას იძლევა ადგილების რაოდენობა გაიზარდოს 20 ათასით. სტადიონის მოცულობის გადიდება შესაძლებლობას ქმნის ტრიბუნებზე აივოს ტენისის 10 დახურული კორტი, ფრენბურთისა და კალათბურთის 20 მოედანი.

„პროექტსტალკონსტრუქციას“ კოლექტივმა გადაწყვიტა

სტადიონის გადახურვას მისცეს გიგანტური პირამიდა სახე.

გამოფენაზე შეიძლება ნახოთ პროექტი, რომელიც შეადგინა მოსკოველი „გულშემატკივრების“ — ცნობილი არქიტექტორებისა და ინჟინრების ჯგუფმა. სტადიონის გადახურვა წარმოადგენს ორ მომინულ სფეროს რომელიც კარგ ამინდში შეიძლება გაიწვამოიწიოს. ამ სტადიონის ტევადობაა 115 ათასი კაცი.

ასეთი უნიკალური სპორტული ნაგებობის მშენებლობა დიდი მოვლენაა. ახლო მომავალში ჩვენი დიდი სამშობლოს დედაქალაქში შეიქმნება კიდევ ერთი შესანიშნავი ნაგებობა — მსოფლიოში უდიდესი დახურული სტადიონი.



საქართველოს მნიშვნელოვანი საზოგადოებრივი საკითხები

პროფესორი კ. ბაკაშიძე

დოცენტი ა. ძიძიგური

სამთო საქმეს საქართველოში დიდი ხნის ისტორია აქვს. მის შესახებ მეტყველებს უძველეს მაღაროთა დღემდე შემორჩენილი ნაშთები, ზოგიერთ ადგილთა გეოგრაფიული დასახელებანი და სხვა მასალები.

საქართველო მდიდარია სახალხო მეურნეობის ეკონომიკისათვის უდიდესი მნიშვნელობის მქონე ისეთი მადნეულებით, როგორიცაა მარგანეცი, ქვანახშირი, ბარიტი, გუმბრინი, ასკანიტი, მარმარილო და სხვ.

ამ წიაღისეული სიმდიდრის მოპოვებას, დამუშავებას და გამოყენებას ჯეროვანი ყურადღება მიექცა მხოლოდ მას შემდეგ, რაც საქართველოში საბჭოთა წყობილება დამკვიდრდა. სამთო მრეწველობა, რომელსაც ამჟამად წამყვანი ადგილი უჭირავს ჩვენი რესპუბლიკის ეკონომიკაში, წარმატებით ვითარდება უახლესი ტექნიკის ბაზაზე; ფართოდ ინერგება დამუშავების მოწინავე მეთოდები, შრომატევად პროცესთა მექანიზაცია და ავტომატიზაცია, უმჯობესდება მადნეულთა გამდიდრების ტექნოლოგია, შექმნილია მუშათა შრომის ჰიგიენური პირობები და უსაფრთხოება.

ასეთი პროგრესი მნიშვნელოვანწილად დაკავშირებულია საქართველოში სამთო მეცნიერების განვითარებასთან. საბჭოთა წყობილების არსებობის წლებში ჩამოყალიბდა: საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სამთო ფაკულტეტი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სამთო საქმის ინსტიტუტი, და აგრეთვე, შრომის დაცვის ინსტიტუტი, რომლის რამდენიმე ლაბორატორია სამთო მრეწველობას ემსახურება.

აღნიშნულ ორგანიზაციებში დიდ შემოქმედებით მუშაობას ეწევიან ქართველი მეცნიერები — სამთო საქმის სპეციალისტები.

ამჟამად ჩვენს რესპუბლიკაში სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა მიმდინარეობს სამთო მეცნიერების ისეთ ძირითად დარგებში, როგორიცაა მადნეულ საბადოთა დამუშავების მეთოდები, საშახტო მშენებლობა, სამთო სამუშაოთა მექანიზაცია, მადნეულთა გამდიდრება, სამარქშიდერო საქმე, უსაფრთხოების ტექნიკა და სხვ.

მადნეულთა დამუშავების მეთოდები. დამუშავების მეთოდის კლასიფიკაციასა და სწორ შერჩევას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს საბადოს რაციონალური ექსპლოატაციისათვის. ამ მიმართულებით ფრიად სასარგებლო შრომა შეასრულა აკადემიკოსმა გ. წულუკიძემ. სხვა ავტორთა მიერ რეკომენდებული დარგობრივი კლასიფიკაციების ნაცვლად, გ. წულუკიძემ მოგ-

ვცა კლასიფიკაცია, რომელიც ერთობლივად განიხილავს ყოველგვარი საბადოს დამუშავების მეთოდებს.

ქართველ სამთოელთა სამეცნიერო-კვლევითი შრომების დიდი ნაწილი ეხება ჭიათურის მარგანეცის საბადოს, რომელსაც მსოფლიო მნიშვნელობა აქვს. ეს საბადო ბუნებრივად არის დაყოფილი ცალკეულ უბნებად, რომელნიც თავისებური სამთო-გეოლოგიური პირობებით ხასიათდება. ამით არის გამოწვეული დამუშავების მეთოდთა სხვადასხვაობა ცალკეულ მაღაროებზე და მათ უბნებზე. ჭიათურაში ძირითადად სპირაჯოების, კამერა-სვეტურსა და ლაგების მეთოდს ვხვდებით, რომელთა გამოყენების არის დადგენა სათანადო კვლევებთან იყო დაკავშირებული.

ჭიათურის მაღაროებში, ისევე როგორც ყველა მაღაროში, ლავაში მოპოვებული მადნის დატვირთვის ოპერაცია ყველაზე შრომატევადია. მიუხედავად სამთო ტექნიკის დიდი პროგრესისა, აქ მადნის დატვირთვა წმენდით სანგრევებში ჯერ კიდევ ძირითადად წარმოებს სკრეპერებით, რომელთა მწარმოებლობა არაღამაყმაყოფილებელია. სკრეპერების დანერგვა ჭიათურის საბადოს თავისებური პირობების გამო დიდ წინააღმდეგობებს წააწყდა და მოითხოვა სათანადო სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ჩატარება. უკანასკნელ წლებში მიმდინარეობს კვლევები ახალი — უფრო სრულქმნილი დამტვირთავი მექანიზმების გამოყენების მიზნით.

მიუხედავად იმისა, რომ ტყიბულის ქვანახშირის საბადოს დამუშავებას ასზე მეტი წლის ისტორია აქვს, დღემდე საბოლოოდ დადგენილი არაა მისი დამუშავების რაციონალური მეთოდი. იგივე ითქმის ტყვარჩელისა და ახალციხის საბადოებზე. ეს მდგომარეობა იმით აიხსნება, რომ საქართველოს ქვანახშირის საბადოები, განსაკუთრებით კი ტყიბულის საბადო, სპეციფიკური სამთო-გეოლოგიური პირობებით ხასიათდება და აღნიშნულ საბადოთა დამუშავების რაციონალური სქემის შერჩევა საკმაოდ რთულ საკითხს წარმოადგენს. ამით აიხსნება, რომ აღნიშნული საბადოებისადმი მიძღვნილია რიგი სამეცნიერო შრომები.

უკანასკნელი წლების მანძილზე ტყიბულის მაღაროებში ინერგება დამუშავების ახალი ტექნიკა, რომელიც დამყარებულია გამომუშავებული სივრცის ჰიდრაულიკური ვსების მეთოდზე. აღნიშნული მეთოდის გამოყენებას წინ უძღოდა შემდეგი სამუშაოები: დადგინდა ჰიდრაულიკური ვსების უპირატესობა, შერჩეულ იქნა საგნებო მა-

სალა; სამრეწველო მასშტაბით გამოიცადა დამუშავების რამდენიმე მეთოდი, შესწავლილ იქნა სავსებო მასალის ჰიდრაულიკური ტრანსპორტის, გადამუშავებული წყლის დაწმენდისა და ამოტუმბვის საკითხები.

ჰიდრაულიკური ვსების პრობლემასთან დაკავშირებული მრავალი საკითხი ჯერ კიდევ დამუშავების პროცესშია. ამჟამად ამ საკითხებზე რამდენიმე ორგანიზაცია მუშაობს.

ტყვარჩელის ქვანახშირის საბადოს ხშირი გეოლოგიური აშლილობა და ფენების სისქის დიდი ცვალებადობა განაპირობებს ამ საბადოს დამუშავების სირთულეს. ჩატარდა კვლევები აშლილობათა სახეობის შესწავლისა და დამუშავების მეთოდთა დადგენისათვის.

საქართველო მდიდარია ბარიტის საბადოებით. მათ ძარღვისებური აღნაგობა ახასიათებს და დამუშავება სპეციალური მეთოდებით წარმოებს. გართულებულია წვრილი ძარღვების დამუშავება, რომელთან დაკავშირებით შეიქმნა დამუშავების ახალი მეთოდი.

გარდა აღნიშნულისა, შესწავლილია გუმბრინის, ასკანიტის სამშენებლო ფიქლების, მარმარილოს, დიატომიტის, აგატის და სხვა საბადოთა დამუშავების საკითხები.

გვირაბების გაყვანა-გამაგრება და სამთო წნევა. საქართველოს ზოგ საბადოზე გვხვდება მზურცავი ქანები, რომლებიც მოითხოვს გვირაბის გაყვანისა და გამაგრების სპეციალური მეთოდების გამოყენებას. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია ახალციხის მურანახშირის შახტები, სადაც გამაგრების ჩვეულებრივი ხერხის გამოყენებამ დადებითი შედეგი არ გამოიღო. ხანგრძლივ დაკვირვებათა შედეგად შემუშავდა და წარმატებით დაინერგა რგოლური ფორმის ლითონის დამთმოვი სამაგრი.

ამავე შახტების მოსამზადებელ გვირაბებში გამოიყენა „გიბროშახტსტროიმაშის“ კონსტრუქციის გამყვანი ფარი და რკინა-ბეტონისა და ბეტონის სამაგრები. ბურცვის მიზეზების გამოსაკვლევად ახალციხის საბადოზე გაზომილ იქნა სამთო წნევები.

ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორია სამთო სამუშაოთა კომპლექსის შესარჩევად. ამ მიმართულებით უკანასკნელ წლებში მნიშვნელოვანი სამუშაოები განხორციელდა. შესწავლილ იქნა ჭიათურის მარგანცის, ზემო რაჭის ბარიტის, ფოლადურის რკინისა და ქვანახშირის საბადოთა ქანების თვისებები; შემუშავებულ იქნა სპეციალური კონსტრუქციის დაზვა სამთო ქანების ნიმუშების დასამზადებლად.

სამთო სამუშაოთა მექანიზაცია. სამთო სამუშაოების მექანიზაციას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს შრომის ნაყოფიერების გაზრდისათვის, რადგან მადნეულის მოპოვებასთან დაკავშირებული ყველა პროცესი მეტად შრომატევადია. ქვანახშირის, მარგანცისა და სხვა მადნეულთა მადაროებზე სამთო-ტექნიკური პირობების თავისებურებათა გამო ხშირად არ ხერხდება იმ სერიული

მანქანების გამოყენება, რომლებიც წარმატებითაა დანერგული საბჭოთა კავშირის სხვა საბადოებზე.

ჭიათურის საბადო ფენობრივ საბადოთა ტიპისაა, მაგრამ ქანების შედარებით დიდი სიმაგრე ხელს უშლის ჭრის პრინციპზე მომუშავე მანქანების გამოყენებას და დღემდე აქ მადნის მონგრევის ძირითად მეთოდს ბურღვა-აფეთქება წარმოადგენს. ჩატარდა ცდები ჭიათურაში მძლავრი საყელავი მანქანის გამოყენების მიზნით; ამ ცდების წინასწარი შედეგები დადებითია.

ახალი სისტემების დანერგვა ტყიბულში მოითხოვს შესაფერისი მანქანების გამოყენებას, რადგან ამჟამად გავრცელებული ბურღვა-აფეთქების მეთოდი დიდ ეფექტს არ იძლევა. ამ საკითხზე კვლევით მუშაობას აწარმოებს სამთო საქმის ინსტიტუტი.

მარგანცის მადანს წებოვნება ახასიათებს და ამიტომ გაძნელებულია სანგრევიდან მისი გამოტანა ლენტიანი და მომხვეტი ტრანსპორტერებით, რომელთაც დიდი გავრცელება აქვთ ნახშირისა და სხვა მადნეულთა მადაროებში. წებოვნება, დიდი ნატენიანობა და შედარებით დიდი ხვედრითი წონა ხელს უშლის სხვა ტიპის დამტვირთი მანქანების გამოყენებასაც. ამის გამო დატვირთვისა და გამოტანის მექანიზაცია ჭიათურის მადაროებისათვის თავიდანვე კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა. ჩატარებულ იქნა ცდები არსებული დამტვირთი და გამომტანი მექანიზმების დანერგვის მიზნით, მიღებული შედეგები თანამედროვე მოთხოვნებს ვერ პასუხობს და ამიტომ დაწყებულია კვლევები სპეციალურად ჭიათურისათვის ახალი მექანიზმების შესაქმნელად.

საქართველოს მთავორიანი რელიეფი საპაერო-საბაგირო გზების გამოყენების მეტად ხელსაყრელ პირობებს ქმნის. ამიტომ შემთხვევითი არაა, რომ ამ ტიპის გზებმა ჩვენში დიდი გამოყენება პოვა. განსაკუთრებით დიდი მასშტაბით არის გამოყენებული ასეთი გზები ჭიათურის მადაროებზე. შეიძლება ითქვას, რომ ამჟამად ჭიათურა წარმოადგენს ამ ტიპის გზების საუკეთესო სამრეწველო ლაბორატორიას; აქ გვხვდება თითქმის ყველა ტიპის საპაერო-საბაგირო გზა. ჭიათურის საბაგირო გზებზე გამოიცადა და დაინერგა მრავალი სიახლე და შემდეგ იგი გავრცელდა საბჭოთა კავშირის სხვა ობიექტებზე.

შედარებით ახალი საქმეა სამგზავრო-საბაგირო გზები. საბჭოთა კავშირში პირველი სამგზავრო-საბაგირო გზა ჭიათურაში აშენდა. ამ მშენებლობას წინ უსწრებდა სათანადო თეორიული კვლევები და, რაც მთავარია, გზების საპროექტო და საექსპლუატაციო ნორმატივებისა და დებულებების შემუშავება, ჩატარდა თეორიული კვლევები საპაერო-საბაგირო გზების საპარაშუტო მოწყობილობათა გაანგარიშების მეთოდის დასადგენად. შესრულდა სამუშაოები საშახტო პარაშუტების სამრეწველო პირობებში გამოცდის მეთოდის დასადგენად.

შემუშავებულ იქნა საშახტო ამწეს ახალი ტიპის ცენტრიდანული მუხრუჭი; ამჟამად მიმდინარეობს სამუშაოები მისი ფართოდ დანერგვისათვის, რაც შესაძლებ-

ლობას მოგვცემს მეტად მარტივად გადაწყდეს ამწვევი მანქანის ავტომატიზაციის საკითხი. შესწავლილ იქნა ახალი ტიპის — ჰიდრაულიკური საშახტო ამწვევი მანქანის პარამუტი.

შახტების მთავარ სავენტილაციო დანადგართა სამრეწველო გამოცდების შედეგად დადგენილ იქნა რეალური აეროდინამიკური მახასიათებლები, რომელთა საფუძველზე შემუშავდა რაციონალური რეჟიმები.

ღრმა შახტების განიავების პრობლემასთან დაკავშირებულია ვენტილაციონების ერთობლივად მუშაობა. შესწავლილ იქნა საშახტო ვენტილაციონების მუშაობის მდგრადობის, ეფექტურობისა და შერჩევის საკითხები პარალელური და მიმდევრობითი ჩართვის შემთხვევაში.

უკანასკნელ წლებში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა საწარმოო პროცესების ავტომატიზაციას. ჩატარებულია კვლევები საშახტო ამწვევი მანქანების ავტომატური რეგულაციის საკითხზე. შემუშავებულ იქნა სამგზავრო-საბაგირო გზების ავტომატური მართვის სქემა, რომელიც დაინერგა ჭიათურაში. შექმნილია რევნარის კონსისტენციის ავტომატურად გამოზომი ხელსაწყო, რომლის საფუძველზე მუშავდება რევნარის ავტომატური მიმწოდებლის სქემა.

მეტად აქტუალურია შპურების ბურღვის ავტომატიზაცია ჭიათურის პირობებში, რადგან მადნის ფენა მრავალ სხვადასხვა სახის შრეს შეიცავს. შექმნილია ბურღის მიწოდების სიჩქარის მარეგულებელი, რომელიც წარმატებით ინერგება ჭიათურის მაღაროებზე.

მ ა ლ ა რ ო ს ვ ე ნ ტ ი ლ ა ც ი ა. ტყიბულის და ტყვარჩელის ქვანახშირის საბადოები დიდი აირიანობით ხასიათდება. თუ სავენტილაციო ქსელის სირთულესაც გავითვალისწინებთ, მაშინ ცხადი გახდება ის სიძნელეები, რომლებიც დაკავშირებულია ამ საბადოთა შახტების განიავებასთან.

ჩატარებულ იქნა კვლევები საქართველოს ქვანახშირის მაღაროების აირისა და მტვრის რეჟიმების შესასწავლად. დადგინდა შახტების კატეგორიები აირიანობის მხრივ, აირის გამოყოფის ინტენსივობა დამუშავების მეთოდის, სიღრმისა და სხვა ფაქტორების მიხედვით.

შესწავლის პროცესშია შაორის ქვანახშირის საბადოს ღრმა ჰორიზონტების აირიანობა და ტემპერატურული ფაქტორი. გაირკვა თარაზული გვირაბების აეროდინამიკური წინააღმდეგობა ახალი ტიპის გამაგრებისათვის.

დეტალურად შესწავლილ იქნა საქართველოს ქვანახშირისა და მარგანეცის მაღაროების სავენტილაციო რეჟიმები.

მ ა დ ნ ე უ ლ თ ა გ ა მ დ ი დ რ ე ბ ა. მაღაროდან ამოღებული მადნის უდიდესი ნაწილი საჭიროებს გამდიდრებას, რომლის მეთოდის არჩევა მადნეულის მრავალ თვისებაზეა დამოკიდებული. ამიტომ გამამდიდრებელი ფაბრიკების დაპროექტებას აუცილებლად წინ უნდა უსწრებდეს ლაბორატორიული და ნახევრადსაწარმოო ხასი-

ათის სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები. ასევე აუცილებელია მეცნიერული კვლევები ფაბრიკის დასარეგულებლად მისი ათვისების პერიოდში.

ჭიათურის საბადოზე ძირითადად გვხვდება სამი ტიპის მადანი: ჟანგეული, მჩატეფორებიანი და კარბონატული. ჟანგეული მადნის გამდიდრებას საკმაოდ დიდი ხნის ისტორია აქვს; მისი გამდიდრების წინასწარი შესწავლა წარმოებდა როგორც ლენინგრადის „მეხანობრსა“ და მოსკოვის სამთო ინსტიტუტში, ისე ადგილობრივად. მიუხედავად იმისა, რომ ჭიათურის გამამდიდრებელი ფაბრიკები აგებულია ახალი. ტექნიკის დონეზე, ისინი მაინც ვერ აკმაყოფილებენ თანამედროვე მოთხოვნებს — დიდია დანაკარგები.

ჩატარებულია წინასწარი ცდები მარგანეცის შლამების გამდიდრებაზე ლენინგრადის „მეხანობრსა“ და საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში. ეს სამუშაოები საფუძვლად დაედო შლამების საფლოტაციო ფაბრიკის მშენებლობას ჭიათურაში. ფაბრიკის მშენებლობა ჯერ კიდევ ვერ წყვეტს მდინარე ყვირილას დასუფთავების საკითხს, რომელშიც დიდი რაოდენობით ერევა გამდიდრების კუდები. ამ მიმართულებით კიდევ ბევრია გასაკეთებელი. არსებული გამამდიდრებელი ფაბრიკებიდან გამოსული კუდები შეიცავს 10-15% ლითონურ მარგანეცს, რომლის საწარმოო გამოყენება ჯერჯერობით არ ხერხდება. ამჟამად გადაწყვეტილია ამ კუდების დასაწყობება მომავალში ხელმეორედ გადამუშავებისათვის. კუდების გამოყენების საკითხი დამუშავდა საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის გამდიდრების ლაბორატორიაში. ცდებმა ცხადყო, რომ მძიმე სითხეებითა და მაგნიტური სეპარაციით შესაძლოა ლითონის 75%-ის ამოკრეფა.

მჩატეფორებიანი და კარბონატული მადნები ჯერჯერობით დიდ გამოყენებას ვერ პოულობს, რადგან ისინი დიდი რაოდენობის კაჟბადს შეიცავენ. თუ მადანში მარგანეცის შემცველობა აღემატება 25%-ს, ის შეიძლება უშუალოდ გამოვიყენოთ მეტალურგიაში. ამაზე ღარიბი მადნები საგრძნობლად გვხვდება ჭიათურაში, ამიტომ მათი გამდიდრება დამოუკიდებელი კვლევის საგანს წარმოადგენს.

ჩატარებულა კვლევა დიდი ნაცრიანობის მქონე ნახშირის შლამების ფლოტაციაზე უფენილო რეაგენტებით. ამ ბოლო ხანებში შემოღებულია საკოქსე ნახშირების გამდიდრების ახალი მეთოდი — ცენტრიდანული სეპარაცია მძიმე სითხეებში. ამ წესით გამოიყენა ტყიბულის მაღალნაცრიანი ნახშირების გამდიდრების უნარიანობა.

ბარიტის მადნის გამდიდრების უნარიანობა შესწავლილ იქნა საქართველოს სხვადასხვა სამეცნიერო-კვლევითი ორგანიზაციების მიერ. ჩატარებულია სამუშაოები ლაბორატორიულ და ნახევრადსაწარმოო დანადგარებზე, რომელთა საფუძველზე ამჟამად ჩორდში შენდება ბარიტის გამამდიდრებელი ფაბრიკა.

შესწავლილია ტყვია-თუთის, მოლიბდენის, ვოლფრამის, ვერცხლისწყლის, რკინის მადნის, ტალკის, ფოსფორიტებისა და სხვა მადნეულთა გამდიდრების საკითხები.

სამარქშიდერო საქმე. მიწისქვეშა აგეგმვა, გვირაბთა ორიენტაცია მათი გაყვანის პროცესში, მიწისქვეშა სამუშაოთა გავლენა დედამიწის ზედაპირზე და ამასთან დაკავშირებული სხვა საკითხები სამარქშიდერო საქმეს მიეკუთვნება.

ჩატარებულია სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები მალაროების დასაკავშირებლად სახელმწიფო ტრანსპორტისთან და სამთო ობიექტთა სხვა გეოდეზიური საფუძვლების შესადგენად.

მიწისქვეშა სამუშაოთა გავლენა დედამიწის ზედაპირზე მეტად აქტუალურია ჭიათურის საბადოს პირობებში, სადაც მადნეულთა ფენები შედარებით ახლოსაა დედამიწის ზედაპირიდან. სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები ამ მიმართულებით სისტემატურად მიმდინარეობს.

უსაფრთხოების ტექნიკა. საქართველოს სამთო საწარმოებში, ისევე როგორც მთელი საბჭოთა კავშირის მალაროებში, უსაფრთხოების ტექნიკა უმნიშვნელოვანესი საკითხია და იგი მუდამ ჯეროვან ყურადღებას მოითხოვს. ახალი ტექნიკის დანერგვამ მნიშვნელოვნად შეამცირა საწარმოო ტრავმატიზმი და მემალაროელთა პროფესიული დაავადებანი.

საწარმოო ტრავმატიზმისა და პროფესიულ დაავადებათა საწინააღმდეგო ღონისძიებათა გამომუშავებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს სტატისტიკურ მონაცემთა მეცნიერულ ანალიზს. საამისო მუშაობას სისტემატურად ახორციელებენ თბილისის შრომის დაცვის ინსტიტუტში.

სილიკოზი და ანტრაკოზი ყველაზე მწვავე პროფესიული დაავადებანია და მათი გამომწვევია საწარმოო

მტკერი. ამ მოვლენასთან ბრძოლის მეთოდების გამომუშავებისათვის საჭიროა სამუშაო სივრცეში არსებული მტკერის რაოდენობრივი და თვისობრივი შესწავლა, რისთვისაც კვლევითი სამუშაოები ტარდება მალაროებში.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა, რომელიც შეეხება საწარმოო მტკერის დამჭერი მოწყობილობის შექმნას. სხვა სახის კონსტრუქციებთან შედარებით ბევრად მეტი ეფექტი მოგვცა მტკერის მშრალად დამჭერმა აპარატმა—ТННТ-54, რომლის კონსტრუქცია იმდენად ეფექტური გამოდგა, რომ სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის სილიკოზის წინააღმდეგ ბრძოლის კომისიამ რეკომენდაცია მისცა მის ფართო გამოყენებას შპურების ბურღვის დროს. ამჟამად მტკერის დამჭერი წარმატებით ინერგება მალაროებში.

საქართველოში საბჭოთა წყობილების არსებობის წლებში შეიქმნა ქართული ტექნიკური ლიტერატურა, რომელიც უდიდეს როლს ასრულებს მშობლიური ტექნიკური ინტელიგენციის აღზრდის საქმეში. ბუნებრივია, რომ ამას წინ უსწრებდა ქართული სამთო-ტექნიკური ტერმინოლოგიის შექმნა-დადგენა.

დაიწერა და ითარგმნა სასწავლო წიგნები: დამუშავების მეთოდების, სამთო სამუშაოთა მექანიზაციის, გამდიდრების, გაყვანა-გამაგრების, სამარქშიდერო საქმის, ვენტილაციის და სხვა დარგში.

საქართველოს სამთო მრეწველობას საკმაოდ დიდი წარსული აქვს და მისი ისტორიის მეცნიერული შესწავლა მნიშვნელოვანი და საპატიო ამოცანაა. ეს საკითხი ღრმად შესწავლას მოითხოვს, რადგან იგი ჩვენი ეროვნული კულტურის ორგანული ნაწილია. ამ მიმართულებით დაწყებულია კვლევები და გამოქვეყნებულია რამდენიმე ნაშრომი.

ГАЗ-13 „ჩაიკა“

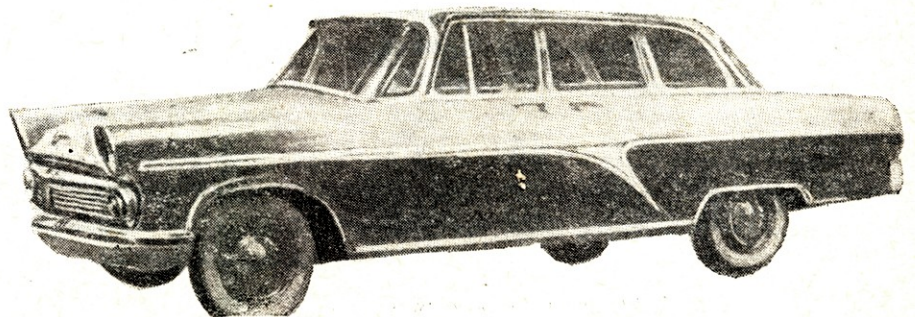
გორკის საავტომობილო ქარხანაში შექმნილია მსუბუქი ავტომობილის ГАЗ-13 ახალი ნიმუში, რომელმაც უნდა შეცვალოს ავტომობილი ЗИМ.

სურათზე თქვენ ხედავთ ამ მანქანის თაბაშირის მოდელს, შესრულებულს ნატურალურ სიდიდეში. ამის მიხედვითაა დამზადებული საცდელი ავტომობილის ნიმუში. მანქანა ამჟამად გადის საგზაო გამოცდებს სხვადასხვა კლიმატურ პირობებში.

შეიდაგლიანო ლიმუზინი ГАЗ-13 კომფორტაბელური მანქანაა. მას აქვს 180 ძალის რეაქტიული ძრავი ზედასარქველებიანი ძრავა, რომელიც ისეთივე სიმძლავრისაა, როგორც ЗИМ-ის ძრავა, და ამავე დროს მასზე 13 კგ-ით ნაკლებს იწონის. ეს მიღწეულია მსუ-

ბუქი შენადნობების ფართო გამოყენებით და აგრეთვე მსუბუქი ჩამოსხმული მუხლა და მუშტა ლილვების დადგმით (ნაჭედის ნაცვლად).

ГАЗ-13 ავტომობილს აქვს პიღრომექანიკური ტრანსმისია გადაცემათა ავტომატური კოლოფით, რაც მნიშვნელოვნად ამსუბუქებს მანქანის მართვას.





ჯოსპოსის არეზიზი

(უ ა ნ ზ ა ს ზ ი კ უ რ ი მ ო თ ხ რ ო ბ ა)

ა. ბასილაია

ნახ. რ. ცუცშირიძისა

(გ ა გ რ ძ ე ლ ე ბ ა)

კაბინაში არავინ იყო. „ზომ არაფერი მოხდა?“ — გამოელევა თავში და სწრაუად წამოვიწიე. ღვედები არ მიშვებდა. ძლივძლივობით მოვიშორე ისინი და წამოვხტი. მაგრამ ვაი ამ წამოხტომას. ტყაპანი გავადინე პირდაპირ... დაბლა კი არა, ზევით, ჭერზე. ხელების ფათურით მივადწიე კარებამდე. კიბეზედაც სახელურს გავყვი, რადგან ისე გამსუბუქებული ვიყავი, რომ ფეხებს ძალას ვერ ვატანდი. წრიულ ღარბაზში შეშფოთება არავეს ეტყობოდა. როდესაც ილუმინატორისაკენ გავიხედე, დავინახე, რომ ვერცხლისწყლისფერი წვეტიანი მთავრებილებისა და ეულკანური კრატერების უცხო ლანდშაფტი პირდაპირ ჩვენსკენ მოემართებოდა.

