



გეგმვა და ტექნიკა

№ 1 იანვარი 1966





გალეებში ფრინველების შევსებული შენახვა: სპეციალური მეთრინოლოგების
 დაბრუნება

გარეანის 1-ლ გვარზე თბილისის მეტროპოლიტენში

მეცნიერება №1
და ტექნიკა 1966

სეპარტოვალს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის
 ყოველთვიური მეცნიერულ-კონსულტაციური
 ქ ე რ ნ ა ლ ი

ჰაერისა და წყალსატევების დაცვა გაჭუჭყიანებისაგან

პროფესორი ჯ. კახიძე

ცნობილია, რომ ადამიანის სიცოცხლე წარმოუდგენელია უპაეროდ; ჰაერით სუნთქავს ყოველი ცოცხალი არსება. მოზრდილი ადამიანის ფილტვებში ერთი საათის განმავლობაში ტარდება დასვენებულ მდგომარეობაში დაახლოებით 300 ლ ჰაერი, ზოლო მძიმე ფიზიკური მუშაობისას — 1200-დან 1800 ლ-მდე. ჩასუნთქული ჰაერიდან ადამიანის არსებობისათვის ყველაზე მნიშვნელოვანია ჟანგბადი. თუ ადამიანი მშვიდი ძლებს ერთ თვეზე მეტს, უწყლოდ დაახლოებით სამ დღეს, უჟანგბადოდ მას რამდენიმე წუთზე მეტ ხანს გაძლება არ შეუძლია. ეს იმით აიხსნება, რომ ჟანგბადი ღებულობს აქტიურ მონაწილეობას ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე ქიმიკური პროცესებში, სისხლის მიმოქცევაში და სხვ. თუ არ არის ჟანგბადი, არ არის ცოცხალი ორგანიზმის სიცოცხლეც. აქედან ცხადია, თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს ჰაერის სისუფთავეს, მის ნორმალურ შედგენილობას. მასში ჟანგბადის საკმაოდ რაოდენობით შემცველობას.

სამწუხაროდ, ატმოსფერული ჰაერი არასოდეს არ არის აბსოლუტურად სუფთა. ორგანიზმში ჰაერის ძირითადი კომპონენტების — აზოტისა და ჟანგბადის გარდა, ხვდება მასში შემავალი მავნე მინარევები, უწყვეტად ნაწილაკების სახით შეტევილებულ მყარ ნივთიერებათა მტვერი, კვარტლი, წვრილდისპერსიული ნაცარი, თხევად ნივთიერებათა ნისლი და ორთქლი, აგრეთვე საწარმოო პროცესების შედეგად გამოყოფილი სხვადასხვა აირადი ნივთიერებანი.

ატმოსფერულ ჰაერში შემავალი ატევილებული ნაწილაკების რაოდენობა მეტად განსხვავებულია; მაგალითად, თუ დიდი ქალაქების ჰაერის 1 კუბურ სმ-ში მათი შემცველობა 100.000-მდეა, მთის ჰაერში იგი შეადგენს 2000-ს, ზოლო ოკეანეაში — მხოლოდ 1000-ს. განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით შეიცავს ვარეშე მავნე ნივთიერებებს სამრეწველო რაიონების ჰაერი.

ყოცხალი ორგანიზმები მეტად მგრძნობიარეა ჰაერში შემავალ მავნე მინარევებისადმი. ისინი არღვევიან ამ ორგანიზმებში მიმდინარე პროცესების ნორმალურ მსვლელობას, იწვევენ მნიშვნელოვან გადხიბებს, სერიოზულ დაავადებებს. მოწამვლასა და სიკვდილიანობას.

ლიტერატურაში ცნობილია ჰაერის გაჭუჭყიანების უაღრესად მავნე მოქმედების და მასიური მოწამვლის მრავალ შემთხვევა. ნათლად რომ წარმოვიდგინოთ, თუ რა ზიანი შეიძლება მიყენოს მოსახლეობას ასეთმა ჰაერმა, მოვიყვანოთ ერთი მაგალითი კაპიტალისტური ქვეყნების პრაქტიკიდან.

ლონდონში ძლიერი ნისლის დროს გამავალი აირებით გატანილი ბოლის, კვარტლისა და გოგირდოვანი

აირის დიდი კონცენტრაციის გამო მოხდა მასობრივი მოწამვლა, რომლის შედეგად ერთი კვირის განმავლობაში გარდაიცვალა 2500-მდე ხნეირი ადამიანი და ბაუშეი, მაშინ როცა წინა სამ კვირაში საშუალო სიკვდილიანობა შეადგენდა მხოლოდ 840-ს კვირაში.

რასაკერვლია, ამ ცნობაში მოყვანილი არ არის მონაცემები იმის შესახებ, თუ დინარჩენი უფრო ამაღნი და ჯანსაღი მოსახლეობიდან ასეთი გაჭუჭყიანებული ჰაერია ჩასუნთქეა შედეგად რამდენს და რამდენად შეუმოკლდა სიცოცხლის ხანგრძლიობა. ამის გათვალისწინებით კიდევ უფრო ნათელი გახდება აღამიანზე უაუფთაო ჰაერის წავნე, გამანადგურებელი მოქმედება.

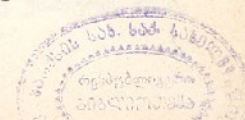
პირიქით, მთასა და ტყეში, მინდორსა და კურორტზე ადამიანი აშკარად განიცდის სუფთა ჰაერის კეთილ გავლენას და სასიამოვნო ზენოქმედებას; აგრეთვე კარგად გრძნობს იგი სუნთქვის შემსუბუქებას და შეგებას კინოდარბაზიდან ან მგზავრებში გაჭედილი ვაგონიდან სუფთა ჰაერზე გაოსვლისას.

ამგვარად, სავსებით უდავოა, რომ სუფთა ჰაერი ადამიანის ჯინმრთელობისა და სიცოცხლის ხანგრძლიობის მძლავრი ფაქტორია, ერთ-ერთი მეტად მნიშვნელოვანი პირობაა.

უნდა აღინიშნოს, რომ უსუფთაო ჰაერი მავნე გავლენას ახდენს არა მარტო ადამიანსა და ცხოველებზე, არამედ აგრეთვე მცენარეულობაზე, გარემო ბუნებაზე. საქმე ისაა, რომ მცენარის განვითარებისა და არსებობის ერთ-ერთი ძირითადი პირობაა ფოთოლი, რომელიც რთულ ქიმიურ ლაბორატორიას წარმოადგენს. ნახშირბადის, ჟანგბადის, წყლისა და რიგი ქიმიური ელემენტებისაგან მცენარე აგებს თავის სხეულს. მაგრამ იმისათვის, რომ მან მისთვის საჭირო ნახშირბადი მიიღოს, უნდა გადაამუშაოს დიდძალი ჰაერი, რომელიც გარკვეული რაოდენობით შეიცავს ნახშირორჟანგს. ცხადია, მცენარეს ნორმალური ზრდა-განვითარების საშუალება არ ექნება, თუ მას გაჭუჭყიანებული, შეცვლილი შედგენილობისა და მავნე ნივთიერებათა შემცველ ჰაერში ვამყოფებით.

ერთი სიტყვით, გაჭუჭყიანებული ჰაერი ანადგურებს, აჩანაგებს დედამიწის ერთ-ერთ უძვირფასეს საუნჯეს — ტყეს და, სერიოზოდ, მწვანე ნარგავობას, რომლის მნიშვნელობა ბუნების გალამაზებასა და გამშენიერებაში, აგრეთვე სახალხო მეურნეობის განვითარებასა და ადამიანის ცხოვრებაში მეტად მრავალმხრივია, პირდაპირ განუსაზღვრელია; კერძოდ, უაღრესად დიდია მისი როლი სანიტარიულ-ჰიგიენური პირობების გა-

1056





უმჯობესებისა და ადამიანის განმრთელობის დაცვის საქმეში.

მანუ გამავალ იარებს დიდი ვნება მოაქვს აგრეთვე იმ მხრივ, რომ ისინი იწვევენ შერბების, ნაგებობათა და სხვადასხვა კონსტრუქციების — ხიდების, ელექტროგადამცემთა ნაშის და სხვათა დაზიანებას, კოროზიას, დაშლას.

მაუხედავად სუფთა ჰაერის ასეთი დიდი მნიშვნელობისა, ატმოსფერული ჰაერის გაჟუჟყიანებასთან ბრძოლის საქმეში დამაკმაყოფილებელს მდგომარეობა არ გვაქვს.

ატმოსფეროს ჰაერის გამტყუყიანება რეგოგოც თბილისში, ისე საქართველოს ბერს სხვა ნაღესა და დიასახლებულ ადგილში მნიშვნელოვნად აღემატება ზღერულ დასახეებ ნორმებს. რუსთავეის თბოელექტროცენტრალი, რუსთავეისა და კასპის ცემენტის ქარხნები, ქუთაისის საავტომობილო ქარხანა, მრავალი საქვაზე დანადგარი და სხვ. გამავალი ბოლით, ჰეარტლით, წერბილი ნაერთით, მტვრით ძალზე აჟუჟყიანებენ ჰაერს და ქმნიან ანტისანიტარულ პირობებს.

რუსთავეი ლამაზ ინდუსტრიულ ქალაქად ითვლება. მაგრამ მეტალურგიული ქარხნის ტერიტორიაზე ცაში აფორილებული შავი ბოლის ბოლქვები და ძაძებში გახვეული ქვარტლის სქელი ჰავლები ქმნიან ნეტად არასაბაშოვნო, სოღამიწესთან სრულიად შერეობრბელ სურათს. დიდძალ დანაკარგებთან ერთად ასეოვე ცუდ სურათის იძლევი ცემენტის მტვრის ბუღში და ნისლებურქსში გახვეული კისპის ცემენტის ქარხნის მიდამოებში.

ატმოსფერული ჰაერის გაჟუჟყიანების საქმეში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს რუსთავეის ქიმიურ კომბინატში გამოყოფილ ამიაკს, აზოტჟანგებს და ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის გამავალ იარებში შეზავდლ ნახშირჟანგს და სხვა ტოქსიკურ ნივთიერებებს. ფეროშენადნობთა ქარხნის განივბალი იარების მიერ გაელეხას და მათ მიერ მიყენებულ ზარბის კირდელ ურძნობს ზესტაფონის რაიონის მოსახლეობა.

სხვა მაგალითებია კიდეც რომ არ მოვიყვანოთ, ნათქვამიდან ცხადი უნდა იქოს, რომ სამრეწველო და სხვა სახის გამავალი იარებთი ატმოსფერული ჰაერის გაჟუჟყიანების საკითხი ვინსაკუთრებულ ყურადღებას მოითხოვს. ამისთანავე, აღნიშნულის გარდა, საქიროთა მხედველობაში მივიღოთ ჰაერის გაჟუჟყიანების სხვა წყაროებიც, რომელნიც ფართო საზოგადოებრივათვის თითქმის შეუძმნეველი და ნაკლებად თვალსაჩინოა. ამათ პირველ რიგში ეკუთვნის ავტოტრანსპორტის გამობოლქველი იარებები.

ავტომანქანებში ქრთი ლიტრი საწვავიდახ გამოიყოფა დაახლოებით 10 კუბური მ იარი ავტომანქანებით ჰაერის გაჟუჟყიანება ქართიდად ზდება ნახშირჟანგის სიშუალებით; გამობოლქველ იარებში ნახ-

შირჟანგი შედის საშუალოდ 4-5% ნახშირბადის ქალდის პირობებში მოძრაობისას მსუბუქი ავტომანქანა გამოყოფს სიითში 3, ხოლო საბარგო — 6 კუბური ნახშირბადს. ნახშირჟანგის, ჰეარტლის, ფისოვანი ნივთიერებების, ზენზონის ორთქლის და სხვ. მიერ ნივთიერებათა გამოყოფა ხდება მანქანების არადამაკმაყოფილებელი ჰერმეტიზობის, საწვავის არასრული წვის, არაწესიერი ექსპლოატაციის რეჟიმიი და სხვათა გამო-

უხდა აღნიშნოს, რომ ნავთობის ნაწარმებით ესოდენ მდიდარ სამჭოთა კავშირში სრულიად უპირობებლოდ ავტომანქანებში გამოყენებულია, ჩვეულებრივ, დიზელი ნარისის საწვავი, მცირე ოტბანის რიქტიი, რაც თავის მხრივ ხელს უწყობს ატმოსფეროს განსვეთრებით ინტენსიურ განიქსურებას.

თუ მხედველობაში მივიღებთ ქალაქებში ამჟამად ექსპლოატაციაში მყოფ ავტომანქანათა ნეტად დიდ რიქები და იწვევ დროს აშკარა ტენდენციი ამ რაოდენობის გაუწყვეტლივი და მხიშვნელოვანი ზრდისა, მაშინ ცხადი გახდება, თუ რამდენად ყურადღების ღირსია ატმოსფერული ჰაერის ამ გზით გაჟუჟყიანების საკითხი. სწორედ ამიტომ ამჟამად მთელ რიგ ქვეყნებში მიმდინარეობს მუშაობა ავტომობილების ელიქტრომობილებით შეცვლის შესაძლებლობისა და პირობების შესასწავლად.

ატმოსფერული ჰაერის გაჟუჟყიანების წყაროს წარმოადგენს აგრეთვე კანცეროგენული, ე. ი. კიროთი დაავადების გამომწვევი ნივთიერებანი. მათ ეკუთვნის თბოელექტროცენტრალების ბოლი, გეკლიონებულა იარებების მტვერი, საკოქსე ქარხნის ზოგიერთი ნარჩენი და სხვ.

სხვადასხვა ქვეყნებში, მათ შორის სამჭოთა კავშირში, ზნატაცილებზე დიფარგის საბით იმარება ქანახშირის თერბულია გადამუშავების ნაწარმები (თისებრ, ასფალტი, ასქელი ფისი) ეს ნივთიერებანი შეიცვენ კანცეროგენულ არბომატულ ნახშირწყალბადებს. კერძოდ 3, 4 ზენზონისა, ხშირად მეტად ძაღალი კონცენტრაციით. აღნიშნული დაფარვა თანდათან იცვლება და წარმოიქმნება კანცეროგენულ ნივთიერებათა შედგელი მტვერი. ამრიგად, არსებულია გზატკეცილები და ქოჩები წარმოადგენენ ატმოსფეროს გაჟუჟყიანების ერთ-ერთ საშუმ წყაროს. ამით აიხსნება ის, რომ უკანასკნელ დროს დასმულია საკითხი ასფალტირებულ გზების ბეტონის ზეზებით შეცვლის შესახებ.

ატმოსფერული ჰაერის სისუფთავის საკითხი მჭიდროდაა დაკავშირებული მეორე მეტად მხიშვნელოვან მდინარეებისა და ზღეების და, საერთოდ, წყალსატეების გაჟუჟყიანებისაგან დაცვის საკითხთან. აღმოჩნდეს უწყლოდ, ისე როგორც უპაროდ, არსებობა არ შეუძლია. წყილი უადრესად დიდ როლს ასრულებს ადამიანის ცხოვრებაში, სახალხო მეურნეობაში, ტექნიკურ

პროგრესში, ქვეყნის საწარმოო ძალთა განვითარებაში.

წყალი ადამიანის დიდი მეგობარია. ამიტომ ადამიანი ცდილობს დასახლდეს მდინარეებისა და ზღვების ახლოს, რათა გამოიყენოს ისინი თავისი საჭიროებისათვის. უკანასკნელ ხანებში მისი გამოყენების არე თანდათან უფრო ფართოვდება. მ. გორკი ამბობს: „სიცოცხლე დღემოდნავე მდიდარია სასწაულებით. ამ სასწაულებიდან საოცრად, განსაკუთრებით შესანიშნავად მე პირადად მიმაჩნია ის, რომ სიმბოთა ადამიანი გახდა ბოტანიკოსი ან მარტო მიწის, არამედ წყლისაც; — იგი ბრძანებულია მასზე: აიძულებს ილინოს, რადგან მას უნდა, სრავაჯოს და იზრწყინოს იქ, სადაც მას სურს...“.

და მართლაც, თანდათან იცვლება წყლების კალაპოტი, სიღრმე და სიგანე, იქნება ახალი ტბები და ზღვები, იჭრება დიდძალი ვეება სარწყავი არხები და ზღვა-ოკეანეების დამაკავშირებელი წყლის გზები. ჩნდება არსებული მასშტაბის წყალსაცავები პილდონერგეტული რესურსების შესაქმნელად და იაფი ენერგიის მისაღებად და ა. შ. ეს იწვევს ფლორისა და ფაუნის შეცვლას, ბუნების გარდაქმნა-გამწვანებლებს, ახალი ბალნარეების და მწვანე მასივების გაშენებას, მეთევზეობის ფართო განვითარებას და სხვ.

ასეთ ძვირფას საუნჯეს, ცხადია, უზომო ყურადღება, მოვლა, სათუთი მოპყრობა, მზრუნველობა ესაჭიროება; ჩვენ კი წყალს უხეშად, უდებრად, მტრულად, ზშირად საკუთარი ინტერესების საწინააღმდეგოდ ვეპყევით, ვართმევთ მას თავის შესანიშნავ თვისებებსა და არაიშვიათად ადამიანისათვის გამოუსადეგარ, ხანდახან ვნების მომჩან ობიექტადაც კი ვხდით.

ეს ხდება იმის გამო, რომ ჩვენ ჩვეულებრივ სამრეწველო მაგნე ჩამდინარე წყლებს მეტად დიდი როლედგობთ: ვუშვებთ მდინარეებსა და ზღვებში გაშუქვნილ ან ნაკლებად გაშუქვნილ მდგომარეობაში და ამით ეიწვევთ მათ ძლიერ გატუჟყვანებას. არის შემთხვევები, როცა მათი ცალკეული უბნები არ შეიძლება გამოიყენებულ იქნეს არც საბანაოდ, არც დასასვენებლად, არც სპორტისათვის; კიდევ მეტი, ისინი წარმოადგენენ საშიშროებას ადამიანის ჯანმრთელობისთვისაც კი: ამაღროს წყლები გატუჟყვანება მიმე ზიანს აყენებს სთვეზათ მეურნეობას, აბინძურებს აგრეთვე ნიადაგს.

განსაკუთრებით ტუჟყვანდება წყალსატევები ნავთობგადამამუშავებელი მრეწველობის, კაპროლაქტამის წარმოების, მეტალურგიული ქარხნის კოქსიმიური სამქროს და სხვა ჩამდინარე წყლების ჩაშვებით. მეტად მაგნებელია ფენოლის წყლები. ფენოლით გაბინძურებული წყალი ჩვეულებრივ გამოუსადეგარია არათუ სასმელად, არამედ ტექნიკური მიზნებისთვისაც. ფენოლის მაღალი კონცენტრაცია სასიკვდილოა თევზისათვის, ხოლო დაბალი — უკარავს მას გემოს და შეუძლებლად ხდის საკვებად მის გამოყენებას.

უკანასკნელ ხანებში ატომური მრეწველობის განვითარებისა და ატომური იარაღის გამოცდებთან დაკავშირებით ზღვებისა და ოკეანეების წყლების მოწამვლა ხდება აგრეთვე რადიოაქტიური ნივთიერებებით. კაპიტალისტურ ქვეყნებში (აშშ, ინგლისი, საფრანგეთი) ატომური წარმოების თხევად და მყარ ნარჩენებს ათავსებენ ფოლადის დოლებში ან ბეტონის კონტეინერებში და უშვებენ ზღვისა და ოკეანეების ფსკერზე. ამისთანავე ამტკიცებენ, რომ აღნიშნული ნარჩენები ამ საშუალებებით თითქმის საიმედოდ არიან შენახული, მაგრამ, როგორც ატომური ენერგიის საერთაშორისო სააგენტოს და გაერთიანებული ერების განათლების, მეცნიერებისა და კულტურის საკითხთა ორგანიზაციის („იუნესკო“) თათბირებიდან გამოირკვა, ეს არ არის სწორი.

არის შემთხვევები, როცა კონტეინერები რადიოაქტიური იზოტოპების ნიერ იშლება, რადიოაქტიური ნივთიერებანი ზედა ფენებში აღის, შემდეგ განიცდის მიგრაციას ფიზიკური და ბიოლოგიური გზებით და საშიშროებას უქმნის სხვა სახელმწიფოებსაც (უფრო სწორად — მთელ კაცობრიობას). გამოირკვა ისიც, რომ ზღვებისა და ოკეანეების ცხოველები და მცენარეები ადვილად ითვისებენ რადიოაქტიურ ნივთიერებებს და მათი (უშთავრესად თევზეულობის) საშუალებით ადამიანთა ორგანიზმში ჩნდება მეტად აქტიური და მაგნე რადიოაქტიური იზოტოპები მასთან დაკავშირებული არასასამოვნო შედეგებით.

ამგვარად, რადიოაქტიური ნარჩენების ზღვებსა და ოკეანებში ჩაშვება ყოფილად დაუშვებლად უნდა ჩითვალოს.

საჭიროა აღინიშნოს ისიც, რომ ბოლო დროს მეცნიერებისა და ტექნიკის მრავალ დარგში ფართო გამოყენება მოიპოვა რადიოაქტიურმა იზოტოპებმა. ამის შედეგად გაჩნდა რადიოაქტიური მინარეების შემცველი ჩამდინარე წყლები. რადგან წყალში ამ მინარეების მცირე რაოდენობით შემცველობაც კი დიდ საშიშროებას წარმოადგენს, სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოებში, თუ სხვა მიზნებისათვის რადიოაქტიური იზოტოპების გამოყენების შემთხვევებში, საჭიროა განსაკუთრებული სიფრთხილე და ყოველგვარი ღონისძიებების გატარება იმისათვის, რომ მათ გამოყენებამ არ გამოიწვიოს ჰაერის, ნიადაგისა და წყალსატევების გატუჟყვანება.

საერთოდ, არასაკმაოდ გაშუქვნილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვება წყალსატევებში მევეთრად აძირებს წყლის რესურსებს ტექნიკური და სხვა მიზნებისათვის მათი გამოყენების შეუძლებლობის გამო.

საქართველოში განსაკუთრებით ძლიერ ტუჟყვანდება რესპუბლიკის უმნიშვნელოვანესი წყალსატევები — მდ. მტკვარი (გორი-თბილისი-რუსთავის უბანი), მდ. რიონი, შავი ზღვის სანაპირო და სხვ. ჰიათურის მანგა-

ხუმის მიღწევის გარეცხვისას მანგანუმის შემცველი ნარეცხი წყლები მდ. ყვირილაში ჩადის; ეს ანგარი წყალი შავად იფერება და შემდგომი მოხმარებისათვის გამოუსადეგარი ხდება. ამას კი მოსახლეობისათვის დიდი ზარალი მოაქვს; ამისთანავე სახალხო მეურნეობა ჰერგავს დიდძალ შრომას ჭირჭირას მხანგრუმის შემცველობით.

ასეთი ცუდი მდგომარეობა გვაქვს საქართველოში (აგრეთვე მეტ-ნაკლებად საბჭოთაი კავშირის სხვა რესპუბლიკებშიც) ატმოსფერული ჰაერისა და წყალსატევების გაუქუყიანების მხრით.

საბჭოთა ადამიანები განსაკუთრებული მონღოებო; უდიდესი ერთუზიანობითა და თავდადებათ იღწვიან იმისათვის, რომ გახვითარდეს ჩვენში მძევწელობა და მოელი სახალხო მეურნეობა, რაც შეიძლება გიზარდოს წარმოებათა რიცხვი ჩვენი ხალხის საკეთილდღეოდ, ჩვენი ქვეყნის მოსახლეობის სულ ზრდადი მოთხოვნილებას დასაშავოვებლად; მაგრამ ამავე დროს მათ უნდათ განმრთელობის განმტკიცება და სიცოცხლის გახანგრძლივება, სურთ ისუნთქონ ქალაქებსა და დასახლებულ ადგილებში სუფთო ჰაერით, დატკბენ ბუნების სილამაზითა და მისი სიკეთით, ისარგებლონ ზღვებითა და მდინარეებით, დაისვენონ მთ ნაპირებზე და იბანან მათ გამჟღავნებელ წყლებში. ერთი სიტყვით, მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარება, ქვეყნის ინდუსტრიალიზაცია, მისი წინასწა და მომავალი მჭიდროდ უნდა იყოს დაკავშირებული ადამიანის კეთილდღეობასთან, მისი განმრთელობის განმტკიცებასთან, ბუნების სილამაზის დაცვასთან.

სწორედ ამ თვალსაზრისით არის შედგენილი კანონები სანიტარულ-ჰიგიენური პირობებისა და ბუნების დაცვის შესახებ, მიღებული მოკავშირე რესპუბლიკების უმეტესი საბჭოების მიერ. ეს დადგენილებები გამომდინარეობენ სოციალისტური სახელმწიფოს დიადი ლოზუნგიდან: „ყველაფერი ადამიანისათვის, ყველაფერი ადამიანის კეთილდღეობისათვის“.