— რა მოხდა?

— მხედველობის ცთომილებაა, — მშვიდად მომიგო ტიტემ. — ნუ ღელავთ. ამ „კავკასიონის ქედს“ ჩვენ საკმაოდ შორს ჩავეუვლით. ვინც სელენოგრაფიას, ანუ მთვარის გეოგრაფიას, არ იცნობდა, მათთვის საკვირველი

იყო, რომ კავკასიონი ისევ შემოგვხვდა დედამიწიდან 380 ათასი კილომეტრის დაშორებით.

— ჩვენ წინ გადაჭიმულია ავრეთე „ალბები“, „პირინეი“, „კარპატები“ და „აპენინები“, — თქვა ჩვენმა ასტრონომმა, — ეს ქელები მთვარის ზღვებს ემიჯნება...

— რომელ ზღვებს... არსად წვეთი წყალი არ არის!

— ზღვა მაინცაა. ისიც არა ერთი, არამედ თითქმის ოცამდე. ჩრდილოეთის პოლუსთან მდებარეობს სიცივის ზღვა, უფრო სამხრეთით ქედებს შორის — წვიმების ზღვა, რომელიც დასავლეთით ქარიშხლების ოკეანეს უერთდება. ეს ერთადერთი ოკეანეა მთვარის ხილულ ნახევარსფეროზე, — ხაზი გაუსვა ტიტემ და პატარა გურამს ცბიერი ღიმილით გადახედა. — იგი ქარიშხლების გამო ალბათ ძალიან საშიში იქნება ნაოსნობისათვის.

— კი, როგორ არა, — გაიცინა გურამმა. — ქარიშხალი საიდან იქნება, როდესაც მთვარეზე ჰაერი არ არის. ეს ოკეანეც სრულიად ამომშრალია.

— ვერ ვიტყვით ამომშრალია, თუ შიგ წყალი არასოდეს არ ყოფილა, — შენიშნა ასტრონომმა. — ის კი ნამდვილია, რომ ამ ოკეანეს სამხრეთით სინოტივის და ღრუბლების ზღვები უერთდება. მთვარეზე არსებობს სიკვდილის ტბა, დამალი ჭაობი, ცისარტყელას ყურე და მრავალი სხვა ტბა, სრუტე და ჭაობი. ტერმინატორის აქეთ დედამიწის ფერფლისებრ შუქზე თქვენ ხედავთ ჩაწეულ ადგილებს, ეულკანური ფერფლის ჩამქრალ ველებს. ეს გახლავთ ნათელობის ზღვა, სიმშვიდის, ორთქლის, ნექტარის, სიუხვის ზღვები...

— საქმე მთების ჩამოთვლაა, — თქვა პროფესორმა. — მე ვხედავ, რომ მათი რიცხვი აქ უთვალავია.

— მარღლაც, ისეა გადათხრილი მთელი ზედაპირი, თითქოს დაუბოშავთო, — შენიშნა ლამარამ.

— მეტეორული დაბომბვის კვალიც არის, — დაეთანხმა მას ჩვენი ასტრონომი. — დედამიწაზე ჩამოვარდნილას მეტეორიტი მუხრუჭდება ატმოსფეროს წინაღობით, ხოლო მისი კვა-

ლი დაცემის ადგილზე წვიმისა და ქარის ხანგრძლივი მოქმედების შედეგად დროთა განმავლობაში ქრება. მთვარეზე კი მეტეორული სხეულები თავისუფლად ცვივა და სამუდამოდ ტოვებს ორმოებსა და ნამსხვრევებს. ცირკები, ანუ კრატერები, უფრო ჩამქარალი ვულკანებია. მათი რიცხვი მთვარეზე მართლაც დიდია... მაგრამ თქვენ მაინც რა გინდოდათ გეთქვათ, პატივცემულო პროფესორო?

— არაფერი, უბრალოდ შევნიშნე, რომ ზღვები ადვილად გასცურეთ და მოხერხებულად აიცილეთ მთების სიმაღლე.

— თქვენ გგონიათ, რომ მათი დასახელება რაიმე სიძნელეს წარმოადგენს? — დაქადებით მიმართა პროფესორს ტიტემ. — მთვარეზე ორიოდ მეტრის სიგანის წარმონაქმნი უკვე ტელესკოპური დაკვირვებების ობიექტია, თუკი უდიდეს ტელესკოპთან გვაქვს საქმე, აქ უფრო ნაკლები „თეთრი ლაქებია“, ვიდრე, მაგალითად, ანტარქტიდაში ან, ამაზონის სათავეებთან. ასე რომ, ჩემთვის აქ ახალი არაფერია. მაგრამ რაკი თქვენ ეძვობთ, მე დავასახელებ ამ მთებს და მანამ არ ვავჩერდები, სანამ თავმოებურებულნი მორჩილებით არ ითხოვთ შეწყალებას.

სანამ ჩვენმა ასტრონომმა ჩამოთვალა ძველი დროის გამოჩენილ ადამიანთა სახელები — ანაქსაგორა, პლატონი, პტოლომე, ტიხიბრაპე, კოპერნიკი და სხვები, რომლებიც გალილეის თანამედროვე იტალიელმა ასტრონომმა რიჩიოლმა შეარქვა მთვარის ცირკებს, — ხომალდმა გრიგალივით ჩაუქროლა დედამიწის უდაბურ თანამგზავს.

ტიტემ მოასწრო ას ორმოცდაათი მთის დასახელება და წამით შეისვენა. ეს დრო იხელეთეს ქალიშვილებმა და წამოიძახეს:

— კმარა! გასაგებია. მეტის მოსმენა არ გვინდა.

— ჯერ სად ხართ, — ზეიმით განაცხადა თავაწყვეტილმა ასტრონომმა, — მართო აბენინის ხუთასკილომეტრიანი მთების ჯაჭვზე ასეულობით მწვერვალია.

— პროფესორო, გვიხსენით...

— საკმარისია, — უთხრა, როგორც იქნა, ტიტეს მომღიმარე პროფესორმა. — წონასწორობიდან ჩემს გამოყვანას ამაოდ ცდილობთ. ამხანაგებს ვუწევ თანაგრძნობას და დამარცხებული ვაღიარებ, რომ შეპირებისამებრ ჭეშმარიტად თავი მოგვაბურეთ.

— მთვარის მეორე მეოთხედზე ორი ასეული მთის დასახელება ჩემზე რჩება, — სინანულით თქვა ტიტემ და მკაცრი გამომეტყველებით მიუბრუნდა პროფესორს. — თქვენ სადმე ცალკე შემხედვებით და მაშინ ვნახავ, რა უძიროცაა თქვენი მოთმინების ფილა. ნუ დაივიწყებთ, რომ მთვარის რუკაზე ოცდაათი ათასზე მეტი მართო ამადლებული წარმონაქმნია აღნიშნული.

— საშინელება! — წამოიძახეს ქალიშვილებმა ამ მართლაც სასტიკ მუქარაზე, რომლის ასრულება ჩვენს ასტრონომს სინამდვილეში არაფრით არ შეეძლო.

— დაიცათ, — თქვა მან. — აქ საინტერესოა მეორე ნახევარსფერო, რომელიც დედამიწიდან არასოდეს არ ჩანს... თუმცა ამ მხარეზე მე ვერ ვამჩნევ ლაიპნიცის თითქმის ცხრა

ათასი მეტრის სიმაღლის მთის მეტოქეებს... რა სამწუხაროა, რომ ჩვენსკენ მისი ჩაბნელებული მხარეა მოქცეული!

დედამიწის მკვიდრთათვის მთვარის უხილავი ზედაპირი ისეთივე ფოროვანი, ვულკანური ფერფლის ველებზე აკოწიწებული მთაგრების, ქარაფიანი ციკაბო კლდეების, მიჯრით მიყრილი კრატერების, ღრმა ნაპრალებისა და მუქი უწყლო „ზღვების“ თავზარდამცემი მკუდროების უსიცოცხლო უდაბნო უნდა ყოფილიყო, როგორც მისი ხილული ნახევარი, რომელზეც შემწნული ორიოდ ნისლოვანი ლაქა, ვულკანური ძალების არსებობაზე მიუთითებდა.

— პროფესორო ორბელს შეუძლია სრულიად დამშვიდებული იყოს, — სინანულით წარმოთქვა ტიტემ. — ამ მხარეზე მთვარის ლიბრაციის მიუხედავად მე არ შემიძლია არც ერთი მთის დასახელება.

ჩვენი ხომალდი დედამიწის ორბიტიდან სულ უფრო შორს მიისწრაფოდა. კაპიტანმა ეკიპაჟისაგან ჩაიბარა პირველი „ღღის“ ცნობები, რომელშიც განსაკუთრებული არაფერი იყო. და ჩვენი საერთო მდგომარეობა დედამიწაზე რადიოსადგურს აცნობა. მალე ამის შემდეგ სლავსკიმ შეგვატყობინა, რომ მიწასთან კავშირი ძნელდებოდა.

სანამ სამშობლოსთან რადიოთი ურთიერთობას ვინარჩუნებდით, თავს განმარტოვებულად არც ვთვლიდით. მაშინ კი აშკარად ვიკრძნით, თუ როგორ ვიყავით მოწყვეტილი იმ უზარმაზარ სხეულს, რომელსაც წლობით შევეზარდეთ, როგორც მისი განუყოფელი ნაწილები. იგი, უსაზღვროდ თბილი და მშობლიური, უკვე მიტოვებული იყო სადღაც შორს და შავი შემზარავი უფსკრული, რომელიც ჩვენს შორის აღიმართა, განუწყვეტილად იზრდებოდა.

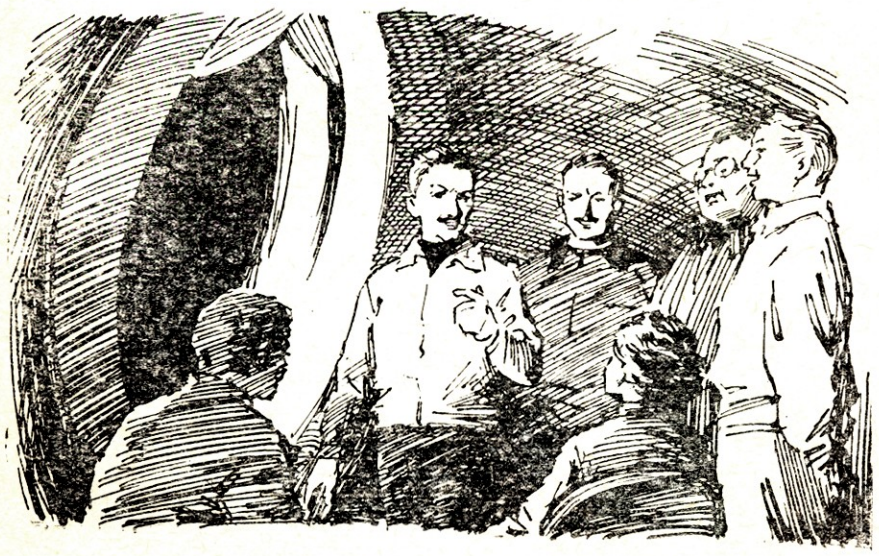
სრულ სიჩუმეში ისევ გაისმა რადისტის ხმა:

— საღამს გვითვლიან უკანასკნელად და ერთხელ კიდევ ღრმა რწმენით გამარჯვებას გვისურვებენ.

— თუ რადიოს გამოთიშავთ, საიდან გავიგებ ჩვენი თეატრების რეპერტუარს? — ნაძალადევი ღიმილით იკითხა ლამარამ.

— ეჰ, — ამოიხრა იქით ტიტემ, — მე გადამაწიწყდა მისამართის დატოვება. სად უნდა გამომიგზავნიონ ახლა ამანათები და მისალოცი დეპეშები?

— მთავარ ფოსტაში, მოკითხვამდე. როდესაც დაებრუნდებით, ყველა ამანათს და ელვა-დეპეშას ერთბაშად მიიღებთ.



ტიტემ მოასწრო ას ორმოცდაათი მთის დასახელება

ხუმრობა, რომლის მიზანი იყო ეკიპაჟის წუთიერი შეკრთომის გაფანტვა, არ გამოდიოდა. თითოეულ ჩვენთაგანს დაუფლებოდა მძიმე განცდა, რომელსაც ძვირფას არსებასთან დაშორების შეგრძნება იწვევს.

— ნახვამდის, სამშობლოვ!.. ნახვამდის, დედამიწავ!...

შორს ურიცხვ ვარსკვლავთა კრთომას შეუერთდა მშობლიური მიწა თავისი განუწყრელი თანამგზავრით. ამიერიდან სამყაროს უსასრუ-



ნახვამდის, დედამიწავ!

— ამხანაგებო, ვემშვიდობებით მიწას. უკანასკნელი სიტყვა თქვენია, — გავგაფრთხილა სლავსკიმ.

ყველას უნდოდა რაიმე განსაკუთრებული ეთქვა, რომ თითქოს თავისთავად გაისმა იმედით, სიყვარულით და სასოებით:

ლო მდუმარე და გამყინავ სიცარიელეში ფოლადის კედლებს შორის გამოკეტილი დარჩა ადამიანების შეუპოვარი ჯგუფი, რომელაც გაშმაგებული სისწრაფით მიჰქონდა სამყაროს უცხო ილუმინაციას.

თავი მეორე

ს ი ძ ა ლ დ ზ ე

დიადი ვარსკვლავთქალაქის — გალაქტიკის გრანდიოზული რგოლის, ეტლებისა და ხვევების უთვალავი ნაირფერი ვარსკვლავები უსიერი სივრცის ბნელი სიღრმეებიდან გამოჭოლი სხივებით უჭვრეტდნენ მზის ოჯახში შემოჭრილ ახალ მინიატიურულ ცთომილს, — თითქოს გაკვირვებით კითხულობდნენ: რა არის ეს? საიდან გაჩნდა აქ? რა ძალა წარმართავს მას, რომ მიცურავს იმ გზით, რომელიც თავის დაუსრულებელ მოძრაობაში სამყაროს არც ერთი ციური სხეულისათვის არ განუსაზღვრავს?

ეს ახალი ცთომილი იყო ჩვენი ზომადი, რომელიც ჯერ კიდევ ემორჩილებოდა თავის ეკიპაჟს. ეკიპაჟი თავს იყრდა სათვალთვალო კოშკის წრიულ კაბინაში, საიდანაც ცივი უშფოთველი, თეთრი სინათლე გამოკრთოდა.

მოგონებად დაგვრჩა დედამიწაზე ბუნების კანონზომიერებანი — საგნების მოძრაობის კანონები, განთიადი — ალისფერი, დაისი —

მეწამული, ცა კი — მაღალი და ლაქვარდოვანი. სამუდამოდ გაქრა დღე და ღამე. ცა და ჰორიზონტი, გაუქმდა ცნებები: მაღლა და ქვევით, მძიმე და მსუბუქი, დასავლეთი და აღმოსავლეთი... გამოცდილებით მიღებული და ბავშვობიდან ღრმად გამჯდარი მრავალი ჩვევა ერთბაშად გამოუსადეკარი გახდა.

— ფრთხილად, ფრთხილად! აქ ასტრონომიის სამფლობელოა, — ხშირად იმეორებდა ჩვენი კაფანდარა, მხიარული ვარსკვლავთმრიცხველი, რომელიც ამ მხრივ ნამდვილად სხვებზე უფრო დაუდევარი იყო. — კოსმოსში ცხოვრების სხვა წესები და ქცევის სხვა ნორმებია.

დედამიწაზე სათანადო წვრთნა გავიარეთ, მაგრამ ახალ გარემოში მოძრაობის წესებისა და ორიენტირების ათვისებას მხოლოდ გონების უდიდესი დაძაბვისა და ხანგრძლივი, სისტემატური ვარჯიშის შედეგად მივადწიეთ.

რომელიმე კაბინაში ერთმანეთის მიმართ თავდაყირა მდგომი ორი მგზავრი ხშირად სერიოზულად კამათობდა: რომელი მათგანი იდგა მართებულად და რომელი არა.

— კოსმოსში ნებისმიერი პოზა მართებულია, — ამტკიცებდა ტიტე ხელების გასაოცარი მოძრაობით. — ჩვენ უნდა შევეჩვიოთ ამას.

— ვერაფერი ზრდილობაა თავდაყირა სიარული, — ეუბნებოდნენ მას.

— თავდაყირა?! — ყალბი გაოცებით კითხულობდა ჩვენი ასტრონომი. — რის მიმართ? ვერ მიბრძანებთ, პატივცემულ პროფესორო?

— ვფიქრობ, რომ ამის ასხნა არ გჭირდებათ. თავი ხომალდის სვლის მიმართულებით უნდა იყოს შექცეული. ეს დღესავით ნათელია.

ჩვენ პროფესორს დაუჭირეთ მხარი. მაგრამ ტიტე ისეთი კაცი როდი იყო, — ფარხმალი აღვილად დაეყარა.

— ჯერ ერთი, დღე აქ სრულიადაც არ არის ნათელი. თუ მზეს პირდაპირ არ უყურებთ, ირგვლივ მხოლოდ უკუნ ღამეს ხედავთ. შემდეგ, ალბათ, გიმოგზაურიათ ოდესმე ავტომანქანით, თვითმფრინავით, მატარებლით ან თუნდაც ურმით. კარგი სანახაობა კი იქნებოდა, თუ თავი ყოველთვის ტრანსპორტის სვლის მიმართულებით გეჭირათ და ტრაექტორიის გასწვრივ იყავით გაშოტილი, როგორ დგანან ადამიანები ერთმანეთის მიმართ დედამიწის მოპირდაპირე ნახევარსფეროებზე? განა სასაცილო არ იქნებოდა, ჩვენ რომ გვეთქვა, დასავლეთ ნახევარსფეროზე თავდაყირა დადიანო. ოღონდ, ცხადია, თუ ამ გამოთქმას ვიხმარდით პირდაპირი და არა გადატანითი მნიშვნელობით.

ამ გრძელი სიტყვის წარმოთქმის დროს ტიტემ ალტინებული ქადაგივით რამდენჯერმე ისეთი ზებუნებრივი ენერგიით აიქნია ხელი, რომ უკან გადაქანდა, რაზედაც ქალიშვილებმა მას შენიშვნა მისცეს:

— თქვენ ისე ამოძრავებთ ხელებს, თითქოს საჩხუბრად იწვევდეთ ყველას, ვინც არ დაგიჯერებთ.

— ჰო, — დამაშავესავით გაიღიმა ტიტემ, — მკერმეტყველებაში მეცადინეობიდან მხოლოდ ეს მკვეთრი ჟესტიკულაციის ჩვევა შემომჩნა. აქ ხელის აწვეისათვის თითქმის არავითარი ენერგია არ იხარჯება. მე კი ინსტიტუტურად იმდენსავე ძალას ვაყენებ, რამდენიც საჭირო იყო დედამიწაზე. ამიტომ შეუზღუდავი ინერ-

ცრის შედეგად, ეშმაკმა იცის, რა საშინელი ჟესტები გამოიმდის. თუმცა, კაცმა რომ თქვას, ასეთი პატარა შეცოდებებისაგან ხომალდზე არავინ არ არის დაზღვეული.

ეს სრული ჭეშმარიტება იყო. ხომალდზე, სადაც წონა აბსოლუტურად დაიკარგა, არავინ ღარჩენილა ისეთი, რომელსაც თავის დროზე სიმძიმის გაქრობის არაჩვეულებრივი შედეგები არ ეწინოს.

ჰაერზე კლავნით იჭიმებოდა თინათინის მშვენიერი ნაწნავები.

— პატაცემულო თინათინ, — ღიმილით ეუბნებოდნენ მას, — თქვენი თმები მიფრინავს.

— ვერაფერი მოუხერხე, — დარცხენით ამბობდა ჩვენი ექიმი.

ბოლოს იგი იძულებული გახდა, რომ თმები ხალათში ღრმად ჩაეტანებინა.

მარტო თინათინის თმები როდი იქცეოდა მგზავრთა ყურადღებას. პროფესორის ჩანაწერები, რასაც ავტორი ძველი ჩვეულების მიხედვით ცალკეულ ფურცლებზე აწარმოებდა, ძალიან ხშირად ურჩად და უწესრიგოდ დაფარფატებდა ჰაერში. გურამი დასდევდა მათ ყველგან — ჰერზე, კედლებზე, მაგიდების ქვეშ... ხოლო ტიტე გაზვიადებული ცერემონიით ავტორს უბრუნებდა. თავაზიანი პროფესორი ვერ აუდიოდა მადლობის თქმას, სანამ მაგრად არ დაბა თავისი მოუსვენარი ქაღალდები.

ყველა საგანი, ხელსაწყო-იარაღები და ნივთები ხომალდის კორპუსთან მტკიცედ იყო მიმაგრებული. სითხეები სპეციალურ ბალონებში ინახებოდა, თავისუფალი მოძრაობის საშუალება მხოლოდ მგზავრებს გააჩნდათ, ისიც არა ყოველთვის. ძილისა და მუშაობის დროს ადგილზე თასმებით დაბმა აუცილებელი იყო.

კარუსელივით მზრუნავ ზამბარაინ სასწორზე მასის ცენტრიდანული აჩქარების წყალობით ხდებოდა სხეულების დაკარგული წონის გაგება, რომელიც სხვა არაფერია, თუ არა დედამიწის მიზიდულობის ძალა ამ სხეულების მიმართ.

სამზარეულოში ქვაბების ტრიალით ხერხდებოდა კერძების გაცხელება — მდულარე

და ცივი შრეების ერთმანეთში შერევა. სითხის გადასხმა ერთი ჭურჭლიდან მეორეში შესაძლებელი იყო მხოლოდ ტუმბოთი. დაბანარეზინის ნეჭით წარმოებდა. პეშვით სახეზე შესხმული წყალი უკან როდი იღვრებოდა.

სუფრაზე ჭურჭელი მიხრახნილი იყო. ბრიკეტები, აბები და ფხენილები, რომლებიც ერთ ატომსაც არ შეიცავდნენ ისეთს, რომელსაც ორგანიზმი არ შეითვისებდა, უმეტესად სპე-



კოსმოსში ნებისმიერი პოზა დასაშვებია

ციალურ ბალასტთან ერთად ცხელ წყალში გახსნილი იხმარებოდა. ქვაბიდან კერძების გადმოღება მორიგე მზარეულისაგან დიდ ოსტატობას მოითხოვდა. ჭამის დროს გამოიყენებოდა გრძელი მასრები, ისეთები, როგორიც კოქტეილის სასმელად იხმარება, ან უსველბადი კოვზი, რომელზედაც მოლექსულური შეკიდულობის გამო ბურთივით ჯდებოდა უშ-

ველებელი წვეთი. საკმარისი იყო ხელის მოძრაობა და გაწვება და კერძის გემრიელი ბურთულა ცხვირწინ თავისი გზით მშვიდად ჩაივლიდა. ამიტომ სუფრაზე ჩვენი ასტრონომის გვერდით მოხვედრას ყველა უფრთხოდა, რადგან მისი ჩვეულებრივი ხელების ქნევა სადილობის დროსაც გრძელდებოდა.

— ჭამის დროს საუბარი არ შეიძლება, — ახსენებდნენ მას ამ საბავშვო ღარიგებას. მოუსვენარი ასტრონომი კი ყოველთვის ივიწყებდა მას. ამის გამო ხშირადაც ისჯებოდა — სახეზე დიდრონი ცხელი წვეთები ესხმოდა.

ერთხელ მან გაუფრთხილებლობის თუ სიჩქარის გამო სუფრის თავზე დასცალა მთელი ქვაბი და თვითონვე შემოიტანა წინადადება — ჩვენს წინ მრისხანედ მოქანავე ვეება კერძის ბუშტი პირდაპირ ჰაერიდან მასრებით შეგვესრუტა.

ექსპედიციის წევრებისათვის ასეთი ქცევა ერთგვარად შეუფერებელიც კი იყო. მაგრამ ეკიპაჟი ხომ ძირითადად ჯანსაღი, მხიარული და იუმორის მოყვარული ახალგაზრდებისაგან შედგებოდა.

კაბინებს შორის მიმოსვლის საუკეთესო საშუალებად შეიძლებოდა ჩაგვეთვალა ჰაერში მღოვრე ცურვა. ეს იყო ძალიან სასიამოვნო და მიმზიდველი მოძრაობა. მხოლოდ იშვიათად ესარგებლობდით ამ საშუალებით. ჩვენ ისე თასმებსა და სახელურებს ვიყენებდით. პატარა გურამისთვის კი ჰაერში ნავარდი ნამდვილი დღესასწაული იყო.

— ჭჭჭ... — გაისმოდა მისი წკრიალა ბავშვური ხმა და ყოველგვარი სახელურის გარეშე სართულიდან სართულზე დაცურავდა.

— სერიოზულად მოიქციე, შვილო, — არიგბდა მას ალექსი. — ბავშვი როდილა ხარ. ექსპედიციაში იმყოფები.

— მე ცდებს ვატარებ, მამა, — მიუვებდა ბედნიერებით სახეგაბრწყინებული გურამი.

— აბა, მიყურე!

— ცდებს ატარებ!.. მე ვიცი რა ცდებსაც ატარებ. — უჯავრდებოდა მამა შვილს და პაერშივე აჩერებდა.

(გაგრძელება იქნება)



მზა ჩარხ ნიშნების ახალი ტექნოლოგიის მუშაობის სხვადასხვა

პროფესორი მ. ბოქაძე

სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ა. ბახის სახელობის ბიოქიმიის ინსტიტუტის წლების მანძილზე მუშაობს ჩაის ბიოქიმიისა და წარმოების საკითხებზე, რომლის მიზანია ჩაის წარმოების თეორიისა და პრაქტიკის შემდგომი განვითარება, საწარმოო პროცესების სრულყოფა, ინტენსიფიკაცია და სამაშულო ჩაის ხარისხის გაუმჯობესება.

აღნიშნული მუშაობის შედეგად ინსტიტუტის კოლექტივმა შექმნა მზა ჩაის წარმოების ტექნოლოგიის ახალი ხერხი, რომელიც საშუალებას გვაძლევს არსებითად გავუმჯობესოთ ჩაის წარმოება, ავამაღლოთ პროდუქციის ხარისხი და მდგრადობა შენახვის დროს.

დღემდე არსებული ტექნოლოგიის პირობებში ჩაის ფოთლის ფერმენტაციის ჟანგვის პროცესი მძაფრად და არათანაბრად მიმდინარეობს და მას ჩაის ხარისხისათვის ძვირფას მთრიმლავ ნივთიერებათა დიდ დაკარგვამდე მივყავართ. ხსნად მთრიმლავ ნივთიერებათა შემცველობა მათი დაკარგვისა და უხსნად მდგომარეობაში გადასვლის შედეგად 50 %-მდე მცირდება იმასთან შედარებით, რაც პარველდაწყებით ნედლეულს ახასიათებს.

ნაყენის წარმოქმნისათვის საჭიროა ტანინის განსაზღვრული ნაწილის დაქანგვა, ხოლო ფერმენტაციის დროს ტანინის დაქანგვასთან ერთად მიმდინარეობს მისი ცილასთან ერთად დალექვა.

ბიოქიმიის ინსტიტუტის უკანასკნელი წლების მუშაობამ გვიჩვენა, რომ მთრიმლავ ნივთიერებათა ასეთი ღრმა ჟანგვა, რომელსაც მის დაკარგვამდე მავყავართ, არაა საჭირო. დამტკიცებულია, რომ ტანინის ნაწილი, რომელიც ფერმენტაციის დროს ილექება და ფაქტიურად არ გამოიყენება, შეიძლება ხსნად მდგომარეობაში შეინახოს და ამით მზა ჩაიში მისი შედგენილობა მნიშვნელოვნად გადიდდეს. ეს საშუალებას იძლევა ავამაღლოთ ჩაის ხარისხი, გავაძლიოთ მისი ფიზიოლოგიური ღირებულება და გავუმჯობესოთ პროდუქტის შესაფერისი სურნელება და გემოვნება.

ახალმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ განსაზღვრულ პირობებში მაღალი ტემპერატურის შემოქმედებით ჩაის ტანინისათვის დამახასიათებელია გემოვნების თვისებათა მნიშვნელოვანი შეცვლა, ამან საშუალება მოგვცა ჩაის ხარისხის ასამაღლებლად რაციონალურად გამოგვეყენებინა თერმული დამუშავება, რომელიც ამაღლებს ჩაის ქიმიური შედგენილობის ცალკეულ ნივთიერებათა ურთიერთ-

მოქმედებას და იძლევა მაღალი გემოვნებისა და სურნელების მქონე ნივთიერებათა მაქსიმალური წარმოების შესაძლებლობას. ამჟამად თერმული დამუშავება დიდ გამოყენებას პოულობს კვების მრეწველობის სხვადასხვა დარგში.

ინსტიტუტის 1956 წლის სამუშაოებმა გვიჩვენა, რომ ტექნოლოგიური სქემა — „მოკლე ფერმენტაცია + თერმული დამუშავება“ მზა ჩაის ხარისხის გაუმჯობესებისა და ტანინიანობის მნიშვნელოვნად ზრდასთან ერთად შენახვის დროს მისი ურყეობის გადიდების საშუალებას იძლევა. მოკლე ფერმენტაცია ხელს უწყობს ნაყენისა და ნაწილობრივ სურნელების მიღებას, ხოლო თერმული დამუშავება მთრიმლავ ნივთიერებათა ამინოსიმბავეების, შაქრების, ორგანული სიმკვარეების, ფისოვან და ჩაის სხვა ნივთიერებათა ქიმიურ ურთიერთმოქმედების შედეგად ამდიდრებს გემოვნებიან და სურნელოვან ნივთიერებათა წარმოშობას. გარდა ამისა, თერმული დამუშავების შედეგად ხდება ნედლეულის რიგ ნივთიერებათა დაშლა (ქლოროფილი, ზოგი სპირტები, ალდეჰიდები და სხვ.), რაც ჩაის შენახვისას დადებითად მოქმედებს.

შემაღნიშნული დადასტურებულ იქნა ანასეულის ჩაის ფაბრიკაში 1955-1956 წლების მანძილზე განხორციელებული ტექნოლოგიური ცდებით: ჩაის ფოთოლს ატკნობდნენ, გრეხდნენ, რის შემდეგ საფერმენტაციო საამქროს გარეშე იღებდნენ ცალკეული ფრაქციის ნიმუშებს და აშრობდნენ. მიღებული ნახევრადფაბრიკატი შემდეგში თერმულად მუშავდებოდა. ფოთლის ძირითადი მასის დამუშავება ჩვეულებრივ არსებული ტექნოლოგიური წესით ხდებოდა და საწარმოო კონტროლად ითვლებოდა. ამ წესით მიღებული ჩაის საცდელ და საწარმოო ნიმუშებს შედარებით გამოკვლევებს უკეთებდნენ.

1956 წლის სეზონში მიღებული ჩაის ნიმუშები დაშიფრული სახით მოსკოვის ჩაის ფაბრიკის ტიტესტერებმა გასინჯეს. გამოიჩვენა, რომ ჩაის საცდელი ნიმუშები საკონტროლო ნიმუშებს სჯობია არა მარტო ძირითადი ხარისხის მაჩვენებლებით (სურნელებით და გემოთი), არამედ გარეგანი შესახედაობით და აგრეთვე გამოსარშული ფოთლის ფერით. საცდელი ნიმუშების გარეგანი შესახედაობა უფრო ცოცხალია, მუქი მოწითალო, ჩალი ოქროსფერი ელფერით. საკონტროლო ნიმუშებში კი ჩაის ფერი შავია, ბუნდოვანი ელფერით. საცდელ ჩაიში გამოსარშული ფოთლის ფერი ჩალი ბრინჯაოსფერია, „მწვანის“ გარეშე, ხოლო საკონტროლო ნიმუშებში — მუქი, ბუნდოვა-

ნი. ძირითადი მაჩვენებლების მიხედვით ჩაის ხარისხი სურნელებით და გემოთი საცდელ ჩაიში საკონტროლო ჩაის სტარბოხს 0,50, 0,25, ხოლო ზოგ ნიმუშში — 0,75 ქულით. ყველა 54 გასინჯული ნიმუშიდან საუკეთესოები გადარჩეული იყო ახალი გასინჯვისათვის. მეორედ გასინჯვამ დაადასტურა პირველის შედეგები. გაშიფრვამ გვიჩვენა, რომ ყველა ნიმუში — გადარჩეულები, როგორც საუკეთესონი, ითვლება ახალი წესით მიღებულ საცდელ ჩაიდ. დამახასიათებელია, რომ ჩაის არც ერთი საკონტროლო ნიმუში არ მოხვდა საუკეთესოთა შორის.

ამრიგად, კანონზომიერ მოვლენად შეიძლება ჩაითვალოს, რომ შავი ჩაის დამზადების ახალი წესი არსებულთან შედარებით იძლევა უფრო მაღალი ხარისხის პროდუქტს.

საქართველოს ჩაის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ნაკლია ის, რომ იგი სწრაფად ძველდება. ამასთან დაკავშირებით აუცილებელი გახდა იმის შესწავლა, თუ როგორ მოქმედებს ახალი წესით მიღებული ჩაის ხარისხზე შენახვა.

შარშანწინ აგვისტოში დამზადებული ჩაის ნიმუშები გასინჯულ იქნა გასული წლის 5 მარტს, ე. ი. მისი შენახვიდან 6 თვის შემდეგ.

გასინჯვამ გვიჩვენა, რომ შენახვის პროცესში ჩაის საკონტროლო ნიმუშები ხარისხში კარგავენ 0,25 ქულას. ეს იმ დროს, როცა საცდელი ნიმუშები თავის ხარისხს უცვლელად ინარჩუნებს. ამრიგად განსხვავება საკონტროლო და საცდელი ნიმუშების ხარისხში 6 თვის შენახვის შემდეგ უფრო მნიშვნელოვანი ხდება, ვიდრე შენახვამდე იყო. ეს ფაქტი იმაზე მიუთითებს, რომ შენახვის მხრივ ახალი წესი უფრო მყარ პროდუქტს გვაძლევს.

თერმულ დამუშავებას მეტად დადებითი მნიშვნელობა აქვს ბიოქიმიური გარდაქმნისათვის, რომელიც უზრუნველყოფს საგემოვნო და სურნელოვან ნივთიერებათა წარმოშობას. თერმული დამუშავების პროცესში ტემპერატურისა და ტენიანობის მოქმედების შედეგად ძლიერდება ჩაის, ტანინის, ამინომჟავების, შაქრების, ორგანული სიმჟავეების, პეკტინურ ნივთიერებათა შემადგენელი ნაწილების ურთიერთმოქმედება.

ყველა ამის შედეგად ხდება მზა პროდუქტის სათანადო გემოსა და სურნელების წარმოშობა.

ბიოქიმიის ინსტიტუტის სამუშაოებით დადგენილია, რომ თერმული დამუშავებისა და მჟანგავი ფერმენტების მოქმედებით მთრიმლავ ნივთიერებათა დაქანგვის ხასიათი სხვადასხვაგვარია.

ცნობილია, რომ მთრიმლავ ნივთიერებათა დაქანგვისას ფერმენტაციის დროს ხდება ტანინის მნიშვნელოვანი ნაწილის უხსნად მდგომარეობაში გადასვლა. ამავე დროს ფერმენტაციის გარეშე სითბოს მოქმედებისას მთრიმლავ ნივთიერებათა 90-95% ხსნად მდგომარეობაში რჩება. აქედან გამომდინარეობს, რომ ხსნადი ტანინის მაღალი შედგენილობით მზა ჩაის მიღების მიზნით აუცილებელია ფერმენტაციისა და თერმული დამუშავების რაციონალუ-

რი შეხამება. ამ მიმართულებით ჩატარებულმა ცდებმა გვიჩვენა, რომ ჩვენი ჩვეულებრივი სამამულო ნედლეულიდან შეიძლება მივიღოთ მზა ჩაი, რომელიც შეიცავს 16-18%-მდე ტანინს, ნაცვლად 10-12%-ისა არსებული ტექნოლოგიის მიხედვით.

თერმული დამუშავების შედეგად მთრიმლავ ნივთიერებათა შედგენილობაში ხდება კატეხინების ერთი ნაწილის შემცირება და მეორე ნაწილის გადიდება. საერთო ჯამში ხსნადი ტანინის საერთო რაოდენობა რამდენადმე მცირდება.

ამასთან ერთად, თერმული დამუშავების შედეგად წარმოებს კატეხინების ეპიმერიზაცია, რასაც რობერსისა და ლურმიშიძის კვლევები ადასტურებს, ხოლო ეპიმერიზაციას მოყვება ტანინის ფიზიკურ თვისებათა (გემო და ფერი) მნიშვნელოვანი შეცვლა.

თერმული დამუშავების პროცესში ქრება მწარე გემო და ჩნდება მთლიანი, მჭახე, რბილი გემო. ამ მდგომარეობას მეტად საყურადღებო მნიშვნელობა აქვს და იგი საფუძვლად უდევს ჩაის თერმულ დამუშავებას.

თერმული დამუშავების პროცესში სითბოსა და ტენიანობის მოქმედებით მიმდინარეობს ჟანგვის პროცესის განვითარება, რომელსაც სურნელოვან ნივთიერებათა წარმოშობისაკენ მივყავართ. ასეთი დამუშავების შედეგად მიმდინარეობს ადვილადმქროლადი ალდეჰიდების ზრდა, რაც ხელს უწყობს სურნელოვანი ჩაის წარმოშობას.

სურნელოვან ნივთიერებათა წარმოშობისათვის თერმული დამუშავების დიდი მნიშვნელობა შეიძლება დავინახოთ ლაოჩას და ყავის წარმოებაზე დაკვირვებით. როგორც ცნობილია, ლაოჩას წარმოებას საფუძვლად უდევს დამქანგველი პროცესები, რომლებიც მაღალი ტემპერატურის გავლენით მიმდინარეობს. სითბოსა და ტენიანობის მოქმედებით ჩაის უხეშ ფოთოლში ხდება ჟანგვა, რომელსაც სურნელოვან ნივთიერებათა წარმოშობისაკენ მივყავართ. ზუსტად ასევე ყავის წარმოებაში ნედლი მარცვლი, რომელსაც მონაცრისფერო მწვანე ფერი და ბალახის სუნი აქვს, მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით სურნელოვან პროდუქტად გარდაიქმნება; ზემოაღნიშნულით შეიძლება დავასკვნათ, რომ ახალი წესით მიღებულ ჩაის გააჩნია შემდეგი დადებითი ნიშნები: სამამულო ნედლეულიდან შეიძლება მივიღოთ უფრო მაღალი ხარისხის შავი ბაიხის ჩაის მზა პროდუქტი, ვიდრე არსებული ტექნოლოგიის დროს. ჩაი შეიცავს ტანინის უფრო დიდ რაოდენობას, რომელსაც P-ვიტამინის თვისება აქვს და იგი ფიზიოლოგიურად უფრო ძვირფასი და სასარგებლოა. ჩაი უფრო მყარია და შენახვის დროს ისე ჩქარა არ ძველდება, როგორც არსებული წესის გამოყენებისას. ნედლეულის გადამუშავებისათვის საჭირო არაა ფერმენტაციის საამქრო, რაც აადვილებს მექანიზირებული ფაბრიკის შექმნას. ამას გარდა ახალი ტექნოლოგიის დანერგვით ჩვენი ჩაის ფაბრიკები შეიძლება არასეზონური გახდეს. რადგან სეზონში დამზადებული ნახევარფაბრიკატის თერმული დამუშავება წლის ყოველ დროში ჩატარდება.

სახეობი ინინაბეტონის ქეჩიოების დასმნაფაქტუ ჰოლოსნაიასში

ბ. ხაზალიძე

პოლანდიაში რკინაბეტონის დეტალების დასამზადებელი კარგად ორგანიზებული წარმოებებია, რომელთა შორისაა ფირმები — „ბეტონდაკი“ და „შოკბეტონი“.

„ბეტონდაკი“ ძირითადად საწნევო მილებს უშვებს. გარდა ამისა აქ აგრეთვე მზადდება რკინაბეტონის ისეთი დეტალებიც, როგორიცაა წინასწარდაძაბული ხიმიწვები, გადასახურავი და გზის მოსაფენი ბეტონის ფილები და რკინაბეტონის საყრდენები საკონტაქტო ქსელებისათვის.

წყალსადენისა და აირსადენის ზემოხსენებული მილები, რომელთა სიგრძე 2,5-6,0 მ-მდე, ხოლო დიამეტრი 28-152 სმ-მდე აღწევს, ცენტრიდანული ხერხით მზადდება. ამ შემთხვევაში ლითონის ფორმის ბრუნვა იწვევს ბეტონის მასის ცენტრიდან მოძრაობას. მილების დასამზადებელი ფორმა შეადგენს ნახევარ მილს, რომელიც მიიღება 10-12 მმ სისქის ორი ფოლადის ფურცლის შეერთებით.

ფორმის ტორსებზე მიმაგრებულ რგოლურ სახურავზე კონცენტრულად განლაგებულია ხვრეტები მილში გრძივი არმატურის გასატარებლად.

ფორმაში, რომელსაც დეკნებულია ორ საზიდსაბრუნზე, გრძივ არმატურას აწყობენ და წყვილწყვილად დაბანენ დომკრატებით. არმატურის დაძაბული წყვილი ტორსის რგოლურ სახურავზე მაგრდება უბრალო სოლით.

ხილური ამწეების საშუალებით ფორმა გადააქვთ სპეციალურ დანადგარზე, რომელზეც ხდება მილის ცენტრიფუგირება.

მბრუნავ კოპირში ბეტონი ჩამჩიანი მკვებავით შეაქვთ. ცენტრიფუგირება 15-20 წუთს გრძელდება, ხოლო ბრუნვის წრიული სიჩქარე საათში 18 კმ აღწევს. 15-20 წუთიანი ცენტრიფუგირებით მივიღებთ მილის საბოლოო კონსტრუქციის მხოლოდ შიდა ზედაპირს, რომელიც კობირთან ერთად გადააქვთ გამოსაორთქლავ კამერაში. გაორთქლავ ხდება ვერტიკალურ მდგომარეობაში 10 საათის მანძილზე. ამის შედეგად ბეტონის სიმტკიცეა 350-400 კგ/სმ².

ამ ოპერაციების შემდეგ მილი გადააქვთ მასზე სპირალური არმატურის დასახვევად. დასახვევი დგანი, რომელზეც მილის შიგა ზედაპირი ბრუნავს (ნახ. 1), ჩვეულებრივ გორგოლაჭიან საბრუნს წარმოადგენს.

სპირალური არმირების გარკვეული დაძაბვის მისაღწევად დოლს სამუხრუჭებელი მოწყობილობა უკეთდება.

ეს უკანასკნელი ნაანგარიშეგია იმ ძალაზე, რომელიც წინასწარი დაძაბვისათვისაა საჭირო.

წინასწარდაძაბული არმირების გამოყენება საერძობლად აადვილებს გაჭიმულ ზონარში ბეტონის მუშაობას. ის განსაკუთრებით ეფექტურია იმ დანიშნულების კონსტრუქციებში, რომლებისთვისაც აუცილებელია ბზარმდეგობა. მათ რიცხვს ეკუთვნის რკინაბეტონის რეზერვუარები, რკინაბეტონის საწნევო მილები და სხვ.

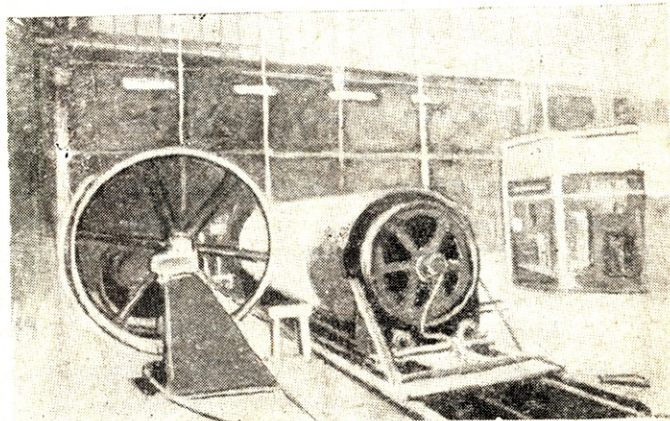
დამჭიმავი ძალის მოშორების შემდეგ წინასწარდაძაბული არმატურა კუმშავს მასთან შეჭიდულ ბეტონს, რომლის გაჭიმვაზე სიმტკიცის ზღვრამდე მიღწევა ამ შემთხვევაში გაცილებით უფრო ღირსეულ დატვირთვებზე ხდება, ვიდრე წინასწარშეუკუმშავ ბეტონში.

მეორე მხრივ კონსტრუქციის წინასწარდაძაბვა საშუალებას იძლევა გამოვიყენოთ არმატურა სიმტკიცის მაღალი ზღვრით. ამ შემთხვევაში კონსტრუქციის იგივე ზომების დაცვით აღწევნ მისი ზიდვის უნარის გადიდებას.

მილის როგორც გრძივი, ისე სპირალური არმირებისათვის იყენებენ 5 მმ-იან მავთულს. მისი სიმტკიცის ზღვარი 16000-18000 კგ/სმ² აღწევს, ბეტონის მარკა 600 კგ/სმ² (ზოგ შემთხვევაში კი მეტიც) მიიღება. საწნევო მილების კონსტრუქცია ნაჩვენებია მე-2 ნახ-ზე.

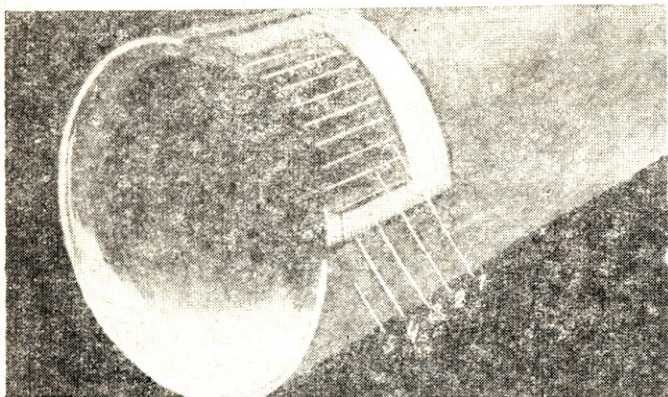
დამცველი შრის დატანებამდე მილები იცდება სპეციალურ დანადგარზე. გამოცდა ხდება 24 ატმ წნევიანი წყლით.

გამოცდის მიზნით რკინაბეტონის მილში შეყავთ სიხისტის წიბოებით გამაგრებული ლითონის ღრუ მილი. იგი



ნახ. 1

მაგრდება რკინაბეტონის მილის ტორსებზე ისეთნაირად, რომ ლითონის მილის გარე ზედაპირსა და რკინაბეტონის მილის შიგა ზედაპირს შორის წარმოიშვება ჰერმეტიკულად დახურული არე.



ნახ. 2. 1—მილის ბეტონის შუაგული, 2—გრძივი არმატურა, 3—სპირალური არმატურა, 4—ბეტონის დამცველი შრე, 5—წინასწარ მოყვანილი რგოლი მოთუთიებული რკინით

გამოცდის შემდეგ მილი იმ სათავსოში გადააქვთ, სადაც დაყენებულია მერხვე ბუნკერი. ამ უკანასკნელის დაბალსიხშირიანი რხევა იწვევს ბეტონის მასის გამოღუნას ბუნკერიდან. მერხვე ბუნკერიდან გამოსული ბეტონის გასანაწილებლად მილის ზედაპირზე საჭიროა მისი ნელი ბრუნვითი მოძრაობა.

ბეტონის დამცველი შრის დატანების შემდეგ მილი გასაორთქლავ კამერაში გადააქვთ.

მილის გარე ზედაპირის დაყრდნობის თავიდან ასაცილებლად გასაორთქლავ კამერას ორივე მხარეს აქვს ოთხი სპეციალური დამჭერი ბერკეტი რომლებიც მილის შიგა ზედაპირს ეხება და იჭერს მას ჩამოკიდებულ მდგომარეობაში.

4-5-საათიანი გაორთქვლის შემდეგ მილი გადააქვთ მზა პროდუქციის საწყობში, საიდანაც ერთი დღე-ღამის შემდეგ შეიძლება მისი როგორც ტრანსპორტირება, ისე წარმოებაში გამოყენება.

მოხმარების ადგილას მილების გადატანა ხდება საბ-მურიანი ამწეების საშუალებით (ნახ. 3).

მილების მილძაბრული ფორმა შესაძლებლობას იძლევა შევადროთ ისინი ერთი რეზინის რგოლით. ეს ღონისძიება, ერთი მხრივ, აადვილებს მუშაობას მილების გაყვანისას, მეორე მხრივ, გამოირიცხავს შემაერთებული ქუროების გამოყენებას.

ქარხანა უშვებს დღე-ღამეში 150 გრძივ მეტრ მილს.

უნდა აღინიშნოს, რომ პოლანდიაში გამოყენებული ბურთულეებიანი ჩარხები გამოირჩევა მოწყობილობის სიმარტივით, მილების დაყენებისა და არმატურის დაძაბვის ოპერაციების სიადვილით.

„შოკბეტონის“ რკინაბეტონის დეტალთა დასამზადებელი ქარხანა უშვებს კონსტრუქციულ ელემენტებს როგორც საცხოვრებელ, ისე სამრეწველო ხასიათის ნაგებობებისათვის. ესენია: ფანჯრის ალათები, კედლის ფილები კარ-ფანჯრისათვის საჭირო ხერხელებით, კიბის საფეხურები და ბაქნები, ნივნივის წამწები, სახიდე კოჭები და ა. შ.

მცირე მოცულობის შეკვეთებისათვის ლითონის გამოყენება ნაკლებად ეკონომიურია. ამ ქარხნის დამახასიათებელი თავისებურება სწორედ ხის ფორმების ფართო გამოყენებაშია.

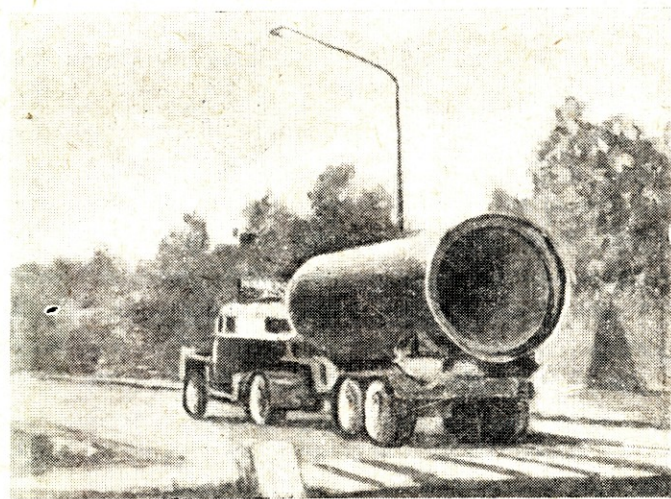
ქარხანაში გამოყოფილია ხის ფორმების დასამზადებელი კარგად აღჭურვილი სახელოსნო. დამზადებული ფორმები საკმაოდ ზუსტი და კარგად გაფორმებულია. მათ იყენებენ 50-60-ჯერ და ხშირად მეტჯერ.

ფორმები მზადდება ორეგონისა და ჩვეულებრივი ფიჭვისაგან, რომელიც გამოირჩევა თავისი სიმკვრივით (ნაკლებად ნაოჭიანდება, არ უჩნდება ბზარები).

ფორმის მუშა ზედაპირს ფარავენ ჯერ პარაფინის, ხოლო შემდეგ უფერული ლაკის ორი ფენით. ასეთნაირად დამუშავებული ზედაპირი ნაკეთობის დიდი სიზუსტით დამზადების შესაძლებლობას ქმნის.

აღსანიშნავია, რომ ბეტონის შემჭიდროება ხდება არა მისი რხევით, როგორც ეს მიღებულია პრაქტიკაში, არამედ მისი შენჯღრევით, რაც უდავოდ საყურადღებოა. ბეტონის შემჭიდროების ეს მეთოდი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს აგრეთვე ჩვენს სამშენებლო პრაქტიკაში. ამ მეთოდით ბეტონის შემჭიდროება ეფექტურია განსაკუთრებით იმ შემთხვევებისათვის, როცა ხისტი ბეტონის მასისაგან დიდი ზომის ელემენტები მზადდება. ბეტონს შეარხევენ 15 წუთის განმავლობაში ნი მამპლიტულით 260 დარტყმის სიხშირით წუთში.

მერხვეი მაგიდა უბრალოა. ექვს საკისარზე (სამი ცალი თითო რიგზე), რომელიც იატაკის ღონიდან ნი მ-ის

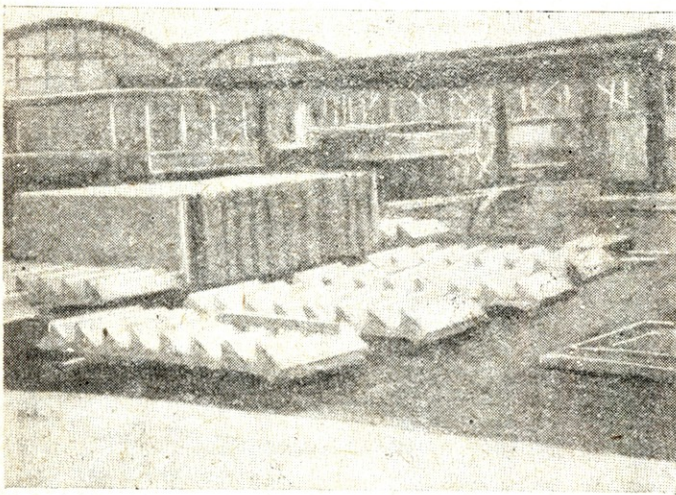


ნახ. 3

სიღრმეზეა ჩამაგრებული, დევს ორი ლილვი. მისი დიამეტრია 70-90 მმ, სიგრძე კი — 3 მ. ამ ლილვზე 6 მმ ექსცენტრისიტეტით ჩამოცმულია ბორბლები. მერსევი მაგიდის ქვედა ნაწილს აქვს აგრეთვე 2 ლილვი, რომელზეც კონცენტრულად ჩამოცმულია ასეთივე ბორბლები. მაგიდა ლილვზე ჩამოცმული ბორბლებით ეყრდნობა ქვედა ლილვზე ექსცენტრულად ჩამოცმულ ბორბლებზე და დაყენებულია წამმართველ ჩარჩოზე. ქვედა ლილვების ბრუნვის მეშვეობით განსაზღვრულ მომენტში ხდება მაგიდასა და მასზე მიმაგრებული ფორმის თავისუფალი ვარდნა 6 მმ სიმაღლიდან.

არმირებისათვის „შოკბეტონში“ ოვალური ფორმის მქონე პერიოდული პროფილის მავთული გამოიყენება. მისი განივკვეთის ფართობი 5 მმ-იანი მავთულის ეკვივალენტურია. ასეთი არმატურა ჩვეულებრივთან შედარებით უფრო ეფექტურია. ის აადვილებს წინასწარდაძაბვის პროცესს და ადვილად შეჭიდულობას ბეტონთან.

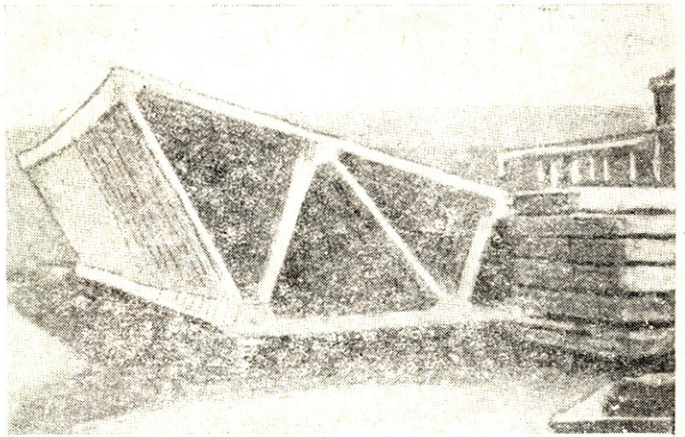
არმატურის წინასწარდაძაბვა ორმაგი მოქმედების ჰიდრავლიკური ჯალამბრის საშუალებით ხდება. სიმსუბუქისა და მცირე ზომების გამო ისინი ადვილი მოსახმარია. არმატურის ფორმიდან გამოშვებული ბოლოები სოლების მეშვეობით ჯერ ჯალამბარში მაგრდება. წყვილი არმატურის დაძაბვის შემდეგ არმატურის დამაგრება ხდება ფორმაზე. ამ მომენტიდან ჯალამბარი თავისუფლდება მასში სხვა მეორე წყვილი არმატურის დასამაგრებლად და შემდგომ დასაძაბავად.



ნახ. 4

აქ ნაკეთობათა დასამზადებლად გამოიყენება მავთული 16000 კგ/სმ² სიმტკიცის ზღვარით, ხოლო ბეტონი არა ნაკლებ „500“ მარკისა.

მუშაობის დამთავრების შემდეგ მჭიდროდ დაკეტილ საამქროში შეყავთ 40°-ზე გახურებული ტენიანი ჰაერი. ამრიგად დამუშავებული ნაკეთობანი (მალაქტიური სწრაფმაგრებადი ცემენტისაგან გაკეთებული) 350 კგ/სმ² სიმტკიცეს აღწევს.



ნახ. 5

კიბის საფეხურების მუშა ზედაპირი სილისმფრქვევი აპარატის მეშვეობით მუშავდება. ამის შედეგად ის ბუნებრივი ქვის ფორმას (ნახ. 4) ღებულობს.

საერთოდ ქარხნული წესით გამოშვებული რკინაბეტონის ნაკეთობები მაღალი ხარისხისა და კარგად გაფორმებულია.

ქარხანა ამზადებს აგრეთვე 10, 12, 15 და 16 მ მილის მქონე რკინაბეტონის ფერმებსა (ნახ. 5) და ჩარჩოებს.

ბლოკები მზადდება ლითონის ფორმებში. ბეტონის შემჭიდროება ხდება შენჯღრევით. ფორმების ორ ბლოკად დაყოფა მოსახერხებელია მისი როგორც დამზადების, ისე ტრანსპორტირების გაიოლების თვალსაზრისით.

რკინაბეტონის ჩარჩოები მზადდება ხის ფორმებში „700“ მარკის სწრაფმაგრებადი ბეტონისაგან.