ამით არის გამოწვეული აგრეთვე შემდგომი ორგანიზების დადგენილება, რომლითაც აკრძალულია საწარმოო ობიექტების საექსპლუატაციოდ გადაცემა მანამ, სანამ არ დამთავრდება ატმოსფერული ჰაერისა და წყალსატევების გაუქუყიანებისაგან დამცავ ნაგებობათა მშენებლობა. სამწუხაროდ, ეს დადგენილება ყოველთვის არ სრულდება ან სრულდება მხოლოდ ნაწილობრივ. არ სრულდება ყოველთვის აგრეთვე დადგენილება იმის შესახებ, რომ მავნე წარმოებანი არ უნდა შენდებოდეს ქალაქებსა და მჭიდროდ დასახლებულ რაიონებში. არის შემთხვევები, როცა წარმოება ექსპლუატაციაში შედის, ხელმძღვანელობა მათელ თავის ძალდონეს ხარჯავს გეგმების შესრულებაზე, სანიტარული ნორმების დაცვისათვის გამოყოფილი სახსრების

ათვისებისათვის კი თავს არ იწუხებს, არაშეფერხებლად წარმოების დარღვევისათვის წარმოების ანგარიშზე ჯარმას იხდის, მაგრამ ნაკლებად ფიქრობს იმაზე, თუ რა ზიანი აყენებს ქვეყანას, მოსახლეობას, ბუნებას საქმისადმი ასეთი უპასუხისმგებლო დამოკიდებულებით.

ჰაერისა და წყლების სისუფთავის დაცვა არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება ჩაითვალოს მერეცხარისბოვან საკითხად და მისადმი დაუდევარი, გულგრილი დამოკიდებულება არავის არ უნდა ებატოს. შემდგომი ორგანიზების დადგენილებები ამ უაღრესად მნიშვნელოვან საკითხზე მაღიანად და უყოყმანოდ უნდა სრულდებოდეს.

ატმოსფერული ჰაერისა და წყალსატევების სისუფთავის დაცვის არადაშავყოფილებულ მდგომარეობას ხელს უწყობს სხვა მიზეზებიც, როგორცაა: გამწმენდ ნაგებობათა უზარისხო დაპროექტება; მოწყობილობის უწყვილობა, გაცევა, არაშეფერხებულობა; კაპიტალური რემონტისათვის სახსრებისა და მასალების, აგრეთვე სათადარიგო ნიწილებზე ფონდების არასაკანოდ გამოკლევა; სუსტი ინფორმაცია და გამოცდილების არასაკმარისი გაზიარება გამავალი აირებისა და ჩამდინარე წყლების გაწმენდაზე წარმოებებში ჩატარებულ დანერგილ სამუშაოთა შესახებ და სხვ. საქმის ინტერესები მოითხოვს ამ ნაკლოვანებებზე ყურადღების გამახვილებასა და მოწესრიგებას.

საერთოდ, ატმოსფერული ჰაერისა და წყალსატევების გაუქუყიანებისაგან დაცვის პრობლემა საქმაროთულია. საქმე ისაა, რომ თანამედროვე პირობებში გამავალი აირები და ჩამდინარე წყლები მიიღება პეტად დიდი რაოდენობით, რაც მოითხოვს შედარებით ზორზოზ მოწყობილობას. ეს თავის მხრივ იწვევს წარმოების მშენებლობის გაძვირებას და მიღებული პროდუქციის თვითღირებულების გადიდებას.

ამასთან დაკავშირებით სამეცნიერო-კვლევითი და უმაღლესი სასწავლო ინსტიტუტების, საქარხნო ცენტრალური ლაბორატორიებისა და სათანადო საპროექტო ორგანიზაციების მუშაობა წინაშე დგას მეტად მნიშვნელოვანი ამოცანები, რომელნიც გადაჭრას მოითხოვენ.

ერთ ერთი ამოცანა მდგომარეობს იმაში, რომ და მუშავდეს ისეთი გაუმჯობესებული, არსებულთან შედარებით უფრო სრულყოფილი ტექნოლოგიური პროცესები, რომელთა რეალიზაციით გასაწმენდი მასების რაოდენობა გაიღებოთ ნაკლები იქნება, ვიდრე აქამად გვაქვს.

მეორე ამოცანა ეხება გამავალი აირებისა და ჩამდინარე წყლების არა მარტო გაუფერხებლებას, არამედ მასთან ერთად მათში შემავალ სასარგებლო კომპონენტების გამოყოფას და სასაქონლო პროდუქციის მიღ-

აკროსამენჯის ნაკეთობათა განქანები ნაკრები

პროფესორი გ. ჯიშველი

ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი

არმოცემენტი, რკინაბეტონის ეს ახალი სახე, სულ უფრო ფართო გამოყენებას პოულობს პასუხისმგებ თბილისში, სივრცით მზიდ კონსტრუქციებში. მაღალი მდგრადობა ბზარიაზობაზე, დრეკადობა, სიმტკიცე გაჭიმვის დროს და წყალშეუღწევობა—ასეთია მისი ძირითადი დამახასიათებელი თვისებებები.

ჯერ კიდევ 1957 წელს ნაკრებობათა და პილოტინგ-გეტიკის თბილისის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის (თნპისკი) და ტრესტ „ამიერკავკასიის მეტალურგმე-ნის“ შემოქმედებითი თანამშრომლობის საფუძველზე დაწყებულ იქნა და ამჟამად გრძელდება კვლევითი სამუშაოები არმოცემენტზე. გაწეული შეიძლება წლის პანსილზე დაძაბული და ნაყრფიერი შრომის შედეგად მიღწეულია გარკვეული წარმატებანი როგორც არმოცემენტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლისა და არმოცემენტის კონსტრუქციების განვარდების სპორტიული საფუძველების დიდგენაში, ისე არმოცემენტის ნაკეთობათა მექანიკური წესით დამზადების საქმეში.

1957 წლის დამლევა თნპისკის მეცნიერმა თანამშრომელმა ინი. ვ. ბალავაძემ ექსპერიმენტების საფუძველზე დაადგინა ახლად დამზადებული (განვარდბამდე) არმოცემენტის ახლად დამზადებული ჩვეულებრივი

რკინაბეტონისაგან განმასხვავებელი თვისებებები, რაც გამოხატება შენდგეში: ახლად დამზადებული არმოცემენტის თხელგედიანი ვიბრირებული ბრტყელი ელემენტები. განსაკუთრებული ყალიბისაგან, ინარჩუნებს თავის გეომეტრიულ ზომებს არა მარტო უძრავ მდგომარეობაში, არამედ ბრტყელ ძირზე გაცურებისა და საბრტყიდან მრუდე ზედაპირზე გადატანის შემთხვევაშიც, თუ ეს ზედაპირი არ ზასიათდება დიდი სიძრულითა და ნაოჭიანობით. ასეთ პირობებში არმოცემენტის ელემენტები არ ზიანდება, ამჟღავნებს მაღალ მდგრადობას ბზარიაზობაზე და ინარჩუნებს მუდმივ სისქეს. ახლად დამზადებული არმოცემენტის ეს არსებითად მნიშვნელოვანი თვისებებები არმოცემენტისაგან კონსტრუქციების ისეთი უბრალთ და ხელსაყრელი წესებით დამზადების საშუალებას იძლევა, რომელთა გამოყენება ჩვეულებრივი რკინაბეტონისათვის შეუძლებელია. ახლად დამზადებული არმოცემენტის ამ თვისებებებში წარმატებით გაიარა 7 წლის პრაქტიკული გამოცდა და მკვიდრი ადგილი დაიკავა არმოცემენტის კონსტრუქციების დამზადების ინდუსტრიულ ტექნოლოგიაში.

ბას. ცხადია, ამას დიდი ეკონომიური მნიშვნელობა ექნება.

ამ პრობლემაზე მუშაობისას, რასაკვირველია, დიდ ყურადღებას იმსახურებს მანე ნივთიერებათაგან ნაწილის უფრო სრულყოფილი მეთოდების, მოწყობისა და აპარატურის უფრო ეფექტური და ეკონომიურად უფრო მისაღები კონსტრუქციების დამუშავების საკითხი.

აღნიშნულ პრობლემაზე ამჟამად მიმდინარე სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა მნიშვნელოვნად უნდა გამოშლის და გაღრმავდეს; ამის მოითხოვს ამ პრობლე-

მის სირთულე და მისი უაღრესად დიდი მნიშვნელობა. საქმითა ამ მუშაობაში მრავალი სამეცნიერო და სასწავლო ინსტიტუტისა და სხვა დაინტერესებული დაწესებულების ჩაბმა და მათი მუშაობის კოორდინაცია.

უახლოეს დროში გათვალისწინებულია ჩვენში მეცნიერებისა და ტექნიკის, მრეწველობისა და ნოელი სახალხო მეურნეობის ფართო განვითარება. ჩვენი ვალია ეს განვითარება და წესებები წინსვლა დავუკავშიროთ მოსახლეობის კეთილდღეობას, ადამიანის ჯანმრთელობას, მისი სიცოცხლის ხანგრძლიობას, აგრეთვე ბუნებისა და მისი სიმშვენიერის დაცვას.

ინჟინრების გ. ბალავიძისა და ზ. ჯაფარიძის მიერ შემუშავებულ იქნა ახლად დამზადებულ არმოცემენტზე ავტოსტეგენტის ფენობრივი დახვევის და ღუნვის



ნახ. I

წესის გავრცელება. მაგრამ, როგორც ეს პრაქტიკამ აჩვენა, კონსტრუქციების მოხაზულობის დიდი სიმრუდი-სა და ნაოჭიანობის შემთხვევაში საგრძნობლად მცირდება მდგრადობა ბზარიანობაზე და ზნირად შეუძლებელი ხდება არმოცემენტის უშუალო ღუნვა მისი შრეებად დიშლის გამო. ამიტომაც 1958 წლის მაისში გ. ჯინშელის, გ. ბალავიძისა და ზ. ჯაფარიძის მიერ წამოყენებულ და დამუშავებულ იქნა ახალი ტექნოლოგია—პროფილირება, უფრო სწორად ღუნვა-დაწნევა, რაც გამოიხატება ახლად დამზადებული თხელკედლიანი არმოცემენტის საჭირო მოხაზულობის ხისტი გულარის გარშემო შემოჭიმვაში. ამ წესით ტრესტ „ამიერკავკასიის მეტალურგშენის“ მიერ 1958 წლიდან დამზადებული არმოცემენტის კონსტრუქციები გამოირჩევა საკმაოდ სიმტკიცით, სიხისტეთა და მაღალი მდგრადობით ბზარიანობაზე.

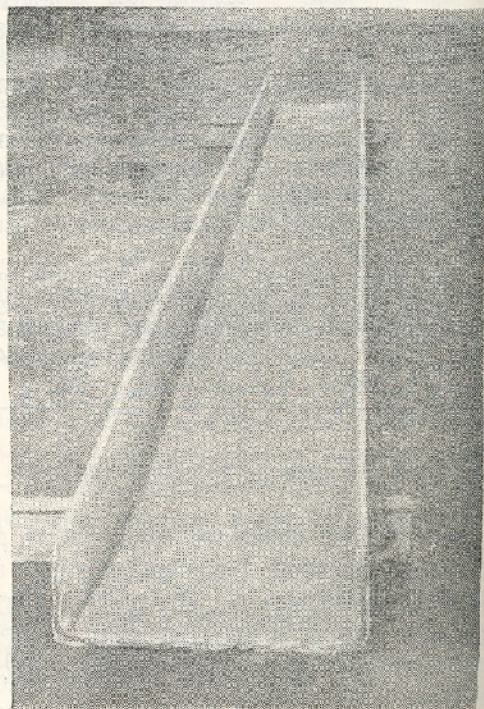
ავტორთა კოლექტივის მიერ ინჟ. გ. ბალავიძის ხელმძღვანელობით შექმნილ იქნა არმოცემენტის კონსტრუქციების შექმნილებული დამზადების დანადგარი, რომელზედაც მიღებულია საავტორო მოწმობა. დანადგარი მოცემულია 1-ლ ნახ.ზე. მარცხნივ არმოცემენტის გადახურვათა და ფენილების II ტიპის პინელების დასაზადებელი დანადგარის ხედი; მარჯვნივ მოცემულია პრინციპული იგეგ, ოღონდ რანდენადმე მოდერნიზებული დანადგარი. მათზე მზადდება გადახურვათა II ტიპის პანელები კომბინირებული დაარმატურებით და

გადართობული ბოლოებიანი წიბოებით, მარჯვნივ ჩაწოხილი წინასწარდაძახული დეროვანი პანელები.

ამ პანელების (ნახ. 2) ჩანმოკლე და ხახვრული დატვირთვებზე გამოცდის საფუძველზე—დადგინდა მათი სიმტკიცის, სიხისტისა და ბზარიანობაზე მდგრადობის მაღალი მაჩვენებლები. ისინი მთითხოვენ ნაკლოვანებად მინიმალურ რაოდენობას, რაც მათ მნიშვნელოვნად ეკონომიურს ხდის. ამ პანელების სამუშაო ნახაზები 1962 წელს დამუშავებულ და გავრცელებულ იქნა ალბომის სახით საქართველოს სსრ მშენებლობის სამინისტროში.

არანაკლებ საინტერესოა სხვა ავრეგატებიც, რომლებიც დამუშავებულ და დამზადებულ იქნა 1962 წელს ტრესტ „ამიერკავკასიის მეტალურგშენის“ სისტემაში.

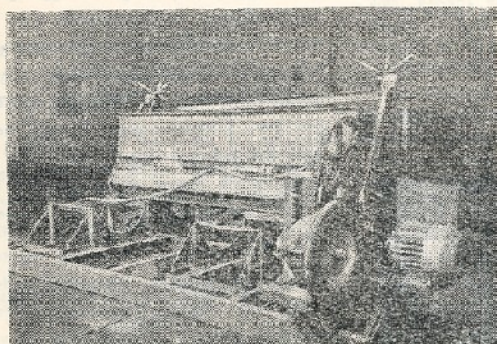
ცნობილია, რომ ჩვენს რეგიონში დიდია მოთხოვნილება სადაწნეო მილებზე და რომ ამ უკანასკნელთა არაღიოთონიკაგან დამზადების არსებული ხერხები რაუ-ლია და ძვირი. ყოფილივე ამით გამოწვეულია ის დიდი შეუსაბამობა, რომელიც არსებობს სადაწნეო მილებზე მოთხოვნასა და მათ ფაქტიურ დანაჯდებას შორის. ეს



ნახ. 2

უკანასკნელი კი განაპირობებს ყოველი ახალი მანუ-წოხილი წინადადების დიდ პრაქტიკულ მნიშვნელობას ამ საქმეში.

არმოცემენტის მაღალმა მდგრადობამ ზზარიანობა-ზე, სამტკივეში და წყალშეუღწევობამ, ერთი მხრივ, და მისმა თვისებამ ახლად დამზადებულმა მიიღოს სხვა-



ნახ. 8

დასხვა სახის ფორმა (კერძოდ კი ხისტ გულარზე მისი შრეობრივად დახვევის საშუალებამ), ნეორე მხრივ, განაპირობებს სადაწნეო მიღების დამზადება არმოცემენტისაგან.

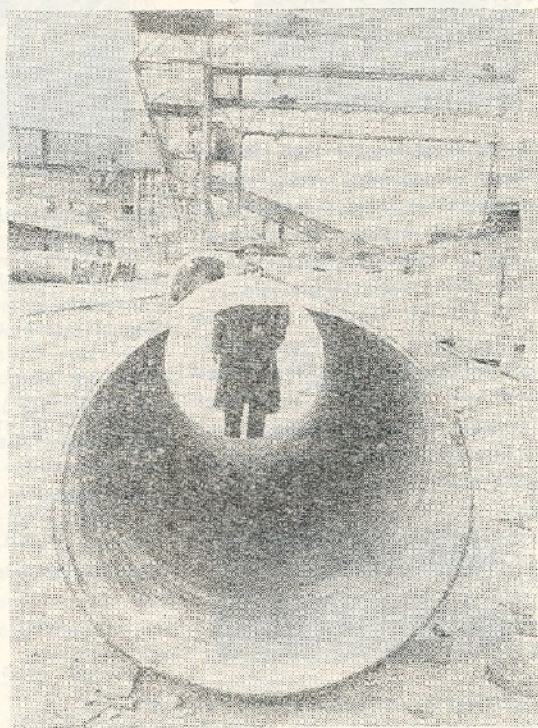
ავტორთა კოლექტივმა ინჟინრების ე. ბალაგიძისა და ზ. ჯაფარიძის ზღმძღვანელობით შექმნა ნექსანიზე-ბული დანიღარი არმოცემენტისაგან სადაწნეო მიღე-ბის დასამზადებლად. ამ დანადგარზე ზღები ახლად დამ-ზადებული არმოცემენტის თხელ ფენებზე დახვევა ხისტ გულარზე, რომელიც ბრუნავს ცილინდრულ გარსაცმში ამ ჟიანასკნელის მთლიანი შევსებით.

ტრესტ „ამიერკავკასიის მეტალურგიკის“ სისტე-მაში აღნიშნული წესის საფუძველზე შექმნილ იქნა ლა-ბორატორიული დანადგარი, რომელზედაც დამზადე-ბულ იქნა არმოცემენტისაგან სადაწნეო მიღები სიგრ-ძით 1 მ, დიამეტრით 0,15 მ და კედლის სისქით 0,02 მ. ეს მიღები, როგორც გიროცდამ გვიჩვენა, უძლებს 25 და მეტ ატმ. წნევის. ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე იგივე პრინციპული სქემით ტრესტის სა-რემონტო-მექანიკურ ქარხანაში შექმნილ იქნა საცდე-ლი დანადგარი (ნახ. 3), რომელზედაც ადრე დამზადე-ბულ იქნა არმოცემენტის სადაწნეო მიღები სიგრძით 3 მ, დიამეტრით 0,52 მ და კედლის სისქით 0,03 მ.

1963 წელს დაიწყო საცდელი წარმოება მიღებისა, რომელთა სიგრძეა 4 მ, დიამეტრი 1,25 მ და კედლის სისქე 0,04 მ (ნახ. 4).

ამრიგად, მოკლე ხანში „ამიერკავკასიის მეტალურგიკის“ ტრესტში თანხისკისთან მტკიცე შევსებობის საფუძველზე შეიქმნა ორი ახალი ავრეგატი. რომლებიც ამზადებს საკუთრივ არმოცემენტის ასაწყო პანელებს, წინასწარდაბული 11 ტიპის პანელის კომბინირებუ-ლი არმირებით და, რაც მთავარია, სხედისწავა ლიმიტ-რის არმოცემენტის სადაწნეო მიღების. დამუშავებულია მათი შექმნილებული ფორმირების ტექნოლოგია. ამჟა-ნად წარმოებს მუშაობა 5 მ სიგრძის, 1,25 მ დიამეტრის და 0,04 მ სისქის კედლის მქონე არმოცემენტის სადაწ-ნეო მიღების დასამზადებელი ავრეგატების შექმნისა-თვის.

ამავე დროს მიმდინარეობს სამუშაოები არმოცე-მენტის 11 ტიპის პანელის მასობრივი ინდუსტრიულ



ნახ. 1

წარმოების, მათი სამშენებლო პრაქტიკაში დანერგვისა და არმოცემენტის სადაწნეო მიღების შეპირაპირებას მეთოდების გამომუშავების ნიშნით.



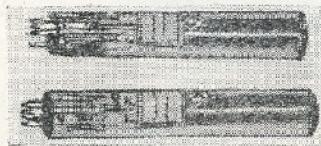
ციბრუტა "ძრავები"

ქ. ევრანის ავტომანქანების საკონსტრუქტორო ბიურომ (პოლონეთის სახალხო რესპუბლიკა) დაამთავრა ციბრუტა ძრავა („ვანკელის“ ტიპის) გამოცდა, რომელიც დაპროექტებული და აგებულია ამავე ორგანიზაციის მიერ. ძრავას მუშა მოცულობა შეადგენს 600 კუბურ სმ-ს. სტენდზე გამოცდისას წუთში 7000 ბრუნის დროს ძრავამ განავითარა 48 ცხ. ძ. საკონსტრუქტორო ბიურო ვარაუდობს ჩაატაროს აგრეთვე ამავე ტიპის მეორე და დაპროექტებაში შეიძლება მესამე მოდელის გამოცდა.

ახალი გადამცემი მილპი

ნახ-ზე ნაჩვენებია ერთ-ერთი ექსპონატი გამოფენისა „გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკის 15 წელი“ — ედიკონის ტიპის გადაცემი სატელევიზიო მილპი ენ-დიკონი F2,5 M1-UR, რომელიც გერმანიაში ინჟინერთა სნიგებისაა.

F2,5 M1-UR ენდიკონის თავისებურებაა სპეციალური ნახევარგანტარი მასალისაგან დამზადებული ფოტოპრე, რომლის ფარდობითი სპექტრული გრძნობიერება ეტყობა 400 ნმ (ნანომეტრი) = 10-3 მ-ს) სიგრძის სინათლის ტალღებიდან დაახლოებით 1900 ნმ-მდე.



UR ენდიკონი, რომელსაც გააჩნია სექტრული გრძნობიერების დიდი დიაპაზონი, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სატელევიზიო გამოსახულებათა გადაცემებისათვის სპექტრის როგორც ხილულ, ისე ინფრაწითელ არეში.

UR-ენდიკონში მოხერხდა რამდენიმე ფოტონახევარგანტარი შრის მონერგვით ლოდ შერჩეული კომბინაციის გამოყენების გზით მკვეთრად შემცირდეს ინტენსივობა

მოვლენები. ისინი შეზღუდულია შიდა ფოტოეფექტით, რომლებიც მდებარეობს მოძრავი ობიექტების გადაცემის დროს განმეორებითი გამოსახულების ფორმით. UR-ენდიკონის გამსაკუთრებული ღირსება ისაა, რომ მისი ნარჩენი ინტენსივობა არ არის დამოკიდებული განათებაზე.

სუპერორტიკონი F11,5 M1

F11,5 M1 სუპერორტიკონის ახალი ტიპი, რომლის დიამეტრიც უდრის 115 მმ.



იგი დაკონსტრუქციებულია ჭარბანში „ფერნჰეიფელტრონიკ“, ბერლინში (გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკა). თავისი ტექნიკური მონაცემებით ეს სუპერორტიკონი პასუხობს გადაცემის სატელევიზიო მილპების წარმოების მსოფლიო ტექნიკის უახლესი მოთხოვნების მოწოდებას. იგი ერთნაირად ვარგისია როგორც სახტუდო, ისე სარეპორტაჟო სატელევიზიო გადაცემებისათვის, გამსაკუთრებით ისეთი გადაცემებისათვის, რომლებიც ჩაიწერება ვიდეომაგნიტოფონით.

სუპერორტიკონის სერიული გამოშვება და მისთვის სპეციალურად დაკონსტრუქციებული ტრანსისტორული კამერის წარმოება დაიწყო ნიშნობარ წელს.

ახალი ფორმონები

მსუბუქი ავტომობილი „ჯოდა“ „ფინ-ვერსალის“ ძარბო, ფურგონები და სანატარიული მანქანები — ყველა ამას აშკარებს ავტოპარსანა ქალაქ ვრსლანში (ჩეხოსლოვაკიის სოციალისტური რესპუბლიკა). ოდესღაც ეს იყო ურბანების სახელოსნო, ხოლო ამაჟამად იგი წარმოადგენს ავტოგაზანტ „შეოდის“ მსადაზმელსადაც ფედილის. ჭარბან ვრსლანში ეშადავა ვაგონის ტიპის ძარბა წყნე ავტომობილების გამოხატვად. ამ ავტომობილებს ში-

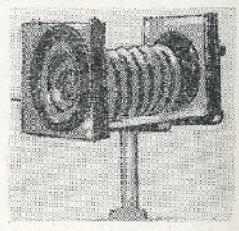
ლი ძარბოთი ექნება „შეოდის“ ტიპის ძარბა, რომელიც მოთავსდება წინა ორ საჭელოს შორის. ფურგონის ტვირთაწევა შეადგენს 1000 კგ-ს, ხოლო მისი შეჯამარე მოცულობა იქნება 8,5 კუბური მ. გარდა გვერდითი ორი კარისა, უკან გაყოფილია ორსაგდელიანი კარი მომსახურებად აწვებით. დამატებულია გამოცდები პირველი ავტომობილისა ფურგონების ოჯახიდან და მზადდება სამუშაოები მისი წარმოებისათვის. შემდეგ რევიდაც სანიტარიული ავტომობილი. სხვა მოდელირების შორის დამუშავებულია ფურგონი რეფრიგერატორი; რვაადგილიანი ავტობუსი და პიკაპი.

ნოტოციკლი დეპულტის ბარბაზს

პოლონეთის სახალხო რესპუბლიკაში ამაწინათ დამთავრდა კონსტრუქციის მოტოციკლის გარეშის საუფეთესო კონსტრუქციისათვის. პრემია მიიღო მსუბუქმა, მცირეგაზარტანმა ხის გარეშებმა, რომელთა ტევადობა ერთად აღებული რამდენიმე ჩემოდნის ტოლია.