ცხადია, რკინაბეტონის დეტალების დამზადების აღწერილი ხერხები არ ამოწურავს ქარხანაში გამოყენებულ მეთოდებს. მიუხედავად ამისა, შეიძლება აღინიშნოს, რომ ორივე ქარხნისათვის დამახასიათებელია სამუშაოს წარმოების მაღალი მექანიზაცია და ავტომატიზაცია, სწრაფმაგრებადი ცემენტის გამოყენება, ხისა და ლითონის ფორმების ზუსტი დამზადება, გამოშვებული პროდუქციის კარგი ხარისხი.

ჰოლანდიაში ნაკრები რკინაბეტონის ნაკეთობათა დამზადების ზემოაღნიშნული მეთოდებიდან ზოგიერთი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ჩვენს სამშენებლო პრაქტიკაშიც.

ნ. ჯავახიშვილის პორტრეტის ანთროპოლოგიური- ანთროპოლოგიური აქოვების სავითხისათვის

ა. პრისტავი

ბ. ხვედელიძე

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

მედიცინის მეცნიერებათა კანდიდატი

თანამედროვე ანთროპოლოგიას დღეს უკვე მოეპოვება თავის ქალას ჩონჩხის მიხედვით ადამიანის პორტრეტის აღდგენის მეცნიერული საშუალება, რაც ცნობილი რუსი ანთროპოლოგის მ. მ. გერასიმოვისა და მისი თანამშრომლების ოცდაათწლიანი შრომის შედეგია. ქალას მიხედვით სახის რბილი ნაწილების პორტრეტული აღდგენის ცდები ადრეც ტარდებოდა. მათგან შედარებით საყურადღებო იყო სოლგერის და ეგელინგის ცდები, მაგრამ საქმე ისაა, რომ ამ ავტორთა მეთოდები გარკვეული ნაკლოვანებებით ხასიათდებოდა, რის გამოც მათი გამოყენებით სხვადასხვა მოქანდაკის მიერ ერთი და იმავე ქალადან მიღებული აღდგენილი სკულპტურული პორტრეტები იდენტური არასოდეს გამოსულა.

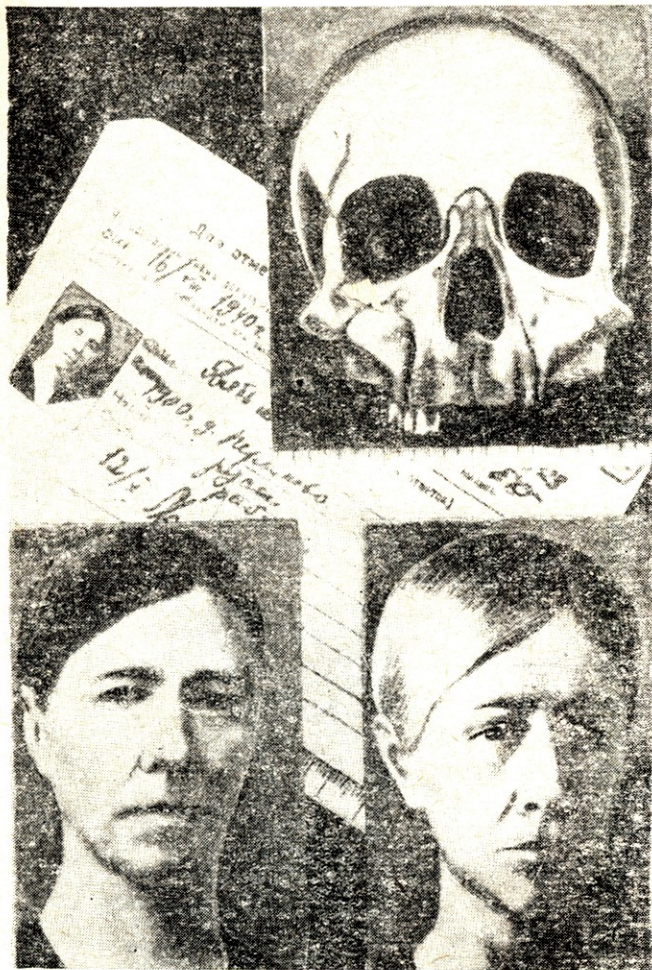
გერასიმოვმა წარსული შეცდომების გათვალისწინებითა და საკუთარი გამოცდილებით, კრანოლოგიური მონაცემების მეცნიერული ანალიზის საფუძველზე დამუშავა პორტრეტული აღდგენის ახალი მეთოდი, რომელიც შემდეგი ეტაპებისაგან შედგება: 1) თავის ქალას ძვლების ანალიზური შესწავლა (ანთროპოლოგიური შესწავლა აქცენტით აღწერილობით ნიშნებზე; სქესის, ასაკის და რასობრივი კუთვნილების დადგენა, ფორმათა ინდივიდუალური თავისებურებების და ქალას რელიეფის განვითარების ხარისხის დაზუსტება); 2) აღდგენის გრაფიკული გადაწყვეტა (გერასიმოვის მიერ დამუშავებულია გრაფიკული სქემა სკულპტურული პორტრეტის სისწორით გადაწყვეტის ხარისხისათვის, რასაც გერასიმოვი ისტორიულ პირთა პორტრეტების აღდგენისას მიმართავს. გრაფიკული აღდგენის მეორე სახეს წარმოადგენს ეთნიკური ტიპის გრაფიკული აღდგენა, რომელიც ნამარხებიდან მიღებული დიდძალი ანთროპოლოგიური მასალის მასობრივი და სერიული დამუშავების დროს იხმარება; ამ დროს ცხადია ყურადღება ექცევა მხოლოდ ამა თუ იმ რასისათვის დამახასიათებელი ზოგადი ნიშნებისა და არა იმდენად სახის ინდივიდუალური ნიუანსების აღდგენას); 3) თავის სქემის სკულპტურული აღდგენა. აღნიშნული ღონისძიების არსი ისაა, რომ თავის ქალას ჩონჩხზე (ან მისი თაბაშირის პირზე) გერასიმოვის მიერ მოწოდებული სპეციალური შემადგენლობის პლასტიკური შიგნიდან (ძვლებიდან) გარე მიმართულებით (სა-

ხის ზედაპირისაკენ) წარმოებს კუნთების თანმიმდევრული აღდგენა. ამის შემდეგ ზუსტდება კუნთოვანი სისტემის აღდგენილი მულაჟის ყველაზე სქელი ადგილების შესაბამისი წერტილები (მწვერვალები), რომლებიც შემდეგში უზრუნველყოფს კიდევ აღდგენილი სახის ობიექტური სქემის აგებას; 4) აღდგენილი პორტრეტის მხატვრული დამუშავება ეპოქის შესაფერი ჩაცმულობისა და თმის დაყენების იმ წესის გათვალისწინებით, რომელიც აღდგენილ პორტრეტზე ასახული პიროვნების ეპოქაში იხმარებოდა.



ნახ. 1 — 16 წლის ვალენტინა კოსოვას სახის რეკონსტრუქციის პროცესი: A) თავის ქალა, B, B) აღდგენილი საშუალო ეტაპები, Γ) ხელოვნურად აღდგენილი (რეკონსტრუირებული) სახე, D) მოკლული ვალენტინა კოსოვას ფოტოგრაფია, რომელიც რეკონსტრუქციამდე გერასიმოვს ნახული არა ჰქონდა.

გარკვეულ სიძნელეს ქმნის ტუჩების, ყურის ნიჟარებისა და, ნაწილობრივ, ცხვირის ნესტოების ინდივიდუალური ნიუანსების ზუსტი აღდგენა; მაგრამ, როგორც გამოირკვა, შეცდომათა ესა თუ ის ზარისხი დასახელებული



ნახ. 2 — მოკლული ხანში შესული დედაკაცის ქალას მიხედვით აღდგენა. ჩატარებული აღდგენის შემდეგ ავტორიტეტულმა სახამართლო-საექსპერტო კომისიამ დაადასტურა მ. გერასიმოვის მიერ აღდგენილი სახის სრული ინდენტურობა მოკლულის ფოტოსურათთან (რომელიც მ. გერასიმოვს აღდგენამდე ნახული არა ჰქონდა). სურათზე: ზემოთ — მარჯვნივ მოკლულის თავის ქალა, მარცხნივ მოქალაქე მ-ის სახელზე გაცემული ცნობა მოკლულის ფოტოსურათით. ქვემოთ მარჯვნივ მ. გერასიმოვის მიერ აღდგენილი სახე, მარცხნივ მოკლულის გადიდებული ფოტოსურათი მის სახელზე გაცემული ცნობიდან

ბულ წარმოქმნათა ფორმების აღდგენაში იმდენად უმნიშვნელოა, რომ სწორად აღდგენილი პორტრეტის საერთო ფონზე ისინი პრაქტიკულად სავსებით შეუშინებელი რჩებიან. ამ მხრივ გერასიმოვის მეთოდის სიზუსტე, როგორც ცნობილია, შემოწმებული იყო საკონტრო-

ლო ცდებით: მას ჩაატარებინეს ისეთ პირთა პორტრეტების აღდგენა, რომელთა ფოტოსურათებიც დაცული იყო, მაგრამ აღმდგენელს ისინი ნანახი არა ჰქონდა; აღდგენილი პორტრეტები შენახული ფოტოსურათების ზუსტი შესატყვისი აღმოჩნდა.

გერასიმოვის მიერ დამუშავებული მეთოდი უკვე დიდი ხანია გასცდა ვიწრო ლაბორატორიულ ფარგლებს და მას უკვე პრაქტიკულად იყენებენ საგამომძიებლო ორგანოები; აღნიშნული მეთოდის შემწეობით არა ერთი და ორი წინასწარ განზრახული მკვლელთა გახსნილა. საინტერესოა ის გარემოება, რომ ბოროტგამზრახველთა მიერ მოკლული და გადამალული გვამის თავის ქალას ჩონჩხის მიხედვით აღდგენილი სახის სურათის პირველივე ნახვისას დაღუპულის ქირისუფლები უყოყმანოდ ცნობენ თავიანთ მახლობელს.

თავის მეთოდზე დაყრდნობით გერასიმოვმა შეძლო დღემდე აღმოჩენილი სხვადასხვა პერიოდის ადამიანთა თავის ქალას ძვლების მიხედვით აღდგენა და სისტემაში მოეყვანა ანთროპოლოგიური ტიპები პალეოლითიდან დაწყებული ახალი ხანის ადამიანამდე. ამით მან მთელი გადატრიალება მოახდინა თანამედროვე ანთროპოლოგიაში.

გერასიმოვის მეთოდის გამოყენებით აღდგენილი იყო აგრეთვე ისეთ ისტორიულ პირთა პორტრეტებიც, როგორიცაა საშუალო საუკუნეთა რუსი მთავრები — იაროსლავ ბრძენი და ანდრეი ბოგოლიუბსკი, მუსულმანური აღმოსავლეთის მოღვაწეები — თემური, ულუგბეგი და სხვ. როდესაც დაიბადა აღმირალ უშაკოვის სახელობის ორდენსა და მედალზე უშაკოვის პორტრეტის სისწორით აღბეჭდვის საჭიროება, გერასიმოვმა უშაკოვის საფლავიდან ამოღებული თავის ქალას მიხედვით აღდგინა მისი სახის ჭეშმარიტი გამოსახულება. უშაკოვის პორტრეტის გერასიმოვისეულმა აღდგენამ არა მარტო დაადასტურა უშაკოვის მანამდე გავრცელებული გამოსახულების სისწორე, არამედ, რაც მთავარია, გარკვეული შესწორებებიც შეიტანა მასში; გამოირკვა, რომ უშაკოვის მანამდე ცნობილი პორტრეტი შესრულებული იყო უცნობი არაკვალიფიციური მხატვრის მიერ, რომელსაც დიდი აღმირალის სახის გადმოცემისას ზოგიერთი არსებითი შეცდომა ჰქონდა დაშვებული.

ასევე წარმატებით განახორციელა გერასიმოვმა X საუკუნის ცნობილი ექიმისა და ფილოსოფოსის ავიცენას (იბნ-სინას) ჭეშმარიტი სახის აღდგენაც.

თავის ქალას ჩონჩხის მიხედვით გარდაცვლილი ადამიანის პორტრეტის აღდგენის გერასიმოვისეული მეთოდი

სრულყოფილ შესაძლებლობას ქმნის XIX საუკუნის გენიალური პოეტის ნიკოლოზ ბარათაშვილის ჭეშმარი-
ტი სახის აღსადგენად. ჩატარებული აღდგენა საბოლო-
ოდ დაადგენს აგრეთვე პოეტის სახის მიხეილ თუმანიშ-
ვილისეული ჩანახატის სისწორეს, რაც დაგვეხმარება ბა-
რათაშვილის სამოსელის ხასიათის გარკვევაში. მაგრამ
რომც არ დადასტურდეს თუმანიშვილის ჩანახატის სის-
წორე, ჩვენ ხელთ გვაქვს პოეტის თანამედროვეთა დაწ-
ვრილებითი აღწერა არა მარტო მისი სახის მთელი რიგი
დამახასიათებელი ნიშნების შესახებ (უღვაშები და თმის
დაყენების მანერა. მათი ფერი და სხვ.), არამედ მისი
ჩაცმულობის შესახებაც; ცნობილია, რომ პოეტი იცვამ-
და ევროპულად — ატარებდა სერთუქს.

აღრე თუ გვიან პოეტის ძეგლის დადგმის მიზნით
ბარათაშვილის პორტრეტის კრანოლოგიური აღდგენა მა-
ინც მოხდება. უმჯობესია, ეს გავაკეთოთ ჩვენ, იმ თაობამ,
რომელმაც პოეტის გარდაცვალების 100 წლისთავზე მი-
სი ძეგლის აგების სურვილი გამოთქვა.

ამრიგად სასურველია, რომ საქართველოს სსრ მეცნიე-
რებათა აკადემიამ მწერალთა კავშირთან ერთად განახორ-
ციელოს აღძრული საკითხის დადებითად გადაჭრისათვის
საჭირო ყველა ღონისძიება. რის შემდეგაც ბარათაშვი-
ლის პორტრეტის აღდგენის სამუშაოს ჩატარება უნდა
ეთხოვოს სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ანთრო-
პოლოგიის ინსტიტუტის პლასტიკური ანთროპოლოგიუ-
რი აღდგენის ლაბორატორიას, რომლის ხელმძღვანელიც
თვითონ მ. გერასიმოვია.



ხელის ელექტროსარევი

„გლავიექსტროსის“ მეორე ტრესტის ერთ-
ერთ სამშენებლო უბანზე წარმოებაში დაწერ-
გულია ხელის ელექტროსარევი დუღაბის გა-



ფარებისათვის კალატოზ-მეზათქამის სამუ-
შაო ადგილზე.

ცნობილია, რომ ნებისმიერ დუღაბს, რომე-

ლიც გამოიყენება კედლის წყობისათვის ან
საბათქაშო სამუშაოების დროს, დაღეპვის და
გასქელებისთვის აქვს. იმისათვის, რომ
ხსნარი გაფარდეს დროდრო საჭიროა მისი
არევა. ჩვეულებრივ ამ სამუშაოს მშენებლო-
ბაზე ასრულებს დამხმარე მუშა ნიჩბების მე-
შეობით.

ამ ოპერაციის გასაადვილებლად მექანიკოს-
მა ლ. გუბინმა დაამუშავა, დაამზადა და წარ-
მოებაში დაწერა ხელით სახმარი ელექტრო-
სარევი.

ელექტროსარევის მოწყობილობა რთული
არაა. მისი ძირითადი კვანძია ფრთიანა რვა
ფრთით, რომელიც ჩამოცმულია კონუსური
ბუნიკის მქონე ლილვზე, და H-38A ელექ-
ტროდრელი.

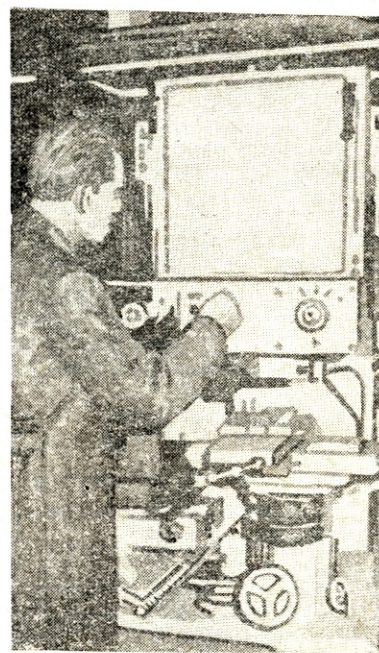
ხელით სახმარი ელექტროსარევის მუშაობის
წესი ასეთია: დრელის ბუდეში სვამენ ლილვის
კონუსურ ნაწილს. შემდეგ, როცა დარწმუნ-
დებიან, რომ ლილვი ფრთიანით მჭიდროდაა
„ჩამჯდარი“ დრელის ბუდეში, ჩართავენ დენს
და ელექტროსარევს ფრთიანით ნელნელა უშ-
ვებენ დუღაბში. ფრთიანის ბრუნვა იწვევს
დუღაბის არევას.

როგორც გამოცდილებამ აჩვენა, გაფარე-
ვის პროცესს ჭირდება სულ რაღაც ერთი-ორი
წუთი. იმავე რაოდენობის დუღაბის ასარევად
მუშას, რომელიც ნიჩბით მუშაობს, ჭირდება
ხუთი-ექვსი წუთი და დიდ ფიზიკურ დაძა-
ვას მოითხოვს.

ხელით სახმარი ელექტროსარევი ადვილად
შეიძლება დამზადდეს ყოველ მშენებლობაზე.

მიკრონის მეთაქმად ნაწილის სიზუსტით

ილაჩის სახელობის ლენინგრადის ჩარხსამ-
შენებლო ქარხანამ დაამზადა პროფილურ-სა-
ხერბი ჩარხი, რომელიც საშუალებას იძლევა
დასამუშავებელი დეტალების გამოსახულება,



გადიდებული 50-ჯერ, პროექტირებულ იქნეს
სპეციალურ ეკრანზე. ამასთან მნიშვნელოვ-
ნად იზრდება არა მარტო შრომის ნაყოფიე-
რება, არამედ მკვეთრად ღიადდება დამუშავე-
ბის სიზუსტეც. დამუშავების დროს დეტალე-
ბის ზომები შეიძლება დაცულ იქნეს მიკრო-
ნის მეთაქმად სიზუსტით.

იბნ-სინას

პოეზიკური

პროფესორი გ. შიხიძე

შესანიშნავი ექიმის, დიდი მეცნიერისა და ენციკლოპედისტის აბუ-ალი-იბნ-სინას (ავიცენას) მრავალი პორტრეტი მოიპოვება. ამას წინათ უზბეკეთის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მიერ გამოცემული იბნ-სინასადმი მიძღვნილი კრებულის წინასიტყვაობაში ფილოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატს ა. არენდს მოჰყავს XV-XVII საუკუნეების რამდენიმე აღმოსავლური მინიატიურა იბნ-სინას გამოსახულებით, მაგრამ ისინი ერთმანეთს არ გვანან და არც ერთი მათგანი არაა ხელმოწერილი ავტორის მიერ. ერთ-ერთ მინიატიურაზე, რომელიც 835-1431 წელს შექმნილია გერათში, გამოსახულია ნოხზე მჯდომი იბნ-სინა მწოლიარე ავადმყოფის გვერდით. ეს მინიატიურა აღადგენს ეპიზოდს, როდესაც იბნ-სინა ტურგანში ყოფნის დროს ემირ კაბუს იბნ ვაშმგირას ნათესავს მკურნალობდა. მეორე მინიატიურაზე, რომელიც XV საუკუნისაა, იბნ-სინა წარმოდგენილია მალეობ ადგილზე მდგომი. იგი ლექციას უკითხავს მის ირგვლივ მყოფთ, რომლებიც ყურადღებით უსმენენ თავიანთ მასწავლებელს. მესამე მინიატიურაზე (XVII საუკუნე) გამოსახულია მიწაზე მჯდომი იბნ-სინა წიგნის კითხვის დროს. უნდა აღინიშნოს აგრეთვე იმ ფრანგული მინიატიურის შესახებ (XIII საუკუნე), რომელიც ლათინური ნაციონალური ბიბლიოთეკის მანუსკრიპტებიდან ამოღებულია. მასზე გამოსახულია მოწაფე, რომელიც თავისი მასწავლებლის ზედამხედველობით ამზადებს სამკურნალო პრეპარატებს. მხატვარს აქ იბნ-სინა დაუმსგავსებია ლუდოვიკო წმინდანის დროინდელი ფრანგი მასწავლებლისათვის.

არსებობს იბნ-სინას მრავალი გამოსახულება ხის მერქანზე ამოკვეთილი გრავეურებისა და ფრონტისპირების ან შუა საუკუნეების „კანონის“ გამოცემათა ილუსტრაციების სახით.

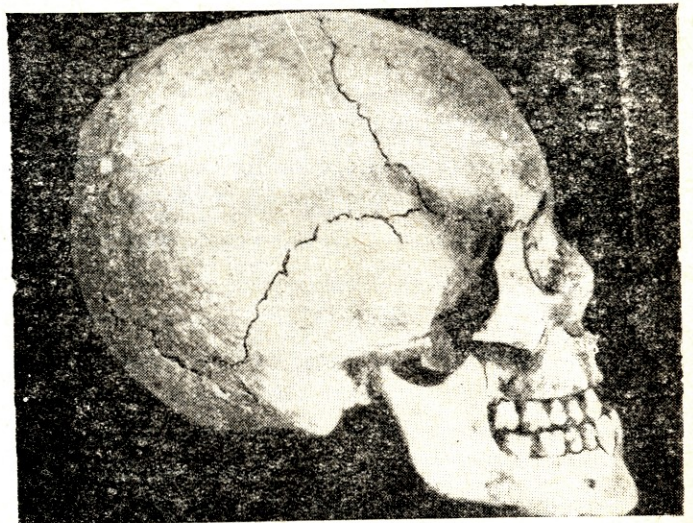
ცნობილია, რომ ყურანის ძალით აკრძალული იყო ცოცხალი ადამიანების გამოსახულების შექმნა. მაგრამ მკაცრი დამპყრობელის სულთან მუჰამედ გაზნევის ბრძანებით, რომელსაც იბნ-სინა ემალებოდა მომსახურებაზე უარის გამო, ისლამური კანონის საწინააღმდეგოდ შეს-

რულებული იყო იბნ-სინას პორტრეტი. იგი შეასრულა იბნ-სინას ნაცნობმა მხატვარმა და გავრცელებული იყო 40 ეგზემპლარად. ისინი დაგზავნილი იყო ყველა მიმართულებით მთელი ქვეყნის ოლქების მბრძანებლებთან. რათა გამოეცნოთ და დაეტყველებინათ იბნ-სინა. აღნიშნული პორტრეტის არც ერთი ცალი ჩვენამდე არ შენახულა.

მნიშვნელოვანი მოვლენაა ის, რომ ცნობილმა საბჭოთა მეცნიერმა მ. გერასიმოვმა, რომელიც თავის ქალას მიხედვით იაროსლავ ბრძენის, ულუგ-ბეგის, თემურის, შაბრუხის, ანდრეი ბოგოლიუბსკის, ადმირალ უშაკოვისა და სხვათა სახეების კარგად აღღვენის ავტორია, შეძლო იბნ-სინას გამოსახულების მიღება.

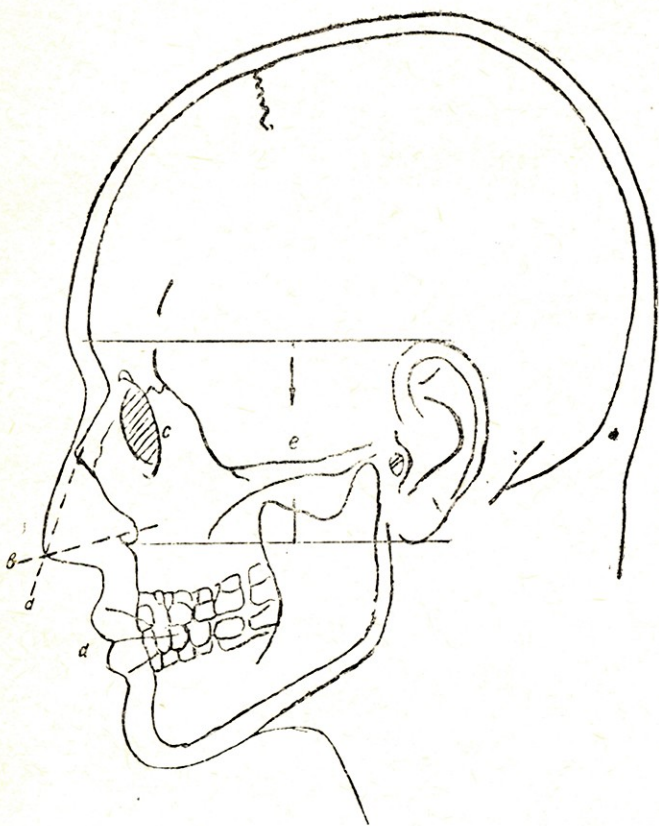
როგორც ცნობილია, იბნ-სინა დაკრძალული იყო ხამადაში თავის ერთგულ მეგობარ შეინ-აბდულ-სეიდ-აბდულ-ხნირთან ერთად, რომლის სახლშიც იგი იმალებოდა ღვინის დროს.

ექიმმა ს. ა. შანიავსკიმ, რომელიც XIX საუკუნის მიწურულში თეირანიდან ბაღდადს მიემგზავრებოდა, რამდენიმე დღე დაჰყო ხამადაში, ინახულა და ყოველკვირულ ჟურნალში — „ვრაჰ“ 1900 წელს დაწერილებით აღწერა იბნ-სინას აკლდამა.



თავის ქალა, ამოღებული იბნ-სინას სამარხიდან

1954 წელს იბნ-სინას დაბადების 1000 წლისთავის აღსანიშნავ ზეიმზე, რომელიც მშვიდობის მსოფლიო საბჭოს დადგენილებით მოეწყო, გაიხსნა იბნ-სინასა და მისი მეგობრის ზემოაღნიშნული აკლდამა. საფლავის გახ-



თავის ქალა, ამოღებული იბნ-სინას სამარხიდან, ცხვირის ძვლებისა და ყვრიმალის რკალის აღდგენით. ქალას ირგვლივ კონტურით აღნიშნულია რბილი ქსოვილების საზღვრები

სნის დროს აღმოჩნდა ორი კარგად შენახული ჩონჩხი. გამოჩენილმა ირანელმა მეცნიერმა საიდ ნაფისიმ გადაიღო იბნ-სინას თავის ქალას სურათი და გადასცა უზბეკეთის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტს. ეს კი საშუალებას აძლევდა მ. გერასიმოვს აღედგინა იბნ-სინას სახის გამოსახულება თავის ქალას ფოტოსურათის მიხედვით.

ერთ-ერთ წერილში მ. გერასიმოვი აღწერს თავის მუშაობას იბნ-სინას პორტრეტული გამოსახულების აღსადგენად. მიუხედავად იმისა, რომ მის მიერ შემდგარი გამოსახულება შექმნილია არასრულფასოვანი ფოტოგრაფიის საფუძველზე, მასშტაბების გარეშე, არსებული პორტრეტებისაგან განსხვავებით, იგი ფაქტიურ მასალაზეა აგებული.

მრავალი ცნობილი მოღვაწის თავის ქალას მიხედვით სახის აღდგენისა და აგრეთვე კრიმინალისტიკაში მ. გერასიმოვის მუშაობის დიდი გამოცდილება ადასტურებს მისი მეთოდის ორიგინალობას და სარწმუნოდ ხდის მის მიერ შექმნილი დიდი ენციკლოპედიისა და ექიმის იბნ-სინას პორტრეტის სისწორეს.



იბნ-სინას პორტრეტი, აღდგენილი მისი თავის ქალას მიხედვით

სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის განვითარების ისტორიისათვის საქართველოში

დოცენტი ი. მარაშვლიძე

სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის დანერგვა-გამოყენების საქმისადმი ინტერესი საქართველოში ჯერ კიდევ XIX საუკუნის დამლევს შეინიშნება. ამ დროს საზღვარგარეთიდან შემოჰქონდათ სხვადასხვა მარკის გუთნები, რომლებიც მოსახლეობაში იყიდებოდა. 1894 წელს, მაგალითად, ბოდბის ნაკრძალის ახლოს ჩატარებულა გუთნების გამოცდა, რომელსაც 400 კაცი დასწრებია. ქიზიყელ გლეხებს გუთნების მუშაობა მოსწონებიათ და იმავე დღეს 60 კაცს მოუსურვებია მისი შეძენა. გუთნების, ფარცების, სათესების, სამკელებისა და სხვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანების შემოტანა თანდათან იზრდებოდა. პირველ მსოფლიო ომამდე საქართველოში ყოველ წელს ვრცელდებოდა 1500 ფოლადის გუთანი, 100 სათხონი მანქანა, 50 სამკალი, 100 ფარცხი და სხვ.

საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ სოფლის მეურნეობის ტექნიკური შეიარაღების საქმეს განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა. მარტო 1922 წლის განმავლობაში მიწათმოქმედების კომისარიატმა მიიღო 16 ვაგონი სასოფლო-სამეურნეო მანქანა, მათ შორის გუთნები, ფარცხები, სამყენი დანები, სეპარატორები და ა. შ.

მექანიკური წვეის ძალის შემოტრა საქართველოში დაიწყო ჯერ კიდევ პირველ მსოფლიო ომამდე. მაგრამ იგი მიდიოდა უპირატესად მსხვილ კერძო მამულებში. საუფლისწულო უწყებამ პირველად ტრაქტორი შემოიტანა ქართლის მევენახეობის მამულებში, საიდანაც 1907 წელს იგი ჩაქვის ჩაის მამულში გაიგზავნა.

პირველი მსოფლიო ომის პერიოდში ტრაქტორების შემოზიდვა სავსებით შეწყდა და მხოლოდ 1922 წელს ისევ დაიწყო. მაგრამ იგი სისტემატიურ ხასიათს არ ატარებდა.

1924 წლიდან საქართველოს მიწსახკომი იწყებს ტრაქტორების გამოცდის რთულ სამუშაოებს. ამავე წელს იქნა შემოტანილი „ფორდზონების“ მცირე პარტია (14 ერთეული), რომელიც განაწილდა გლეხურ მეურნეობათა შორის. ტრაქტორებით რესპუბლიკის მომარაგების საერთო სურათი ხასიათდებოდა შემდეგი მონაცემებით: 1924 წელს იყო 42 ტრაქტორი. შემოტანილ იქნა — 1924-1925 წელს — 25; 1925-1926 წელს — 80; 1926-1927 წელს — 75. მარკების მიხედვით ტრაქტორები იყო: „ფორდზონი“ — 180, „ხოლტი“ — 30, „ინტერნაციონალი“ — 5, სხვადასხვა სისტემის — 7. ტრაქტორების

შემოზიდვა წარმოებდა ამიერკავკასიის სხვა რესპუბლიკებშიც, მაგალითად, მულანის ველზე მუშაობდა 150 ტრაქტორი.

სასოფლო-სამეურნეო მანქანების გამოყენება წარმოებდა უპირატესად მანქანა-იარაღების გამჭირავებელი პუნქტების მეშვეობით, რომელთა რაოდენობა 1924 წელს სამოცს აღწევდა. 1925 წელს შემოზიდულ იქნა და განაწილდა: ტრაქტორი — 25, გუთანი — 700, ფარცხი — 150, ზამბისა და სიმინდის ასაღები მანქანა — 20, კულტივატორი — 500, სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანები (სამკალი, სათბი მანქანები, ძნის შემკვრელი, ტრიერები და სხვ.) — 363.

სასოფლო-სამეურნეო მანქანებზე და ტრაქტორებზე მოთხოვნილება დღითიდღე იზრდებოდა. გაზ. „ახალი სოფელი“ სისტემატურად ათავსებდა ცნობებს სოფლის მეურნეობაში სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის შეტანისა და გამოყენების შესახებ. 1925 წელს გაზეთი წერდა, რომ „ოზურგეთის სამაზრო გლეხკომმა შეიძინა ტრაქტორი და გადაგზავნა ლანჩხუთში სამუშაოდ“. ლანჩხუთის მინდვრებში ტრაქტორი კარგად მუშაობდა, რამაც გლეხებში დიდი ინტერესი გამოიწვია და მათ დაიწყეს გაერთიანება ტრაქტორების შესაძენად. 1926 წელს ტრაქტორები შეიძინეს თელავის, ლაგოდეხის, ყვარლის, ლანჩხუთის, ნატანებისა და სხვა სათემო გლეხკომებმა.

უნდა აღინიშნოს, რომ ტრაქტორების შემოზიდვასა და საერთოდ სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის დანერგვას მიწსახკომის ხაზით სათავეში ედგა პროფ. კ. ამირაჯიბი. მის სახელთან არის დაკავშირებული მექანიზაციის ხაზით საცდელი საქმის ორგანიზაცია, სატრაქტორო კურსების მოწყობა, მექანიზაციის ფაკულტეტის ორგანიზაცია, საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტთან მეცნიერ მუშაკთა მაღალკვალიფიციური კადრის შექმნა და სხვა ღონისძიებების გატარება.

1927 წლიდან ტრაქტორების შემოტანაზე ზრუნავს საზოგადოება „საქჩაი“, მეზამბეობის კომიტეტი და მრავალი სხვა სასოფლო-სამეურნეო ორგანიზაცია. 1929 წელს ჩვენს რესპუბლიკაში იყო 295 ტრაქტორი. აქედან სოფლის მეურნეობაში მუშაობდა 274. მთელი ტრაქტორების 80,4% გამოყენებული იყო აღმოსავლეთ საქართველოში, 19,6% კი — დასავლეთ საქართველოში. ეს გარემოება იმით აიხსნება, რომ აღმოსავლეთ საქართველოს

მარცვლეულის რაიონებში, სადაც მეტად მძიმე ნიადაგები იყო, ტრაქტორებისათვის უკეთესი სამუშაო პირობები არსებობდა.

ტრაქტორების შემოტანასთან დაკავშირებით დღის წესრიგში დადგა მექანიზატორთა კადრების მომზადების საკითხი. ტრაქტორისტთა კურსები მოეწყო თბილისში 1925 წელს, ბათუმში 1926 წელს. მიწათმოქმედების სახალხო კომისარიატის სატრაქტორო კურსებმა გამოუშვეს 50 მემანქანე-ტრაქტორისტი. აქედან 15 კაცამდე სამუშაოდ გაიგზავნა სომხეთსა და აზერბაიჯანში.

პირველ ხანებში ტრაქტორები ცალკეულად მუშაობდა. ამ პირობებში მათი მოვლა, რემონტი, მარაგი ნაწილებითა და საწვავით უზრუნველყოფა დაბალ დონეზე იდგა. მათი გამომუშავებაც დაბალი იყო. 1928 წელს პირველად შეიქმნა სატრაქტორო კოლონები: ყარაიში — 18, ყვარელში — 16 და ლაგოდეხში — 48 ტრაქტორით. 1929 წელს სატრაქტორო კოლონები მოეწყო შილდაში, შირაქში, აფენში.

1928 წელს საზოგადოებამ — „საქჩაი“ მოაწყო სატრაქტორო რაზმები, შემდეგ კი — სატრაქტორო ბაზები ჩაის საბჭოთა მეურნეობების მიწების დასამუშავებლად. ამ რაზმებმა სამი თვის მანძილზე ჩაის კულტურის გასაშენებლად მოხნეს 960 ჰა მიწა.

სატრაქტორო რაზმების ნაცვლად 1930 წელს სატრაქტორო ბაზები მოეწყო: ოჩხამურის ჩაის საბჭოთა მეურნეობაში, სამტრედიაში, ზუგდიდსა და ოჩამჩირეში. 1930-1932 წლებში ჩაის საბჭოთა მეურნეობებში ათვისებულ იქნა თითქმის მთელი ფართობი, ამის გამო 1932 წლის მეორე ნახევარში ჩატარდა სატრაქტორო ბაზების რეორგანიზაცია, ტრაქტორების დიდი ნაწილი გადაეცა ახლად მოწყობილ მტს-ებს, ნაწილი კი დარჩა ცალკეულ საბჭოთა მეურნეობებში სამუშაოდ.

სატრაქტორო კოლონების, სატრაქტორო რაზმებისა და ბაზების მოწყობა მტს-ების ორგანიზაციის მოსამზადებელი საფეხური იყო. მასობრივი საკოლმეურნეო მოძრაობის დასაწყისში 1929 წლის დამლევს საქართველოში მოეწყო: ბორჩალოს, აგარის და აბაშის მტს-ები. შემდგომ მტს-ების მშენებლობა და სოფლის მეურნეობის ტექნიკური შეიარაღება გაიზარდა. 1935 წელს მოწყობილი იყო 36, 1940 წელს — 60 მტს. სამამულო ომის შემდგომ კვლავ სწრაფად წარმოებდა მტს-ების მშენებლო-

ბა. ამჟამად საქართველოს სოფლის მეურნეობას 97 მტს ემსახურება. მათი ტექნიკური შეიარაღება წლითიწლობით იზრდება. 1940 წელს მტს-ებში ითვლებოდა 2.868 პირობითი 15-ძალიანი ტრაქტორი, 1954 წელს კი 7000-ზე მეტი იყო. ტრაქტორების პარკი 1955 წელს 1950 წელთან შედარებით 1,4-ჯერ გადიდდა. შემდგომში ტრაქტორების რაოდენობა კიდევ მეტად გაიზარდა. კომბაინების რაოდენობა სოფლის მეურნეობაში ხუთწლეულის ბოლოსათვის გადიდდა 1,8-ჯერ, სატვირთო ავტომობილების — 1,9-ჯერ, დანარჩენი მანქანა-იარაღებისა კი — ერთიორად.

1940 წელს ტრაქტორებმა შესრულა 800 ათასი ჰა პირობითი სამუშაო, 1954 წელს კი დაახლოებით — 3 მლნ პირობითი ჰა. შემდგომში მტს-ების მიერ შესრულებულ სამუშაოთა ოდენობა უფრო გაიზარდა. ამჟამად საქართველოში ხვნა მექანიზებულია 90%-ით, თავთავიანების აღება — 70%-ით, თესვა — 60%-ით, ლეწვა — 100%-ით და ა. შ. მტს-თა ძალებით ხორციელდება მნიშვნელოვანი შრომატევადი პროცესები მეცხოველეობის ფერმებში.

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის 1953 წლის სექტემბრის პლენუმის გადაწყვეტილებათა შედეგად დიდი ყურადღება მიექცა მტს-ების სატრაქტორო პარკის ახალი მარკის ტრაქტორებით უზრუნველყოფის, სარემონტო ბაზის გაფართოების, კვალიფიციური კადრებით მტს-ების უზრუნველყოფის და მისი მთელი სამეურნეო საქმიანობის მკვეთრად გადიდების საქმეს. ამ ღონისძიებათა შედეგად 1955 წლისათვის 1950 წელთან შედარებით ტრაქტორების დღიური გამომუშავება გადიდდა 27%-ით, კომბაინებისა — 6%-ით. საგრძნობლად შემცირდა სატრაქტორო სამუშაოთა და ნატურქირის თვითღირებულება.

მრეწველობის უპირატესი განვითარების საფუძველზე სოფლის მეურნეობა მომავალში მიიღებს დიდი რაოდენობის ტრაქტორებს, კომბაინებს და სხვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანებს, რომელთა გამოყენებით მიღწეული იქნება სასოფლო-სამეურნეო წარმოების მოცულობის შემდგომი ზრდა, მოსავლიანობის გადიდება და პროდუქციის ერთეულზე დანახარჯების საგრძნობი შემცირება.

საქართველოს ჯანდაცვის მინისტრის განცხადება

ა. პეკია

ბევრი ჩვენგანი, ალბათ, არც კი დაფიქრებულა, თუ როგორ წარმოიშვნენ ხმელეთის ხერხემლიანები, ვინ იყვნენ მათი წინაპრები, რა მიზეზებმა გამოიწვიეს ხმელეთზე მათი გავრცელება და როგორ ეგუებოდნენ ისინი თავდაპირველად მათთვის უჩვეულო გარემო პირობებს, ან, თუ დაფიქრებულა, შესაძლოა, ვერც კი წარმოედგინა, რომ გეოლოგიური წარსულის იმ უცნაურ ამფიბიებსა და ქვეწარმავლებს, რომელთა ზოგი უზარმაზარი წარმომადგენელი ცნობილია დინოზავრის სახელწოდებით, წინაპრებად თევზები ჰყოლიათ.

თევზებისაგან ხმელეთის ხერხემლიანთა წარმოშობის საკითხი ერთ-ერთი ურთულესი პრობლემაა, რომლის მეცნიერული გაშუქება მხოლოდ დარვინისტული ევოლუციური მოძღვრების საფუძველზე გახდა შესაძლებელი.

ხერხემლიანთა ჩანასახის შესწავლამ მეცნიერები იმ დასკვნამდე მიიყვანა, რომ ხმელეთის ოთხფეხა ცხოველები წარმოშობილი არიან თევზისმაგვარი წინაპრებისაგან (ამაზე მიუთითებს, მაგალითად, სალამუჩი ხვრელების არსებობა ჩანასახში). მაგრამ იმის გარკვევა, თუ თევზთა რომელი ჯგუფისაგან წარმოიშვნენ ხმელეთის ხერხემლიანები, არც ისე ადვილი აღმოჩნდა.

პირველ ხანებში ფიქრობდნენ, რომ ხმელეთის ხერხემლიანები წარმოიშვნენ თანამედროვე ორგვარად მსუნთქავი თევზებისაგან.

როგორც ცნობილია, ორგვარად მსუნთქავნი მტკნარ აუზებში ცხოვრობენ. გვალვიან პირობებში აუზი ნაწილობრივ ან მთლიანად შრება, მაგრამ ეს არ იწვევს მათ დაღუპვას. ორგვარად მსუნთქავი თევზების ანატომიური ფორმა — ნეოცერატოუსი აუზის ნაწილობრივი დაშრობისა და წყალში ჟანგბადის ნაკლებობის

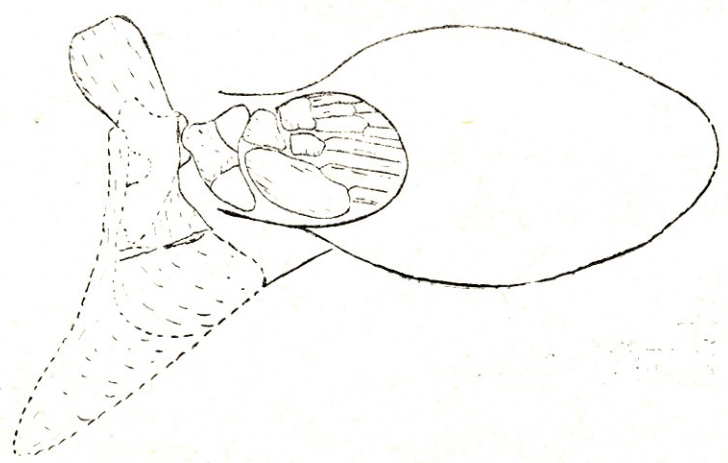
ბისას ზედაპირზე ამოცურდება და ფილტვებით სუნთქვას იწყებს. კიდევ მეტი, აფრიკული ფორმა — პროტოპტერუსი და სამხრეთამერიკული ფორმა — ლეპიდოსირენი აუზის მთლიანად ამოშრობისას ჩაეფლობიან შლამში, იკეთებენ პარკს და იწყებენ სუნთქვას ფილტვებით, სანამ გვალვიან ჰავას წვიმები არ შეცვლის. დაახლოებით ასეთ პირობებში უნდა ეცხოვრათ ხმელეთის ხერხემლიანთა წინაპრებსაც.

აღმოჩნდა აგრეთვე, რომ მსგავსებასთან ერთად ამ ორ ჯგუფს შორის არსებობს განმასხვავებელი ნიშნებიც, რომლებიც სრულიად გამორიცხავს ორგვარად მსუნთქავი თევზებისაგან ამფიბიების წარმოშობას. ორგვარად მსუნთქავთ აქვთ ფირფიტოვანი, მარაოსებრი კბილები, სტეოცეფალებს კი — დანაოჭებული ზედაპირიანი ე. წ. ლაბირინთული კბილები. განსხვავებულია მათი წყვილი კიდურებისა და ქალას მორფოლოგიური აგებულებაც.

ის თავისებურებანი, რომლებითაც ორგვარად მსუნთქავი თევზები ხმელეთის პრიმიტიულ ხერხემლიანებს ემსგავსებიან, მათ ალბათ მიღებული

აქვთ წინაპრებისაგან, რომლებმაც საწყისი მისცეს როგორც ორგვარად მსუნთქავ თევზებს, ისე ხმელეთის ხერხემლიანებს. ასეთი წინაპარი კი ცალკეული ნიშნის მიხედვით შეიძლება ყოფილიყო მაჯაფარფლიანი თევზი.

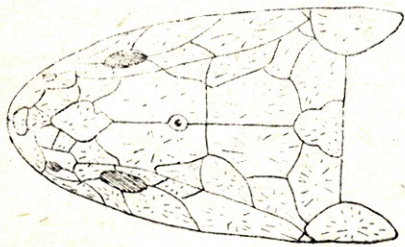
მაჯაფარფლიანები ძვლოვანი თევზების ჯგუფს ეკუთვნიან. დღემდე ამ ჯგუფის მხოლოდ ერთი სახეობაა შემორჩენილი, მაგრამ დევონურ პერიოდში (დაახლოებით 300 მილიონი წლის წინათ) ისინი ძლიერ გავრცელებული იყვნენ. მათი მთავარი დამახასიათებელი ნიშანი მათსავე სახელწოდებაშია მოცემული. მაჯაფარფლიანების წყვილი ხოფი წარმოადგენდა კუნთოვან სხეულს, მათ ჰქონდათ კარგად გამოსახული შინაგანი ჩონჩხი (ნახ. 1). ეს უკანასკნელი შედგებოდა ძირითადი ღერძისა და ტოტებისაგან, რომლებიც ხმელეთის ხერხემლიანთა კიდურის ძვლების პომოლოგებს წარმოადგენდა. სწორედ ასეთი ტიპის კიდურები უნდა ჰქონდათ ხმელეთის ხერხემლიანთა წინაპრებს. ამ კიდურებს ცხოველი ეყრდნობოდა აუზის ფსკერზე მოძრაობის დროს, საჭიროების შემთხვევაში კი იგი მათ



ნახ. 1. მაჯაფარფლიანი თევზის მხრის სარტყელი და ფარფლი (გრეგორის მიხედვით)

გამოიყენებდა ხმელეთზე ამოსასვლელად.

მაჯაფარფლიანებს პატარა ტანი (30-60 სმ) და თითისტარისებრი

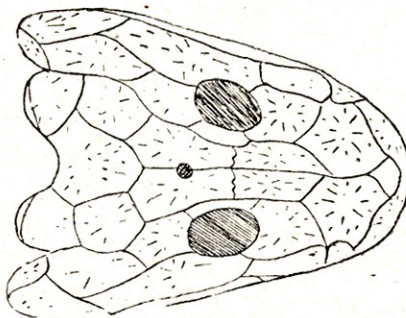


ნახ. 2. მაჯაფარფლიანი თევზის თავის ქალა

მოყვანილობა ჰქონდათ. ყბების გასწვრივ ისინი აღჭურვილი იყვნენ წვრილი კბილების რიგით. გარდა ამ კბილებისა სასაზე გააჩნდათ ძლიერ განვითარებული, ლაბირინთული აგებულების კბილები, რითაც ყველა სხვა ჯგუფის თევზებისაგან განსხვავდებოდნენ და პრიმიტიულ სტეგოცეფალებს უახლოვდებოდნენ. დასტურდება, რომ მაჯაფარფლიანებს გააჩნდათ ატმოსფერული ჟანგბადით სუნთქვის საშუალება საცურაო ბუშტით, რომელიც ფილტვების მაგივრობას წევდა. მართალია, საცურაო ბუშტის არსებობის დამტკიცება მაჯაფარფლიანებში უშუალო დაკვირვებით შეუძლებელია, მაგრამ ამ დასკვნამდე არაპირდაპირი ნიშნის მიხედვით (მაჯაფარფლიანების ერთ-ერთ შტოს აქვს საცურაო ბუშტი) მიდის ზოგი ავტორი (ი. შმალპაუზენი). ორგვარად მსუნთქავი თევზები, რომლებსაც საცურაო ბუშტი გააჩნიათ, უახლოეს ნათესაურ კავშირშია მაჯაფარფლიანებთან. ამ უკანასკნელთ შიგნითა ნესტოები ეხსნებათ პირის ღრუში, რაც ემსგავსება ამფიბიებში ქონების მდებარეობას.

უძველესი მაჯაფარფლიანები მტკნარ აუზებში ცხოვრობდნენ. ცხელი ჰავის პირობებში, როცა ჟანგბადის რაოდენობა წყალში მცირდებოდა, ცხოველები იწყებდნენ ატმოსფერული ჟანგბადით სუნთქვას. აუზის

მთლიანად ამოშრობისას მათ შეეძლოთ ხმელეთზე ამოხსება და მეზობელ აუზში გადასვლა. მაშასადამე, ისეთი ნიშნები, როგორიცაა თავის ქალას მორფოლოგიური აღნაგობა (ნახ. 2, 3), ქონების არსებობა, კბილების ლაბირინთული ხასიათი, კიდურების ჩონჩხის აგებულება (ნახ. 4), ადასტურებს მაჯაფარფლიან თევზებსა და პრიმიტიულ სტეგოცეფალებს შორის ახლო ნათესაობას. მაგრამ მკვლევარებში ეჭვს იწვევდა ის გარემოება, რომ არსად ნახული არ იყო ნამარხი გარდამავალი ფორმები, რომელთა მიხედვით შესაძლებელი იქნებოდა შედარებითი ანატომიისა და ემბრიოლოგიური მონაცემების მიხედვით მიღებული დასკვნების დადასტურება. უკანასკნელი ათეული



ნახ. 3. იქთიოსტეგას თავის ქალა

წლების მანძილზე შესაძლებელი გახდა ამ ხარვეზის შევსება.

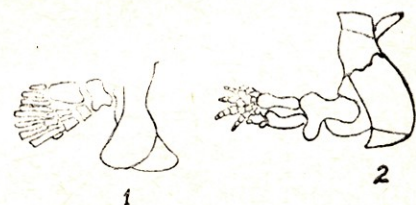
1931 წელს აღმოსავლეთ გრენლანდიის დევონურ ქვიშაქვებში დანიელმა პალეონტოლოგებმა იპოვნეს პრიმიტიული სტეგოცეფალების ნამარხი ფორმები, გამოყოფილი იქთიოსტეგიდების სახელწოდებით ახალ ოჯახად. უკვე არსებული მასალა საგრძნობლად შეიცვალა 1947-1951 წლებში წარმოებული ძიების შედეგად.

პალეონტოლოგიური მასალის შესწავლამ ცხადყო, რომ იქთიოსტეგიდები (ნახ. 5) პრიმიტიულ სტეგოცეფალებს ეკუთვნიათ. იქთიოსტეგიდები დიდი ტანისანი არიან და გაბრტყელებული ქალა აქვთ. ქალას ფორმი-

თა და ძვლების განლაგებით ისინი ახლოს დგანან მაჯაფარფლიანების ყველაზე პრიმიტიულ ჯგუფთან — ოსტეოლეპიდებთან, რომლებისათვის დამახასიათებელია სალაცურე ხერხელების არსებობა რუდიმენტების სახით. ყურადღებას იპყრობს ის გარემოება, რომ ორგვარად მსუნთქავი თევზების მსგავსად, გარეთა ნესტოები მათ მოთავსებული ჰქონდათ ქალას ქვედა მხარეს. ჩამოთვლილი ნიშნებით იქთიოსტეგა ახლოს იდგა მაჯაფარფლიანებთან, მაგრამ ამავე დროს იგი უკვე ჩამოყალიბებული ამფიბია იყო. მართალია, ცხოველი ძირითადად წყალში ცხოვრობდა, მაგრამ ხმელეთზე ამოსვლა მისთვის გადაუღალავ სიძნელეს არ წარმოადგენდა. კარგად ჰქონდა განვითარებული წყვილი წინა კიდური, ხოლო უკანა — შედარებით სუსტად.

იქთიოსტეგას აღმოჩენამ, რომელიც მნიშვნელოვანი მოვლენა იყო პალეონტოლოგიაში, შუქი მოჰფინა ხმელეთის ხერხემლიანთა წარმოშობის საკითხს. ახლა უკვე ეჭვი არავის ეპარება, რომ ხმელეთის პირველი ხერხემლიანები პრიმიტიული მაჯაფარფლიანი თევზებისაგან წარმოიშვნენ.

რამ გამოიწვია წყლის ცხოველის ხმელეთზე საცხოვრებლად ამოსვლა და გააჩნდა თუ არა მას საამისოდ საჭირო წინაპირობები, ხომ არ ამო-



ნახ. 4. მაჯაფარფლიანი თევზისა (1) და სტეგოცეფალის (2) მხრის სარტყელი და წინა კიდური (ნომერის მიხედვით).

ვიდნენ ისინი ხმელეთზე ატმოსფერული ჟანგბადისათვის? ვფიქრობთ, რომ ეს არ უნდა ყოფილიყო მიზეზი, რადგანაც მათ შეეძლოთ ატმოსფერული

ჟანგბადით სარგებლობა ხმელეთზე ამოუსვლელად (ამისათვის საკმარისი წყლის ზედაპირზე ამოსვლა). იქნებ საკვების სიმცირემ აიძულა ცხოველი — ეძებნა საარსებო საშუალება ხმელეთზე? ესეც ნაკლებ დასაჯერებელია, რადგან, ჯერ ერთი, დევონური პერიოდის აუზი სავსე იყო თევზებითა და სხვა უხერხემლო ცხოველებით, რომლებიც ძირითად



ნახ. 5. რესტავრირებული იქთიოსტეგა (იარკიკის მიხედვით)

საკვებს წარმოადგენდნენ როგორც მაჯაფარფლიანი თევზებისათვის, ისე სტეგოცეფალებისათვისაც. გარდა ამისა, დევონურ პერიოდში ხმელეთი უფრო ღარიბი იყო უხერხემლო ცხოველებით, ვიდრე წყლის გარემო. რაც მთავარია, პრიმიტიულ სტეგოცეფალებს იმდენად სუსტად ჰქონდათ განვითარებული კიდურები და ყბების სამოძრაო აპარატი, რომ მათთვის ერთობ ძნელი იქნებოდა ხმელეთზე საკვების მოპოვება.

ზოგი მკვლევარი ფიქრობს, რომ ცხოველი ხმელეთზე დასასვენებლად ამოდიოდა, რადგან წყალში სხვა მტაცებლების არსებობის გამო ის მუდმივ საფრთხეში იმყოფებოდა და შესაძლებლობა არა ჰქონდა წყალშივე დაესვენა. ეს აზრი ყურადღების ღირსია, მაგრამ დამაჯერებელი არაა, რადგან ფიქრობენ, რომ დევონურ აუზში ყველაზე ძლიერი მტაცებლები სწორედ ეს გარდამავალი ფორმები იყვნენ და, თუ ეს ასეა, მაშინ მათ თავისუფლად შეეძლოთ დაესვენათ აუზის ფსკერზეც.

ხმელეთზე გადმოსვლის ძირითადი მიზეზი უნდა ვეძიოთ პრიმიტიული მაჯაფარფლიანების ცხოვრების პირობებში, იმ გარემოს თავისებურე-

ბებში, სადაც მათ ცხოვრება უხდებოდათ. ჩვენ უკვე აღვნიშნეთ, რომ პრიმიტიული მაჯაფარფლიანები, რომლებმაც საწყისი მისცეს ხმელეთის ხერხემლიანებს, მტკნარ აუზებში ცხოვრობდნენ. დევონურ პერიოდში ალბათ ხშირი იყო სეზონური გვალვები, რომლის დროსაც აუზი ნაწილობრივ ან სრულიად შრებოდა. ცხადია, რომ თევზები და სხვა ცხოველები, რომლებსაც არ გააჩნდათ ხმელეთზე გადასვლისათვის საჭირო წინაპირობები, იღუპებოდნენ. გადარჩებოდნენ და ახალ საარსებო პირობებს ეგუებოდნენ ისეთი ფორმები, რომლებსაც ჰქონდათ ატმოსფერული ჟანგბადით სუნთქვის აპარატი და სუსტი, მაგრამ მაინც საკმარისი მოხერხებული კიდურები, რომლებიც საშუალებას აძლევდა მათ ფორთხვით გადასულიყვნენ ახალ აუზში. ამ გზით ხდებოდა ხმელეთის ხერხემლიანთა ჩამოყალიბება.

ამრიგად, ხმელეთზე ამოსვლის მიზეზი თავდაპირველად იძულებითი იყო; არსებობისათვის ბრძოლის პროცესში ეს ფორმები იძულებული იყვნენ მოეძებნათ საშუალება, რომელიც უზრუნველყოფდა მათ შემდგომ განვითარებას. ასეთი საშუალება იყო ხმელეთზე მოძრაობა. მართლაც, ხმელეთზე აქტიური მოძრაობა გახდა პროგრესული ევოლუციის მძლავრი ფაქტორი.

მართალია, პრიმიტიული სტეგოცეფალი ამოვიდა ხმელეთზე, მაგრამ ეს როდი იყო საკმარისი. ცხოველი ჯერ კიდევ მოუქნელი და უსუსური იყო. მხოლოდ სათანადო ორგანოების (სასუნთქი აპარატი, კიდურები და სხვ.) გარდაქმნის გზით შეეძლო მას შეგუებოდა ახალ გარემოს და მტკიცედ დამკვიდრებულიყო ხმელეთზე.

ხმელეთზე ცხოვრების აუცილებლობამ გამოიწვია კიდურების სწრაფი განვითარება. პრიმიტიულ მაჯა-

ფარფლიანებში მხრის სარტყელი უძრავად იყო დაკავშირებული ქალასთან, ეს კი ზღუდავდა, როგორც თავის მოძრაობას, ისე კიდურების განვითარების შესაძლებლობას. სტეგოცეფალებში მხრის სარტყელი კარგავს უშუალო კავშირს ქალასთან და მოძრავი ხდება. ამასთან ერთად ვითარდება კიდურებიც, რაც შესაძლებლობას აძლევს ცხოველს მიწის ზედაპირიდან აწიოს სხეული და სრულყოფილად გამოიყენოს სასუნთქი აპარატი. ვითარდება უკანა კიდურებიც. თუ თევზებში უკანა კიდურების სარტყელი მხოლოდ ერთი ძვლოვანი ფირფიტითაა წარმოდგენილი, პრიმიტიულ სტეგოცეფალებში ვითარდება თქმის ძვლები, რომლებიც უშუალოდ უკავშირდება ხერხემალს და ამით საყრდენს უქმნის კიდურებს. წინა კიდურებს მორიგეობით გადაჰქონდა სხეული წინ, ხოლო უკანა კიდურები ბიძგს აძლევდა მას. ცხადია, რომ ასეთ პირობებში მოძრაობისათვის ძირითადი მნიშვნელობა უკანა კიდურებს ენიჭებოდა და ამიტომაც ხმელეთის ცხოველებს უკანა კიდურები გაცილებით მასიური აქვთ.