პირველი იუმოსლავერი ლაზერი

სერბიის ოპოიის ინსტიტუტის თანაშრომლებმა პოლკესორმა ა. მილოვიჩმა, ინჟინრმა მ. პეტროვიჩმა და ინჟინრმა ს. გაიდეკოვიჩმა გამოაქვეყნეს თავიანთი ცდების შედეგები კრისტალური ლაზერით, ზელსაწყის ყველა დეტალი დამზადებულია იუგოსლავიაში, გარდა ლაზის კრისტალისა, რომელიც შეტანილია უცხოეთიდან. კრისტალს აქვს ცალინდრული ფორმა, რომლის დიამეტრია 12, ხოლო სიგრძე—14

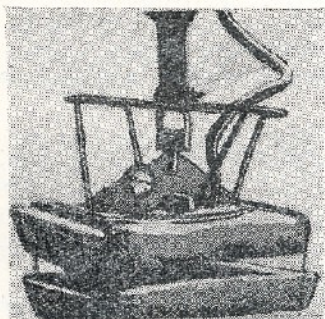


მმ. მის ბოლოებზე მოთავსებულია სარტები. სპირალური ნათურა გაყვანილია კვარცხანაგან, ქსენონის წნევა მის შიგნით უდრის ვერცხლისწყლის სვერის 120 მმ. ქსენონის ნათურა იკვებება დენით, რომლის ძაბვა უდრის 2500 ვოლტს.

ფინანსის ინსტიტუტის ლაზერის დამო-
რატორში. მიმდინარეობს კვლევები ხელ-
საწყის მარფი ქსედების კოფეციენტის
გაზრდისათვის. მომავლისათვის დაგეგმილია
არის ლაზერის აგრება

მანქანების ნახსპარსებობის პრაქტიკული გამოყენება

ვაკუუმში ჰოვა შემდეგში და ურდულთ
ტექნიკური გამოყენება. გერმანიის დემოკ-
რატიულ რესპუბლიკაში დაკონსტრუქცი-
რებულია ხისტმა ამწეებისათვის, რომელშიც
ასწვეთ ტვირთის მიწების საშუალების
სახით გამოიყენება თაფისებური „მინაწო-
ვი“. გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ 400 მმ
დამატების ვაკუუმურ კამერას, რომელშიც
იქმნება ვერცხლისწყლის სვეტის 200 მმ
გაუმართება, შეუძლია განავითაროს 1400
კგ ამწევი ძალა.



მონუმენტობა, რომელიც საშუალებას
იძლევა ვაკუუმური „მინაწოვის“ ნეშეი-
ბით ასწავს სამი საგნო საშენი ფლა

ახეთი ამწეები განიყენება ისეთი ტვი-
რთების ასაწვად, რომლებსაც ბრტყელი
შედაბირი აქვს. რამდენადაც ატმოსფეროს
შეარს შეუძლია შეაღწიოს ხისტმაში „მინა-
წოვის“ არასაკმაო მერმეტელობის გამო,
კონსტრუქციაში გათვალისწინებულია ტუ-
მბო, რომელიც იცავს გაუმშავების მუდმი-
ვობას. გარდა ამისა, შექმნილია მოწყობი-
ლობა სპეციალური ზღვრის სახით, რომ
მელსაც „ვაკუუმური რეგულირება“ სახელ-
წოდება აქვს ამ მოწყობილობის გამო ტუ-
მბოს სიმძლავრე შეიძლება დიდი არ იყოს.

ამწის საწვავად მომზადებისათვის საჭი-
როა სულ 5 წუთი. მას შემდეგ, როცა წნე-
ვა სისტემაში მიაღწევს ეერცხლისწყლის

სვეტის 60 მმ-ს, „მინაწოვის“ უერთდება
ასაღებ ტვირთს. ატმოსფეროდ იდგება სპე-
ციალური ვენტილი და ტვირთი „მიწვებე-
ბა“ ასაწვე მოწყობილობას. ხუთი წამის
შემდეგ წნევა ხისტმაში იზრდება 160 მმ.
მდე. შემდეგ ჩაირტება ტუმბო და გაუმ-
შავება ისევ აღწევს ეერცხლისწყლის
სვეტის 60 მმ-ს. ამის შემდეგ ტვირთი გა-
ლიტანება ახალ ადგილზე და თავისუფლ-
დება ამწეაგან.

ვაკუუმური სისტემის მქონე ამწეებმა
ფართო გამოყენება პოვა ბინათმშენებლო-
ბაში, გემთმშენებლობაში და სხვა საწარ-
მოებში ისინი საშუალებას იძლევიან
ბრტყელი შედაბირის მქონე ტვირთების
აწვების დროს ფართი ვაქვზე და ახა-
წვეთ საგნების სხვა საწარმებზე. ამ მეთო-
დით უზრუნველყოფილია ტვირთების კარ-
გი დაცელობა.

კეფლის ტენის წინააღმდეგ

შენობის საპირკვედების დასაცავად ჩვე-
ულებრივ იყენებენ ასფალტის (ბიტუმი) მასას. მაგრამ გერმანიის დემოკრატიული
რესპუბლიკის სწავლულთა, მტკიცებით ხან-
დაძლე დამცვე მასალას წარმოადგენს პო-
ლიმერი დურბლასტი. იგი გამოდის
იქვედლი სახით. ახალი პოლიმერი მტკიცედ
ქრება ჩეტონს, აგურის წყობას, ბათქაშს
და ხეხ. იგი ეწინააღმდეგება ტენის შედ-
რევის და უფრო მედეგია, ვიდრე ასფალ-
ტი. იგი მდებარეა აგრეთვე მარბენისა და
ტურბების წინააღმდეგ, რომელიც წყალში
იხსნება.

ამ პოლიმერის გამოყენება ეკონომიური
იმითაც, რომ გრუნტის წყლებისაგან იცავს
მიხი ჟოთელისი — 1 მმ-ზე ნაკლები შრე.

მეშობრები ჩაღბა მირტოპმანში „იბილიმგბრადი“

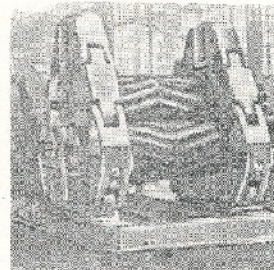
ბულგარულმა მშენებლებმა ახალი გამარ-
ჯება მოიპოვეს. მწყობრში ჩაღბა წყალ-
საცევი და მირტოლეტროსადგური „ივია-
დლუვრადი“ — მე-3 ელექტროლი საფე-
ხური არდინის კასადისა.

წყალსაცევის კასალი აკავებს 185 მლნ
კუბურ მ წყალს. მირტოლეტროსადგურ-
ის სამივე ტურბინის სიმძლავრე შედ-
გენს 114 მეგავატს. ხოლო ელექტროგენერ-
აციის ყოველწლიური წარმოება არის 270
მლნ კვტ ჯე მეტო. თბიქტის დაბრეჭე-
ბა და აგება ახალი მიდწევაა ბულგარელი
მშენებლებისა. მირტოლეტროსადგური
„ივიადლუვრადი“ პირველი კასალია წა-
შენებული ელექტროსადგურია ბულგარეთ-

ში. მისი მშენებლობა და მონტაჟი დასრულდა
ალისტებმა განხორციელეს ორი წლის
განმავლობაში. ელექტროსადგურის მოწყ-
ობილობა მიღებულია საბჭოთა კავშირი-
დან.

„ტაბილი“ წინააღმდეგ

ეს არაა არც ლინამომანქანა და არც სა-
გლინავი დგანი. ესაა შაქრის ლერწმის და-



სამუშაებელი წისკელი. მანქანა ფრიალ
ურეგულარა იმ ქვეყნისათვის, სადაც იგი
დაამუშავეს. ევროპის ცენტრიდან „მოდანი“
მარკის მქონე „ტაბილი“ წისკელის გზა
მიდის შორეული აფრიკისა და კუბისაკენ
(ჩეხოსლოვაკია).

გამომიძიებელი იხილება ინფრასკოპი

პოლიმერის სახალხო რესპუბლიკის დე-
დაქალაქ ვარშავაში დაკონსტრუქციის მო-
ცულობითი ხედვის მიკროსკოპი, რომელიც
მეშობრის ინფრასკოპი სივრცეში. კრიმინა-
ლისტინმა უნაღვე ხელი ჩასიღეს ამ ხელ-
საწყოს. მისი მეშვეობით სიყალბე ქაღა-
ლზე, ქსოვიდზე, ლითონზე და სხვე შე-
იკნობა ერთი წუთის განმავლობაში. აღრე
ანალიზირები ექსპერტისათვის საჭირო
იყო საათები.

ხელსაწყო შეიძლება გამოყენებულ იქ-
ნეს სხვა მიზნებისათვისაც — მაგალითად,
კვების პროდუქტების სწრაფად შემოწმე-
ბისთვის.



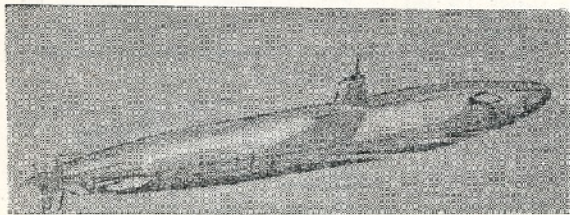
წყალქვეშა სარკინიგზო

ი. პლინკინი

პროექტორის თვალისმომკრებლმა შექმა გაცვეთილი ნარადიული წყვედილი. თევზები, რომელთაც ნახა აქვთ საბრძოლო თითისტარისებრი წყალქვეშა ხომალდები, ამჯერად განცვიფრებული არიან იდამიანის ახალი ხახელავის ზომებით. წარმოდგინეთ 200 მ-ზე მეტი სიგრძის ხუთ ექვსკართულიანი სახლის სიმაღლის ტოლი დიამეტრის მქონე ფოლადის სივარა (წესადარებლად მოცავდნებო, რომ ფეხბურთის მოედნის სიგრძე შეადგენს 110 მ-ს), რომელიც მიცურავს წყლის სიბრტეში დაახლოებით 100 მ სიღრმეზე: — ასეთი ექნება მომავლის სატვირთო ხომალდი (ნახ. 1)

რა აიძულებს საზღვაო სარკინიგზო ხომალდებს წყალქვეშა ჩასვლას?

საქმე ისაა, რომ სახალხო მეურნეობის განვითარება მოითხოვს ტვირთის გადაზიდვის სიჩქარის გაზრდას. სარკინიგზო ტრანსპორტზე ეს პრობლემა გადაწყვეტილია თბოწვევასა და ელექტროწევზე გადასვლით. ამჟამად ინვიათობას აღარ წარმოადგენს საათში 100 კმ-ითა და მეტი სიჩქარით მავალი სარკინიგზო მატარებლები. მხოლოდ საზღვაო სატვირთო ხომალდების სიჩქარე რჩება ისევ და ისევ 35-40 კმ/საათში იმ დროს, როდესაც საზღვაო გადაზიდვა ხომალდების დიდი ტვირთამწვრების შემწვრობით ბევრად ეკონომიურია სარკინიგზო გადაზიდვასთან შედარებით. ერთ საოკეანო ხომალდს გადააქვს იმდენივე ტვირთი, რაც 10-15 მატარებელს. გარდა ამისა, მთელ რიგ შემთხვევებში, მავალითად კონტინენტთაშორისო ან კონტინენტთაშორისო მიმოსვლისას, წარმოუდგენელია მათი შეცვლა სარკინიგზო გზით.



ნახ. 1. წყალქვეშა სარკინიგზო ხომალდის სატვირთო ხედი

რა არის საზღვაო ხომალდების მატარა სიჩქარის მიზეზი და რა საშუალებებია მის გასაზრდელად?

წყლის ზედაპირზე ცურვისას ზომადი ზედება მის წინააღმდეგობებს, რომლებიც მოძრაობის სიჩქარის გაზრდის მიზნით როგორმე უნდა წემკირდეს. ზომადის მოძრაობის მამართ წყლის წინააღმდეგობა შეიძლება დაიყოს სამ ნაწილად. პირველი ნაწილი — ხახუნის წინააღმდეგობა, როგორც მისი სახელწოდებიდან ჩანს, გამოწვეულია წყლის ზედაპირზე მოძრაობის ხომალდის კორპუსის ხახუნით.

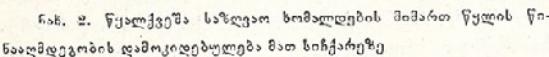
მეორე ნაწილი — გრივალური წინააღმდეგობა — დაკავშირებულია იმასთან, რომ ხომალდის კორპუსის გარშემოწმინარე წყლის ჭავლები, წარმოქმნიან რა გრივალებს, წყდება კორპუსის კიჩოზე. ყოველ თქვენთანგანს უნახავს ეს გრივალი ხომალდის კიჩოს უკან. მათი წარმოქმნა ხდება ხომალდის ძირითად მანქანათა სიმძლავრის ხარჯზე.

დიბოლოს მესამე ნაწილი — ტალღური წინააღმდეგობა წარმოიქმნება იმასთან დაკავშირებით, რომ ხომალდის მოძრაობისას წყნარ ამინდშიაც კი წარმოიქმნება ტალღები, რომლებიც გვერდს უყლის ზომადის ორივე ბორტს. ამ ტალღების წარმოსაქმნელად ასევე ისარჯება ხომალდის მანქანის სიმძლავრის ნაწილი.

ხომალდის სიჩქარის გაზრდით იზრდება წყლის მოძრაობის მიმართ მისი წინააღმდეგობა, ამასთან განსაკუთრებით ნკვეთრად იზრდება ტალღური წინააღმდეგობა. იგი 45-50 კმ/საათზე მაღალი სიჩქარის დროს გემშიმშენებლობისათვის ნამდვილი უბედურებაა, რომელიც ნოქავს ხომალდის ძალური დანადგარის დაახლოებით ნახევარს და მეტ სიმძლავრეს (ნახ. 2).

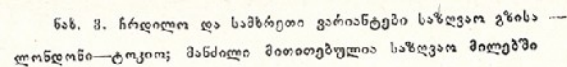
როგორ ავიცილოთ თავიდან ტალღური წინააღმდეგობა? მეცნიერებმა დამტკიცეს, რომ ამისათვის საკმარისია ჩავიდეთ ხომალდის სიგრძის ერთ მესამედზე მეტ სიღრმეზე. ასეთ სიღრმეზე ხომალდის მოძრაობისას აღილი არა აქვს წყლის ზედაპირზე ტალღების წარმოქმნა და ტალღური წინააღმდეგობის არარსებობის გამო წყალქვეშა ხომალდის მოძრაობის მიმართ წყლის წინააღმდეგობა წარმოიქმნება მხოლოდ ხახუნის წინააღმდეგობისა და გრივალური წინააღმდეგობისაგან.

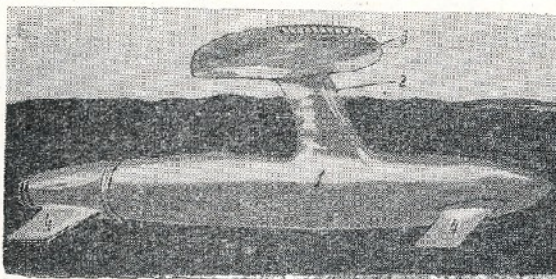
თუ წყალქვეშა ხომალდის კორპუსს მივცემთ კარგ გარსედიხულ ფორმას, შეიძლება მინიმუმამდე დავიყუანოთ გრივალური წინააღმდეგობაც. წყალქვეშა ხომალდის



წყალქვეშა ცურვას განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს იმ ქვეყნებისათვის, რომელთა სანაპირო წყლები ხანგრძლივი ღრთის მანძილზე ყინულითაა დაფარული. წყალქვეშა (ყინულქვეშა) ცურვა საშუალებას იძლევა ორგანიზმულ ფენეს წლიური ნავიგაცია ზღვის

ბევრ ქვეყანაში ტარდება წყალქვეშა სატრანსპორტო ხომალდებთან დაკავშირებული ლაბორატორიული გამოკვლევები და მიღებული გამოცემები. იქმნება წყალქვეშა სატვირთო ხომალდების პროექტები. ნაგებია დღემდე არცერთ ქვეყანაში არ აგებულა წყალქვეშა ხომალდი საავტომობილოტრასების.





ნახ. 4. ნახევრად ჩაყურული ზომალდების ამერიკული პროექტი: 1—ზომალდის ძირითადი კორპუსი; 2—ცენტრალური ფრთები; 3—წყალზედგომა გონდოლი სამართავი ჭიხურით და საცხოვრებელი ხათავისებობით

ეს აიხსნება იმ არსებული გეგმთაშეგნებელი ქარ-
გნებისა და საზღვაო პორტების რეკონსტრუქციის აუცი-
ლებლობით, რომლებიც ჯერ არაა მოწყობილი ასეთი
სიხის ზომალდებისათვის; აგრეთვე ასეთი ზომალდების
აგების დიდი ღირებულებით, რომლებიც სავსეა რთუ-
ლი მექანიზმებითა და ხელსაწყოებით; და ზოგიერთი
ღამახასიათებელი ნაკლოვანებით. ასეთ ნაკლოვანებათა
რიცხვს ეკუთვნის წყალქვეშა საზღვაო გზების არასაკ-
მარისად შესწავლა და მისთან დაკავშირებული გეგ-
მადლოების სირთულე.

წყალქვეშა ზომალდების ეკიპაჟი კვირების განმ-
ვლობაში ვერ იხილავს დღის სინათლეს. ამ გარემოებამ
გამოიწვია ვარდამავალი ტიპის ზომალდების (ნახ. 4)
გამოგონი, რომელთაც ძირითადი კორპუსი მექანიზმე-
ბითა და სატვირთო სათავისებობით მოთავსებული აქვთ
წყალქვეშა, ხოლო მართვისა და მგზავრთა კაბუტები ამო-

ტანილი აქვთ წყალზედგომა გონდოლში. ეს უკანასკნელი
ზომალდების ძირითად კორპუსთან შეერთებულია მა-
ღალი ფრთით.

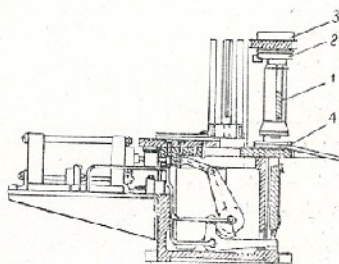
თუმცა ასეთ ზომალდებზე გამარტივებულია გემ-
ტარები, სანავიგაციო სიჩქარე კლებულობს, რადგანაც
ფრთების არსებობა ზრდის ხაზუნისა და გრიგალურ წი-
ნადამდეგობებს, ხოლო წყლის ზედაპირთან სიახლოვე
იწყვეს ტალღური (თუმცა შემცირებული) წინააღმდე-
გობის წარმოქმნას.

წყალქვეშა სატრანსპორტო გემების განვითარების
პერსპექტივების შეფასებისას აუცილებელია მხედვე-
ლობაში გვეყონდეს, რომ რამდენადაც წყალქვეშა ზო-
მალდს უნდა პერონდეს ნულოვანი ცურვადობა (წინააღ-
მდეგ შემთხვევაში იგი ან ზედაპირზე ამოცურდება, ან
ჩაიძირება), ასეთი ზომალდისთვის ყველაზე უფრო შე-
საფერისი იქნება ტვირთი, რომლის კუთრი წონა ახლა
წყლის კუთრი წონასთან. უწინარეს ყოვლისა, ესაა ნავ-
თობი და მისგან წარმოებული, რომელთა გადატანა
შეადგენს მთელ საზღვაო გადატვირთვათა დაახლოებით
ნახევარს. ხოლო როგორც მძიმე, ისე ძალზე მსუბუქი
ტვირთის გადატანა წყალქვეშა ზომალდებით არახელ-
საყრელი იქნება, რადგანაც პირველ შემთხვევაში ტვირ-
თით შეიძლება შეივსოს მხოლოდ სატვირთო ტრიუმე-
ბის ნაწილი, ხოლო მეორე შემთხვევაში ზედმეტი ცურ-
ვადობის სალოკვიდაციოდ იძულებული ვიქნებით მივი-
ღოთ ბალასტის დიდი რაოდენობა.

წყალქვეშა ზომალდების ნაკლოვანებათა ჩამოთვლა
შეიძლება დაგვეგრძელოდ, მაგრამ უახლოეს მო-
მავალში უნდა ველოდეთ პირველი წყალქვეშა სატვირ-
თო ზომალდების გამოჩენას, რადგანაც ზღვით ტვირთის
გადატანის სიჩქარის მკვეთრი გაზრდის პრობლემის გა-
დაწყვეტა შესაძლებელია მხოლოდ წყალქვეშა სატრან-
სპორტო ფლოტის მშენებლობის გზით.

საგემოვნო რგოლის აწყობა

გამომგონებელმა დააგონსტრუქციუბ
ნახევარავტომატი მურთულხაისარის საჩე-
რებელი რგოლის ასაწყობად. იგი აღჭურ-
ვლია ნოწყობილობით (იხ. ნახ.), რომე-
ლიც შედგება ორი საბრუნო კონუსური
სამართულებისაგან (1), დასაპირებელი მი-
ლისისაგან (2), რომელიც შეერთებულია პილ-
როცილინდრის კოჟთან (3) და საბრჯენ



რგოლთან (4), რომელიც იჭერს რგოლების
სვეტს სამართულზე.

საჩერებელი რგოლი გაიცნა სვეტიდან
სამართულით, რომელიც ასრულებს უმუ-
შოცევა-გადატანით მოძრაობას ვერტიკალ-
ზე. სამართულის ქვედა მდებარეობის დროს
წარმოებს აწყობა, ხოლო ზედა მდებარეო-
ბის დროს აწყობილი საკისარის შეცვლა
ახლით, რომელიც მიღებულია მაღალიდან
აწყობის მოწყობაზე.

ავტომატები — გემო-კვების მუშაკებს

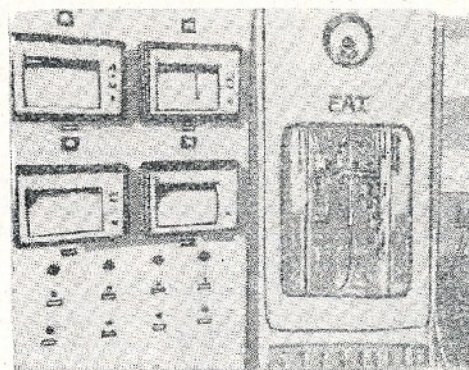
სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის ნიღწეათა გამოყენების პავილიონების „კვების მრეწველობა“ და „ხორცის მრეწველობა“ თემატიკურ გამოფენაზე „კვების მრეწველობის ტექნოლოგიური პროცესების კონტროლისა და მართვის ავტომატიზაცია“ დემონსტრირებული იყო 260 ექსპონატი, მათ შორის 98 ხელსაწყო ნაგებობის სახით. მათი ძირითადი თავისებურებაა პროდუქციის ხარისხის უშუალო კონტროლი. ხელსაწყოთა უმრავლესობა დამზადებულია კვების მრეწველობის ინსტიტუტების მიერ და უკვე მუშაობს საწარმოებში.

ექსპონატებს შორის თავისი სიახლით გამოირჩევიან ავტომატური სიმკვრივისაზომი ЕИМ, დანადგარი ЕАТ, ელექტრული თერმომეტრი ТПЭВ-1 და სხვ.

ავტომატური სიმკვრივისაზომი ЕИМ (ნახ. 1) იხმარება ზეთქსტრაქციულ ქარხნებში მცენარეული ზეთისა და გამხსნელის ერთგვაროვანი ნარევის სიმკვრივის განსაზღვრისათვის. ხელსაწყოს არა აქვს სკალა, იგი კომპენსაციური ტიპისაა სტანდარტული პნევმოგასასვლელით. მის აყენებენ ექსტრაქციის სვეტში (ნახ.-ზე მარჯვნივ). ხელსაწყოს მემბრანები, რომლებშიც მიეწოდება წეკუმშული ჰაერი, არეგულირებს სიმკვრივის ზღუდს-მინუს ერთი პროცენტის საზღვრებში. 90 ათასი ტონა თესლის გადამუშავებისას ეკონომიური ფუნქტი წელიწადში შეადგენს 45 ათას მანეტს. სიმკვრივისაზომი

შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მრეწველობის სხვა დარგებშიც.

მოსკოვისა და რიგის საფუარების ქარხნებში მუშაობს ЕАТ ტიპის დანადგარები (ნახ. 2). მათი დანიშნულებაა საკვებ გარემოში აზოტის კონცენტრაციის ავ-



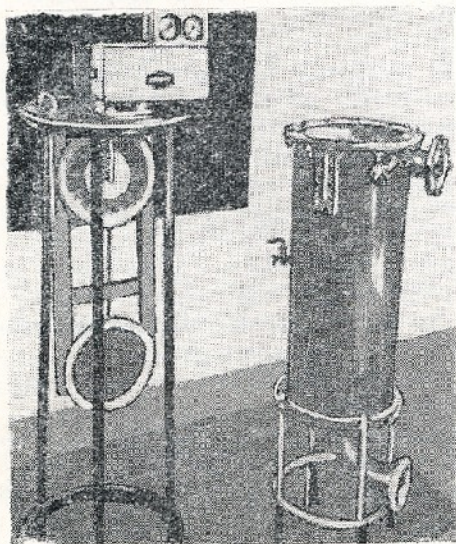
ნახ. 2

ტომატური მაღალი სიზუსტით ანალიზი და რეგულირება ოთხ საფუარამოსაყვან აბარატში. ანალიზის სიზრდება 15 წუთით.