ძირეული ცვლილება მოხდა სასუნთქ აპარატში. მაჯაფარფლიანები ძირითადად ლაყუჩებით სუნთქავდნენ. ფილტვებით სუნთქვას ისინი მხოლოდ უკიდურეს შემთხვევაში იწ-



ნახ. 6. პრიმიტიული ლაბირინთოდონტი (Egyops) (კოლბერტის მიხედვით)

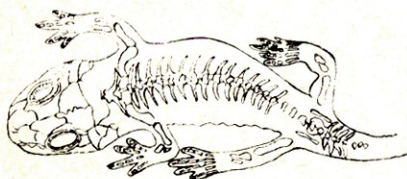
ყებდნენ. გარდამავალი ფორმები კი წყალში ლაყუჩებით სუნთქავდნენ, ხოლო ხმელეთზე კი იმის მიხედვით, თუ განვითარების რა სტადიაში იმყოფებოდნენ, სუნთქვაც მათ სხვადასხვაგვარი ჰქონდათ. პირველ ხანებში ცხოველები ხმელეთზე კანით სუნ-

თქვენ, რასაც ხელს უწყობდა ეპიდემიის ლორწოვანი ჯირკვლები.

კიდეების განვითარებასთან ერთად ცხოველი გადადიოდა პირხახულ სუნთქვაზე, რაშიც მონაწილეობდა სახეშეცვლილი სალახუჩე აპარატიც. ფილტვებით სუნთქვა მან კიდეების საკმაოდ განვითარების შემდეგ დაიწყო.

მაშასადამე, ცხოველი ხანგრძლივი პროგრესული ევოლუციის გზით იპყრობდა ხმელეთს. შემდეგში ამფიბიების განვითარების სხვადასხვა გზები მათი საცხოვრებელი გარემოს, კვების თავისებურებისა და მოძრაობის ხასიათის მიხედვით წარიმართა.

სტეგოცეფალების ზოგი ჯგუფი ცხოვრების საწყის პირობებს ინარჩუნებდა. ისინი აქტიური იყვნენ წყალში. ხმელეთზე ამოდიოდნენ



ნახ. 7. მოობატრაქუსი

მხოლოდ ღამით, იყვნენ მოუქნელი და ემსგავსებოდნენ თანამედროვე ნიანგებს (ნახ. 6). მათი სასუნთქი აპარატი ხმელეთზე თითქმის გამოუსადეგარი იყო, რამაც გამოიწვია ცხოველის ისევ წყალში დაბრუნება. ცხოველი წყალს კი დაუბრუნდა, მაგრამ ახლა მას უკვე აღარ გააჩნდა იქ მოძრაობისათვის საჭირო ტანის ელასტიკურობა, რის გამოც ეს ჯგუფი ამოწყდა.

პრიმიტიული სტეგოცეფალების სხვა წარმომადგენლები უფრო პატარა ტანისა და სწრაფად მოძრავენი იყვნენ. ისინი თანდათან ეგუებოდნენ

ხმელეთზე კვებას. ნადირობდნენ აუზის ნაპირებთან, საშიშროების შემთხვევაში სწრაფად იმალებოდნენ წყალში. ცხოვრების ასეთი თავისებურებით იყო გამოწვეული მათი უკანა კიდეების ძლიერი განვითარება. ასეთია, მაგალითად უკულო ამფიბიების წარმომადგენელი მოობატრაქუსი (ნახ. 7).

კიდევ უფრო პატარა ტანის სტეგოცეფალები, ცხოვრობდნენ რა შამზარებში, იკვებებოდნენ უხერხემლო ცხოველებით. საშიშროების შემთხვევაში შამზარში სწრაფი მოძრაობის შეუძლებლობის გამო ეჩვეოდნენ ფსკერზე ხოხვას, წყალმცენარეებს შორის გაძრომ-გამოძრომას, შლამში ჩაფლობას. საცხოვრებელი გარემოს ასეთმა თავისებურებამ ცხოველს განუვითარა სხეულის გველისებური ფორმა და გამოიწვია კიდეების დაკარგვა (ნახ. 8).

სტეგოცეფალების სხვა, შედარებით აქტიურად მოძრავი წარმომადგენლები ადვილად ეგუებოდნენ ხმელეთზე ცხოვრებას. მათ გამოიმუშავეს პერის შემწოვი სრულიად ახალი მექანიზმი, რამაც საშუალება მისცა ცხოველებს დაეპყროთ ხმელეთის ფართო სივრცეები.

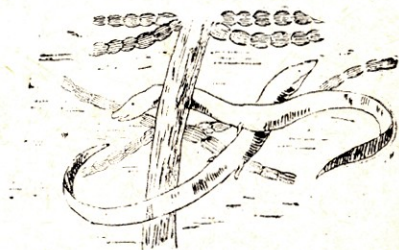
მართალია, სტეგოცეფალები და საერთოდ ამფიბიები შეეგუენ ხმელეთზე ცხოვრებას, მაგრამ წყლის გარეშე ცხოვრება არ შეეძლოთ. მათი გამრავლება და განვითარება ისევ წყალში ხდებოდა.

ამფიბიები უამრავ კვერცხებს (ქვირითს) ჰყრიან წყალში. კვერცხიდან გამოჩეკილი ორგანიზმი პირველ ხანებში ლაყურებით სუნთქავს და სრულებით არ ჰგავს დედა ორგანიზმს.

განვითარების გარკვეულ ეტაპზე ორგანიზმი განიცდის მეტამორფოზს (გარდაქცევას), იწყებს ფილტვებით სუნთქვას და ემსგავსება ზრდასრულ ფორმას.

ხმელეთის ხერხემლიანთა განვითარებაში მნიშვნელოვანია ქვეწარმავლების მიერ კვერცხის ხმელეთზე დადება. ამავე დროს მათი კვერცხი არსებითად განსხვავდება ამფიბიების კვერცხისაგან. კვერცხი გარედან დაფარულია ნაჭუჭით, ხოლო შიგნით თავსებულია ჩანასახოვანი გარსები ამნიონი და ალანტოისი. ამნიონი იცავს კვერცხს გამოშრობისაგან, ალანტოისი კი ჩანასახისათვის ძირითადად სასუნთქ ორგანოს წარმოადგენს. ამგვარად, ჩანასახი კვერცხშივე ამთავრებს განვითარებას და ახლადშობილი ცხოველი საკმაოდ მომზადებულია ხმელეთზე დამოუკიდებელი ცხოვრებისათვის.

იქთიოსტეგას აღმოჩენა უდიდესი მოვლენა იყო მეცნიერებაში. მან სა-



ნახ. 8. კარბონული სტეგოცეფალების წარმომადგენლები (Ptyonius) (რომერის მიხედვით)

შუალება მისცა მკვლევარებს გადაეწყვიტათ ბიოლოგიის კიდევ ერთი ურთულესი — ხმელეთის ხერხემლიანთა წარმოშობის პრობლემა.

ქიმიური მონიკედება

დოცენტი კ. ჯუღელი

მანქანათმშენებლო ტექნიკაში და რემონტის საქმეში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მანქანათა ნაწილების ზედაპირულ თვისებათა გაუმჯობესებას.

აგრესიულ არეში მომუშავე დეტალთა ანტიკოროზიულობის და მოხაზუნე ზედაპირების ცვეთგამძლეობის ამაღლებისათვის, როგორც ცნობილია, იყენებენ ლითონის ნაკეთობათა ზედაპირული დამუშავების სხვადასხვა მეთოდს, რომელთაგან შედარებით ფართოდ გავრცელებულია ელექტროლიზური მოქრომვა და მონიკედება.

ზედაპირული დაფარვის ხსენებულ მეთოდებს დადებით თვისებებთან ერთად გააჩნია მნიშვნელოვანი უარყოფითი მხარეებიც, კერძოდ, რთული მოყვანილობის ზედაპირის მქონე დეტალების ამ წესით დაფარვის სიძნელე ან ზოგჯერ შეუძლებლობაც კი, დანადგარის არაკომპაქტურობა და სხვ.

ლითონის ნაკეთობათა და მანქანათა ნაწილების ზედაპირული დაფარვის ზემოაღნიშნული მეთოდებისაგან განსხვავებით, თანამედროვე ტექნიკურ ლიტერატურაში რეკომენდებულია მანქანათა ნაწილების ანტიკოროზიულობის და ცვეთგამძლეობის ამაღლების ახალი პროგრესული ტექნოლოგიური პროცესი—ქიმიური მონიკედება, რომელიც სულ უფრო და უფრო ფართოდ იწერება მანქანათმშენებლობის სხვადასხვა დარგში.

ქიმიური მონიკედება შემდეგ პროცესს გულისხმობს: ისევე როგორც ჩვეულებრივი ელექტროლიზური მონიკედების ან მოქრომვისათვის, მოსანიკედებელ დეტალს ესაჭიროება წინასწარი მომზადება (გახეხვა, გაწმენდა, ცხიმგაცლა და დეკაპირება). სარკისებრი მონიკედებული ზედაპირის მისაღებად კი საჭირო იქნება მოკრიალება დეტალის სუფთა გახეხვის შემდეგ და მომდევნო ოპერაციების თანმიმდევრულად შესრულება.

ამრიგად წინასწარ დამუშავებულ და მომზადებულ დეტალს სათანადოდ გამოთბარ, გარკვეული შედგენილობის ხსნარში ათავსებენ, რის შემდეგ საათში 25-30 მიკრონის სისქით იწყება მის ზედაპირზე ნიკელის დაფენა. ეს უკანასკნელი მკვრივი შრეობრივი აგებულებით ხასიათდება და 93-95% ნიკელისა და 5-7% ფოსფორისაგან შედგება. მონიკედების პროცესი შეიძლება ვაწარმოოთ წყვეტილად, ე. ი. ადრე დანიკელებულ ფენაზე გადავკრათ ახალი ფენა და ა. შ.

ამ წესით შეიძლება როგორც შავი, ისე ფერადი ლითონების, აგრეთვე არალითონური. მასალების, მაგალითად, კერამიკული ნაკეთობის მონიკედებაც. თავისი ქიმიური შედგენილობით მონიკედებისათვის საჭირო ხსნარი მარტივია. ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, შავი ლითონის დეტალების მონიკედებისათვის საჭიროა გოგირდმჟავა ნიკელი (30 გრ 1 ლ წყალზე), ძმარმჟავა

ნატრიუმი (10 გრ 1 ლ წყალზე) და ნატრიუმის ჰიპოფოსფიტი (10 გრ 1 ლ წყალზე).

ხსნარის შემდგენი ნაწილების იმავე თანაფარდობის დაცვით გოგირდმჟავა ნიკელი შეიძლება შეიცვალოს ქლორიანი ნიკელით.

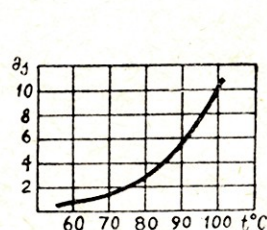
ფერადი ლითონების (ალუმინისა და თითბერის) დეტალთა მონიკედებისათვის უმჯობესია შემდეგი შედგენილობის ხსნარი: ლიმონმჟავა ნატრიუმი (70 გრ 1 ლ წყალზე), ქლორამონიუმი (50 გრ 1 ლ წყალზე), ქლორიანი ნიკელი (25 გრ 1 ლ წყალზე) და ნატრიუმის ჰიპოფოსფიტი (8 გრ 1 ლ წყალზე).

პროცესის დროს ხსნარის წყალბადიონების კონცენტრაციის შესანარჩუნებლად საჭიროა დროგამოშვებით დაუშვამატო აზონიუმის ჰიდროქსიტი.

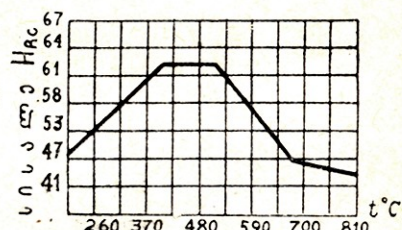
ქიმიური მონიკედების პროცესის დროს ტემპერატურა $65 \div 92^{\circ}\text{C}$ -მდე ფარგლებში მერყეობს. აღნიშნული ზღვარის ზემოთ მისი გადიდება იწვევს ხსნარიდან ფხვნილისებრი ნიკელის გამოყოფას და ჭურჭლის ფსკერკედლებზე დალექვას, რაც არახელსაყრელია (ნახ. 1). ამის თავიდან აცილების მიზნით ხსნარის აბაზანას გაცხელებული წყლის არეში ათბობენ $80-95^{\circ}\text{C}$ -მდე. ქიმიური მონიკედება შეიძლება ჩაატაროთ მინის, ფაიფურის ან ემალირებულ ჭურჭელში.

ქიმიური მონიკედება შეიძლება გამოყენებულ იქნას არა მარტო ლითონის ნაკეთობათა ზედაპირის ან ანტიკოროზიული თვისებების ამაღლებისათვის, არამედ დეტალების ცვეთგამძლეობის გადიდებისა და სარემონტო ზომებამდე აღდგენის მიზნითაც.

გალვანური წესით ლითონის დეტალთა დაფარვასთან შედარებით ქიმიური მონიკედება მთელი რიგი უპირატესობით ხასიათდება. მაგალითად, ს. პანჩენკოს მონაცემების მიხედვით დადგენილია, რომ 50 ლ-იან აბაზანაში ერთ ცვლაში ნიკელით შეიძლება დაეფაროს ფართობი, რასაც ელექტროლიზური მონიკედებისას 1000 ლ-იანი აბაზანა დასჭირდებოდა.



ნახ. 1. ნიკელის დალექვის სიჩქარის ცვალებადობა ტემპერატურისაგან დამოკიდებულებით



ნახ. 2. დაფარვის სისხლის ცვალებადობა მოწვის ტემპერატურისაგან დამოკიდებულებით

ქიმიური მონიკელების ძვირფასი თვისებაა ფენის სისქის ზედმიწევნითი სითანაბრე, ნაფენის სისქის მაღალი სიზუსტით. ეს უზრუნველყოფს რთული მოყვანილობის ზედაპირის მქონე დეტალთა თანაბარი ფენით დაფარვას, რაც სხვა შემთხვევაში მეტად გაძნელებულია.

გარდა ამისა, ფრიალ მნიშვნელოვანია ისიც, რომ სათანადო თერმული დამუშავების შემდეგ მონიკელებული ფენის სისალე იზრდება: ასე, მაგალითად, 380-400°C ტემპერატურაზე ერთსაათიანი მოწვით მონიკელებული ფენის სისალე თითქმის ორჯერ მატულობს და უახლოვდება მოქრომვილი ფენის სისალეს (ნახ. 2). შესაბამისად იზრდება სიმტკიცე, მაღლდება ანტიფრიკციული თვისებები და ხახუნის კოეფიციენტის სიდიდე მოქრომ-

ვილი ზედაპირის თვისებებს უახლოვდება. ამასთან ერთად, ქიმიური მონიკელებით მიღებული ფენის ძირითად ლითონთან შეკიდულების ძალა 35 კგ/მმ²-მდე აღწევს. მომწვარი ფოლადის ზედაპირის ცვეთამძლეობა ქიმიური მონიკელების შემდეგ თითქმის 10-ჯერ იზრდება. ქიმიური მონიკელების უარყოფითი მხარეა: არასათანადო სიმტკიცე ციკლური დატვირთვების შემთხვევაში, მონიკელებული ფენის ფორიანობა და აბაზანის კორექტირების აუცილებლობა.

ქიმიური მონიკელების პროცესის განხორციელება არაა დაკავშირებული დიდ სირთულესთან და ჩვენს პირობებში მისი დანერგვა სავსებით შესაძლებელია.

● ფორტ-ბულუარში (ინგლისი) ჩატარდა ტრანსპორტაბელური ენერგეტიკული რეაქტორის — APPR-1-ის გამოცდა, რომელიც 700 საათს გაგრძელდა. ამ ხნის განმავლობაში რეაქტორის ყველა გაჩერება (რეგულაციისა და რემონტისათვის) 8 საათს შეადგენდა. 600 საათზე მეტი ხნის მანძილზე ელექტროენერგიის წარმოება მიმდინარეობდა დანადგარის საპროექტო მწარმოებლობის გადაჭარბებით. გამოცდის დროს გამოიშვებულ იქნა 1.181.000 კილოვატსაათი ელექტროენერგია.

● იტალიის მთავრობამ და საერთაშორისო ბანკმა დადეს ხელშეკრულება სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ორგანიზაციის შესახებ 150 მეგავატი სიმძლავრის ატომური ელექტროსადგურის ასაგებად სამხრეთ იტალიაში.

● ხაზარის რაიონში (ბენჯაბის პროვინცია, პაკისტანი) აღმოაჩინეს ურანის მაღალპროცენტუანი მადნის საბადო.

● კალიფორნიის უნივერსიტეტის (აშშ) რადიაციის ლაბორატორიის მეცნიერ თანამშრომელთა ჯგუფმა აღმოაჩინა პლუტონიუმის მეცამეტე იზოტოპი — Pu233.

● ატომური გამოკვლევების ცენტრში — ხარუელში (ინგლისი) მუშაობა დაიწყო სტერეოსკოპულმა სატელევიზიო დანადგარმა მანიპულატორებისათვის. ჩვეულებრივი დანადგარისაგან განსხვავებით იგი შედგება 2 სატელევიზიო კამერისაგან. სააპარატოში ეკრანებზე დებულობენ ერთი და იგივე საგნის ორ ბრტყელ გამოსახულებას — მარცხენასა და მარჯვენას. მოცულობითი გამოსახულების მიხედვით ეკრანების წინ დადგმულია სპეცია-

მოკლე

ლური საპოლარიზაციო ფილტრები. ერთი ფილტრი პოლარიზებულია პორიზონტალურ, მეორე კი — ვერტიკალურ სიბრტყეში. ფილტრებში გავლის შემდეგ ორივე გამოსახულება სპეციალური სარკის საშუალებით ერთმანეთს შეერწყმება. სტერეოსკოპული ეფექტი მიიღწევა, თუ გამოსახულებათა ამ შერწყმას შევხედავთ შესაბამისი პოლარიზებული სათვალეების მეშვეობით. ამჟამად ინგლისელი სწავლულები მუშაობენ დისტანციური საკოპირო მანიპულატორების შექმნაზე, რომლებიც აღჭურვილი იქნება სტერეოსკოპული სატელევიზიო დანადგარებით და იმუშავებენ მაროვის პულტიდან 800 მეტრამდე დაშორებით.

● სამხრეთ ეგვიპტეში ნაპოვნია ახალი პირამიდა. იგი დანგრეულია და ქვიშითაა დაფარული. ხანგრძლივი გათხრების შედეგად აღმოჩენილია 15-მეტრიანი დერეფანი და ოთხი აკლამა. მათგან სამი დახურულია და ჯერ არ არის გამოკვლეული, მეოთხეში მოთავსებულია სამი მეტრი სიგრძის სარკოფაგი. იქვე ახლოს ნაპოვნია ჭურჭელი, რომელზეც წარწერილია: „ამნი აამუ. მეფე ზედა ეგვიპტისა“. არქეოლოგები ფიქრობენ, რომ პირამიდა აგებულია დაახლოებით 1700 წლებში ჩვენს წელთაღრიცხვამდე.

● რა შეიძლება იყოს აღმასზე — ამ ბუნებრივ მინერალზე უფრო მაგარი. თურმე ასეთი მასალა არსებობს და იგი არა მარტო ტოვებს ნაფხაჟს აღმასზე, არამედ წარმატებით უძლებს ისეთ მაღალ ტემპერატურას, რომ-

ლის დროსაც აღმასი სავსებით იწვის. ეს საოცარი ნივთიერება, ბორაზონად წოდებული, წარმოადგენს ბორისა და აზოტის ქიმიურ შენაერთს — ბორის ნიტრატს.

ბორაზონი დამზადებულ იქნა ამერიკელი მეცნიერის ვენტორფის მიერ იმ ტექნოლოგიით, რომელიც გამოიყენება ხელოვნური აღმასის მისაღებად. მიღებული ბორაზონის კრისტალები ჯერჯერობით ძალიან პატარებია — ქვიშის მარცვალზე ღიდი არაა. მათი ღიდი რაოდენობა შეფერილია შავიდან მუქ-წითელ ფერამდე. ამჟამად მიმდინარეობს მუშაობა უფრო მსხვილი კრისტალების მისაღებად.

● ამას წინათ ბუდაპეშტის ორითოლოგიურ ინსტიტუტთან (უნგრეთი) შეიქმნა ჩიტის ხმების უნიკალური მუზეუმი. ვინც ამ მუზეუმში მოხვდება, შეუძლია ნახოს არა მარტო ჩიტის ფიტულებისაგან მშვენიერად შესრულებული მდიდარი კოლექცია. არამედ მოისმინოს მათი ხმები. რომლებიც ჩაწერილია ფირზე.

● ივანეს პრეფექტურის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში (იაპონია) აღმოაჩინეს ურანის მაღალპროცენტუანი მადნის საბადო. იგი მდებარეობს მთის რაიონში ზღვის დონიდან დაახლოებით 500 მეტრის სიმაღლეზე. საბადომ მიიღო სახელწოდება — ონიგაზავა.

● როსნიდორფში (დრეზდენის მახლობლად, გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკა) მთავრდება საცდელი რეაქტორის მშენებლობა წყლის გაგრილებით. რეაქტორის სიმძლავრეა ორი მეგავატი. მასში გამოიყენებენ გამდიდრებულ ურანს.

აეროფოტოგრაფიის მეთოდი ნიადაგური აგეგმვაში

დოცენტი გ. ზაქარაძე

ნიადაგური აგეგმვის ჩვეულებრივ მეთოდებთან შედარებით აეროფოტოგადაღების მეთოდს მნიშვნელოვანი უპირატესობა აქვს. ამ ხერხით შესრულებული ნიადაგური გამოკვლევა ნაკლებ შრომატევადია, შედარებით იაფი ჯდება და მაღალი სიზუსტით ხასიათდება.

უკანასკნელი 15-20 წლის განმავლობაში აეროფოტოგადაღების მეთოდმა ფართო გამოყენება პოვა სსრ კავშირის ტერიტორიის ლანდშაფტის ელემენტთა—მცენარეული საფარის, ჭაობების, ჰიდროგრაფიული ქსელის, რელიეფის აგეგმვაში.

ამა თუ იმ ტერიტორიის აეროფოტოსქემა წარმოადგენს ზუსტ ფოტოაეროფოტოსქემას, რომელზეც გამოსახულია ლანდშაფტისა და სამეურნეო მნიშვნელობის ყველა დიდი და მცირე ელემენტი: დასახლებული პუნქტები — შენობები, ეზო, ბაღი, ბოსტანი, სხვადასხვა ნარგავთა პლანტაციები, ტყე, ბუჩქნარი, ხეები, ჭაობი, სავარგულები — ნათესები, ბუნებრივ ბალახ-მცენარეთა ასოციაციები, გზები, ბილიკები, არხები, მდინარეები, ღელეები, ხეხევი და სხვ. გარდა ამისა ფოტოსქემაზე ჰუმუსით მდიდარი ნიადაგი (ნახნავი) გამოხატულია მუქად, ჰუმუსით ღარიბი კი — ბაცად. ამით ჩანს, რომ აეროფოტოსქემა (პლანშეტი) ისეთი ტოპოგრაფიული საფუძველია, რომელზეც ნიადაგური სხვაობები შეიძლება დიდი სიზუსტით დაკონტურდეს.

ამ მეთოდის გამოყენებით შესაძლებელი გახდა ტყის მოწყობის ხანგრძლივ და ძვირადღირებულ ტაქსაციურ სამუშაოთა შესრულება სწრაფად და შედარებით იაფად — აეროფოტომასალისა და რამდენიმე ე. წ. „გასაღების“ წესით შესრულებულ მონაცემთა კამერალური დამუშავების საფუძველზე.

აეროფოტოპლანშეტზე ლანდშაფტის ელემენტების ერთი რიგი მათი გეომეტრიული და ოპტიკური თვისებების მიხედვით ფოტოგრაფიულად არის გამოსახული. ისეთი ელემენტები კი, როგორიცაა მიწისქვეშა წყლის დონე, ნიადაგის დატენიანების ხარისხი და სხვა, აეროფოტოგადაღებაზე პირდაპირ ვერ აისახება. ამის გამო სარგებლობენ პლანშეტზე გამოსახულ და გამოუსახავ ბუნებრივ ფაქტორთა შორის არსებული კორელაციით. მაგალითად, რელიეფისა და მცენარეულობის გვარობის მიხედვით შესაძლებელი ხდება ამოშიფრულ იქნეს მიწისქვეშა წყლის დონე და ნიადაგური ტიპი, ქანობის, ექსპოზიციისა და მცენარეთა საფარის მიხედვით ნიადაგის

სიღრმე და ა. შ. ამოშიფვრის სისწორეს ამ შემთხვევაში განსაზღვრავს აეროფოტოსქემაზე (პლანშეტზე) გაღატანილი ლანდშაფტის ელემენტების გეომეტრიული და ოპტიკური თვისებების სისრულის ხარისხი, რაც თავის მხრივ დამოკიდებულია აეროფოტოგრაფიის მიღწევებზე.

ნიადაგური აგეგმვაში გამოიყენება ჩვეულებრივ და სპეციალურ აეროფოტოგადაღებათა მეთოდები.

ჩვეულებრივი აეროფოტოგადაღება ნიადაგური აგეგმვის არაპირდაპირ მეთოდს წარმოადგენს. მას დიდი გამოყენება და მნიშვნელობა აქვს იმ რაიონების აგეგმვისათვის, რომლებიც ბუნებრივი მცენარეებით დაფარულია და ამავე დროს რთული რელიეფური პირობებით ხასიათდება.

აღსანიშნავია, რომ ამ მეთოდით შესაძლებელია ზოგი ნიადაგის პირდაპირი აგეგმვაც. ასეთებია ეროზირებული და ზედაპირულად ძლიერ ხირხატიანი ნიადაგები.

რთულ მიკრორელიეფის ელემენტებზე (ღუბების და ქუდურების წყება) ბუნებრივი და კულტურული მცენარეები ერთმანეთისაგან განსხვავდება სიხშირითა და ოპტიკური თვისებებით.

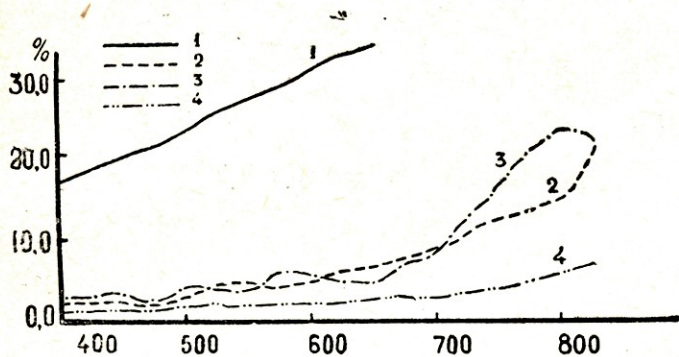
ამის გამო ეს კომპლექსები როგორც გეომეტრიული მოხაზულობით, ისე სიკაშკაშის მხრივ ფოტოსქემაზე (პლანშეტზე) განსხვავებული ლაქების წყებას (მოზაიკას) ჰქმნის.

ამრიგად, ფოტოსქემა (პლანშეტი) წარმოადგენს ნიადაგური კომპლექსების მზა კონტურებს, რის გამო, თუ საჭირო იქნება, ისინი შეიძლება ან ცალ-ცალკე დაკონტურდეს ან მათი ფართობი პლანიმეტრით გამოითვალოს (ცალ-ცალკე მათი ფართობების ცოდნას მელიორაციულ პრაქტიკაში დიდი მნიშვნელობა აქვს).

რიგ შემთხვევებში ბუნებრივი მცენარეები (და კულტურულიც) ნიადაგური ტიპების მიხედვით არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან, ამიტომ მათი აეროფოტოგადაღება სასურველ შედეგს არ იძლევა. ასეთი ადგილები ნიადაგების გამოკვლევის ჩვეულებრივი მეთოდით („გასაღების“ წესით) შემოწმებას მოითხოვს.

ნათქვამიდან ჩანს, რომ ჩვეულებრივი აეროფოტოგადაღების მეთოდით ფოტოსქემაზე მცენარეების, რელიეფისა და ლანდშაფტის სხვა ელემენტთა გამოხატულების საფუძველზე ნიადაგური კატეგორიების დადგენა და კარტირება ხდება ინტერპოლაციის წესით.

აეროფოტოგადაღების ხარისხზე — ფოტოსქემაზე ადგილის სიტუაციის სრულყოფილი გამოსახულების მხრივ დიდ გავლენას ახდენს წელიწადის დრონი. შემოდგომაზე (და საერთოდ, როცა მცენარის ფოთლები სიყ-



ნახ. 1. სხვადასხვა ნიადაგის სპექტრული მრუდები: 1—ქვიშა, 2—ეწერი, 3—ზანგარა ნიადაგი, 4—შავმიწა

ვითლის სტადიაშია) გადაღებული აეროფოტოსქემა მონოტონურ-ლაქობრივი და ძნელად ამოსაშიფრია. გადაღების ყველაზე საუკეთესო დროა გაზაფხულის მეორე და ზაფხულის პირველი ნახევარი. საერთოდ გადაღების ოპტიმალური დრო სხვადასხვა ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობებისათვის სხვადასხვაა. ის უნდა დადგინდეს აეროფოტოგადაღებისა და ნიადაგმკვლევარის ერთობლივი საცდელი მუშაობის საფუძველზე.