დანადგარი შედგება ავტომატური ტიტრატორისა და ფარისაგან მყორადი ხელსაწყოებითა და როფების გადამრთველებით. მისი გამოყენებით იზრდება საფუარების გამოსავალი და მცირდება აზოტშემცველი მარილების ხარჯვა.

საპნის წარმოებისათვისაა განკუთვნილი ხელსაწყოების კომპლექსი უწყვეტად მოქმედი ვაკუუმ-საწარმოი დანადგარების ავტომატიზაციისათვის. სისტემა ინარჩუნებს პროდუქტში ცხიმოვანი მჟავების მოცემულ შემცველობას და საპნის ძეღავების ტემპერატურას, რომელიც ამ პირბებში განსაზღვრავს საპნის პლასტიკურობას და, მიმოსაღამე, ჭრის ხარისხსა და საპნის შეფუთვის.

ხელსაწყოები აკონტროლებს და არეგულირებს: ვაკუუმ-კამერის ქვედა ნაწილის ტემპერატურას, რომელიც განსაზღვრავს საპნის ძეღავის გაზურება (ტემპერატურა რეგულირდება ელექტრულ ორთქლის მიწოდების ცვლილებით); საპნის საფუძვლის ტემპერატურას, რომელიც გადაეცემა კამერას თბოგადაცემზე გასაბოზი აირის ნეტ-ნაკლებად ინტენსიური მიწოდების საშუალებით; საპნის ნათლის დონეს ვაკუუმკამერის ქვედა ნაწილის გამანაწილებელ სახელოებზე. მის აკონტროლება ოთხი გადამწოდი მბრუნავი ფრთოვანებით. სისტემა უზრუნველყოფს ნათლის დონის მუდმივობას



ნახ. 1

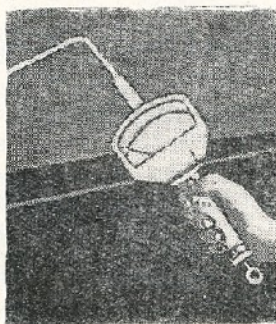
კამერაში მიწოდებული საბნის საფუძვლის რაოდენობის რეგულირებით და ზემოქმედებას ახდენს შიბერის მდგომარეობაზე, რომელიც გადაანაწილებს ნათალს სახელოებს შორის; ავონტროლებს ელექტორზე ორთქლისა და ბარომეტრულ კონდენსატორზე მაღივებელი წყლის ხარჯის შეფარდებას უკანასკნელის ტემპერატურასთან კორექციით. ორთქლექტორული ბლოკის მუშაობისას დინამიურ რეჟიმში მთელწვეა მაღივებელი წყლის მინიმალური ხარჯი ვაკუუმის მოცემული მნიშვნელობის დროს.

დანიადგარი აგრეთვე აღჭურვილია ხელსაწყოებით მისი მუშაობისათვის დამახასიათებელი ზოგადი პარამეტრის ავტომატური კონტროლისათვის, სიგნალიზატორებით, მოწყობილობებით ძირითადი მექანიზმების ბლოკირებისათვის და მარეგულირებელი ორგანოების დისტანციური მართვისათვის რეგულატორების გამოკრების დროს. ყველაზე გამოყენებულია საერთო სამრეწველო დანიშნულების აპარატურა.

კრასნოდარის კარაქნამომკომბინატში ანგვარად ავტომატიზებულია ექვსი ვაკუუმ-საშრობი კამერა. ამასთან მიღებულია დაახლოებით 145 ათასი მანეთის პირობითი წლიური ეკონომია. შრომის ნაყოფიერება გაიზარდა 12,8%-ით. ყველა დანახარჯი ანაზღაურდა 6 თვეში. საბნის ნაჭრების წონისა და ზომის სტაბილიზაციის გამო შექმნილია პირობები წარმოების შემდგომი მექანიზაციისა და ავტომატიზაციისათვის.

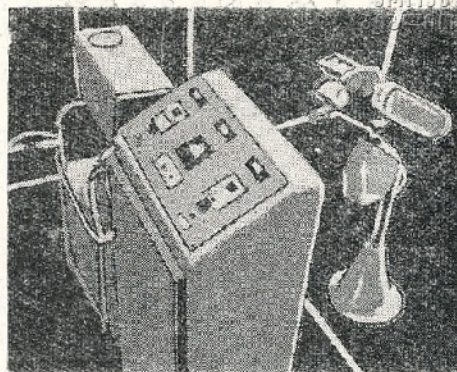
სავეტერინარო მაჩვენებელიანი ელექტრული სერმომეტრი ТПЭВ-1 (ნახ. 3) გამოიყენება ზორცკომბინატებში, საქონლის ბაზებში და ვეტერინალურ ამბულატორიებში ცხოველთა სხეულის ტემპერატურის გასაზომად.

მისი მუშაობა დაფუძნებულია ნახევარგამტართა თვისებაზე შეიცვალის თავისი ელექტრული წინაობა



ნახ. 3

ტემპერატურისაგან დამოკიდებულებით. ხელსაწყო შედგება საბრუნო გადამწოდისაგან, ცელსიუსის გრადუსებად დაყოფილი სკალიანი მიკროამპერმეტრისაგან და გალვანური ელემენტებისაგან, რომლებიც დამონტაჟებულია სახელურში.



ნახ. 4

ცვლადი გადამწოდის გრძნობიერი ელემენტია ТСИ მარკის თერმისტორი. გადამწოდი მიერთებულია მიკროამპერმეტრთან ხიდური სქემით. მაჩვენებლის სკალაზე დატანილია ფერები, რომლებიც შეესაბამება ცხოველთა სხეულის დაბალ, ნორმალურ და მაღალ ტემპერატურას. ერთი გაზომვის დროა დაახლოებით 10 წამი, დიაპაზონი 33-დან 43 გრადუსამდე ცელსიუსით. აბსოლუტური ცდომილება გრადუსის მეათედის ნაწილი, ხელსაწყოს წონა — ნახევარი კილოგრამი.

მოწყობილობა, რომელიც მოცემულია მე-4 ნახ. ზე, განკუთვნილია СД, ХТД, ХДД ტიპის ცომგამანაწილებელი მანქანებიდან გამოსვლისას საწარმოო ნივთში ცომის ნაჭრების წონის კონტროლისა და რეგულირებისათვის, აგრეთვე არასტანდარტული წონის ნაშაღის წუნდებისათვის.

ცომის ნაჭრები ავტომატურად იწონება ტენზომეტრული გადამწოდით აღჭურვილი ბერკეტული სასწორის დახმარებით (ნახ. ზე მარცხნივ). დადგენილიდან ორნახევარ პრიცენტზე მეტად ანა თუ იმ მხარეს მათი წონის გადახრის შემთხვევაში რელეური სქემის დახმარებით ეძლევა სათანადო კომანდა შემსრულებელ მექანიზმს, რომელიც დაჟავშირებულია მანქანის ცომგამანაწილებელი თავის საზომი გიბების მოცულობის ცვლის მარეგულირებელ ორგანოსთან. ერთდროულად ამუშავდება წუნმდებელი მოწყობილობა, რომელიც ყრბის იმ ნაჭრებს ტრანსპორტიორიდან. წონის გაზომვის ზღვარია 0,4-დან 1,5 კგ-მდე, ცდომილება — პლუს-მინუს ერთი პრიცენტი, მწარმოებლობაა ორმოცდაათიწუთამდე წუთში.

იგი გამოიყენება ოდისის № 5 და ლენინგრადის № 14 ბურის ქარხანაში. ოთხ ტექნოლოგიურ ხაზზე წელიწადში მიღებულია 4,3 ათასი მანეთი ეკონომია.

აღწერილი და სხვა ხელსაწყო-დანადგარები, რომლებიც გამოყენდება იყო წარმოდგენილი, ხელს შეუწყობს კვების მრეწველობაში ავტომატიზაციის შემდგომ განვითარებას.



80 წელზე მეტი ხნის წინათ ჟურნალში „Annalen der Physik“ გამოქვეყნდა
 ალბერტ ეინშტაინის სტატია, რომელშიაც მოცემული იყო მის პირთ წყნებით დაწყო-
 ნათობის სპეციალური თეორიის საფუძვლები. ამ თეორიამ გადატრიალება მოახდინა სამ-
 ჟანროს ფიზიკური სურათის წარმოდგენაში და გახდა თანამედროვე ფიზიკის ერთ-ერთი
 ქვეყანადი. შემდგომ (1915 წელს) ა. ეინშტეინმა მოახდინა ფარდობითობის ზოგადი
 თეორიის პრინციპების, დროის, სივრცისა და მუხიდულობის გაუმართის ყველაზე დრმა
 გამოკვლევის ფორმულირება, რომელიც დღემდე ძირითად როლს ასრულებს კოსმოლო-
 გიურ თეორიებში.
 ჩვენი დროის ერთ-ერთი უდიდესი მეცნიერის ა. ეინშტეინის შემოქმედება დღემდე
 მუდმივად ინტერესს იწვევს.
 ქვემოთ ვაპყვენებთ მის ავტობიოგრაფიულ წერალებს.

ა. ეინშტაინი

1895 წელს, თექვსმეტი წლის ასა-
 კში, ჩამოყვანილი იტალიიდან ციურბო-
 ხში, მას შემდეგ, რაც სკოლის გა-
 რეთ და უმასწავლებლოდ გადატარე
 ერთი წელი მშობლებთან მილანში.
 ჩემს მიზანს წელადგენდა პოლიტექნი-
 კუმში წესვლა, თუმცა ნათლად არც
 კი მჭონდა წარმოდგენილი როგორ
 განმეხორციელებინა ეს. ვიყავი
 თავნება, თუმცა მოკრძალებული
 ახალგაზრდა ვადი, რომელმაც სა-
 ჭირო ცოდნა შევიძინე სპორადუ-
 ლად, უმოთხრესად თვითგანვითარე-
 ბით. მწყუროდა დრმა ცოდნა, თუმ-
 ცა სწავლა იოლ საქმედ არ მიმაჩნ-
 და: ნიჰელდებოდა დასწავლა და
 მესიერებაც ცუდი მჭონდა. სრუ-
 ლიად საფუძვლიანი უიმედობის
 გრძნობით წარედექი საინჟინრო გა-
 ნყოფილების მისაღებ გამოცდებზე.
 გამოცდებმა დამანახა ჩემი მომზა-
 დების სავალალო ნაკლებანება, მა-
 უხედავად იმისა, რომ გიმომცდე-
 ლები იყვნენ ლმობიერნი და თანა-
 გრძნობით აღსაყენი. მესმოდა, რომ
 ჩემი ჩავარდნა სავსებით გამართლე-
 ბული იყო. მანუგეშებდა მხოლოდ
 ის, რომ ფიზიკოსმა გ. ფ. ვებერმა
 მითხრა, რომ, თუ ციურბოში დავრ-
 ჩებოდი, შემეძლო მომესმინა მისი
 კოლეგებისათვის. მაგრამ რექტორ-
 მა, პროფესორმა ალბინ ჰერცოგმა
 მიჩრია შევსულიყავი ახარეს საკან-
 ტონო სკოლაში, სადაც ერთი წლის
 მეცადინეობის შენდეგ ჩავბარე გა-

მოცდები სიმწიფის ატესტატზე.
 თავისი ლიბერალური სულით და იმ
 მასწავლებელთა მოკრძალებული
 სერიოზულობით, რომლებიც არ
 ეყრდნობოდნენ რომელიმე მოჩვე-
 ნებით ავტორიტეტებს, ამ სკოლამ
 ჩემზე წარუშლელი კვალი დატო-
 ვა; ავტორიტარული გამგებლობის
 გვერძინულ გიმინაზიში ექვსწლიან
 სწავლასთან შედარებამ დამაჩერებ-
 ლად მიჩვენა, თუ თავისუფლების
 სულისკვეთებით და პირადი პასუ-
 ხისმგებლობის გრძნობით აღზრდა
 რამდენად მალა დგას მუშტერაზე.
 გარეგნულ ავტორიტეტსა და პატივ-
 მოყვარებაზე დამყარებულ აღზრ-
 დაზე. ნამდვილი დემოკრატია ცარი-
 ელ ილუზიას არ წარმოადგენს.

ავტობიოგრაფიული მონახაზები

ამ წელს აბრუში დამებადა ასე-
 თი კითხვა: შესაძლებელი რომ ყო-
 ფილიყო სინათლის ტალღას დავ-
 დევენებოდათ სინათლის სიჩქარით,
 ჩვენ თვალწინ გვექნებოდა დროი-
 საგან დამოუკიდებელი ტალღური
 ველი. მაგრამ მაინც ეს შეუძლებე-
 ლი ჩანს! ეს იყო პირველი ბავშუ-
 რი აზრობრივი ექსპერიმენტი, რომ-
 ლიც ეხებოდა ფარდობითობის
 სპეციალური თეორიას. აღმოჩენა არ
 წარმოადგენს ლოგიკური აზროვნე-
 ბის საქმეს, მაშინაც კი, თუ საბო-
 ლოო პრაქტიკტი დაკავშირებულია
 ლოგიკურ ფორმისთან.

დებულები, რომ სულიერი წონის-
 წორება ასე თუ ისე არ დარღვეუ-
 ლიყო ეს ფართო დამოუკიდებელი
 სწავლა ადრეული ჩვევის უბრალო
 გაგრძელება იყო; ნასში მონაწილე-
 ობას ღებულობდა სერბიელი სტუ-
 დენტი ქალი მილვეა მარჩი, რომე-
 ლიც შემდეგში ჩემი მეუღლე გას-
 და. გ. ფ. ვებერის ფიზიკის ლაბო-
 რატორიამი ვმუშაობდი გულმოდ-
 გინებთა და გატაცებით. ასევე
 ნიზიდავდა უსასრულოდ მცდრეთა
 გეომეტრიაში პროფ. ჰეიზერის ლე-
 ქციები, რომლებიც პედაგოგიურა



ხელოვნების ნამდვილი შედეგები იყო და ძალზე ღიმეხმარა შეზღუდვაში ფარდობითობის ზოგადი თეორიის გარშემო გაჩაღებულ ბრძოლაში. ნაგრამ უმაღლესი მათემატიკა ჯერ კიდევ საკლებად მინსტრესებდა სტუდენტობის წლებში; შეცდომით ნეჩენებოდა, რომ იგი ინდენად გაწმტებული დარგია, რომ შეიძლება აღვიღად დაინარჯოს მთელი ენერგია მის წორიულ პროვინციაში. ამასთან, ჩემი გულუბრყვილობით ვთვლიდი, რომ ფიზიკისათვის საკმარისია მტკიცედ ითვისო ელემენტარული მათემატიკური ცნებები და მზად გქონდეს ისინი გამოსაყენებლად, დანარჩენი კი შეადგენს ფიზიკისათვის უსარგებლო წვრთმანებს. ეს შეცდომა, სამწუხაროდ, გვიან შევიგნე. როგორც ჩანს, მე არ მყოფნიდა ნათემატიკური ნიჭი, რომ ერთმანეთისაგან განმეხსავებინა ცენტრალური და ფუნდამენტალური პერიფერიული და პრინციპულად უმნიშვნელოსაგან.

სტუდენტობის ამ წლებში დავუმეგობრდი ჩემივე სასწავლებლის ამხანაგს, მარსელ გროსმანს. კვირაში ერთჯერ ჩვენ დიდის ამბით მიგდაოდით ლიმატის სანაპიროზე მდებარე კაფე „მეტროპოლიში“ და ესაუბრობდით არა მარტო სწავლაზე, არამედ აგრეთვე ყველა საგანზე, რაც შეიძლება აინტერესებდეს თვალეზნებლილ ახალგაზრდას. იგი არ იყო ისეთი მოხეტიალე და უცნაური ტიპი, როგორც მე ვაყავი, მაგრამ დაკავშირებული იყო შვეიცარიულ გარემოსთან და შესაძლებლობისამებრ არ დაუკარგავს შინაგანი დამოუკიდებლობა. გარდა ამისა, მას ჰქონდა გააჩნდა სწორედ ის მონაცემები, რომლებიც მე მაქვდა: სწრაფი იქნა და წესრიგი ყოველგვარი მნიშვნელობით. იგი არა მარტო ესწრებოდა ყველა ლექციას, რომლებსაც ჩვენ მნიშვნელოვნად ვთვლიდით, არამედ მათ ისეთი შესანიშნავი სახით ამუშავებდა, ეს რეკულები რომ გადაბეჭდილიყო, მათი გამოცემა სრულიად შესაძლებელი იქნებოდა. გამოცდებისათვის მოსამზადებლად იგი მითმობდა ამ რეკულებს, რომლებიც ჩემთვის ხსნის ღუხას წარმოადგენდა; თუ რა მომივიდოდა მათ გარეშე, უმჯობესია ამზე არ ვიმარხიელოთ.

მიუხედავად ამ ფასდაუდებელი ღახმარებისა და მიუხედავად იმისა, რომ ყველა საგანი, რომლებსაც ჩვენ გვიკითხავდნენ, თვისთვადაც საინტერესო იყო, მე უნდა მეიძულებინა ჩემი თავი, რომ საფუძვლიანად შენეწყოყვა ყველა ეს საგანი ჩემი ტიპის — ხანგრძლივი ფიქრისადმი მიდრეკილების ადამიანებისათვის უნივერსიტეტის განათლება უცილობლად ბარჩიანი როდია. იდამიანმა, რომელიც იძულებით ჰამს ბევრ კარგ რამეს, შეიძლება დიდი ხნით გაიფუტოს მადა და კუჭი. წმიდათა წმიდა ცნობისმოყვარეობის ცეცხლი შეიძლება დიდი ხნით ჩაქრეს. საბედნიეროდ, ჩემი ეს ინტელექტუალური დებრესია სწავლის კეთილად დამთავრების შემდეგ მხოლოდ ერთ წელიწადს გრძელდებოდა.

ყველაზე მეტი, რაც მარსელ გროსმანმა, როგორც მეგობარმა, ჩემთვის გააკეთა, შემდეგი იყო. სწავლის დამთავრების დაახლოებით ერთი წლის შემდეგ მან თავისი მამის მეშვეობით რეკომენდაცია გამიწია შვეიცარიის საპატენტო ბიუროს დირექტორთან, ფრიდრიხ ცალერთან. ბიუროს ჯერ კიდევ მაშინ ეწოვებოდა „სელიერი საკუთრების ბიურო“. საფუძვლიანი ზეპირი გამოცდის შემდეგ ბატონმა ცალერმა მიმიღო სამსახურში. ამის მესამეობით 1902-1909 წწ. სწორედ ყველაზე უფრო ნაყოფიერი მოღვაწეობის წლებში, მე არსებობისათვის ზრუნვისაგან თავისუფალი ვიყავი. გარდა ამისა, ტექნიკური პატენტების საბოლოო ფორმულირებაზე მუშაობა ჩემთვის ნამდვილი ღვთის წყალობა იყო. იგი მაიძულებდა მრავალმხრივ მეაზროვნა და აგრეთვე მაძლევდა იმპულსს ფიზიკაში ფიქ-

რებისათვის, ბოლოსკენ კი მარსელ ბრაქტეული პროფესორის სახელით ჩემი ტიპის ადამიანებისათვის ღვთის წყალობად ითვლება. რადგან აკადემიური კარიერა ახალგაზრდებს აიძულებს მეცნიერული მუშაობა ჩაატარონ სულ უფრო მზარდი მოდენობით, რასაც მიეყვანათ მეცნიერული ზეარელობისაკენ, რომელსაც შეიძლება წინ აღუდგეს მხოლოდ ძლიერი ხასიათი. შემდეგ, ბრაქტეული პროფესიის უმეტესობა მიეყუთვნება ისეთ დარგს, რომ ნორმალური ხიჭია ადამიანს შეუძლია შესარულოს ის, რასაც მისგან მოელიან. თავისი ყოველდღიური არსებობისას იგი არაა დამოკიდებული განსაკუთრებულ ნიჭიერებაზე. თუ მას აქვს უფრო დიდი მეცნიერული ინტერესები, მაშინ თავის აუცილებელ სამუშაოსთან ერთად მას შეუძლია თვითუღებლივ იმუშაოს საყვარელ პრობლემაზე. მას არ უნდა ტანჯავდეს შიში, რომ მისი ყოველი ცდა შეიძლება უშედეგოდ დარჩეს. მე რომ ასეთ ბედნიერ მდგომარეობაში აღმოვჩნდი, უნდა ვუმაღლოდ მარსელ გროსმანს.

მეცნიერული ხასიათის შემთხვევებიდან, რომლებიც ეკუთვნის ბერნში ვატარებულ ბედნიერ წლებს. მე ვაეხსენებ მხოლოდ ერთს, რომელმაც მიმიყვანა ჩემს ცხოვრებაში ყველაზე უფრო ნაყოფიერი იდეამდე. ფარდობითობის სპეციალური თეორია უკვე რამდენიმე წელს ითვლიდა. შეზღუდულია თუ არა ფარდობითობის პრინციპი ინერციული სისტემებით, ე. ი. კოორდინატთა სისტემებით, რომლებიც ერთმანეთის მიმართ თანაბრად მოძრაობენ (კოორდინატების ხაზობრივი გარდაქმნები)? ფორმალური ინსტიქტი გვიკარანახებს: „აღბათ, არა“. მაგრამ მთელი წინაზე მექანიკა ძირითადი დებულება — ინერციის პრინციპი — თითქმის გამორიცხავს ფარდობითობის პრინციპის ყოველგვარ გაფართოებას. საბედნიეროდ, თუ შემოვიღებთ კოორდინატების



სისტემას, რომელიც მოძრაობის ან-
გარიზონტ (ინერციული სისტემის მი-
მართ), მაშინ „იზოლირებული“ წე-
რტილოვანი მისა უკვე აღარ მოძ-
რაობს სწორხაზოებრივად და თანაბ-
რად ამ სისტემასთან შეფარდებით.
ხელშემშლელი ზეგულისხმებული
ბისაგან თავისუფალი გონება ახლა
იკითხავდა: ხომ არ მაძლევს ეს
ქვევა იმის უნარს, რომ ინერციულ-
ლი სისტემა განვსახელო არაინერ-
ციულისაგან? იგი შემდეგ უნდა მი-
სულყო დასკვნამდე (ყოველ შემ-
თხვევაში, სწორხაზოვანი თანაბარ-
ჩქარებული მოძრაობის შემთხვევა-
ში), რომ ეს ასე არაა, რადგან სხე-
ულის მექანიკური ქვევა ასეთი ან-
ჩარებული კოორდინატების სისტე-
მებთან შეფარდებით შეიძლება
ისევე განიშარტოს როგორც გრავი-
ტაციული ველის მოქმედება, ეს შე-
იძლება გაკეთდეს ემპირიული ფაქ-
ტის მეშვეობით, რომელიც იმა-
ში მდგომარეობს, რომ გრავი-
ტაციულ ველში სხეულთა აჩქარება,
რომელიც დამოუკიდებელია მათი
ტენზიისაგან, ყოველთვის ერთი და
იგივეა. ამის (ექვივალენტობის პრი-
ნციპი) ცოდნა დამაჩერებელი გა-
ხდა არა მარტო ის, რომ ტენზიის
კანონები უნდა იყოს ინვარიანტუ-
ლი ლორენცის გარდაქმნათა საერ-
ო ჯგუფის მიმართ (ფარდობითო-
ბის პრინციპის გაფართოება), არამედ
ასევე ისიც, რომ ამ გაფართოებამ
უნდა მიგვიყვანოს გრავიტაციული
ველის გადამაგებულ თეორიასთან.
ის, რომ ეს იდეა პრინციპში სწო-
რია, თანადაც არ ეჭვობდით. მაგ-
რამ მისი განხორციელების სინე-
ლიები თითქმის დაუძლიერებელი შე-
ნებლობა.

უწინარეს ყოვლისა, ელემენტარ-
ული მოსაზრებები გვიჩვენებდა,
რომ გარდაქმნათა უფრო ფართო
ჯგუფში გადასვლა შეუთავსებელია
სივრცე-დროის კოორდინატების
პირდაპირ ინტერპრეტაციასთან, რო-
გორც ვაზ გაუკვლია ფარდობი-
თობის სპეციალურ თეორიის. გარ-
და ამისა, შეუძლებელი იყო აღმო-

გვეჩინა, როგორ ამარჩეულიყო გა-
რდაქმნათა გაფართოებული ჯგუფი.
სინამდვილეში მე მოვანერხე მიჯი-
ლიყავი ამ ეკვივალენტობის პრინ-
ციპთან შემოვლითი გზით, რომლის
აღწერა აქ უადგილოდ მიმაჩნია.