ამ მეთოდით ნიადაგური აგეგმვა ფოტოსქემაზე გამოსახული ლანდშაფტის ელემენტების ამოშიფვრის საშუალებით ხდება და უკანასკნელი ოპერაციის შესრულება კი თავის მხრივ ფოტოგადაღების მასშტაბზეა დამოკიდებული, ამიტომ გამოყენებული უნდა იქნეს მსხვილმასშტაბიანი ფოტოგადაღებები (1:5000 ან 1:10000), რომლებზეც უფრო წვრილი მასშტაბიანი აეროფოტოსქემებისაგან განსხვავებით აღნიშნული ელემენტები კარგადაა გამოსახული და სწორი ინტერპოლაციის შესაძლებლობას ქმნის.

აეროფოტოგადაღება ჩვეულებრივ გრძელფოკუსიანი ფოტოკამერებით წარმოებს. სპეციალური აეროფოტოგადაღება კი ფერადი ან სპექტროზონალური მეთოდის საშუალებით ხორციელდება.

როგორც აღვნიშნეთ, აეროფოტოსქემებზე რელიეფის ამოშიფვრას გეომეტრიული მოხაზულობის, ხოლო ბალახმცენარეებისა და ნიადაგების გარკვევას კი ოპტიკური თვისებების — შეფერვისა და სიკაშკაშის მიხედვით აწარმოებენ. აეროფოტოსქემებზე გამოსახულია მცენარეებისა და ნიადაგებიდან არეკლილი სხივოსნური ენერგიით გამოწვეული სიკაშკაშის კონტრასტები.

ხილული სპექტრის პირობებში ჩატარებულ აეროფოტოგადაღებაზე ნიადაგისა და მცენარეების სიკაშკაშის კონტრასტები ისე ახლოსაა ერთმანეთთან, რომ მათ

შეუიარაღებელი თვალი ნაკლებად არჩევს. ამიტომ, ნიადაგების (ბალახმცენარეების და ნათესი კულტურების ჩათვლით) აეროფოტოგადაღება უხილავი სპექტრის გრძელტალღიან ნაწილში უნდა მოხდეს.

ნათქვამის საილუსტრაციოა აქვე მოტანილი სპექტრული მრუდები (კრინოვის).

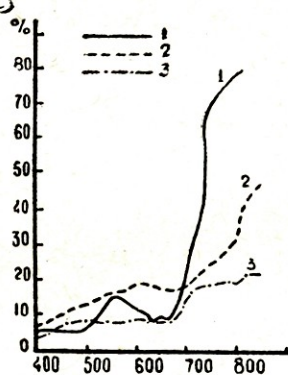
1-ლი ნახ-დან ჩანს, რომ ეწერი, ტყის ზანგარა ნიადაგის და შავმიწის სპექტრი 600 μ მონაკვეთში ერთიმეორესთან ძალიან ახლოსაა, 750-800 μ მონაკვეთში კი მრუდები შესამჩნევად დაცილებულია. ამიტომ, თუ აეროფოტოგადაღება 700 μ -ზე ნაკლები სიგრძის სპექტრის ტალღის პირობებში ვაწარმოეთ, ამ ნიადაგების გამოსახულებათა შორის განსხვავება ფოტოსქემაზე ნაკლებ შესამჩნევია იქნება.

მე-2 და მე-3 ნახ. გვიჩვენებს, რომ ბალახა და კულტურული მცენარეების გადაღება უნდა მოხდეს სპექტრის 550-600 μ სიგრძის ტალღის მონაკვეთში.

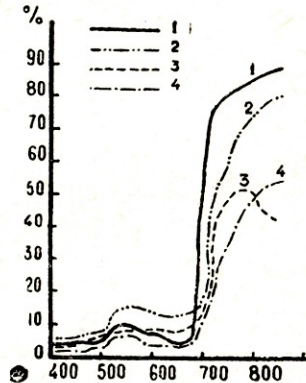
ცხადია, სხვადასხვა ბუნებრივი ობიექტების სიკაშკაშის კონტრასტები სპექტრის სხვადასხვა ზონაშია, ამიტომ აეროფოტოგადაღება უნდა ვაწარმოოთ სხვადასხვა ემულსიაზე — სპექტრის სხვადასხვა ზონაზე, ე. ი. სპექტროზონალურად.

სპეციალურ აეროფოტოგადაღებაში ამჟამად დიდი ყურადღება ექცევა ფერად აეროფოტოგადაღებას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ამოშიფვრისათვის.

ბოლო ხანებში ჰიდროლოგიური, ჰიდროგრაფიული, მცენარეულობისა და ნიადაგის ეროზიული მოვლენების აეროფოტოგადაღებისათვის ორშრიან — ფერად და ინფრაწითელ — აფსკებს იყენებენ.



ნახ. 2. ბალახმცენარეთა სპექტრული მრუდები: 1 — ქილი, 2 — სტეპი აუთვისებული, 3 — აბზინდა



ნახ. 3. კულტურულ მცენარეთა სპექტრული მრუდები: 1 — შვრია, 2 — ზორბალი, 3 — ფეტვი, 4 — მესესუმზირა

აეროფოტოგადაღება ნიადაგური აგეგმვის ფართო შესაძლებლობას ქმნის. მას განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ჩვენი რესპუბლიკის რთული რელიეფური, მცენარეული, ნიადაგური პირობების აგეგმვისათვის.

გაზენიუზებისა ზეგნის ჟურნალი



* 130 წლის წინათ, 1828 წლის 8 თებერვალს, ძველ ბრეტანულ ქალაქ ნანტში ადვოკატის ოჯახში დაიბადა გამოჩენილი ფრანგი მწერალი ჟიულ-ვალტერ ვერნი, რომლის სახელიც მკიდროდა დაკავშირებული ახალი ლიტერატურული ჟანრის — მეცნიერულ-ფანტასტიკური რომანების და-მკვიდრებასთან.

ბავშვობა ვერნმა მშობლიურ ქალაქში გაატარა. იგი თვალყურს ადევნებდა ნავსადგურის ცხოვრებას, მეზღვაურის, მეფევეების, მკედლებისა და ხელოსნების საქმიანობას. პატარაობიდანვე გატაცებული იყო მოგზაურობის სურვილით, ოცნებობდა რომიზონ კრუზოზე, რომელიც მისი საყვარელი ლიტერატურული გმირი იყო. პატარა ვერნს ისე იზიდავდა ზღვა, რომ იგი ერთხელ, როცა თერთმეტი წლის იყო, მშობლების დაუკითხავად იუნგად მოეწყო ორჩხომელზე — „კო-რალი“, რომელიც ინდოეთსაკენ უნდა გამგზავრებულიყო, მაგრამ იგი რამდენიმე საათის შემდეგ დააბრუნეს შინ.

მშობლებს განზრახული ჰქონდათ შვილი ადვოკატის პროფესიისათვის მოემზადებინათ. ნანტის ლიცეუმის დამთავრების შემდეგ იგი პარიზში მიემგზავრება და აბარებს გამოცდებს სამართლის ლიცენციატის სამეცნიერო ხარისხზე. მაგრამ იმის ნაცვლად, რომ ნანტში დაბრუნებულიყო და მამის კომპანიონი გამხდარიყო, პარიზში დარჩა და დაუახლოვდა ლიტერატურულ წრეებს. აქ მას მკითხველ პირობებში უხდებოდა ცხოვრება. პირველ ხანებში იგი ნახევრადმზიერი დადოდა, შემდეგ კი მოეწყო მწერლად სანოტარო კანტორაში, მიდევნა პატარა თეატრში, ბოლოს კი პარიზის ბირჟის წვრილ მოსამსახურედ. მცირე ხელფასი, რომელსაც იგი იღებდა, ვერ ახშობდა მის სწრაფსა — მწერალი გამხდარიყო.

ვერნი დაუღალავად მუშაობდა ცოდნის შესაძენად, ბევრს კითხულობდა, ათვალიერებდა მუზეუმებსა და გამოფენებს, ხვდებოდა იმ დროის გამოჩენილ მეცნიერებს, გამოგონებლებს, ინჟინრებს, მოგზაურებს. იგი უახლოვდებოდა ვ. ჰიუგოს და ა. დიუმას-მამას. მუყაითი შრომის შედეგად მალე იგი ერთ-ერთი განათლებული ადამიანი გახდა თავის ეპოქისა.

ამ პერიოდში იგი წერს ლექსებს, ფარსებს, კომედიებს და პარიზის სხვადასხვა ჟურნალებში ათავსებს თავის პირველ მოთხრობებს. მაგრამ მისი, როგორც მწერლის, სახელი ამ დროს ვერც წერს არ სცილდება.

ვერნის ახალგაზრდობა დაემთხვა რევოლუციის ქარიშხალს მის სამშობლოში. ეს იყო 1848 წელი, როცა საფრანგეთსა და ევროპის რიგ ქვეყნებში ინგრეოდა სამეფო ტახტები და რესპუბლიკები მყარდებოდა. რასაკვირველია, ამ ისტორიულ მოვლენებს არ შეიძლება გავლენა არ მოეხდინა ვერნის მსოფლმხედველობაზე.

1863 წელს გამოვიდა ვერნის პირველი რომანი „არაჩვეულებრივი მოგზაურობა“ — „ხუთი კვირა საჰაერო ბურთზე“, რომელმაც



სახელი გაუთქვა მას. ამის შემდეგ იგი პროფესიული მწერალი გახდა და ყოველწლიურად ერთ ან ორ ახალ რომანს ბეჭდავდა.

1870 წლის ზაფხულში დაიწყო საფრანგეთ-პრუსიის ომი, რომელიც საფრანგეთის დამარცხებით და მეორე იმპერიის დამხობით დამთავრდა. ვერნი გაწვეულ იქნა სამხედრო სამსახურში — საზღვაო ფლოტში და მონაწილეობდა ნორმანდიის სანაპიროების დაცვაში.

პარიზის კომუნის გმირულ დღეებში იგი საფრანგეთის დედაქალაქშია და მოწმე იყო

როგორც მსოფლიოში პროლეტარიატის პირველი დიქტატურის მოღვაწეობის, ისე მისი დაღუპვისა და კონტრრევოლუციის მხედური თარეშისა.

1872 წელს ვერნმა სამუდამოდ დატოვა პარიზი, სადაც ოცდაათი წელი დაჰყო. ამ დროისათვის იგი უკვე მსოფლიოში ცნობილი მწერალი და მთელი რიგი წიგნების („მოგზაურობა დედამიწის გარშემო 80 დღის განმავლობაში“ (1864 წ.), „კაპიტან გატრასის მოგზაურობა“ (1866 წ.), „კაპიტან გრანტის შვილები“, „80 ათასი კილომეტრი წყალქვეშ“ და სხვ.) ავტორი იყო. იგი დასახლდა წყნარ პროვინციულ ქალაქ ამიენში. აქედან თვალყურს ადევნებდა როგორც თავისი ქვეყნის, ისე მთელი მსოფლიოს პოლიტიკურ ცხოვრებას. ყოველდღე ფანქრით ხელში ათვალიერებდა გაზეთებს, ჟურნალებს, სხვადასხვა სამეცნიერო, საზოგადოებათა ბიულეტენებსა და მეცნიერულ ანგარიშებს. მან შეაღწინა უზარმაზარი კარტოთეკა (25 ათასზე მეტი ბარათით), რომელშიც ასახული იყო მეცნიერებისა და ტექნიკის უკანასკნელი მიღწევები.

ვერნი გატაცებული იყო მოგზაურობით. თავისი ორჩხომელით — „სენ-მიშელი“ მან მოიარა დასავლეთ ევროპის სანაპიროები: სკანდინავია, ირლანდია, იტალია; აფრიკა და ჩრდილო ამერიკა.

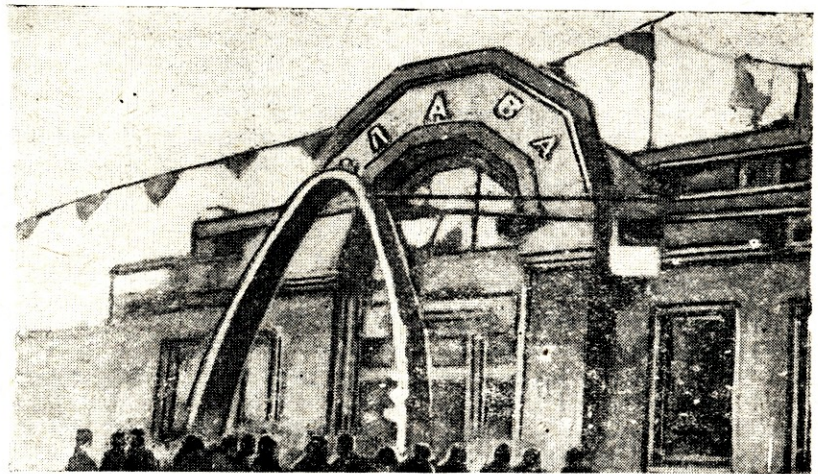
ვერნმა უდიდესი ლიტერატურული მემკვიდრეობა დაუტოვა კაცობრიობას. მისი თხზულებათა კრებული 100 ტომზე მეტია. ფიზიკურად დაუძლეულებელი, იგი მაინც განაგრძობდა მუშაობას. დაბრმავების შემდეგაც კი მას არ შეუწყვეტია ნაყოფიერი შრომა, როცა სპეციალური ტრანსპარანტის დახმარებით წერდა. ხოლო მისი შვილიშვილები უკითხავდნენ გაზეთებს, წიგნებს და წერილებს, რომლებსაც მსოფლიოს მრავალი კუთხიდან ღებულობდა. ამიტომ იყო, რომ ჯერ კიდევ მის სიცოცხლეში მწერლის დაუშრეტელი შემოქმედებითი ფანტაზიის, უდიდესი ცოდნის, თემატიკის მრავალფეროვნების გამო ბევრ მკითხველს სჯეროდა ლეგენდა, თითქოს „ჟიულ ვერნი“ — ესაა კოლექტური ფსევდონიმი, თითქოს გეოგრაფიული საზოგადოება წერს ამ რომანებს.

მუშისუფრო ქრონიკა

ვეშაპის ყბა თაღის ნაცვლად

როგორც სურათიდან ჩანს, საბჭოთა კავშირში ერთდერითი ვეშაპსანადირო რეწვის ოდესის მუზეუმის შესასვლელთან აღმართუ-

ვეშაპის შესახებ. ასე, მაგალითად, ვეშაპის წყალში გადაადგილების სიჩქარე საათში 38-40 კმ-ს შეადგენს, ღლის ულუფა — 5 ტონა-



ვერსი ცხოვრობდა და მოღვაწეობდა იმ დროს, როცა მრეწველობა, ტექნიკა, მეცნიერება მკვეთრ აღმავლობას განიცდიდა. კაპიტალიზმის განვითარებით გამოწვეული ტექნიკური პროგრესი, ახალი გეოგრაფიული აღმოჩენები, საბუნებისმეტყველო მეცნიერების განვითარება — ეს იყო უმდიდრესი მასალა ვერსისათვის შექმნა ახალი ტიპის რომანი, „რომანი მეცნიერების შესახებ“, როგორც ამას წერდა იგი მამამისს. მას უნდოდა შეეერთებინა მეცნიერება და ხელოვნება, ტექნიკა და ლიტერატურა, ფანტაზიაში ჩეალობა აღმოეჩინა.

მეცნიერებისა და ტექნიკური პროგრესის მეშვეობით კაცობრიობის განთავისუფლება ყოველგვარი ბორკილებისაგან — ასეთი იყო ვერსის ოცნება. იყო რა უტოპიური სოციალიზმის მიმდევარი, მას სწამდა, რომ ბუნების ძალებზე გაბატონება, პროგრესი, რომელიც მოპოვებული იქნება მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევებით, შეანელებს საზოგადოებრივ წინააღმდეგობას, გაათავისუფლებს ადამიანებს ჩაგვრისაგან, ბედნიერებას მოუტანს კაცობრიობას. იგი შორს იყო საზოგადოებრივი განვითარების კანონების მეცნიერული გაგებისაგან, მაგრამ კეთილშობილური ოპტიმიზმი და გონების ძლევამოსილები-სადმი შეუწყველი რწმენა მისი მსოფლმხედველობის საფუძველს შეადგენდა.

ვერსი XIX საუკუნის ფრანგული ლიტერატურის დემოკრატიული ბანაკის ერთ-ერთი ბრწყინვალე წარმომადგენელია. მისი ჰუმანიზმი დაკავშირებულია მის ინტერნაციონალიზმთან. იგი იბრძოდა მონობის, რასობრივი დისკრიმინაციის, კოლონიალიზმის წინააღმდეგ. ტრილოგიის — „კაპიტან გრანტის შეილები“, „80 ათასი კილომეტრი წყალქვეშ“, „საიდუმლო კუნძული“ — გმირები გრანტი და ნემო კოლონიალიზმის წინააღმდეგ ამახდრებული რაინდებია.

იგი პირველი იყო ფრანგ მწერალთა შორის, რომელმაც შეძლო მეცნიერული ფანტასტიკისათვის მიეცა რეალისტური ხასიათი. მან ლიტერატურაში შემოიყვანა ახალი გმირი — ინჟინერი, გამომგონებელი, დაჩაგრული კაცობრიობის თავისუფლებისათვის მებრძოლი. მისი ყოველი სიტყვა მიმართულია ახალგაზრდობისადმი, მომავალი თაობისადმი, რათა მას გაუღვიძოს სიყვარული თავისუფლებისადმი, ზიზღი და სიძულვილი — მონობისადმი, მჩაგვრელებისადმი.

ყოულ ვერსის ნაწერები მწერლის სიცოცხლეშივე ითარგმნა მრავალ უცხო ენაზე. მას დიდად აფასებდა რუსი ხალხი და ისეთი დიდი ადამიანები, როგორცაა ლ. ტოლსტოი, დ. მენდელეევი, კ. ციოლკოვსკი და სხვები. მას გატაცებით კითხულობს ჩვენი ახალგაზრდობა. ამიტომაც, რომ მადლიერი მკითხველი ყოველთვის მოწიწებით იგონებს გამოჩენილ მწერალს, დიდ ჰუმანისტს ყოულ ვერსის. იგი გარდაიცვალა 1905 წლის 24 მარტს.

ლია მოხდენილი თაღი. თუმცა იგი თაღი კი არაა, არამედ — გიგანტური ვეშაპის ყბა.

შენობის შიგნითაა ზღვის ამ ვეშაპებოვალა ძუძუმწოვრის 22-მეტრიანი ჩონჩხი. ერთი ასეთი ვეშაპისაგან შეიძლება მიღებულ იქნეს 26 ტონა ხორცი, 15 ტონა ძვალი ფქვილად გადამუშავებისათვის, 14 ტონა ქონი.

ვეშაპის ჩონჩხთან ახლოს ჰკიდია ცხრილი, რომელშიც მოცემულია საინტერესო ცნობები

ნამღე პლანქტონის, დღელამური ნამატი — 150 კგ-ს, კუნთების სიმძლავრე — 1700-მდე ცხენის ძალას.

მუზეუმში მრავალი ექსპონატი, რომლებიც მოპოვებულია ატლანტის ოკეანის წყლებში ვეშაპსანადირო ფლოტილიის „სლავას“ მიერ. აქვეა ვეშაპსანადირო ხომალდების მოწყობილობა და ვეშაპებზე მონადირეთა იარაღები.

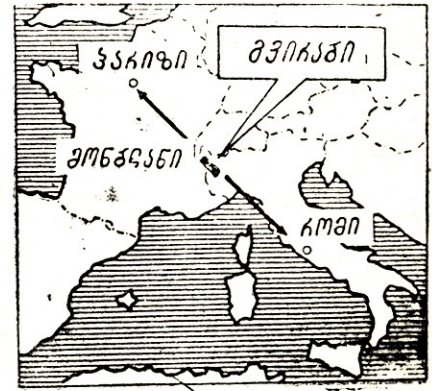
მონბლანს

თუ რუკაზე პარიზსა და რომს შორის გაავლებთ სწორ ხაზს, იგი გადაკვეთს ალპებს და გაივლის ევროპის ყველაზე მაღალი მთის მასივს — მონბლანს.

აქამდე პირდაპირი გზა ამ ორ დედაქალაქს არ აერთებდა, საფრანგეთსა და იტალიას შორის აღმართული ალპები ხელს „უშლიდა“ მის არსებობას. მაგრამ ადამიანებმა ეს წინააღმდეგობა გადალახეს: დაწყებულია მუშაობა მსოფლიოში ყველაზე გრძელი საავტომობილო გვირაბის აგებისათვის. ამაჟამად ფრანგ და იტალიელ ამფეტეპლებს ერთდროულად ორივე მხრიდან გაჰყავთ მომავალი გვირაბის პირველი კილომეტრები.

საავტომობილო გვირაბი, რომელიც საფრანგეთსა და იტალიას დააკავშირებს, გაივლის

მონბლანის ძირში ზღვის დონიდან 1200-1400 მეტრის სიმაღლეზე. მისი სიგრძე შეადგენს 11,9 კმ-ს. იგი დაიწყება ცნობილ კურორტ შა-



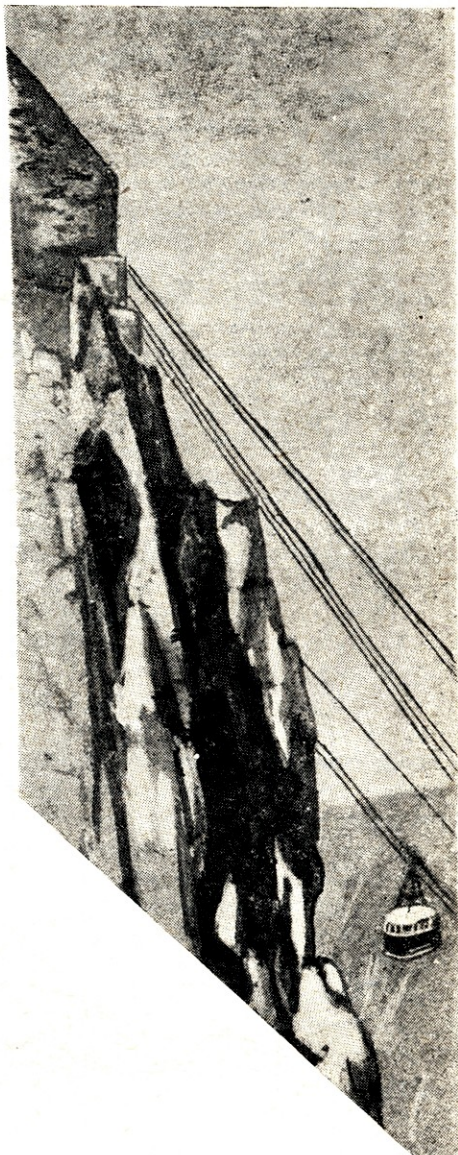
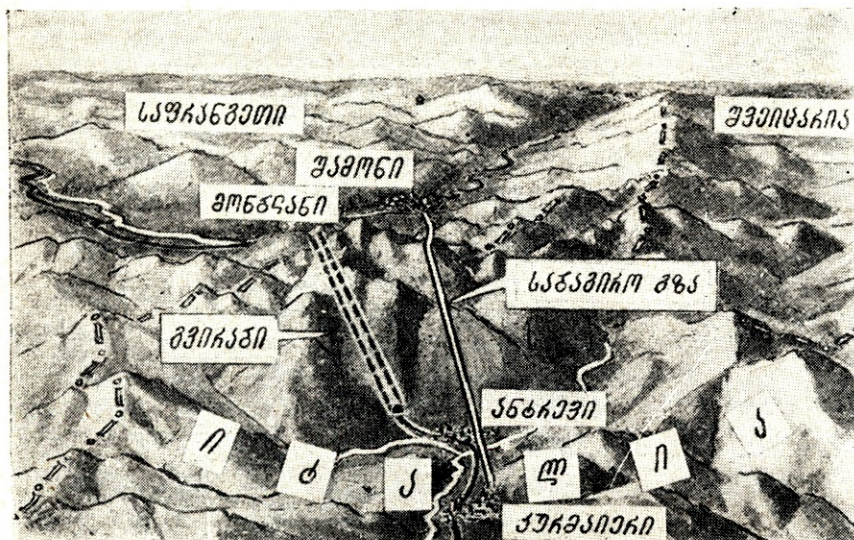
მონისთან, რომელიც 1203 მ-ის სიმაღლეზეა, და დამთავრდება პატარა ქალაქ ანტრევთან (1380 მ). გვირაბის საველი ნაწილის სიგანე 7 მ-ს უდრის, სიმაღლე — 6 მ-ს.

გამოანგარიშებულია, რომ მშენებლობის საერთო ხარჯები 9 მილიარდ ფრანკს შეადგენს.

აქ ყოველ 500 მეტრზეა. აგარიის ან მანქანის უწყვეტობის შემთხვევაში მგზავრს შეუძლია შეაკეთოს იგი.

გამოჩნდა ნათელი წერტილი, მალე დასრულდება გვირაბი... და აი უკვე საფრანგეთში ვართ, კურორტ შამონიში.

ვალ კოლ-დიუ-ფლამბოს. კვლავ იტალიაში ვართ. ისევ გადაჯდომა და ვეშვებით ქვემოთ... დამთავრდა მგზავრობა. მას სულ 45 წუთი მოგუნდით.



ყოველწლიურად გვირაბს გაივლის 1 მლნ-მდე მგზავრი, ათეულ ათასობით მსუბუქი და საბარგო მანქანები, ავტობუსები, გადატანილი იქნება ათეული ათასობით ტონა ტვირთი.

გვირაბი გზას პარიზსა და მილანს შორის შეამცირებს 400 კმ-ით და ღია იქნება მთელი წლის განმავლობაში. გვირაბის მშენებლობა სამ წელს გასტანს.

გავუსწროთ წლებს... 1960 წელი... ჩვენ იტალიაში ვართ და გვინდა ვიმოგზაუროთ მსოფლიოში ამ ყველაზე გრძელი საავტომობილო გვირაბით.

გავიარეთ ქალაქი ანტრევი. უკანასკნელი მოსახვევი და გამოჩნდა გვირაბის შესასვლელი. გვირაბი ფართოა, ასე რომ მანქანები თავისუფლად აუღლის გვერდს ერთმანეთს. მივდივართ გვირაბში. შემხვედრი მანქანები იოლად გვიქცევს გვერდს.

უკვე გვესმის სროლისმაგვარი ხმა. წინ მიმაველ მანქანას საბურავი გაუსკდა. დაზიანებული ავტომობილი შეუხვევს გარაჟში, რომელიც კლდეშია გამოკვეთილი. ასეთი გარაჟი

ვებრუნდებით უკან. მაგრამ ეს მოგზაურობა უფრო არაჩვეულებრივი იქნება. ჩვენ იტალიაში დავბრუნდებით მსოფლიოში ყველაზე მაღალი საბაგირო გზით, რომელიც მონბლანის თავზეა გაჭიმული.

ეს გზა ამჟამად მთავრდება. მალე გაეშურებიან პირველი მგზავრები. საბაგირო გზა იწყება შამონიდან. იგი აღწევს 3 კმ-ზე მეტ სიმაღლეს და შემდეგ, პორიზონტალურად გადის რა მონბლანს ზემოთ, ეშვება იტალიაში ქალაქ კურმაიერთან. ამ გზას ეკონომიური მნიშვნელობა არა აქვს, იგი ტურისტებისათვისაა განკუთვნილი.

ვსხდებით გონდოლში. იგი მისრიალებს მკლავის სიმსხო ბაგირზე. მოჩანს ალპების წარმტაცი ბუნება. მაღლა მივიწევთ. იწყება მუდმივი თოვლის მხარე.

3840 მეტრი. ესაა მწვერვალი ეგიუ-დიუ-მიდი. ეტოვებთ გონდოლს და ხიდით და მცირე გვირაბით მივდივართ გადასაჯდომ სადგურში.

განვავარძობთ გზას. ყინულოვან პლატოს ღრუბლები ფარავს. ეუახლოვდებით მწვერ-

ამ გზების — მსოფლიოში ყველაზე გრძელი საავტომობილო გვირაბის და საბაგირო გზის შესახებ, რომელიც ევროპის ყველაზე მაღალმთიანი მასივის — ალპების — თავზე იქნება გაყვანილი, მოგვითხრობს შვეიცარიისა და ავსტრიის ჟურნალები.

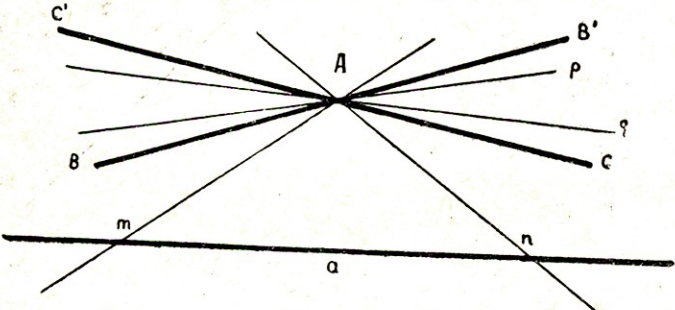
საბჭოთა მშენებელი

პიკეტაჲ. მაღარო № 36
ამბ. რ. გაფრინდაშვილს

კითხვა: გთხოვთ, განვიმარტოთ ხაზების პარალელობისა და არაპარალელობის პირობები ლობაჩევსკის გეომეტრიაში.