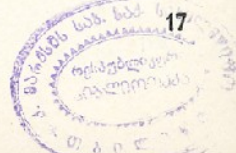
1909-1912 წწ., იმ დროს, როცა
მე ვსწავლობდი თეორიულ ფიზი-
კის ციურისისა და პრაღის უნივერ-
სიტეტებში, განუწყვეტლივ ვფიქ-
რობდი ამ პრობლემაზე. 1912 წელს,
როდესაც მიმიწვიეს ციურისის პო-
ლიტექნიკუმში სამუშაოდ, უკვე
მნიშვნელოვნად დავუხლოვდი ამ
პრობლემის გადაჭრას. აქ ყველაზე
მნიშვნელოვანი აღმოჩნდა ფარდო-
ბითობის სპეციალური თეორიის
ფორმალური საფუძვლის ანალიზი
ფორმალ მინკოვსკისა. იგი შეიძლება
კონცენტრირებულ იქნეს შემდეგ
წინადადებაში: ოთხგანზომილებიან
სივრცეს აქვს (ინვარიანტული)
დსვედოვცეკლადური მეტრიკა; იგი
განსაზღვრავს სივრცის მეტრიკულ
თვისებებს, რომლებიც შეიძლება
დადგენილ იქნეს ექსპერიმენტულად,
აგრეთვე ინერციის პრინციპს და გა-
რდა ამისა, ინვარიანტების, განტო-
ლებათა სისტემის ფორმას, ინვარი-
ანტულს ლორენცის მიხედვით. ამ
სივრცეში არის უპირატესი, სახელ-
დობრ, კვანდიკარტული კოორდი-
ნატების სისტემები, რომლებიც წა-
ჩნობადგენს აქ ერთადერთ „ტენზი-
რებს“ (ინერციულ სისტემას).

ექვივალენტობის პრინციპი საშუ-
ალებას გვაძლევს ასეთ სივრცეში
შევიყვანოთ კოორდინატების არა-
წრფივი გარდაქმნები, ე. ი. არადე-
კარტული (მრუდწირული) კოორდი-
ნატები, ამიტომ დსვედოვცეკლადური
მეტრიკა დებულობს საერთო ფორ-
მას $ds^2 = \sum g_{ik} dx_i dx_k$; შეჭამება
ხდება ინდექსების i და k (1-დან
4-მდე) მიხედვით. მაშინ ეს g_{ik} წა-
ჩნობადგენს ოთხი კოორდინატის
ფუნქციებს, რომლებიც ეკვივალენ-
ტობის პრინციპის თანახმად, მეტ-
რიკის გარდა, აღწერენ აგრეთვე

„გრავიტაციულ ველს“. ეს უწყას-
კნელი აქ, რა თქმა უნდა, სავსებით
განსაკუთრებული სახისაა. რადგან
გარდაქმნის საშუალებით შეიძლება
იგი გადაყვანილ იქნეს სპეციალურ
ფორმაში — $dx^2 - dx^2 - dx^2 + dx^2$,
ე. ი. ფორმაში, რომელშიც g_{ik} და-
მოკიდებული არაა კოორდინატებ-
ზე. ამ შემთხვევაში g_{ik} საშუალებით
აღწერილი გრავიტაციული ველი
შეიძლება „გარდაიქმნას“. უკანასკ-
ნელ სპეციალურ ფორმაში ობოლი-
რებული სხეულების ინერციული
თვისებები გამოიხატება (დროისმა-
გვარ) წრფეწირით. საერთო ფორ-
მაში მათ შესატყვისება „გეოდე-
ზიკური ხაზები“.

მართალია, ეს ფორმულირება
ეხებოდა ჯერ კიდევ დსვედოვცეკლ-
ადური სივრცის შემთხვევას, მაგრამ
მან ნათლად გვჩვენა, როგორ უნ-
და განხორციელდეს ზოგადი სახის
გრავიტაციულ ველში გადასვლა. აქ
ასევე აუცილებელია გრავიტაციუ-
ლი ველი აღწერილ იქნეს მეტრიკის
რომელიმე სახის, ე. ი. სიმეტრიული
ტენზორული ველის g_{ik} საშუალებ-
ებით. განზოგადოება უბრალოდ
იმაში მდგომარეობს, რომ ახლა სა-
ჭიროა უკუგდებულ იქნეს ვარაუდი
იმისა, რომ ეს ველი შეიძლება გა-
დავიდეს არაეკვილიდრუმი კოორდი-
ნატების უბრალო გარდაქმნის დახ-
მარებით.

ამით გრავიტაციის პრობლემა და-
ყვანილ იქნა წმინდა მათემატიკურ-
ზე. არსებობენ კი დიფერენციალუ-
რი განტოლებანი g_{ik} -ისათვის, რო-
მლებიც ინვარიანტულია კოორდი-
ნატების არაწრფივი გარდაქმნების
მიმართ? ასეთი და მხოლოდ ასეთი
მიმართი? დიფერენციალური განტოლებანი
მიიღებოდა მხედველობაში რო-
გორც გრავიტაციული ველის გან-
ტოლება. მაშინ მატერიალური წერ-
ტილის მოძრაობის კანონი მოიცე-
მოდა გეოდეზიური წრფის განტო-
ლებით.



ამ ამოცანით შეტყობილმა, 1912 წელს მე მოვიხატე ჩემი ძველი, სტუდენტობის დროინდელი მგზობრივი მარსელ გრომანი, რომელიც უკვე იყო მათემატიკის პროფესორი შვეიცარიის პოლიტექნიკურში. იგი მაშინვე დაინტერესდა, თუმა, როგორც ნაწილი მათემატიკოსს, ფიზიკაზე რაა დენადმე სეკტიურად თუალსაზრისი ჰქონდა. როდესაც ჩემს სრულყოფილ ჯერ კიდევ სტუდენტობი ვიყავით და ჩვეულებისამებრ ვაქვენი ელზიარებით ერთმანეთს ჰვყვს აზრებს, ერთხელ მან ისეთი შესახიშნავი, დამახსოვებელი შეხიშნვა გამოთქვა, რომ არ შემიძლია აქ არ მოვიყვანო: „მე მგონია, რომ ფიზიკის შესწავლიდან ნე მაინც ნივლივ რაღაც არსებითი. როდესაც აღრე ევლებოდი საამხე და ვგრძნობდი კიდევ სიბოზს ნარჩენს, რომელიც ყუთვნოდა ჩემს „წინამძღოლში“ (Vor-Sitzener), კორთეზოლი გოველიყე ამან სავესებით გიორია, რადგან ფიზიკამ მასწავლა. რომ სიბოზ არის რაღაც უპიროვნო“.

გამოვიდა ისე, რომ თუმცა იგი სიამოვნებით ღათანხმდა ერთად გვემუშავა პრობლემაზე, მაგრამ მაინც იმ შემოზღუდვით, რომ იგი არ იღებს თავისთავზე არავითარ პასუხივებლობას რომელიმე ფიზიკურ მტკიცებასა და ინტერპრეტაციზე. მან გულდასმით გადათვლიერა დიეტრატურა და ნაღვ აღმოაჩინა, რომ აღნიშნული მათემატიკური პრობლემა უკვე გადაწყვეტილია, ეპირველს ევლისა, რომანის, რომისა და ლევი-ჩვიტას მიერ. ხოლო მუდრად იგი ემოვნებოდა გაუსის უელაპირთა სიმრუდის თეორიას; ამ თეორიაში პირველად სისტემატურად იყო გამოყენებული განზოგადებული კოორდინატები. რომანის მიღწევები იყო სხვაზე უფრო მნშვნელოვანი. მან აჩვენა, თუ ტენზორების ფელიდან რა როგორ შეიძლება მეორე წარმთებულის მიღება.

აქედან გამოდინარებოდა, როგორ უნდა გამოყურებოდეს გრავიტაციის ევლის განტოლება იმ შემთხვევაში, თუ დაყენებულია ინვარიანტობის ნოთხონა კოორდინატების ყველა უწყვეტ გარდაქმნათა ჯგუფის ნიშნით. მაგრამ არც ისე იოლი იყო ამის მიღება, რომ ეს ნოთხონა დასაბუთებულია, რადგან ევგლიდი — შეიძლებოდა მოსახულიყო საფუძველი მის წიხაღმდეგ. ამ, რა თქმა უნდა, მცდარმა აზრმა გამოიწვია ის, რომ თავის დასრულებულ ფორმაში თეორია გამოჩნდა მხოლოდ 1916 წელს.

იმ დროს, როდესაც მე გულდასმით ემუშავოდი ჩემს ნეგობარტან ერთად, არც ერთი ჩვეთავანი არ ფიქრობდა, რომ პოტოტი სნეულება ასე ჩქარა იმსხვერპლებოდა ამ შესახიშნავ აღმოჩენას. მოთხოვნილებაში, უკიდურეს შემთხვევაში სიცოცხლეში ერთჯერ მიიწვ გამოვხატო ჩემი მადლიერება მარსელ გრომანისადმი, გაბედულება მომეცა დამეწერა ეს საყნაოდ ჭრული ავტობიოგრაფიული მონახაზები.

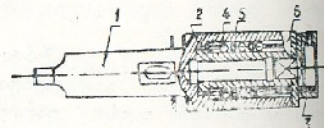
გრავიტაციული თეორიის დასრულების დროიდან უკვე ორმოცი წელი გავიდა ეს წლები თითქმის მთლიანად ნიძღუნილი იყო ღონისძიებისადმი გრავიტაციული ევლის

თეორიიდან განზოგადებულ შემთხვევაში მომყვანა ევლის ერთიანი თეორია, რომელსაც უნდა შეაღებოდა შეექმნა საფუძველი მთელი ფიზიკისათვის. ამავე მიზნით ზევრი მუშაობდა ზოგიერთი იმედის მომცემი ცდა მე შემდგომ უტუვაგდე. მაგრამ უნახსენელმა ამა წელმა მომიყვანა, ბოლოს და ბოლოს, თეორიასთან, რომელიც მეჩვენება ბუნებრივად და აამედოდ. მე არ შემიძლია ვთქვა, შემიძლია თუ არა ჩავთვალო ეს თეორია ფიზიკურად სრულფასოვანად; ეს იახსენება ჯერ კიდევ გადაუღწავლი მათემატიკური სიმწვლეებით, თუმცა ასეთსავე სიმწვლეებს წარმოადგენს ევლის ნებისმიერი არაწრფივი თეორიის გამოყენება. გარდა ამისა, საერთოდ, საეჭვოდ ჩანს ევლის თეორია შეძლებს თუ არა ახსნას ნივთიერებისა და გამოსხივების ატომისტური სტრუქტურა, აგრეთვე კვანტური მოვლენები. ფიზიკოსთა უმრავლესობა, უმწველად, უპასუხებს „არა“, რადგან ისინი თვლიან, რომ კვანტური პრობლემა უნდა გადაწყდეს პრიაციულად სხვა გზით. როგორიდაც არ უნდა იყოს, ჩემნ საჩუკემოდ გვჩვენა ლესანგის სტყევები: „ქმშეარიტებისადმი სწავლა უფრო ძვირფასია, ვიდრე მისი გარანტირებული ფლობა“.

სამაზრი გავნა

დნებრობეტროვსკის წნეხების ქარაზაში კოხვილების მოჭრისა შიგნარის ჩარხებზე შიგნარისაგან დასაზარებლად ჩვენებენ ახალი კონსტრუქციის ვაზნას. იგი შედგება ნახევარი კორპუსისაგან (1) ბოლოვანით, რომელიც დამაგრებულია ჩარხის შინდლის კოხსურ ბუდეში, და მოძრავი მთლისაგან (2), რომელსაც მარდება შიგნარისაგან ან გადასვლი (3) საცვლედი მასრებით შიგნარისაგან. დერძული გადაადგილების დაცენტრება და მოძრავი მთლისაგან მარდნავი მომენტის გადაცემა სირციფლდება ბურთულების (4) საშუალებით, რომელთა შორის დამონტაჟებულია ცილინდრული გარეკიდებები (5).

მილისების კორპუსთან შეუღლები იმატრზე ბურთულები და აფართოვები ნახევრებს ბურთულების ქვეშ. სახურავი (6) რომელიც მისრანლია ვაზნასთან თიხსრანით, განაუქნებულია კორპუსიდან მო-



ძრავი მთლისაგან დამოსვლის შემზღუდელად და ბურთულებს იცავს ბურთულებსა და გუჭისაგან. შიგნარისაგან ნახევრებს უშუალოდ ვაზნის მოძრავი მთლისაგან გადასხედელი ვაზნით.

რეინის მეტალურგიის ჯიშის მემკვიდრეობა

II. ბეკლიშვილი

საქართველოში რეინის ძველი მეტალურგიის შესწავლის საზიო ამჟამად უკვე დიდი სამუშაოებია შესრულებული. გათხრების შედეგად აღმოჩნდა რეინის უძველესი ნაწარმი, რომელიც ძვ. წელთაღრიცხვის XIV-XIII სს. თარიღდება; შევარძელ იქნა ძვარუთსა ეთნოგრაფიული მასალა ხალხური რეინის მეტალურგიისა და მჭედლობის შესახებ; აღმოჩენილ იქნა რეინის გამოსადნობი სახელოსნოების ნაშთებიც, რომელთაგან ყველაზე ადრინდელი (ქვემო ბოლნისის სახელოსნო) რეინის ეპოქის უადრესი საფეხურით თარიღდება.

მაგრამ რეინის უძველესი მეტალურგიის შესწავლის საკითხი მართა აღნიშნულის ცოდნით არ განისაზღვრება. წარმოების ეს დარგი ძირითადად ქვეყნის ეკონომიკური ძლიერების მაჩვენებელიც არის, თუ კონკრეტულ დროის მონაცემთა დადგენილია ამ წარმოების მოცულობა და ხასიათი. ამიტომაცაა, რომ ამ მხრივ საქართველოში ყოველი ახალი ისტორიკოსების დიდ ყურადღებას იმსახურებს და ასეთ მონაცემებს შეუძლია სწორად წარმოადგინოს ქვეყანაში წარმოების საშუალებათა წარმოების პოტენციალი.

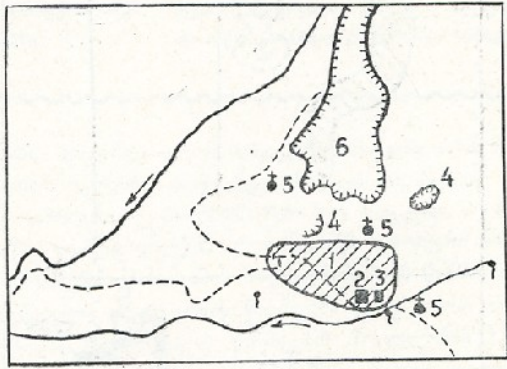
1963 წლის თებერვალში ი. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტმა ჩაატარა არქეოლოგიური დასვერვები ბოლნისის რაიონში, სოფ. კახრეთის სანახებში. ამჟამად სოფ. კახრეთის გვერდით სამრეწველო ქალაქი მადნეული შენდება. განსაზღვრულია აქვე აიგოს ამ წარმოებისათვის საჭირო გამამდიდრებელი ქარხანა.

მდნის საბადო ქალაქიდან სამხრეთით მდებარეობს და მისგან 3 კმ-ითაა დაცილებული. ეს ადგილი მთავორიანია და ღრმა ხეცებიანაა დასერილი. ამ უბანზე სამი ეკლესიის ნანგრევია*, ხოლო საბადოს გორის სამხრეთ კალთებზე, დაახლოებით 10 კმ. ფართობზე, ბალოების გასწვრივ, ზღის გრუნტში თითქმის ყველგან წილის პატარა ნატეხებია გაბნეული. ამიტომ იმთავითვე ცხადი იყო, რომ მადნეულის ამ უბანზე ძველად

რეინა გამოუღნიათ. მაგრამ როდის? ამას დადგენა სჭირდება.

სოფ. კახრეთიდან საბადოსკენ რომ მიდიხართ, გზაზე მოზრდილი ეკლესიის ნანგრევი შეგხვდებათ. ქვის დიდი კვადრებით სანიშნულ მოზარკეთებული და მრავალსახოვანი ჩუქურთმებით შემკული ბაზილიკის ეს ნაშთები XII-XIII საუკუნისაა. ეკლესიის ნანგრევის გვერდით ორსართულიანი მეორე დიდი ნანგრევის ნაშთებია, რომლებიც ბერების სასაბუღოს (სატრაპეზოს) ნაშთებს წარმოადგენს. ამ ნანგრევების ირგვლივ, აქა-იქ, სქელი კედლის ფრაგმენტებია შემორჩენილი, რომლებიც ადასტურებს, რომ ვახუშტი ბატონიშვილისეულ ამ მონასტერს საკმაოდ მაღალი გელაგანი ჰქონია.

ვახუშტი ბატონიშვილის ქართლის რუკაზე მდ. კახრეთის ხეგში, მონასტრის გარდა, სხვა დასახლებული პუნქტებიცაა აღნიშნული. 1964 წლის ზაფხულში აკადემიკოს შ. აბრამიშვილთან ერთად მოგზაურობის დროს აღნიშნულ ხეობაში ორი ნასოფლარი იყო მოხილული. ერთ ნასოფლარში, რომელსაც ისპიანს უწოდებდნენ, გვიანი საშუალო საუკუნეების მოზრდილი სასახლის ნაშთებია. მეორე ნასოფლარში, რომელსაც კვირაცხოველს უწოდებდნენ, XII-XIII სს. მოზრდილი ეკლესიის ნანგრევია, რომლის კედლის წყობაში უხვა-



ნახ. 1. კახრეთის რაიონის სქემატური რუკა: 1-ძველი მეტალურგიის ნაშთების გავრცელების ტერიტორია; 2-ძველი მეტალურგიული ქურა-სახელოსნოს ნაშთები; 3-მეორე მეტალურგიული ქურა-სახელოსნოს ნაშთების ადგილი; 4-მდნის ძველი სამტებლო; 5-ეკლესიის ნანგრევები; 6-მდნის ახალი სამტებლო

* ერთი ეკლესიის ნანგრევების ტერიტორიაზე, რომელიც მდნის სამტებლოს ახლოს არის განლაგებული, არქეოლოგმა ი. ჯავახიშვილმა ქვეყნის პრიმალური ბაზა აღმოაჩინა. ამ ქვის კედლებზე ბოლნური ტიპის კერებია დატანილი და ბერძნული წარწერაა შესრულებული. ბაზა ადრე-პერიოდით, V-VII სს. თარიღდება, ხოლო ბერძნული წარწერა და გვიანი გამოსახულებები VII ს. უადრესი არ უნდა იყოს.

დაა გამოყენებული VII-IX სს. ქვის კედლები ძველი ქართული წარწერებითა და ჩუქურთმებით. ამ ქვეზე ზღირად ბოლნერი ტიპის ჯვრები გამოსახული. საყურადღებოა, რომ ნასოფლარ ისპანში, სასახლის ნანგრევების პირდაპირ მიწაზე, აქა-იქ, რკინის წიდეების ნატეხები ყრია.

დაზვერვების შემდეგ, მალე, მდნეულის ძველი მეტალურგიის საკითხმა თავისი გამოძახილი პოვა. ამის შედეგად საბადოს გორის სამხრეთ ფერდობზე 1964 წლის ზაღბელში არქეოლოგიური გათხრები იქნა დაწყებული (ნახ. 1).

საბადოს ტერიტორიაზე ნებისმიერად შერჩეულ უბანზე გათხრების შედეგად აღმოჩნდა რკინის გამოსადნობი ქურა-სახელოსნოს ნაშთები. 2 მ სისქის მიწა-ქვა-ყრილის ქვეშ დაფლული იყო: ქვედა ბაქანზე — თიხა-ქვისაგან აგებული რკინის სადნობი. შახტისებრი ქურის ნაშთები, ხოლო ზედა ბაქანზე — ნახევრად კლდეში ამოკვეთილი მადნის საწვავი თონე და თიხის ოთხკუთხა ქურა (ნახ. 2).

გათხრების დროს გრუნტში რკინის მადნისა (ჰემატიტის) და თიხის ნაირნაირი ჭურჭლის ბევრი ნატეხა

აღმოჩნდა სახელოსნოს ნაშთების დათარიღებას შესაძლებელი გახდა ვათხრების შედეგად აღმოჩენილი კერამიკული ჭურჭლის ნატეხების მიხედვით, განსაკუთრებით კი პოლიქრომულად მოჭედილი ჯამების მიზრდილი ნატეხებით, რომლებიც წადის ჩასაყრელი დიდი ორმოს გაუმენდის დროს იქნა აღმოჩენილი. ამ არქეოლოგიურა მონაპოვრის მიხედვით რკინის წარმოება XII ს. თარიღდება.

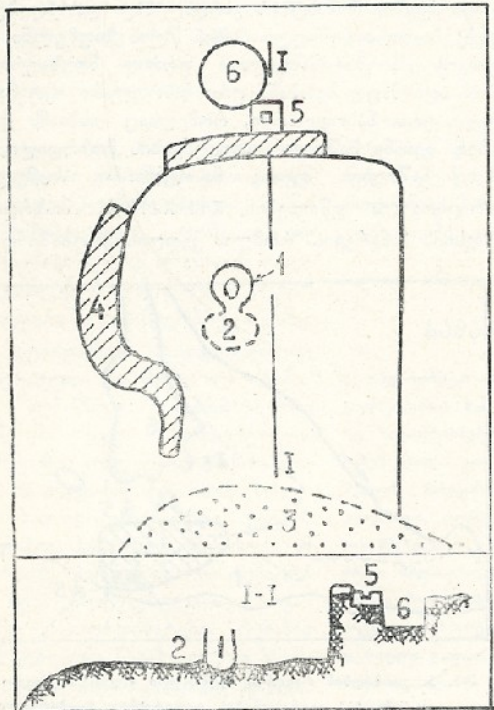
დაზვერვის მიზნით ამავე უბანზე ბუღდოზერის შემწვობით 50 მ სიგრძის, 3 მ სივანისა და 0,5 მ სიღრმის თხრილი იქნა ამოღებული. აქაც, ზედაპირიდან ახლოს, ნიდაგის ფენის ქვეშ გამოშვლებულ იქნა ძველი მეტალურგიის ისეთი ნაშთები, რომლებიც ზევით აღწერით. ჩანს, ამ ტერიტორიაზე ძველი ქურა-სახელოსნოების ნაშთები სულ მცირე 10 ჰა ფართობზე უნდა ყოფილიყო ვგერცელებული. ასეთ მოსაზრებას ისიც ამავეგზს, რომ ამ ტერიტორიაზე, ნაღვრებს შედეგად დახრამულ ადგილას, დაახლოებით 200 მ სიგრძეზე აღმოჩნდა გამოშვლებული თიხისებრი გრუნტები, რომლებზემაც უხედადა ჩართული რკინის წილისა და მადნის ნატეხები.

XII საუკუნის ამ სარკინეთში რკინის დნობასთან ერთად ხელოსნები შეიძლება სხვა სამუშაოებთანაც იყვნენ დასაქმებული, მაგარამ ამის შესახებ ჯერ არაფერს თქმა არ შეიძლება. ამჯერად ისიც კი კმარა აღინიშნოს, რომ სარკინეთში რკინის დამუშავება, ჩანს, ძალიან ფართოდ წარმოებდა. რადგანაც აღნიშნული ქურების მწარმოებლობა მეტად მცირე იყო (დღეში შეიძლება დაახლოებით 10 კგ სუფთა რკინის მიღება), ამიტომ რკინის დიდი რაოდენობით გამოდნობისათვის ერთდროულად რამდენიმე ათეულ ქურას უნდა ემუშავა (ჩვენი წინასწარი ვარაუდით 30-ს მაინც).

თუ ასეთ მოსაზრებას გავიზიარებთ, მაშინ სარკინეთში ერთი თვის განმავლობაში 9 ტ სუფთა რკინა შეიძლოდ დაემაზადებინათ.

გათხრების შედეგად აღმოჩნდა, რომ სარკინეთში უმთავრესად რკინის გამოდნობაზე მუშაობდნენ. სამკედლო რკინის დამუშავება კი, ე. ი. ნაწარმის დამზადება, სხვაგან წარმოებდა. სარკინეთში სახელოსნოები, ჩანს, ძალზე შეგჯუფულად იყო განლაგებული და ამიტომ ხელოსნები ცხელი წიღებასაგან გამოყოფილი მავნე აირებისაგან თავის დასაცავად ახალ წიდას სპეციალურად ამოთხრილ ორმოებში ფლავდნენ.

მადნეულში ძალიან მცირეა რკინის მადნის გამოსავლები. ჩვენი ვარაუდით, აღნიშნულ პერიოდში კარგი ხარისხის რკინის მადანი გადმოჰქონდათ ჩათახიდან, რომელიც ამ უბნიდან ჩუთიოდ კილომეტრითაა დაშორებული. ჩათახში კი XII ს. რკინის მადნის დამუშავება ღრმა შახტებში (რკინისწყალი, დარკილისა, ფახილო, ბაღდაში და სხვ.) წარმოებდა, ხოლო მადნის გამოსაწვავად ბევრ ადგილას დიდი ქურები მუშაობდა



ნახ. 2. პირველი მეტალურგიული ქურა-სახელოსნოს ნაშთების გეგმა და ჭრალი: 1—ქურის ნაშთები; 2—წინა ორმო; 3—წილის ნატეხები (გაღნაყარი); 4—კედლები — ნატეხი ქვა ტალახზე; 5—მადნის გამოსაწვავი თიხის ქურა; 6—მადნის განსაწვავი ორმო

კლასტიკური მასალის შედუღება

მოსკოვის ფეხსაცმელებისა და ტყავი-
ლობის წარმოების სამმართველოს ცენტ-
რალურ საინსტრუქტორო ბიუროში შეი-
მუშავეს მაღალწარმოებულური, ნახევრად-
ავტომატური დანადგარი, რომელიც თერმო-
ბლასტიკურ მასალებს შეადგენს მაღალი
სისხილის დენით. დანადგარის კონსტრუქცი-
ონი შესრულება რიგი შესაძლებელი წნეხების
გამოყენებით საშუალებას იძლევა დაახლო-
ებით 50%-ით გაიზარდოს შრომის ნაყო-
ფიერება, აუმჯობესებს შედუღებადი მასა-
ლების ხარისხს, ხოლო ნაშაადების წაე-
ტის შემცირების ხარჯზე იძლევა მასალის
მისწვდენლვან ეკონომიას.

დანადგარი შედგება შეკრული კონსტრუქციისაგან (1) ურეებით (2), რომლებზედაც
შესაღებელი ელემენტები მიეწოდება ერთ-
ერთ შემდგომელ წნეხს (3). ერთდროუ-
ლად ურეები ასრულებს ელექტროდის
როლს. წნეხების მთელ მუშა ძალას ღე-
ბიულის ნალო, რაც ლატერითისაგან ათა-
ვისსუფლებს ურეების ხვედლ გორგოლა-
ქებს. კონსტრუქციის პერიოდულად გადაადგი-



ლდება. მისი გაჩერებისას მუშა ერთ-ერთ
ურეაზე დებს შესაღებლ დეტალს და ამ
დროს ადრე დადგენული დეტალი შედუღ-
დება. ამგვარად პროცესი უწყვეტად მიმ-
დინარეობს თანამიმდევრობით დადგენილი

წნეხების რიგზე. წარმოების მასშტაბისაგან
დამოკიდებულებით დანადგარს შეუძლია
შეიერთოს წნეხების სხვადასხვა რაოდენო-
ბა.

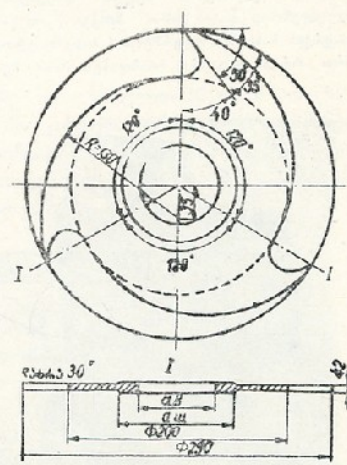
უშუალოდ წნეხში შედუღება ხორციელ-
დება ორი ელექტროდით. ზედა ელექტრო-
დი შესრულებულია სახრისი ბრტყელი
ჭურის სახით და წნეხის კოჭზე დამაგრე-
ბულია ზამბარის სისტემით, ქვედა ელექტ-
როდი წარმოადგენს თავისუფლად მცურავ
ჭურას, რომელიც დამაგრებულია კონსტრუქცი-
ის ურეაზე.

სადეტალში ნიშნულებმა წარმატებით გაი-
არა საწარმოო გამოცდა.

ნავოთი ნახერხის ნაცვლა

ხერხვის წარჩენების უბილინაციის ერთ-
ერთი უველანო უფრო ეკონომიური და გო-
ნივრული მეთოდია ისეთი დისკური ხერხე-
ბის გამოყენება, რომელიც ჩვეულებრივ
ნახერხის ნაცვლად იძლევა ტემპლოგიური
ნაფოტის. ეს უკანასკნელი ვარგისია ცველ-
ლოზა-ქადადლის წარმოებაში. ამ შემთხვე-
ვაში ფიჭვის დახერხილი მასალებისაგან მი-
იღება განახერხის ზედაპირის მაღალი სი-
სუფთავის მქონე (მეზუთე-მეცხე კლასი-
შესატყვისი) დეტალები და კეთილხარისხო-
ვანი ნელბეული სუფიტიური ცველო-
ვის სახარავად ეს უკანასკნელი ფიჭიურ-
მეკანაიური მაჩვენებლებით არ ჩამოუვარ-
დება სტანდარტული ნაფოტებისაგან დამ-
ზადებულ ცველოლას, რომელიც მიიღება
ცველოლას-ქადადლის კომბინატებში ჩვე-
ულებრივ საჭრელ მანქანებზე.

სიძნელეს აქ მხოლოდ სპეციალური სე-
რის შექმნა და ჭრის შესაბამისი რეჟიმე-
ბის შემუშავება წარმოადგენს. ეს უკანასკნელი
წარმატებით გადაჭრეს ხე-ტყის მექანიკა-



რი დამუშავების ცენტრალურ სამეცნიერო-
კვლევით ინსტიტუტში (ქ. არსანგელსკი).
წამოყენეს წინადადება, რომ გამოყენებუ-
ლი ყოფილიყო 55 ჯპ ფოლადისაგან დამ-
ზადებული დისკური ხერხი სპეციალური
ქილემით (იხ. ნახ.). მისი მწოდების სიჩ-
ქარეა წუთში 17-51 მ, ბრუნთა რიცხვი —
1.140, შეხვედრის ვუსე — 35°. გამოცდ-
ბის დროს დაიხერხა 4 მ ხივრის, 180 მმ
ხივანისა და 50 მმ სისქის (განახერხის სი-
მაღლე) ფიჭვის მასალა.

კარგი შედეგები აჩვენა ჩადგმული კბი-
ლებით აღჭურვილმა დისკურმა ხერხებმა
და ასევე ხარანადე კბილებიანმა ხერხებმა.

(გონათი, მწესე ეკლესია, სახუნდარა, პალდაში და
სხვ.).

ვინ იყვნენ დასაქმებულნი XII საუკუნის ამ წარ-
მოებში? ვფიქრობთ, ძირითადად ამ ხეობის გლეხე-
ბი და არა ერთი ან ორი კომლი, არამედ სოფელი ან
სოფლები. ეს ზელოსნები ძირითადად მიწათმოქმედი და
მესაქონლე გლეხები იყვნენ, მეტალურგიით კი ისინი,
როგორც ჩანს, მხოლოდ სეზონურად იყვნენ დასაქმე-
ბულნი. ეს დასკვნა გათხრილ სიწარმოთა ნაგებობების
სეზონური ხასიათიდან გამომდინარეობს.

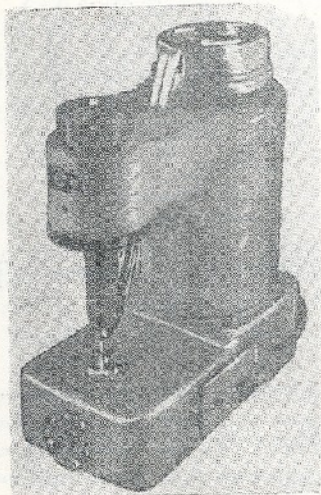
ამ ხეობის პატრონი XII საუკუნის შეძლებული
ფეოდალი უნდა იყოს. მას შესწევს უნარი თითქმის

ერთსა და იმავე დროს ბირველხარისხოვანი ორი მოწი-
რდილი ეკლესია ააგოს მდ. კახრეთის ხეობაში.

ამრიგად, ქვემო ქართლის XII საუკუნის სამთო
საქმე და მეტალურგია გლეხისათვის სეზონური ხასია-
თის სამუშაოებია. ამის მიუხედავად, ამ წარმოებაში
ხსენებული დროისათვის შეიძლება უკვე ცალკე დარ-
გებიცაა გამოყოფილი. წარმოების მოცულობის ზრდა
მხოლოდ დასაქმებულ, კვალიფიციურ ზელოსან-გლეხთა
რაოდენობაზეა დამყარებული. სარკინეთის პატრონი
ხეობის პირდაპირი მფლობელია, შეიძლება ის უშუა-
ლოდ ექვემდებარებოდეს მეფეს.

40-ჯერ უფრო მყარმოგზურია

ღრუ მოქლონების ზედიზედ დაყენებას ჩვეულებრივ დიდი ღრუ მაქვს. ვოლგა-ვიატსკის სახალხო მეურნეობის საბჭოს ერთ-ერთ ორგანიზაციამ მოახდინეს მისი მე-



ქანიზეა მარტივი სამარჯვის დახმარებით (იხ. ნახ.).

ვიბრომექანიკიდან მოქლონები მიენართება საქვებში, შემდეგ კი პუანსონისაყენ. საქმარისა სამარჯვის თავზე მოთავსებულ დილაკს თითო დაპირით, რომ მოქლონი აღ-გილზე აღმოჩნდება. მეორე კონსტრუქციის პუანსონის დახმარებით შეიძლება ერთდროულად ხუთ-ხუთი მოქლონი დაყენდეს. ამით ოპერაციის მწარმოებლობა 40-ჯერ გაიზარდა.

სიშინის ასაღები მანქანა

გ. ი. პეტროვის სახელობის ზერსონის საკომპიანე ქარხნის საკონსტრუქტორო ბი-უროში შექმნეს სიშინის ასაღები ახალი მანქანა, რომელიც აუმჯობესებს ღეროების დაჭრე-ჭრევის სარისხს და ამცირებს მწვა-ნე მასის დანაკარგს.

მანქანა ორმჭრიანია. მას აქვს ღეროების მისაწოდებელი ორი მოწყობილობა (ერთი მათგანი გაიზარდა იმულებითა მიწოდე-ბისათვის). საქმეცაყენებით, ტარებისა და ფურჩის მოსაცილებელი და სატრანსპორ-ტირებული აპარატები, ასევე საუჭვები აპა-რატები.

ტარების მოსაცილებელი აპარატი შედ-გება მუშტა ტიპის ორი დახრილი ვალცე-საგან, რომლებიც ბრუნავს ერთმანეთის შენხედრად. ღეროების იმულებით მისა-წოდებელ მოწყობილობას თითოეულ მჭრეულზე აქვს ორი ბიტერი. ბიტერები ვა-ნლაგებულა ფრეტიკადურად და ერთმანე-თის შემხედრად ბრუნავს.

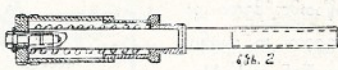
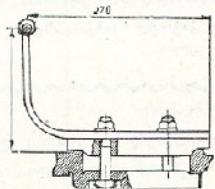
მჭრელების გასწვრივ მანქანის მოძრაო-ბისას სპეციალური მოწყობილობა სიშინ-დის ღეროებს მიიტანს ვალცებთან, რომ-ლებიც ღეროებს აცლის ტაროებს. ღერო-ების ქვედა ნაწილი წაიტაცება ბიტერებით და მიიტანება საქმეცაყენებელ დანებთან, დანები ჭრის და აქუმცავს ღეროებს. და-ქუმცავებელი მასა მალეების საშუალებით იყრება სატვირთი მაქანების ძარებზე, ტა-როები კი ტრანსპორტირდება სიშინის დაწინაურების მიხედვით (სილოისათვის ან მარცვლეულისათვის) ტაროებზე ფურე-ჩის მოსაცილებელ ან საფშვენ აპარატები-საყენ.

ქარხნის საკონსტრუქტორო ბიუროს კო-ლექტივმა მიიღო სადგომო მოწყობა.

კუთხეილის მოსაჭრელად

სახარატო ჩარხზე სხვადასხვა დეტალე-ბის დაშლადების დროს ზოგჯერ საჭირო ხდება კუთხეილი მოჭრას ბოლოებზე დიდი კინეტი, ურუ ზვრეტებში და ა. შ. საჭი-რო სისუფთავე შეიძლება მიღებულ იქნეს მხოლოდ დიდ ბრუნებზე, მაგრამ ამ შემთ-ხვევაში ხარატს არ შეეძლება დროულად განიყვანოს საჭრისი.

კუთხეილის კიროვის სახელობის ჩარხების ქარხანაში დანერგოდა სამარჯვი კუთხეი-ლის მოსაჭრელად ბრუნის დროს, რომელიც ჩვეულებრივად შედარებით 1-5-ჯერაა გა-ზრდილი.

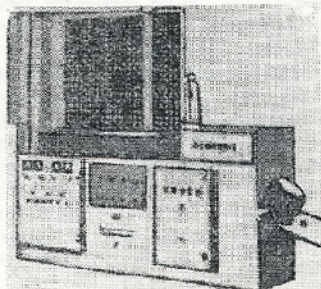


სუპორტის წინ მიმართულ სადგარებზე მაგრდება ბრკენი (ნახ. 1). იგი დაყენებუ-ლია მოსაჭრელი დეტალის საჭირო სიგრ-ძეზე. სახარატო ჩარხის „1K62“ სუპორტის

ზედა კარტის ხარხნის მაგივრად, ჩრდმჭმლუ ქარხნის (ნახ. 2), რომელიც შედგება რამდენიმე მილისა და ჩამბარისაგან 5 მმ განიკვე-თით. სუპორტი კუთხეილის მოჭრასაა ბრკენამდე მივა და აგრძელებს ისევ მოძრაობას. ამ დროს ზედა კარტი საჭრის-დამჭერით დგას ადგილზე და საჭრის არ აძლევს საშუალებას შეიჭრას კინეტი ან დე-ტალის ტესერში.

კვტომპატი — მჭრთელი და დამხარისხებელი

აუმულატორების წარმოებაში უკანას-მელ ეტაპზეა წარმოვიდგება წარან-, წუნის გამოჩევა და ელმტრული ტემა-ლობის მიხედვით მათი დახარისხება. ამ



ოპერაციების დროს აუმულატორები და-იშუტება და განიშუტება. მათ ელმტ-რულ მათათებზეა საკონტროლო-საშო-მი ხელისაყუების დახმარებით იღებენ. შე-ერთება და წუნის გამოჩევისათვის. ავ-ტომპატი ერთბაშად ჩატვირთავს 500 ცალ აუმულატორს.

ლენინგრადის ქარხანა „ლენინსკიაი იე-რამში“ შენუშავებულია ორგანიზაციის მო-წყობილობა АТИРДА (იხ. ნახ.) Д-01 ტიპის დისკოინი აუმულატორების წარანისა და წუნის გამოჩევისათვის. ავ-ტომპატი ერთბაშად ჩატვირთავს 500 ცალ აუმულატორს.

წერთის პროცესში დენი რეგულირდება ავტომატურად არა ნაკლებ 1,5%-ის სისუ-ტით. დროის გადართვის აზორცილებს პროგრამული მოწყობილობა. საბოლოო წუნი ავტომატურად გაიგდება პარტიუბა-დან და სვდება სპეციალურ კასეტში. ტე-ვალბის მზრივ დახარისხებისათვის გათა-ლისწინებულია პროგრამული საშოში ბლო-კი, რომელიც სიგნალებს გადაცემს საბო-ტელას და რომელიც ამოიღებს აუმულა-ტორებს ფარადან.

ავტომპატი გამოყენება 4-ჯერ ამაღებს შრომის ნაყოფიერებას და მისი უფრო ნტკიცე გამოცდის საშუალებით აუმულა-ტორების სამსახურის ვადას.

ს ს ს ს

ავტომობილები

სულ უფრო და უფრო სრულყოფილი ხდება საბჭოთა ავტომობილები. ჩვენი მანქანათსამშენებლო ქარხნების მიერ გამოშვებული სხვადასხვა მოდიფიკაციის მანქანები გამოირჩევა სიმძლავრით, პრაქტიკულობითა და სიმძლავრით. ისინი დამსახურებულ აღიარებას პოულობენ არა მარტო ჩვენს ქვეყანაში, არამედ საზღვარგარეთაც.

ფართოდაა ცნობილი M3MA მარკის მცირე ლიტრაჟიანი მსუბუქი ავტომობილები. მათი მთავარი ღირსებაა ექსპლუატაციაში გამძლეობა, სიმტკიცე და სიმელოობა. ჩვენმა კონსტრუქტორებმა კიდევ უფრო გააუმჯობესეს ზემოაღნიშნული მარკა და შექმნეს ასეთივე თვისებების მქონე, ახალი, უფრო სრულყოფილი მოდელი „მოსკვი-408“. იგი გაცილებით ელეგანტური და კომფორტაბელურია თავის წინამორბედთან — „მოსკვი-407“ — შედარებით.

ძარას გაბარიტული სიგანე ისეთივე დარჩა, როგორიც „მოსკვი-407“-ისა, მაგრამ მანქანის შიგნით ნაწილი გაფართოვდა. მეზაგერებისათვის უზრუნველყოფილია უფრო მოსახერხებელი ჩასხდომა ჩაზნექილი ფორმის განცალკევებული საზურგისა და წინა საჯდომის სიგრძივი გადაადგილების ხარჯზე. საჯდომი დამზადებულია



„მოსკვი-408“

უფროდი პლასტიკისაგან, რომელიც ძლიერ აღწევს იწმინდება და გადაეთდება დასაძინებლად. თვლების დიამეტრის 15-დან 13 ლუიმამდე შემცირების ხარჯზე შემცირდა სავალი ღრეჩო, მანქანა გახდა უფრო დაბალი და სვლის დროს მდგარი. შენობურების რადიუსი შემცირდა 1 მ-ით.

ახალ „მოსკვიზე“ დაყენებულია 50 ცხ. ძ სიმძლავრის ოთხცილინდრიანი კარბურატორული ძრავა. მანქანის მაქსიმალური სიჩქარეა საათში 120 კმ, საწვავის ხარჯი კი — ექვსსახევარი ლიტრა 100 კმ-ზე. მანქანა გაიშლის 2- და 4-ფარდანი.



„ვოლგა GAZ-22E“

სიახლეს წარმოადგენს აგრეთვე „ვოლგის“ მოდიფიკაცია, სანიტარიული ავტომობილი GAZ-22E, რომელსაც უწოდებენ „საოპერაციოს თვლებზე“.

„ვოლგა“ GAZ-22E მძლავრი (25 ცხ. ძ) ძრავას საშუალებით საათში ავითარებს 125 კმ სიჩქარეს.

დაკიდების სრულყოფილი კონსტრუქცია, ხმაურის იზოლაცია და კარგი სავალი თვისებები ავადმყოფს სრულ კომფორტს უქმნის. ადგილი, სადაც მას ათავსებენ, მძლავრსაგან გამოყოფილია მიწის ტიხარით. ამ სალონში ყოველგვარი პარობაა დამოკიდებულია სისწრაფო კვალიფიციური სამედიცინო დახმარების აღმოსაჩენად. საკაცე, რომელზედაც ავადმყოფია მოთავსებული, შეაქვთ ფართო უკანა კარებიდან და ათავსებენ გორგოლაშვებზე.

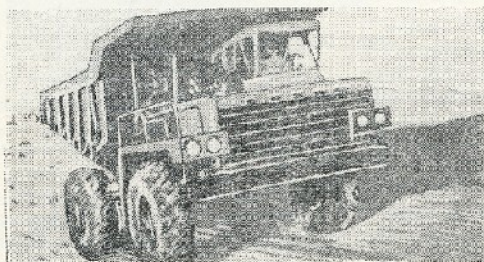
სიმძლავრე, მანევრულობა და სიმელოობა — აი ის, რაც ყველაზე მეტად აბასითებს ნაღ GAZ-540 თვითმცელს, რომელიც შექმნეს ქ. ფოდინოს მანქანათმშენებლებმა. ესა თავისებური ეავონი რეზინის თვლებზე. მისი ტვირთამწეობაა 27 ტ. ბელორუსული გოლიათი განკუთვნილია კარიერებსა და მსხვილ მშენებლობებზე ისეთ ექსკავატორებთან სამუშაოდ, რომელთა ციციების ტევადობაა 3-4 კუბური მ. ტვირთთან თვითმცელს საათში შეუძლია გინავითაროს 50 კმ-ზე მეტი სიჩქარე. 100 კმ-ზე იგი ხარჯავს 125 ლ დიზელის საწვავს.

მანქანას კარგი საექსპლუატაცია თვისებები აქვს. საჭის მართვის გადავილებისათვის იგი აღჭურვილია გა-

უმჯობესებული კონსტრუქციის გამძლეობით, პნეუმოპირაფლიკური სპიდარით და პიდროტრანსმისით, რომელიც უზრუნველყოფს ძრავას სიმძლავრის ეფექტურ გამოყენებას ყველა გადაცემაზე. გათვალისწინებულია ძარას ძირის გათბობა ნამუშევარი აირით, რათა არ მიეყინოს გადასაზიდი ტვირთი. კაბინა აღჭურვილია გათბობითა და ყენტილატორით, ავრეთვე თბური და მგერითი იზოლაციით.

Бел АЗ - 540 დიდტვირთულობას ავტომობილების მიეღი ოჯახის ბაზური მოდელები. მის საფუძველზე შექმნილია 40 ტ ტვირთამწეობა მქონე მანქანა.

მოსკოვის ლიხაჩოვის სახელობის ქარხნის მთავარი კონვეიერიდან ყოველდღე ჩამოდის სხვადასხვა მოდიფიკაციის ასობით ახალი ავტომობილი ЗИЛ-130. ესენია: ბაზური მოდელი, რომელიც აღჭურვილია გადასასხნელი ბორტებიანი ბაქით; უნაგირა საწევათი რევათი ტონა ტვირთამწეობის ნარგარნისაბმელის ბუქსირებისათვის; ორი თვითმცვლელი; გადიდებული ზომის ძარაანი ავტომობილი, რომელიც გინკუთვნილია მსუბუქი, მაგრამ მოცულობითი ტვირთის გადასაზიდად.



Бел АЗ-540

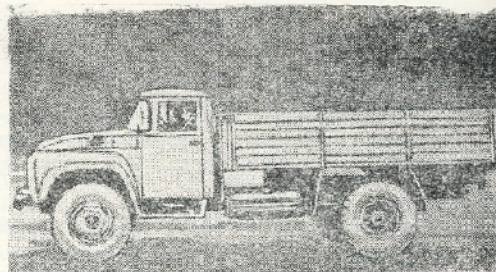
ЗИЛ-ების ოჯახის შასის ბაზაზე შემუშავებულია 60 სპეციალიზებული ავტომობილი — ცემენტსაზიდარები, ცისტერნები, ფერფონები, სახანძრო და სხვა მანქანები.

ახალ ავტომობილზე აყენებენ 170 ცხ. ძ სიმძლავრის ბენზინე მომუშავე რევალინდრიან V-სებრ ძრავას.

იგი უზრუნველყოფს მაღალ დინამიკურ თვისებებს, საშუალებას იძლევა აიღოს სწრაფი გაქანება და საათში განავითაროს 90 კმ სიჩქარე.

უსაფრთხო მოძრაობის მიზნით ЗИЛ-130 აღჭურვილია ეფექტური მუხრუჭებითა და ფართო ბანორამული საქარე მინით. მართვის გასაადვილებლად მას აქვს საჭის პიდროგამძლეობა. მძღოლის კაბინა კარგად თბება და ნიაღვრება. გაშვებისწინა შემთხვევა უზრუნველყოფს ძრავის სწრაფ გაშვებას გარემომცველი ჰერის დაბალი ტემპერატურის დროს.

5 ტ ტვირთამწეობის ГАЗ-53А ავტომობილი რაზის ერთ-ერთი უმსხვილესი სარაზოს — გორკის ავტოქარხნის საბედა. თავისი ტექნიკურ-ეკონომიური თვისებებით იგი უმჯობესია ასეთივე კლასის მანქანებთან.



ЗИЛ-180

ზე. მისი 130 ცხ. ძ სიმძლავრის ოთხტაქტიანი, ზედაპირკეცლიანი, რევალინდრიანი, V-სებრ ძრავა განკუთვნილია მაღალი თქტანური რიცხვის მქონე ბენზინე სამუშაოდ და შეუძლია საათში განავითაროს 85 კმ სიჩქარე.

რესორული დაკიდება რეზინის საყრდენებითა და ტელესკოპური ამორტიზატორებით მანქანის სვლა ანიჭებს სიმსუბუქესა და სიმდოვრეს ცუდ გზებზედაც კი. მუდმივა ჩაჭიდების ირიბკილი კბილანებისა და სიმქრონიზატორების გადიცემითა კოლოფში გამოყენება აადვილებს მძღოლის მუშაობას. მთავარი წყვილის პიპიიდური ჩაჭიდების შემწეობით უზრუნველყოფილი უკანა ზედის ხანვამძლეობა და მუშაობის უხეაურობა.



ГАЗ-53А

პანორამული საქარე მინა მძღოლს დიდი ხილვადობის საშუალებას აძლევს. უკანა თვლების ლიანდის განია სულ 1 690 მმ, წინასი კი უფრო ნაკლები.

თ. სიმონიშვილი

ვენახის ვიწროგაბარიტის ტრაქტორი T-50 B-ის ვენახებში მუშაობის პირველი შედეგები

მ. შერუაშვილი

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

ვენახის შრომატევადი სამუშაო პროცესების მექანიზაციისათვის კომპლექტური ტრაქტორები და საბჭოთაო მეურნეობებში იყენებდნენ საერთო დანიშნულების ძველი კონსტრუქციის КДП-35П, КД-35 და სხვა ტრაქტორებს, რომლებსაც მუშაობა შეეძლო მხოლოდ 2,0-2,5 მ-იანი მწკრივთაშორისეში. დიდი გაბარიტული ზომების, ნაკლები სიმძლავრისა და მანევრულობის გამო ტრაქტორის 2,0-2,5 მ-იანი მწკრივთაშორისეშიც უჭირდა მუშაობა.