პასუხი: სხვადასხვა გეომეტრიების აგებისათვის წინასწარ შეიარჩევა რამდენიმე მარტივი ძირითადი დებულება, რომლებსაც აქსიომებს უწოდებენ. მაგალითად, ერთ-ერთი ასეთი აქსიომაა დებულება, რომელიც მოითხოვს, რომ ორ განსხვავებულ წერტილზე ერთადერთი სწორი ხაზი გადიოდეს. ვინაიდან წერტილისა და სწორი ხაზის ლოგიკური განმარტება შეუძლებელია, ამიტომ სიტყვები „წერტილი“ და „სწორი ხაზი“ აღნიშნავს ნებისმიერ საგნებს, რომლებსთვისაც აქსიომები შესრულდება. ასევე განუმარტებელია ცნება „გადის“, რაც გულისხმობს ნებისმიერ ისეთ დამოკიდებულებას „წერტილებსა“ და „წრფეებს“ შორის, რომლის დროსაც აქსიომები სამართლიანია იქნება. გასაგებია, რომ თუ აქსიომების სისტემას შევცვლით, მაშინ მასზე აგებული გეომეტრიაც შეიცვლება. მაგალითად, იმ გეომეტრიაში, რომელიც საშუალო სკოლაში ისწავლება (ე. წ. ევკლიდესი გეომეტრია), თუ მხოლოდ ერთ აქსიომას, ე. წ. პარალელობის აქსიომას, შევცვლით ახალი აქსიომათ, სახელდობრ — ლობაჩევსკის აქსიომით, მაშინ ლობაჩევსკის გეომეტრიას მივიღებთ.

სწორი ხაზების პარალელობის პირობები ლობაჩევსკის გეომეტრიაში შედარებით რთულია, ვიდრე ჩვეულებრივ გეომეტრიაში. მაგალითისათვის განვიხილოთ ლობაჩევსკის სიბრტყეში a სწორი ხაზი და მის გარეთ მდებარე რაიმე A წერტილი. ლობაჩევსკის გეომეტრიის აქსიომების საშუალებით მტკიცდება, რომ A წერტილზე შეიძლება გავავლოთ ისეთი ორი სწორი ხაზი AB და AC , რომლებიც a სწორ ხაზს არ კვეთს და მათ მიერ A წერტილთან შექმნილ ვერტიკალურ კუთხეებს შემდეგი თვისება აქვთ: A წერტილზე გამავალი ყოველი სწორი, რომელიც ბლაგვ ვერტიკალურ კუთხეებში მდებარეობს, აუცილებლად გადაკვეთს a სწორ ხაზს, ხოლო A წერტილზე გავლებული ყოველი სწორი, რომელიც მახვილ ვერტიკალურ კუთხეებში მდებარეობს, a სწორ ხაზს არ კვეთს.



ამრიგად, AB არის a სწორი ხაზის ერთი მიმართულებით პარალელი არათანამკვეთი და AC არის a სწორი ხაზის მეორე მიმართულებით პარალელი არათანამკვეთი. ამ ორ სწორ ხაზს AB -ს და AC -ს ეწოდება A წერტილზე გავლებული ლობაჩევსკის პარალელები a ხაზისადმი. ისე, რომ სწორი ხაზის გარეთ მდებარე წერტილზე ამ სწორისადმი გაივლება ლობაჩევსკის ორი პარალელური სწორი. ამ თეორემის შესაბამის ნახაზი რომ შევადგინოთ, საჭიროა ლობაჩევსკის გეომეტრიის „წერტილს“ რაიმე ფიგურა შევუსაბამოთ, ხოლო „სწორ ხაზს“ აგრეთვე გარკვეული ფიგურა მოვუწახოთ ისე, რომ დატული უნდა აღმოჩნდეს ლობაჩევსკის გეომეტრიის ყველა აქსიომა. ასეთი შესაბამისობის დამყარებას გეომეტრიის მოდელის აგება ჰქვია. ცნობილია კლინის, პუანკარეს და სხვათა მოდელები.

გარდა ამისა, ჩვენ შეგვიძლია ჩვეულებრივ სიბრტყეშიც დავასურათოთ ზემოთყვანილი თეორემა, ვინაიდან მტკიცდება, რომ ლობაჩევსკის გეომეტრიის წერტილებს შეიძლება ისე შემოვუსაბამოთ ჩვეულებრივი სიბრტყის წერტილები, რომ ლობაჩევსკის სწორი ხაზი გადავიდეს ჩვეულებრივ სწორ ხაზში (თუმცა ზოგჯერ ამ სწორ ხაზს გალუნავენ ხოლმე, როცა ეს აუცილებელი ხდება რვეულის ან დაფის ფართობის სიძვირის გამო). მივიღებთ შემდეგ ნახაზს.

AC და AB A წერტილზე გავლებული ლობაჩევსკის პარალელებია a სწორისადმი. AP და Aq A წერტილზე გავლებული არათანამკვეთებია a სწორისადმი. ყველა არათანამკვეთი მდებარეობს ACB' და ABC' მახვილ ვერტიკალურ კუთხეებში. Am და An A წერტილზე გავლებული a სწორის გადაკვეთებია. ყველა გადაკვეთი მდებარეობს ABC და $AB'C'$ ბლაგვ ვერტიკალურ კუთხეებში.

8. თეზაუმი

ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

ხაზური. მოსწავლე ნ. გიქელიშვილს

კითხვა: როგორ უნდა დავამზადოთ ძლიერ კონტრასტული ფოტოსურათი (ნახაზის ან ნოტების)?

პასუხი: ნახაზების (ან ნოტების) ფოტოპირების მისაღებად საჭიროა მათი გადაღება შტრიხოვან გამოსახულებათა სარეპროდუქციო ფოტოფირზე ან დიაპოზიტურ ფოტოფირზე („Репродукционная фотоластинка штриховая“ ან „Диапозитивная фотоластинка“). ეს მასალები მზადდება ფოტოაფსკის სახითაც).

შექსპერიმენტული ფოტოფირი უნდა გამკლავდეს შემდეგი რეცეპტით შედგენილ მამკლავში: მენტოლი — 1 გრ, ნატრიუმის სულფიტი უწყლო — 26 გრ, ჰიდროქინონი — 5 გრ, სოდა უწყლო — 20 გრ, კალიუმის ბრომიდი — 1 გრ, წყალი — 1 ლ.

გამკლავება წარმოებს წითელ სინათლეზე, რაც საშუალებას გვაძლევს გამკლავების პროცესს თვალი ვადევნოთ.

მიღებული ნეგატივი ზეკონტრასტულ ფოტოქაღალდზე უნდა დაიბეჭდოს (№ 6 ან 7). თუმცა, თუ ნეგატივი კარგია, ე. ი. ძლიერ კონტრასტულია, შეიძლება ნორმალური ქაღალდითაც დავკმაყოფილოდეთ.

ბურჯანის რ-ნი, სოფ. კარდნახი. ც. მელულაშვილს

კითხვა: ფოტოაფსკა და გამოსაქმლავებელ წამალს გამოკლავების სხვადასხვა დრო აწერია. რამდენი წუთი უნდა ვამკლავოთ ფოტოაფსკი?

პასუხი: ფაბრიკებში ფოტომასალების მგრძნობიარობის, კონტრასტულობის, მარცვლოვანობისა და გამკლავების დროის განსაზღვრისას ხმარობენ სტანდარტულ მაკლავს. სხვა გამკლავების ხმარება კი იწვევს ამ მონაცემების მნიშვნელოვან შეცვლას, ხოლო გამკლავების დრო კი ძირითადად მამკლავზეა დამოკიდებული.

ამიტომ ფოტოაფსკი უნდა ვამკლავოთ იმდენ ხანს, რამდენსაც გამოყენებული მამკლავნი მოითხოვს.

8. დონდა

ხობის რ-ნი, სოფ. პირველი ნაისის საშუალო სკოლის მოსწავლემბს: ბაბისონიას, კვიპინიას და თოდუას

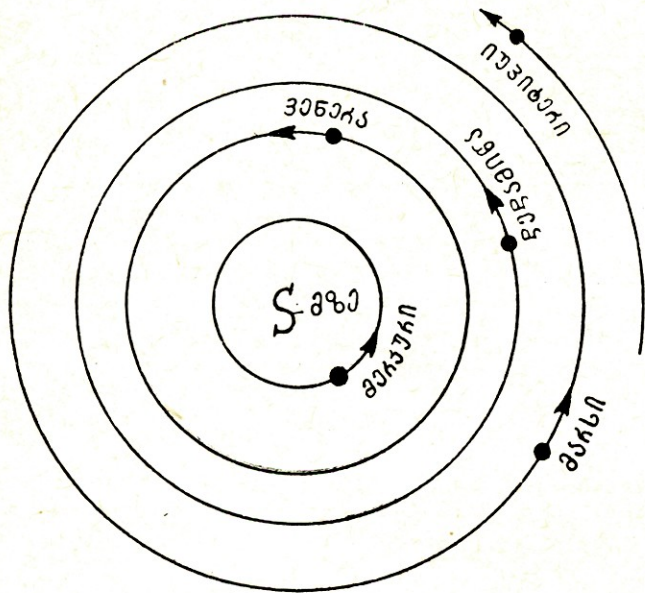
კითხვა: რამ გამოიწვია მარსის პირისპირდგომა?

პასუხი: უკეთესია თქვენ მიერ დასმული კითხვა ასეთნაირად შევცვალოთ: რას უწოდებენ პირისპირდგომას, კერძოდ, მარსის დიდ პირისპირდგომას?

ცნობილია, რომ ჩვენი მზის სისტემა 9 დიდი ცთომილის და თვით მზისაგან შედგება. გარდა ამისა, მზის სისტემაში შედის აუარებელი მცირე ცთომილი, მტვერი, კომეტები და სხვ.

დიდი ცთომილები, დაწყებული მერკურიდან და დამთავრებული პლუტონით, მზის გარშემო მოძრაობს და მათი მოძრაობის გზები თითქმის ერთ სიბრტყეშია განლაგებული: ყოველ შემთხვევაში ამ პლანეტთა გზების (ორბიტების) სიბრტყეები დედამიწის ორბიტის

სიბრტყესთან, რომელსაც ეკლიპტიკურ სიბრტყეს უწოდებენ. დიდად არაა დახრილი (საშუალოდ $\pm 5^\circ$ -ის ფარგლებში). გარდა ამისა, თვით ორბიტის სიბრტყეში პლანეტა გზები (ორბიტები) წარმოადგენს ელიფსებს, რომელთა ერთ-ერთ ფოკუსში იმყოფება მზე. მაგრამ ეს ელიფსები თავიანთი ფორმით საკმაოდ ახლოსაა წრეხაზებთან. ამიტომ შეგვიძლია ჩვენი მზის სისტემის აგებულება დაახლოებით ასე წარმოვიდგინოთ (ნახ. 1): კონცენტრიულ, სხვადასხვა რადიუსის



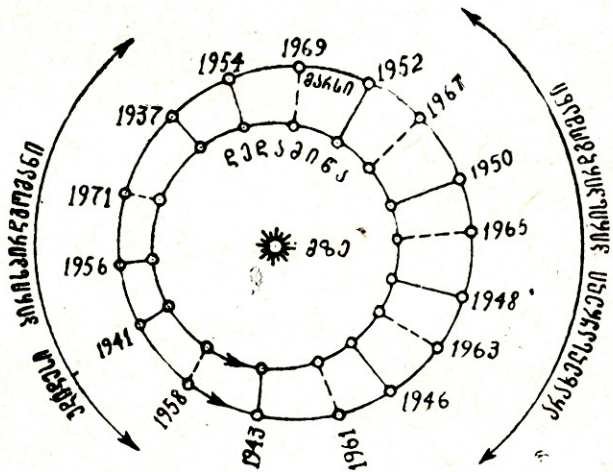
ნახ. 1

მქონე წრეხაზებზე (ეს რადიუსები იქნება საშუალო მანძილი მზიდან რიგზე განლაგებული მერკურისათვის $R=0,387*$; ვენერასათვის $R=0,732$; დედამიწისათვის $R=1$; მარსისათვის $R=1,524$; იუპიტერისათვის $R=5,203$; სატურნისათვის $R=9,539$; ურანისათვის $R=19,191$; ნეპტუნისათვის $R=30,071$ და პლუტონისათვის $R=39,548$) ერთი და იმავე მიმართულებით მოძრაობს სხეულები მზის გარშემო. მზის გარშემო ეს სხეულები თავიანთ ორბიტებზე მოძრაობს სხვადასხვა სიჩქარით; რაც ახლოსაა პლანეტა მზესთან, მით უფრო ჩქარა მოძრაობს იგი. მაგალითად, თუ დედამიწის ერთი შემოვლისათვის საჭირო დროს მზის გარშემო წელს ვეწოდებთ, მაშინ მერკური მზის გარშემო შემოვლის 0,24 წელს, ე.ი. 88 დღე-ღამეს, ვენერა 0,62 წელს (225 დღე-ღამეს), დედამიწა 1 წელს (365 დღე-ღამეს), მარსი 1,88 წელს (687 დღე-ღამეს) და ა. შ. აქედან ცხადია, რომ დადგება დრო, როდესაც დედამიწა და მერკური მზის მიმართ სხვადასხვა მხარეს იქნება განლაგებული. მაგრამ ისეთი დროც მოვა, როდესაც მერკური და დედამიწა მზის მიმართ ერთ მხარეს მოექცევა. სწორედ ასევე მოხდება დანარჩენი პლანეტებისათვისაც მხოლოდ სხვადასხვა დროს. როდესაც მერკური და ვენერა ასე განლაგდება დედამიწის მიმართ მზიდან ერთ მხარეზე, მაშინ რასაკვირველია დედამიწა მერკურთან და ვენერასთან უფრო ახლოს იქნება, ვიდრე სხვა რომელიმე დროს. მაგრამ, საუბედუროდ, მაშინ მერკურისა და ვენერას განათებული მხარე მზისკენ მიქცეული აღმოჩნდება და ამ პლანეტებზე დაკვირვება ძალიან ძნელია.

სულ სხვანაირად წარმოვიდგებოდა ეს სიახლოვე მარსისათვის და მარსის შემდეგ ყველა დანარჩენი პლანეტისათვის. როდესაც მარსი

და დედამიწა მზიდან ერთ მხარეს მოექცევა, რაც ყოველ 2 წელს და 2 თვეში ერთხელ ხდება, მაშინ მზე და მარსი დედამიწის მცხოვრებთათვის ერთმანეთის საწინააღმდეგოდ განლაგდება და ამიტომ ასეთ განლაგებას პირისპირდგომა უწოდებენ. პირისპირდგომა ყოველთვის ერთი და იმავე მანძილით არ ხდება; დედამიწასთან უახლოეს მანძილზე პირისპირდგომა უდრის დაახლოებით 56 მლნ კმ-ს, ხოლო ყველაზე არახელსაყრელი პირისპირდგომა კი 105 მლნ კმ-ის მანძილზე ხდება. ამიტომ უახლოეს მანძილზე პირისპირდგომას უწოდებენ უდიდეს პირისპირდგომას.

უდიდესი პირისპირდგომა ყოველ 15-17 წელიწადში მეორდება და იგი წინასწარ გამოთვლილია ასტრონომების მიერ იმ კანონების საფუძველზე, რომელთაც ემორჩილება პლანეტების მოძრაობა მზის გარშემო და რომელიც აღმოჩენილი იქნა ნიუტონის მიერ.



ნახ. 2

მე-2 ნახ-ზე ნაჩვენებია სხვადასხვა პირისპირდგომა, დაწყებული 1939 წლიდან 1971 წლამდე. პირისპირდგომის მანძილის ასეთი ცვალებადობა აიხსნება თვით მარსის ორბიტის ფორმით. სახელდობრ, მარსის ორბიტა საკმაოდ განსხვავდება წრეხაზისაგან, უფრო უკეთ, დედამიწის ორბიტისაგან.

უდიდესი პირისპირდგომის დროს მარსის განათებული მხარე მთლიანად მოქცეულია დედამიწაზე მყოფი დაკვირვებლისაკენ. ამიტომ მისი ზედაპირის შესწავლა ამ დროს ყველაზე მეტად ხელსაყრელია. რასაკვირველია, პირისპირდგომა აქვს მარსის იქით მდებარე პლანეტებსაც: იუპიტერს, სატურნს, ურანს, ნეპტუნს და პლუტონს, მაგრამ ეს ცთომილები ძალზე შორსაა და მათი ზედაპირი მცირედ მოსჩანს.

დოცენტი ი. ტარასუშვილი

1-ლ ნომერში მოთავსებული კროსვორდის პასუხები

ვერტიკალურად

1. გენისა; 2. დარაბა; 3. კათეტი; 5. ასპიდი; 6. კვერი; 7. ბადია;
8. გვარლი; 10. ორიონი; 11. ეთერი; 12. დუმი; 17. კოლექტორი;
19. იონი; 21. კვადრანტი; 22. ებონიტი; 23. ტულიუმი; 27. წვა;
28. ურო; 31. თიხა; 35. ანტენა; 36. კვალი; 37. ქიმი; 38. სკივრი;
42. თამბა; 43. მეტრი; 44. ქარვა; 45. არგონი; 47. არკადა; 49. ზენიტი.

ჰორიზონტალურად

3. კაბინა; 4. კამარა; 8. გლინვა; 9. თარაზო; 13. ატლასი; 14. რუთენიუმი;
15. ამინდი; 16. ბლოკი; 18. ერბიუმი; 20. რკინა; 24. ქლიბი;
25. ინა; 26. მუყაო; 29. ნავი; 30. არხი; 32. ვოლტი; 33. თია; 34. ამინი;
39. უნცია; 40. ავიაცია; 41. ცინკი; 46. კამერა; 48. ეკლიპტიკა;
49. ზღვარი; 50. ანკერი; 51. კვანტი; 52. აფსიდა; 53. ეტრატი.

* ასტრონომიულ ერთეულად მიღებულია საშუალო მანძილი დედამიწიდან მზემდე.

ნოთხე

...ცნობილმა ფიზიკოსმა ვუდმა შენიშნა, რომ მის დიდ ოპტიკურ მილში ობობებმა ქსელი გააბეს. როგორ უნდა გაეწმინდა იგი?

მეცნიერს ბევრი არ უფიქრია: მან ხელი სტაცა იქვე მყოფ კატას და შეაძვრინა იგი მილში. კატა გაძალიანდა, მაგრამ მაინც იძულებული გახდა გამძვრალიყო მილში, რომლის მეორე თავიდან ის ობობის ქსელში გახვეული გამოვიდა. სამაგიეროდ მილი გაიწმინდა.



...ნიუტონმა სადილად ერთი მეგობარი მიიპატიჟა, მაგრამ მუშაობით გართულს დააფიქრა ეს და სადილიც მას არა ორი, არამედ ერთი სულისათვის მიართევს. სტუმარი მოვიდა, დაინახა, რომ მაგიდაზე სადილია, ხოლო მასპინძელი კი გართულია საქმით. ნიუტონისათვის ხელი რომ არ შეეშალა, მან მასპინძლის შეუმჩნევლად მარტო მიიერთა სადილი და წავიდა.

— უცნაურია, — წარმოთქვა ნიუტონმა ერთი საათის შემდეგ, როდესაც სამუშაო მოათავა და მაგიდაზე ცარიელი თევზები შენიშნა, — ამ უეჭველ დამამტკიცებელს რომ არ ვხედავდეთ, შემეძლო დამეფიცნა, რომ დღეს არ მისადილია.



...მათემატიკოსი ბოსიუე ავად გახდა. მეგობრები მის საწოლთან შეგროვდნენ, მაგრამ ავადმყოფი იმდენად დასუსტებული იყო, რომ არ შეეძლო პასუხი გაეცა მათ კითხვებზე.

— ის უკვე აღარ სუნთქავს, — თქვა ვილაცამ.
— მოიცათ, — წინ წამოიდა მეორე, — მე მას ვკითხავ. ბოსიუე, მითხარით, რამდენი იქნება 12 კვადრატში — ას ორმოცდაათი, — მყისვე გაისმა ავადმყოფის ჩურჩული.

ყველა მიხვდა, რომ მათი სწავლული მეგობარი ცოცხალი იყო.

ს ა რ ჩ ე ვ ი

მ. ლეჟავა, ი. დემეტრაძე — უმაღლესი ტექნიკური განათლება საქართველოში	1
ლ. ქუროვანიძე — ტრაქტორები ჩაისა და სუბტროპიკულ კულტურათა პლანტაციებში	4
ვ. მახალდანი — საქართველოს მთაგორიანი პირობებისათვის მანქანათა დაბრუნების თავისებურებანი	8
ი. კოდუა — ხრამქსი (ამუშავების 10 წლისთვის გამო)	12
კ. ბარამიძე, ა. ძიძიგური — სამთო მეცნიერების განვითარება საბჭოთა საქართველოში	15
ა. ბასილაია — კოსმოსის არენაზე	19
მ. ბოკუჩავა — შავი ჩაის წარმოების ახალი ტექნოლოგიის მეცნიერული საფუძვლები	23
გ. ხაზალია — ასაკები რკინაგზის დეტალების დამზადება პოლანდიაში	25
კ. ერისთავი, გ. ხვედელიძე — ნ. ბარათაშვილის პორტრეტის ანატომიურ-ანთროპოლოგიური აღდგენის საკითხისათვის	28
გ. ფიცხელაური — იბნ-სინას პორტრეტი	31
ი. ორაგველიძე — სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის განვითარების ისტორიისათვის საქართველოში	33
ა. ვეკუა — როგორ ამოვიდა თევზი ხმელეთზე	35
კ. ჯუღელი — ქიმიური მონივრება	39
გ. ტალახაძე — აეროფოტოგრაფიის მეოთხე ნიადაგურ აგეგმვაში	41
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	43
თავისუფალ დროს	44
პასუხი შეკითხვებზე	45

გარეკანის 1-ლი გვ.: საქართველოს სსრ მთავრობის სასახლე; გარეკანის მე-2 გვ.: კ. მარქსის სახელობის სახელმწიფო საჯარო ბიბლიოთეკა.
(ფოტო ვ. ტარხოვისა).

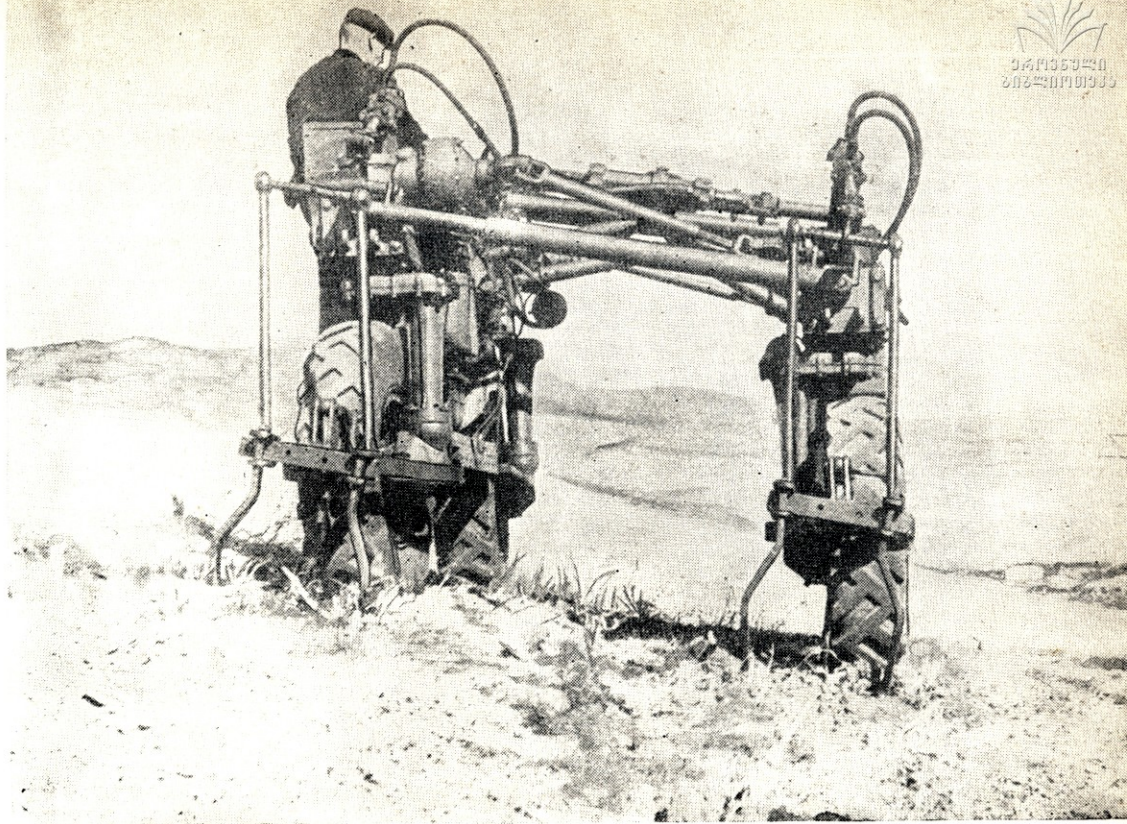
სარედაქციო კოლეგია: პროფესორი კ. ბარამიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი რ. დვალის, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ა. ელიაშვილი, პროფესორი ვ. კაკაბაძე, არქიტექტორი ბ. ლოკთქიშანიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ვ. მახალდანი (რედაქტორი), დოცენტი მ. მირიანაშვილი, ინჟინერი გ. ნიჟარაძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრი-კორესპონდენტი ო. ონიანაშვილი (რედაქტორის მოადგილე), დოცენტი ი. ხოხლოში, ო. ხუროძე (რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

მხატვრული რედაქტორი — ა. შარაშვილი | რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლეხელიძის ქ. № 22. ტელეფ. № 8-46-49

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

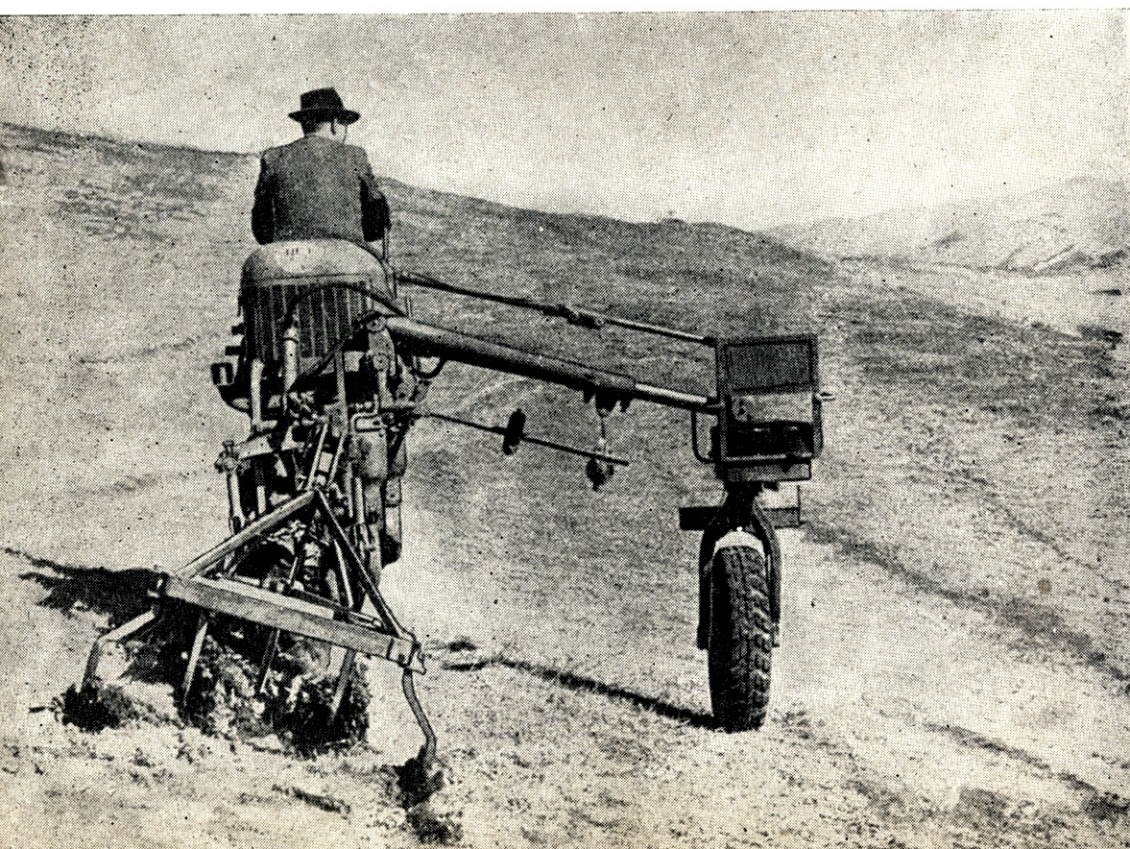
ქალაქის ზომა 60×92, საბ. ფ., 1 ფურცელზე 73 000 სასტამბო ნიშანი.
ხელმოწერილია დასაბეჭდად 10.2.58 წ., უე 00842, შეკვ. № 9, ტირაჟი 9500, ფასი 5 მან.
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, აკ. წერეთლის ქ. № 3/5.
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР ул. Ак. Церетели 3/5

ჩაის. სუბტროპიკული კულტურებისა და სამთო მიწათმოქმედების სახელმწიფო სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს მიერ, შექმნილი მანქანა.



СШ-24Г

ახალი საბჭოთა მანქანები



СШ-16Г

ჩაის. სუბტროპიკული კულტურებისა და სამთო მიწათმოქმედების სახელმწიფო სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს მიერ, შექმნილი მანქანა.



წიგნი 5 მან.

6.19/83

5.1/03



1983 წლის 19/03