1963 წლიდან მევენახეობაში დაიწყეს გამოყენება ახალი კონსტრუქციის ვიწროგაბარიტის T-50B ტრაქტორისა, რომელსაც ამჟამად უშვებენ კიშინიოვის ტრაქტორისაწარმოი ქარხანა. T-50B სამამულო წარმოების ტრაქტორთა შორის პირველი მასობრივი წარმოების ტრაქტორია, რომელიც განკუთვნილია ვენახში სპეციალურად მოვლითი ოპერაციების შესასრულებლად. წარმოებს ტრაქტორის კონსტრუქციული სრულყოფა და დახვეწა.

T-50B ვიწროგაბარიტის ტრაქტორია, რომელსაც იყენებენ ვენახის 1,5-2,5 მ მწკრივთაშორისეში სამუშაოდ. მისი საშუალებით ვენახში შეიძლება განხორციელდეს შემდეგი სასოფლო-სამეურნეო ოპერაციები: საშემოდგომო და საზაფხურო ხენი, კულტივაცია, მიწრაღი სასუქების შეტანა, შესხურება, შეფრქვევა და სხვ. ტრაქტორი T-50B შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც საკიდი, ისე მისაბნელი ტიპის სასოფლო-სამეურნეო მანქანებთან სამუშაოდ.

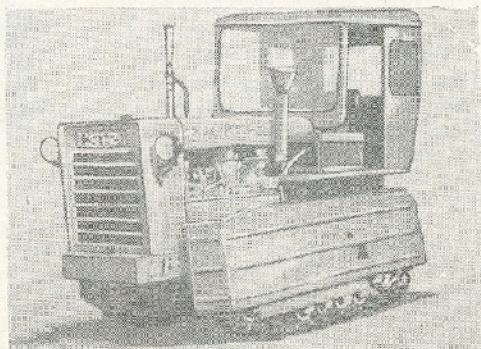
სამეურნეო პირობებში ტრაქტორის T-50B ფართო გამოცდის შედეგად, რომელიც მიმდინარეობდა უკანასკნელ წლებში, გამოვლინებულია მისი უპირატესობანი: საკმაო სიმძლავრე, კვანძებისა და ცალკეული დეტალების უნიფიკაცია სერიალ ტრაქტორებთან და სხვ. ამავნ დროს გამოვლინდა ზოგიერთი უარყოფითი მხარეები, როგორცაა: ტრაქტორის დიდი გაბარიტი სიგრძეში სასოფლო-სამეურნეო მანქანებთან ერთად და გადიდებული სიგანე (105-112 სმ), რაც აძნელებს ტრაქტორის ნორმალურ მუშაობას 1,5 მ სიგანის მწკრივთაშორისეებთან ვენახებში.

T-50B ტრაქტორზე დაყენებულია ოთხცილინდრიანი, ოთხტაქტიანი დიზელის ძრავა „სმდ-9-დ“, წყლის გაციფების სისტემით, რომლის სიმძლავრე უდრის 50 ც.პ.ს. ძრავის მუშაობის დროს ბრუნთა რიცხვი ნორმალური სიმძლავრის დროს 1600 ბრ/წთ-ია. T-50B-ის გაბარიტული ზომებია: სიგრძე 3595 მმ; სი-

განე 1050-1120 მმ; სიმაღლე გარსაცმის (კაბოტის) მიხედვით 1390 მმ, კაბინით 2250 მმ, საგზაო ღრეხი 250 მმ; ლიანდის სიგანე 850 მმ, საშუალო კუთრი დაწოლა მცირე გრუნტზე 0,85, დამუშავებულზე — 0,5 კგ/სმ². წინა სვლის საფეხურების რაოდენობა გადაცემათა ცვლის კოლოფში — 10, უკანა სვლისა — 2, სიჩქარის დიაპაზონი რედუქტორით წინ 0,95-დან 3,34 კმ/საათი; უკან 0,71 კმ/საათი. ურედუქტოროდ — წინ 4,38-დან 15,44 კმ/საათ-მდე; უკან 3,29 კმ/საათ-მდე. ტრაქტორის წვეის ძალა დამუშავებული ნიადაგის ფონზე 1800-2000 კგ-ია, ნახევრი ნიადაგის ფონზე — 2300-2400 კგ. ტრაქტორის კონსტრუქციული წონაა 2800 კგ; სამუშაო (გაწყობილი) მდგომარეობაში — 3270 კგ.

T-50B-ს მუშაობაზე დავეიცოვებთ შედეგად ორი წლის განმავლობაში დაგროვილი მასალების მიხედვით შეიძლება ვისწავლოთ ტრაქტორის მუშაობის პირველ შედეგებზე.

ტრაქტორი T-50B ძირითადად მუშაობდა ნიადაგის დამუშავებაზე გუთან-კულტივატორებით „მევენახე“ ПРВН-2,5 და ПРВН-1,5. ჩვენს პირობებში უკეთ მუშაობს ПРВН-1,5, რადგან იგი ნიადაგის დასამუშავებლად გამოიყენება როგორც 1,5 მ-იანი, ისე 2 მ-იანი მწკრივთაშორისეში. ПРВН-1,5 ისე არის მოწყობილი, რომ ვენახების დამუშავებისას იოლია სექციების სწრაფად მოხსნა და დამაგრება სხვადასხვა სიგანის მწკრივთაშორისეებში სამუშაოდ. მისი კონსტრუქცია მარტივია და ექსპლუატაციისათვის მოსახერხებელია.



ვენახის ვიწროგაბარიტის ტრაქტორი T-50B



T-50B ტრაქტორი ПРВН-1,5 კულტივატორით ვენახის კულტივაციის დროს

ლი. კულტივაციის დროს გლთან-კულტივატორის პარალელურად მავრდება კულტივატორის თათები, ხოლო ხენის დროს — ვუთნების ტანი.

ტრაქტორის მწარმოებლობა ვენახებში მწყრივთა-შორის ნიადაგის საშემოდგომო-საზამთრო დამუშავებაზე შეადგენს საშუალოდ 2-3 ჰა-ს, ხოლო კულტივაციაზე 2,5-3,5 ჰა-ს; 1,5 მ-იან მწყრივთაშორისებში ტრაქტორის ცუდი გამავლობის და მანევრულობის გამო მწარმოებლობა უფრო დაბალია. ცალკეულ ნაკვეთებში, რომელთა ფართობი დიდია და მექანიზაციისათვის გარდასაზომად არაა მოწყობილი, მწარმოებლობა მნიშვნელოვნად დაბლდება.

მართალია, ტრაქტორის მწარმოებლობა შედარებით დაბალია, მაგრამ ისიც უნდა შევნიშნოთ, რომ ძირითადი ფართობი, სადაც ამჟამად უზღდება ტრაქტორის მუშაობა, პირველად მუშავდება მექანიზებული წესით და აქ მთელ რაოდენობაში სიძნელეებთან გვაქვს საქმი (ნაკვეთების მექანიზაციისათვის არაპრარესობიდან მოწყობა, ნიადაგის დიდი კუთრი წინაღობა და სხვ.), რაც აგრეთვე განაპირობებს ტრაქტორის დაბალ მწარმოებლობას.

ტრაქტორის დიდი გაბარიტი სიგრძეში სასოფლო-სამეურნეო მაქანა-იარაღებთან აგრეგატში (გლთან-კულტივატორთან 4,7 მ) აღერესებს ტრაქტორის მანევრულობას, რადგან დასავლეთ საქართველოს გენიერებში ნაკვეთების დიდ უმრავლესობას დატოვებული აქვს მექანიზების მოსაპრესუნელი 2-5 მ სიგანის თავისუფალი ზოლი. იმის გამო, რომ ტრაქტორის სწორად უზღდება მუშაობა პატარა ნაკვეთებში, სადაც მოსაბრუნებელი ზოლის სიგანე მცირეა, მოზრუნვებაზე იხარჯება მუშაობის დროის ერთ მესამედამდე. ასევე დიდი დრო მიჰყვება ტრაქტორის ტექნიკური მიზეზების გამოწვეული შეფერხებების აღკვეთას.

T-50B ტრაქტორმა შეეცაზებაში მუშაობისას

ბევრი კარგი თვისება განავლინა, განსაკუთრებით მსოფლიო მექანიზატორების ხელში. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგიერთი ტრაქტორი რიგი კონსტრუქციული ნაკლის და არასწორი ექსპლოატაციის გამო დიდ მოცდეხებით მუშაობდა. ამის მიზეზია ის, რომ ზოგიერთ კოლმეურნეობებსა და საბჭოთა მეურნეობაში დაბალია ტრაქტორისტთა ცოდნის დონე. არ არიან კვალიფიკური მექანიზატორები, აგრეთვე, სათანადოდ არ არიან გაცნობილი ტრაქტორზე მუშაობის ინსტრუქციის.

T-50B ტრაქტორი განკუთვნილია 1,5 მ მწყრივთა-შორისებში მუშაობა, ტრაქტორის სიგანეა 105 სმ, მაგრამ მას მაინც უჭირს მუშაობა 1,5 მ მწყრივთაშორისებში. კოლმეურნეობებისა და საბჭოთა მეურნეობების ვენახებში, რომლებიც გამუხებულია მწყრივებად, როგორც გამოკვლევაზე გვიჩვენებს, გადახრა მწყრივების სიგანეს (მწყრივების ზაზებს) შორის 8-20 სმ, ხოლო ზოგჯერ მეტიცაა. ასევე თვით ვაზები არაა ზუსტად ერთ ხაზზე გაშენებული, აქაც გადახრა 8-20 სმ-ს წეადგენს. ვაზების შტამბიც ზოგჯერ გადახრილია 10-25 სმ-ით სხვადასხვა მიმართულებით; ერთწლიანი ხაზარდებიც ზოგჯერ გადახრილია გაბატონებული ქარების მიმართულებით ან განვითარებულია ცალ მხარეზე.

საქართველოს სსრ მეზღეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის საქმის სიცდელი სადგურის მექანიზაციის განყოფილების გამოკვლევებში და T-50B ტრაქტორის სამეურნეო პირობებში მუშაობის შესწავლამ დაგვანახა, რომ ზემოაღნიშნული მიზეზების გამო, როცა ტრაქტორი მუშაობს 1,5 მ-იან მწყრივთაშორისებში, მას სჭირდება ორი დამხმარე მუშა (რაც არასასურველია), ისინი ცოტათი მაინც ვეღაწყვენი მშალერებს ცალკეულ ადგილებში. რათა თავიდან აქნეს აღკვეთილი ტრაქტორით ან საკიდა მანქანა იარაღით ვენახების დაზიანება. ასეთი ღონისძიების გატარების მიზნადყვად, ზოგჯერ მაინც ჰქონდა აღკვეთი ვენახების დაზიანებას, ხოლო ცალკეულ მწყრივებში შეუძლებელი იყო ტრაქტორის მუშაობა.

ზემოაღნიშნულის გამო მომავალში ტრაქტორის გამავლობის გაუმჯობესების მიზნით სამექანიზაციოდ განკუთვნილი ვენახები განეგებული უნდა აქნეს მწყრივთაშორის არანაკლები 175-180 სმ მანძილით. გენსში დაავადებებთან და მავნებლებთან ბრძოლა ერთ-ერთ ყველაზე შრომატევად სამუშაოს შესაქმიანებად შეიხორციელოს და შეფერხდება წარმოადგენს. მექანიზებული წესით ვენახებში შესაქმიანებად შესხურება და შეფერხება დასავლეთ საქართველოს კოლმეურნეობებში და საბჭოთა მეურნეობებში საშუალოდ 5-5% არ აღემატება.

1963 და 1964 წლის გზათვლზე ნიადაგის საგზავნული დამუშავებისა და პირველი კულტივაციისათვის T-50B ტრაქტორის გამოყენება თბილისის, შეუძლებელი შეიქნა დიდი წვიმანობისა და ნალექების გამო. ასევე მიზეზებით შეუძლებელი იყო აღნიშნული ტრაქტორის

გამოყენება ბორდოს სითხის - პირველ და მეორე შესატყვისებზე და გოგირდის შეფარებაზე.

მრავალწლიური მონაცემების მიხედვით იმერეთში მაისსა და ივნისში წვიმან დღეთა რაოდენობა საქაოთა (13-16 დღე), ხოლო 1963-1964 წლებში წვიმან დღეთა რაოდენობა ამ თვეებში უფრო მეტი იყო (14-22 დღე). ნიადაგის უმეტესი ნაწილის ქვედა ფენები ნაკლებწყალვამტარია, ამიტომ ვენახის მწყრიფთაშორისებში მაისისა და ივნისის თვეში ნიადაგის 14-22 დღე ისეთი ტენიანი იყო, რომ სატრაქტორო სასხურებლებისა და საფრქვეველების გამოყენება შეუძლებელი გახდა, მაშინ როცა ვაზის ავადმყოფობათა და მანევრებითა მოსპობისათვის გადამწყვეტია შეწამვლის ხარისხი და აგროტექნიკური ვადების დაცვა. წამლობის ეფექტუ-

რობისათვის ზოგჯერ დღეს კი არა საათებსა, არამედ წუთებსა მნიშვნელობა აქვს.

იმერეთში სპეციფიკური კლიმატური და ნიადაგური პირობების გამო მარტო T-50B ტრაქტორით წამლობის პირველ პერაოდში მექანიზებული წესით დროულად და მოკლე აგროტექნიკურ ვადაში შეუძლებელი იქნება ბორდოს სითხის ამ სხვა შესაძლების შესატყვისება-შეფარება, იქნებ ამ საქმეში გამოყენებული არ იქნება ავიაციო.

იმერეთის მევენახეობის ასლანდელი მდგომარეობა იქითვე მიგვიითებს, რომ ყველამ, ვინც კი ამ საქმესთან ახლოსაა, უფრო მეტად და გაბედულად უნდა იზრუნოს მევენახეობაში მექანიზაციის დანერგვისათვის, რომელიც მოსავლიანობის გადიდების ერთ-ერთი გადამწყვეტი პირობაა.



ტალღების რადიოსაზომი

ბიდრონტეოროლოგიური ხელსაწყოების რიგის საცდელსა ქარხანას დიიწყო ზღვის ტალღებისა და დინებების კომპონირებული რადიოსაზომების წარმოება. დამკვირვებლებს შეუძლიათ შორიდან აღეწონ თვალური ზღვის მდგომარეობას, განსაზღვრონ დინების სიჩქარე, სიმაღლე, ტალღების ფორმა და პერიოდულობა. ხელსაწყოების პირველი პარტია უკვე გაგზავნილია სამეცნიერო კვლევით გემებზე, ბიდრონტეორი სამზირებასა და სადგურებზე.

მმართველი მისაზრკენი

ბელორუსიის სსრ მეცნიერებმა აკადემიის მათემატიკისა და გამოთვლითი ტექნიკის ინსტიტუტში შექმნილია აქტიური ავტომატური კონტროლის ორიგინალური სისტემა დამუშავების ციკლის პროგრამირებით. მისი დადგმა შეიძლება ჩვეულებრივ არაავტომატიზებულ სახარტო ჩარხზე (მაგალითად, „IK 62“ ტიპის). იგი ამოწმებს დეტალების ხარისხს ჩარხიდან მათ მოსწინააღმდეგე, უზრუნველყოფს ხელსაწყო

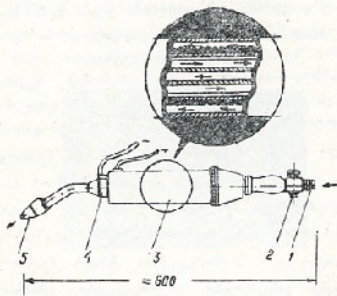
გამართვას მისი გაცემის ოდენობის შესაბამისად, აგრეთვე მართავს დამუშავების პროცესს, ხელსაწყოს ევოლუციურ დიდ დასაშვებ ცვლილებას გაიცემა გამართვისთვის ნაწილი და მორიგი ციკლის ბოლოს ჩარხი იერდება.

ალბინური სისტემის გამოყენების შედეგად ნათელია: ჩვეულებრივი სახარტო ჩარხი გარდაიქმნება ავტომატური ციკლის მქონე ჩარხად, რომელსაც შეუძლია წარმატებით იმუშაოს ავტომატურ ხაზებზე.

კლასტმასის შედუღება

საქართველო მანქანების ორშის ქარხანაში შემუშავებულია ძალიან მოხერხებული სახარტო ვინილპლასტის, პლექსიგლასის და სხვა პლასტმასების შესაღებლად. იგი გამოიხატება ნახ-ზე.

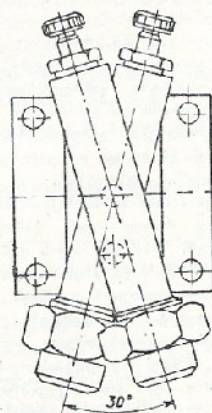
შთანთქმან მიღწევით (1) და სარეგულირებელი ოსკანით (2) საწარმის სიღრმეში მიენარება ცივი ჰაერი. იგი სპირალის



(3) მიერ ხურდება 200-220 გრადუსამდე და ბუნიკითა (4) და სატუქეთი (5) მიეწოდება შედუღების ადგილზე.

სატუქის დამატარი შეირჩევა შესაძლებელი ხარისხის ტოლი. ამისათვის საწარმო დაკომპლექტებულია ოთხი სხვადასხვა ფორმის ბუნიკით სამიდან ექვს მამდე დამატარის სატუქეთი.

ორნაკადიანი ფრქვევანი



კოსტრიაცოვის ბინამშენებლობის კომბინატში (მოსკოვის ოლქი) შემუშავებული და დანერგულია ორნაკადიანი ფრქვევანი საგლინი დანასათვის. ფრქვევანს პეტრიატლუმის გაფრქვევის სიბრტყეებს შორის აქვს ნახარი ორი მომართულებით. იგი არეგულირებს მისი გაფრქვის კოშუსს.

ახალი ფრქვევანი საშუალებას იძლევა დეტალათ შესაწეო მასალის თანხარი შერე საფორმირებელი ლენის მთელი სიბრტყეზე. იგი სიიშვითა ექსპლუატაციისას კომპინატში მისი დანერგვით გაუმჯობესდა საკლინ ნაკეთობათა ხარისხი.



პოლიმერები ქოხლობისათვის

ერთ-ერთი ამერიკელი ჟურნალი იუწყება, რომ აშშ-ში მიღებულია მეთეროსიკული პოლიმერების ახალი კლასი. პირიქცს (ასე უწოდეს ახალ პოლიმერებს) ახასიათებს მაღალი სიმტკიცე, შედეგად უსტრუქტურის სხივების წინააღმდეგობის და გამაჟგამოსიერებისააღმე. მათი უმრავლესობა არ კარგავს სტაბილურობას ისეთი ელექტრონებით ბომბარდირების დროს, რომელთა ენერგია ერთ მლნ ელექტრონოვოლტამდეა.

ეს თვისებები საშუალებას იძლევა პირონები გამოყენებულ იქნეს კოსმოსური სიმაღლების კონსტრუქციასში.

შედლება... წყლით

შეიადედი აპარატი, რომელიც მუშაობს წყლით, გამოუშვა ამერიკულმა ფირმამ „მეიქი“. აპარატი გამოყენებულია მხოლოდ ელექტრობა და გამოხდილი წყალი. იგი წარმოადგენს გენერატორს, სადაც ფანება და წყალბაღს დებულობენ წყლის ელექტროლიზის მეშვეობით. ამ აპარატის ნარკით შესაძლებელი პროპორციით მიმართება წყროლი მილით აირის ხანთურასთან, სადაც ხდება მისი წვა. ამის ტუმბერატურა აირების წვრილი „ნემსისებრი“ მილის გამოსვლის ადგილთან აღწევს 3300°-ს ცელსიუსით. აპარატი შეიძლება გამოყენებული იქნეს ლითონის თხელი ფურცლების (სისქე 6 მმ-მდე) შედლებისათვის. ამრიგად, საჭირო აღარ არის შევსებული აირის მძიმე და ვიბრირება ბალონების გადატანა.

ახალი თბური მლმმნტი

ინგლისის კვლევით ცენტრში კტონს-ტონს შექმნილია თბური ელემენტი, რომელიც მუშაობს მეთანოლზე (ნეთილის სპირტი) და ჰაერზე. ასეთი იაფი მასალები ბირველად გამოიყენება თბური ელემენტების სისტემებში.

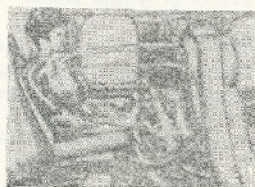
მოწყობილობის მუშაობის სქემა ასეთია. პროცესის პირველ სტადიაზე მეთანოლისა და ორთქლის ურთიერთქმედების შედეგად

კატალიზატორის თანაობისას მიიღება წყალბადი, რომელიც მიმართება ელემენტების ბატარეაში. აქვე იმავე დროს მიეწოდება მავრი. ელექტროლი დენი მიიღება ელექტროქიმიური რეაქციის შედეგად მავრის ტანგანდა და წყალბადის შორის.

ახალი თბური ელემენტები არა მარტო იაფია, არამედ მსუბუქიცაა. მათში მუშაობის ელექტროდები მიკროფორმისაა პოლიმლორფინილისაგან. ამის გამო ელემენტების კუთრი წონა ტოლია 1,13 გ/კუბური სმ-ისა. ლითონის ელემენტებმა მათ დამიმეზღა 1-5-ჯერ. ახალი ელემენტების ორი ბატარეა (6მ ელემენტი თითოეულში) დაუყენებელი იყო ავტომანქანაზე. სისტემა ავითარებს 5 კვტ სიმძლავრეს და მუშაობს საერთო თერმული მ. კ. კ-ით, რომელიც 50-60%-ის ტოლია.

ანთისაგარეო შემოშთვა

რისთვის დასჭირდათ ქალიშვილის შეფუთვა ამ ცელფოანის ტომარაში? იგი ცდის გასაბერი ბალონის ახალ ტიპს, რომელიც



მელმაც, როგორც ამას ვარაუდობენ ამერიკელი მეცნიერები, საავიაციო კატასტროფის დროს უნდა უზრუნველყოს დაცვა უფრო სამიეროდ, ვიდრე ჩვეულებრივმა ადამიანმა.

კამშირგაბმულობის ლაზერები

ერთ-ერთმა ინგლისურმა ჟურნალმა გამოაქვეყნა სტატია, რომელშიც ლაზერების შესახებ, რომ შესაძლებელია კავშირგაბმულობის დასკრული ხაზების შექმნა. ასეთი ხაზები მუშაობას შეძლებს დიდ მანძილებზე. ასე, მაგალითად, მიმდებარეა ცემ დანადგარებს შორის მანძილი შეიძლება იყოს 150 კმ-მდე. ეს ნიშნავს, რომ მათი შემოქმედით სიგნალები გაგზავნონ ჰორიზონტს იქით. ამ შემთხვევაში ლაზერის სივრცის ეკრან-ამრეკლავის როლს შეასრულებს ღრუბლები. ხოლო კარგი ამინდის დროს სხივ-მეკავშირეებს დაენაარება ატმოსფეროს დაბალი ფენების ბუნებრივ არაერთგვაროვნება. მიმდებარე მოწყობილობას უნარი შესწევს დაპირობის მეტად სუს

ტი სიგნალები. მაგრამ კავშირგაბმულობის ღრუბრული ხაზი შეიძლება გამოვიდეს, თუ იმ რაიონებში, რომლებიც ახლახან მიმდებარეს ან გადაწყვეტიან, იქნება სქელი ნილი.

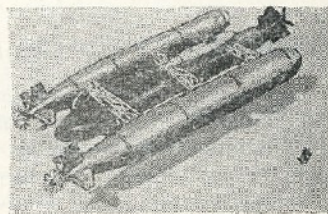
ღრმავალიანი მაშველები

გამოცდილება აჩვენებს, რომ ზღვის ფსკერი ჩაძირული სიმაღლების სახაფლაოა. ერთხელ დაღუპული ინგლისური წყალქვეშა ნავის ძენის დროს გამოიყენეს ზღვის ზოლი 500X250 კვ. მილზე. ამ ტერიტორიაზე აღმოჩენილი იყო 1861 დაღუპული ხომალდი. ზეგრი მათგანი ხელაღლა ჩადგებოდა მწყობრში, თავის დროზე რომ მომზადარყო მათი ამოღება და შეკრება. ამიტომ გასაგებია, რომ სამიერო წყალქვეშა მანველი სიმაღლების აგების რელი დიდი ხანია დღის წესრიგში დგას.

აშშ-ში იმ პრობლემების დამუშავებით, რომლებიც დაკავშირებულია ჩაძირული სიმაღლების ძებნასა და ამოღებაზე, დიანტერესებულია სპეციალური საკონსტრუქტორ-კვლევითი გაერთიანება.

ერთ-ერთი პროექტის მიხედვით ძებნა სიმაღლისა, რომელმაც ავარი განიცადა, სორცირდება ამ მიზნისათვის განკუთვნილი მატარებელი ნავით. როცა ნავი მივა სიმაღლის დაღუპვის ადგილას, მას გამოეყოფა აპარატი-მზვერავი, რომელიც აღჭურვილია ყოველგვარი ხელსაწყოებით. მძლავრი პროექტორი გამართებულია, მაგნიტამეტრული აპარატურისა და „მექანიკური ხელების“ — მანქანულატორების ჩათვლით. ვარაუდობენ, რომ ასეთი მზვერავი ჩაეშვება მათას მის სიღრმეზე, სადაც მზვერავის ეკიპაჟის შემადგენლობაში შევა სამი გამოცდილი წყალქვეშა ნავი-გატორი.

სხვა სანტერესო პროექტია თვისამავალი ზარი. ისიც მატარებელი ნავის ბორტზეა



მოთავსებული. ზარი განკუთვნილია ჩაძირული სიმაღლის ეკიპაჟის გადასარჩენად. ერთ რესზე მატარებელი ნავის ბორტზე გადაიყვანს სამ კაცს. ღრმა წყლების ზარას ჩაყურვის მაქსიმალური სიღრმეა 1800 მ.

იმავე საკონსტრუქტორო გაერთიანების მიერ დამუშავებულია გიგანტური თვითმობილური პონტონების პროექტი, რომელიც გაეცოვნილია ჩამორღობი წყალქვეშა ნაგებობის ამოღებისათვის (იხ. ნახ.).

ხეების გადსარბავი მანქანა



თავდაპირველად იგი მიწის ჭრის ფეხვეზის ირგვლივ, ხოლო შემდეგ ხეს თხრის მიწიდან.

ხეების გადსარბავი მანქანა შეიქმნა ინგლისში. იგი აღჭურვილია დიდი ცივბერთი, რომელსაც შეუძლია 5 ტ-მდე მიწის აღება.

ამ მანქანის გამოყენება ბევრად ამოკლებს ხეების გადარგვის ხანგრძლივ და შრომატევად პროცესს და მას აიადებს დაახლოებით 50 პროცენტით.

კლასტრის ნახაზები

პოლიეთერის ავსკების სიმტკიცე, ღუნვალობა და გამჭვირვალობა იდეალურ მხასიალად აქცეის მათ მხაველობითი ხაშუშაობისათვის. მაგრამ მათზე არ ჩერდება შეღება და ტუში, ხოლო ფანქარი იდნავ შეხმწენვ კვალს ტუშებს.

აღსკმა რომ შეიძინოს აუცილებელი სახაზავი თვისებები, მის ზედაპირს ამუშავებენ სხვადასხვა ზერებით. პირველ რიგში იგი

უნდა გადეს მჭრალი. ადრე ამას აღწევდნენ მექანიკური ზერებით, ამუშავებდნენ რა ავსკს აბრაზიული მასალებით. მერე, უფრო თანამედროვე ხერხი ამას წინააღმდეგობას იწვევს. ავსკს ფარავნს სპეციალური ლაქით, რომელზედაც ზაზა შეიძლება, ერთხა და იმავე დროს ავსკი განიცდის ტემპერატურულ დანუშავებას, რომელიც ახდენს მისი თვისებების სტაბილიზებას. ამის შემდეგ ნორმალური ტემპერატურის პირობებში ავსკი არ ჯდება და ზომები პლასტმასის ნახაზებზე არ იცვლება.

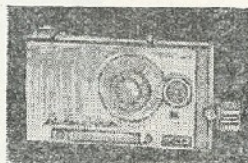
იფუშავების თუ არა ავტომობილი ვუღიბა და ჰაბირთ?

1984 წელს სამხედრო ინჟინრებმა დაკონსტრუქციეს შიგნის ძრავა, რომლის სიმძლავრეცაა 1,25 ცხ. ძ (ეს დაახლოებით ტოლია ველოსიპედის ძრავის), იგი მუშაობს აირისებრი საწვავით. შემდეგ გამოჩნდა ნახევარტონიანი ავტომობილი, რომელზეც დაყენებულია ასეთივე ტიპის მობილური. იგი საათში ავითარებს 40 კმ-მდე სიჩქარეს და შეუძლია გადალახოს პატარა აღმართები.

ამ მანქანების საწვავს წარმოადგენს უწყლო ამიაკი... მკვლევარები სვამენ კითხვას — შეიძლება თუ არა შექმნა სისტემისა ხაველ ბირობებში ასეთი საწვავის სინთეზისათვის? ენერგიის წყარო უნდა იყოს გადასატანი ატომური რეაქტორი, ხოლო საწყის მასალებად — წყალი და მათი...

რადიოფოტოგრაფია

ფოტოგრაფია და რადიომიმღები შესანიშნავი თანამგზავრება მოგზაურობის დროს. ტურისტმა რომ ორი ნივთი არ წაი-

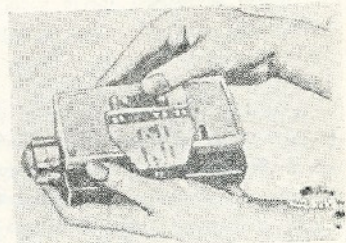


დოს, ლუქსმეზურგის ერთ-ერთმა ფირმამ შემოგვთავაზა მისი გაერთიანება. ახალი კომპანიი შედგება ამერიკელი ფირმის „ენერჯი ელექტრიკ“ პორტატიული ტრანზისტორული რადიომიმღების დეტალებიდან და ფირმა „კოდაკის“ ფოტოგრაფიკულიდან.

რადიოფოტოგრაფია პატარა მოცულობისაა, მცირე წონა აქვს და მოზერბებულია მართლა.

ელემენტარული გლომობი

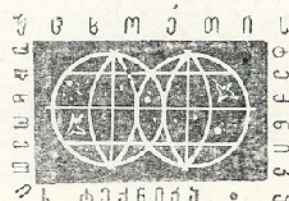
გერმანიის ფედერაციულ რესპუბლიკაში დაიწყეს ჯიბის დიკტოფონის „ბერლინ“



„ი-ი“ გამოყვება. ამ თავისებურ უბის წიგნში, რომლის ზომა საფოსტო ბარათის ტოლია, ყველა ოპერაცია: ჩაწერა, ღრუბის გადახვევა, აღწერა — წარმოებს ერთი ხელით და ერთი კლავისის მეშვეობით. მიკროფონი ჩადგმულია ხელსაწყოთა კორპუსში. ერთ კოჭზე თავსდება 45-წუთიანი ჩანაწერი. სამი ბატარეა უზრუნველყოფს მუშაობას 15 საათის განმავლობაში.

რადიოფოტოგრაფიის ძრავა

უცხოეთში მუშაობენ რაკეტულ ძრავაზე, რომელშიც მუშა სხეული ზურდება იმ სითბოთი, რომელიც გამოიყოფა რადიოაქტური იზოტოპების დაშლის დროს. თბური ენერგიის წყაროს წარმოადგენს პოლონიუმ-210, ხოლო მუშა სხეულს — ჩვეულებრივი წყალბადი. მკვლევარები თვლიან, რომ ასეთი ძრავა (მას უწოდებს „პულსი“) შეიძლება გამოყენებულ იქნეს კოსმოსური ხომალდის სტაბილიზაციისათვის ან კოსმოსური ობიექტის ერთი ორბიტიდან მეორეზე გადასაცანად.



მეცნიერული

ბრძოლა
მომართობის
მეცნიერული

პროფესორი ბ. ბალაშვიძე

ჩვენი პლანეტის ქერტი განიცდის მრავალი სახის მოძრაობას, რომელსაც სამ ჯგუფად ჰყოფენ: პერიოდულ, საუკუნეობრივ და სწრაფ მოძრაობებად. მათი შესწავლა დიდი ხანია წარმოებს ბუნების სხვადასხვა მოვლენებზე დაკვირვების გზით, რომლის მიზანია შეცნობილ იქნეს ამ მოვლენათა წარმოქმნელი მიზეზები და მოქმედების მექანიზმი, დედამიწის განვითარების ისტორიის ძირითადი მხარეები, მისი შინაგანი აგებულება, ფიზიკური თვისებები და სხვ. ყოველივე ამას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, რადგან ხელს უწყობს მსხვილ საინჟინრო ნაგებობათა რაციონალურად დაპროექტებას, რაც გულისხმობს სწრაფ და საუკუნეობრივ მოძრაობათა დამანერგველი მოქმედების თანადან აცილებას, დასასრულებლად ბუნქეტებში ზღვებისა და თვეანუების ტრანსგრესიის წინააღმდეგ ღონისძიებათა შემუშავებას და სხვ.

ამ წერილში საუბარი გვექნება ძირითადად პერიოდულ მოძრაობასა და მის შესწავლაზე, მაგრამ საკითხის განხილვის მთლიანობისათვის მოკლედ შევეხებით სხვა ჯგუფის მოძრაობებსაც.

დედამიწის ქერტის საუკუნეობრივი მოძრაობა, როგორც სახელწოდებიდან ჩანს, ზედმიწევნით ნელი პროცესია. იგი იწვევს ქერტის ფენების დანაოჭებას, მათში ნასხლეტებისა და რღვევის ზონების გაჩენას, ლედიმიწის რელიეფის სახეცვლილებას და სხვ. რომელთაც სითანადოდ შეისწავლის გეოლოგია, გეომორფოლოგია და გეოდენია. საუკუნეობრივი მოძრაობის მიზეზია დედამიწის შიგნით მოქმედი სხვადასხვა წარმოშობის ძალები, რომელთა განაწილების ხასიათი, ყურადღებულ როლი და მოქმედების მექანიზმი ჯერ კიდევ სათანადოდ დადგენილი არ არის. ეს აღსწვება, ჯერ ერთი, პრობლემის დიდი სირთულეთ, ხოლო მეორე — იმ გარემოებით, რომ აქამდე შექმნილი არაა მალალი გრძნობიერების სტაბილური აპარატურა, რომელიც სრულყოფილი დაკვირვებით შედარებით მოკლე დროში მოგვცემდა მასალას ქერტის საუკუნეობრივი მოძრაობის კანონზომიერების შესახებ და ახსნიდა მის გამოწვევ მიზეზს.

მხოლოდ უკანასკნელ წლებში მოხერხდა ჩატარება ზოგიერთი დაკვირვებისა, რომელსაც ამ მიზნისათვის შეიძლება გარკვეული მნიშვნელობა ექნეს. ასეთია, მა-

გალითად, პრეციზიული გრაფიკული დიკვირგებები ათასობით ბუნქტში, რომლებიც ფარავს კონტინენტების გარკვეულ ნაწილს. საჭიროა ამ ბუნქტებში ყოველ 5-10 წელიწადში წარმოებდეს განმეორებული დაკვირვებები და თუ ისინი გამოავლენენ გრაფიკული ფელის კანონზომიერ ცვალებადობას სივრცესა და დროში, მაშინ შეიძლება ვიმსჯელოთ მისი გამოწვევი მიზეზის შესახებ. გულისხმობენ, რომ ეს მიზეზი შეიძლება იყოს დედამიწის ქერტში ან მის ქვემოთ (ზღვა მანტიამი) მასების ნელი გადაადგილება, რომელსაც რაღაც ფაქტორები განაპირობებს.

გარდა ამისა, ბოლო დროს დაიწყო დედამიწის ზედაპირის დასრის ცვალებადობის შესწავლა, რომელიც გამოწვეულია აგრეთვე საუკუნეობრივი მოძრაობით.

დედამიწის ქერტის სწრაფი მოძრაობა ეს იგივე სეისმური მოვლენია, რომელსაც შინაგანი ძალები იწვევს. მისი შესწავლა შეუდარებლად მაღალ ტექნიკურ და მეცნიერულ დონეზეა დაყენებული, რამაც დედამიწის ზედაპირზე სეისმურად აქტიური რაიონების გამოყოფისა და მათი დახასიათების შესაძლებლობა შექმნა მიწისძვრების სისშირის, სიძლიერისა და სხვა მაჩვენებლების მიხედვით. მიწისძვრის დროს წარმოქმნილი დრეკადი ტალღები გამოიყენება აგრეთვე დედამიწის შინაგანი აგებულებისა და ფიზიკური თვისებების შესასწავლად. ეს რთული და მრავალმხრივი საქმიანობა სეისმოლოგიის სივრცეში შედგენს.

დედამიწის ქერტის პერიოდული მოძრაობა, საუკუნეობრივი და სწრაფი მოძრაობებისაგან განსხვავებით, გარკვეული სხეულების — მთებისა და მზის — მიზიდულობის ძალების მოქმედების შედეგია. ამიტომ ჟმინავრესია მთების მიზიდულობა და ცენტრალშიონი (ცენტრიდანული) ძალა, რომელიც გამოწვეულია დედამიწის ბრუნვით მთებისა და დედამიწის მასების საერთო ცენტრის ირგვლივ; ეს ბრუნვა ხდება წრებზე, რომლის ცენტრი დედამიწის ცენტრიდან 4650 კმ-ითაა დაშორებული, ბრუნვის ხანგრძლიობა უდრის 27,322 ვარსკვლავურ დღე-ღამეს.

ცენტრალშიონი ძალა დედამიწის ყოველ წერტილში თანაბარია, ურთიერთპარალელურია და მთების საწინააღმდეგოდაა მიმართული, მთების მიზიდულობის ძალა კი — მთებისაკენაა მიმართული. ეს ორი ძალა

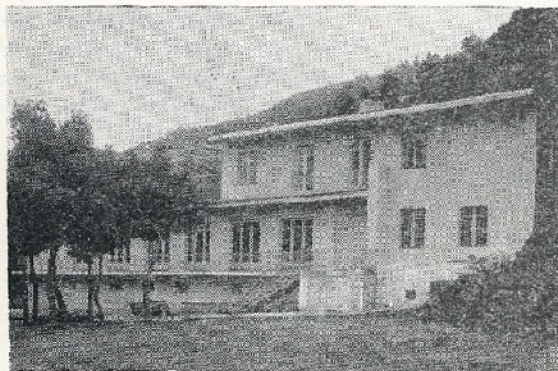
ერთმანეთთან იკრიბება და ჯამში ქმნის ძალას, რომელიც განაპირობებს მიმოქცევით მოვლენას დედამიწაზე.

ანალოგიურ მოვლენას აქვს ადგილი მზის მხრიაჯ, მაგრამ ამ უკანასკნელის დიდი მანძილით დაშორების გამო მისი მიმოქცევის ძალა მთავარისეულზე ორჯერ მცირეა. რაც შეეხება მზის სისტემის პლანეტებსა და ჩვენს გალაქტიკას, მათი გავლენა უსასრულოდ მცირეა და მხედველობაში არ მოიღება.

მზისა და მთვარის ეს ერთობლივი მოქმედება აშკარად მქადაგებდა ზღვებისა და ოკეანეების აუზებში წყლის მიქცევა-მოქცევის მოვლენაში. მაგრამ საფულისხმო ისაა, რომ მიმოქცევით დეფორმაციას ადგილი აქვს დედამიწის მყარ სხეულშიც, რაც შესაძლებელია გაიზომოს სხვადასხვა ტიპის მაღალი გრძნობიერების გეოფიზიკური და ასტრონომიული აპარატურით.

ასეთი დაკვირვებები წარმოებს დედამიწის ზედაპირზე მოწყობილ სათანადო ობსერვატორიებსა და სამეცნიერო სადგურებში. საბჭოთა კავშირში რამდენიმე ასეთი ობსერვატორია და სადგური, რომელთაგან ერთი თბილისშია. ეს უკანასკნელი 1960 წლიდან არსებობს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გეოფიზიკის ინსტიტუტის გრავიმეტრის განყოფილებაში (იხილეთ ნახაზი).

ყოველივე ეს აღნიშნულ მეცნიერულ ბაზას უქმნის ხელსაყრელ პირობებს მიმოქცევით მოვლენებზე დაკვირვებათა წარმოებისათვის სხვადასხვა მეთოდების საშუალებით. ამათგან გვირახში გამოიყენება მხოლოდ ზოგიერთი მათგანი, რომლებიც უზრუნველყოფს შედარებით მაღალი სიზუსტის მონაცემების მიღებას.



მიწისზედა შენობის საერთო ხედი

დედამიწის ქერქის მიმოქცევით დეფორმაციას, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, იწვევს მიზიდულობის ძალის ბერიალული ვარიაცია, რომელიც დედამიწის ბრუნვისთანაა დაკავშირებული. ეს ვარიაცია ძალზე მცირეა — სრული მიზიდულობის ძალის 1:100 000 000 ნაწილს შეადგენს; მაგრამ არსებობს ხელსაწყო, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია მისი გაზომვა. ამ ხელსაწყოს გრავიმეტრი, ანუ სიმძიმის ძალის საზომი, ეწოდება.

გვირახის ერთ-ერთ საკანში დიდგმულია ასეთი გრავიმეტრი, რომლის მიერ შეგვრძნობილი სიმძიმის ძალის დღედამუხრი ვარიაციი დამხმარე აპარატურის საშუალებით ჩაიწერება ქაღალდზე მიმოქცევითი ტალღის სახით. ეს ტალღა ჩამოა მრავალ მოძრაობათა, რომლებიც დაკავშირებულია იმასთან, რომ მთვარე დედამიწის ირგვლივ ბრუნვის დროს იცვლის მანძილს და მიზიდულობას; იცვლება აგრეთვე ტალღის განლაგება ეკვატორია მიმართ. ყოველივე ეს იწვევს მთვარის მიმოქცევითი ტალღის ამპლიტუდისა და მოძრაობის სიჩქარის ცვლილებას. ამას ერთვის მზის მიმოქცევითი ტალღაც და ამიტომ ჩამოქრი ტალღა, რომელიც მრუდი ხაზის სახით ჩაიწერება, ცხადია, რთული ბუნებისაა. იმ მრუდის გაანალიზების გამარტივების მიზნით მის სპექტრულს ანალიზის მეთოდით შლიან ძირითად შემადგენელ ტალღებად.

დედამიწის ღრეკალობის დასახიზითებლად გამოიყენება ხუთი ასეთი ტალღა, რისთვისაც განიხილავენ დაკვირვებით მიღებული მიმოქცევითი ტალღის ამპლიტუდისა და იდეალურად ხისტი დედამიწისათვის გამოთვლილი სათანადო ტალღის ამპლიტუდის შეფარდებას. ეს შეფარდება წარმოადგენს რიცხვს, რომელიც დამოკიდებულია დედამიწის მექანიკურ თვისებებსა და შინაგან აგებულებაზე. აქედან გამომდინარე, თუ იმავე რიცხვს გამოეთვლით დედამიწის სხვადასხვა მოდელისათვის (დედამიწის შიგნით სიმკვრივის სხვადასხვა განაწილებისათვის და გულის სხვადასხვა მდგომარეობისათვის — მაგარი ან თხიერი), მაშინ, ალბათ, ის მოდელი იქნება სინამდვილის უკეთ ამსახველი, რომლის შესაფერისი რიცხვი უფრო შეედარება დაკვირვებიდან გამოთვლილს. რასაკვირველია, მართა ეს კრიტერიუმი არ ემარა იმისათვის, რომ მიღებული შედეგი ჩავთვალოთ სიმედიოდ. მას უნდა ადასტურებდეს სეისმური, ასტრონომიული და სხვა მეთოდებით მიღებული შედეგებიც.

გვირახში დიდგმულია საბჭოთა კავშირში ერთად-



ქართული
წერის
კავშირი

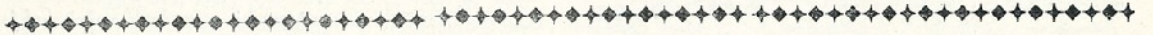
ერთი სამმდგენელია ექსტენსიუმიტი: ორი ურთი-
ერთმართებული ჰორიზონტალური მდგენელი და ერ-
თი ვერტიკალური მდგენელი. თითოეული მათგანით
იზომება ორ წერტილს შორის მიმოქცევითი დეფორ-
მაციით გამოწვეული მანძილის პერიოდული ცვლილე-
ბა. რადგანაც ეს ცვლილება იზომება სამი ურთიერთ-
მართებული მიმართულებით, ამიტომ შესაძლებელი
ხდება გამოვიანგარიშოთ დედამიწის ქერქის მოცულო-
ბითი დეფორმაცია, რაც ფრიად მნიშვნელოვანია.

ყოველი მდგენელის ჩანაწერი წარმოადგენს პერი-
ოდულად ცვლად მრუდს, რომლის გაანალიზება წარ-
მოებს იმავე წესით, როგორც ზემოთ აღნიშნული გრა-
ფიკული დაკვირვების შემთხვევაში. ეს მონაცემე-
ბიც ემსახურება დედამიწის შინაგანი აგებულებისა და
დრეკადი თვისებების დამახასიათებელი რიცხვების გან-
საზღვრას. მაგრამ, გარდა ამისა, ამ ხელსაწყოთი ჩიოწე-
რება დედამიწის საკუთარი რყევაც, რომელიც წარმო-

იქმნება ძლიერი და კატასტროფული მიწისძვრების შე-
დეგად ასეთი დაკვირვებები არა ნაკლებ საყურადღე-
ბოა დედამიწის შინაგანი აგებულების შესწავლისათ-
ვის.

მიმოქცევითი დეფორმაცია იწვევს დედამიწის ზე-
დაპირის პერიოდულ დახრასაც, რომლის შესწავლა
შველა აღნიშნულთან ერთად კიდევ უფრო აზიზრებს
ჩვენს წარმოდგენას დედამიწის დრეკად თვისებებზე.
სწორედ ამ მიზანს ემსახურება გვირახის ერთ-ერთ სა-
კანში დადგმული ზედმიწევნით გრძნობიერი ხელსაწ-
ყო, რომელსაც დახრის საზომი ეწოდება.

ამგვარად, როგორც აღვნიშნეთ, გეოფიზიკის ინს-
ტიტუტის გრავიმეტრიის განყოფილებას გააჩნია დიდი
შესაძლებლობა დედამიწის ქერქის პერიოდული მოძრა-
ობის შესასწავლად, რომლის ანალიზი საშუალებას მოგ-
ვცემს დავახსოვროთ წარმოდგენა დედამიწის გულისა
და გარსის აგრეგატული მდგომარეობისა და მექანიკური
თვისებების შესახებ.



ქსოვილს ჩითავენ „შალითის“ გარეშე

დაჩითული ნახატებით ქსოვილების წარ-
მოების „კლასიკური“ სერის დროს ჩით-
საბუქდ მანქანებზე გამოიყენება ტილოს ქვე-
სადები, რომელსაც „შალითის“ უწოდებენ.
სამოთხოვის ხასყდობის ივანოვოს ბამბუ-
ლის კომბინატში უიველთვიურად ამ „შალი-
თაზე“ იხარკებოდა ორ მილიონ მეტრამდე.
ხოლო ივანოვოს ოლქის უვლა ჩითსაბუქდ
ფაბრიკაში — ათეულ მილიონზე მეტ მეტ-
რი ქსოვილი.

ფიქარათ სამეცნიერო-ტექნიკური საზო-
გადოების წევრები შეუდგნენ უშალითოდ
ზეჭდვის მეთოდის ათვისებას. ამან მოითხო-
ვა მანქანების ამქრავის რეკონსტრუქცია და
სპეციალური დანადგარის დანერგვა ქირსის
გასაწმენდად. ქირსარეცხი დანადგარები

საშრობებით დამზადებულია კომბინატის
ნთადარი შექანოვის განყოფილებაში.

ნაოვნი იქნა საბუქდი საღებავებისა და
შემსქელმდეების ოპტიმალური კონსისტენ-
ცია. დიდი ცდილებებია შეტანილი საიღენ-
ძის ლიღების ამოსახვის ტექნიკაშიც.

ამჟამად ოცი ხაბუქდი მანქანა მუშაობს
ახალი მეთოდით — „უშალითოდ“. ივანო-
ვოს ბამბულის კომბინატი მარტო საქონ-
ლის ხარისხის ამაღლება და ქსოვილის
მოცულობის შემცირებაზე გასწევს ას ათას
მანეთამდე ეკონომიას.

ფოლადის თერმომექანიკური დამუშავება

წამოყენებულია ფოლადის თერმომექანი-
კური დამუშავების ახალი მეთოდი, რომ-
ლის არსი შემდეგია.

ნაშადი ხურდება ტემპერატურაში, რომ-
ლის დროსაც ფოლადი მთლიანად გადაღის
აუსტენიტურ მდგომარეობაში, ამის შემდეგ
აიძულებენ მას განიცადოს პლასტიკური დე-
ფორმაცია რამდენიმე გავლით, ხოლო შემ-
დეგ მიმართავენ წართბას და მოშვებას.

დეფორმაციის, მაგალითად გლივის, ნა-
წილ-ნაწილ განხორციელება, როცა 50—55
პროცენტამდე მოქმეა ხდება არა ერთი,
არამედ რამდენიმე გავლით, ფოლადს აძლევენ
ხელსაყრელ სტრუქტურას: აუსტენიტის
ბოლოების დიდ დისპერსიულობას, დისლო-
კაციების უფრო მაღალ სიმკვრივეს და მათ
თანბარ განაწილებას.

ნაწილ-ნაწილი პლასტიკური დეფორმაციის
შესახება წართბასთან უზრუნველყოფს და-
სამუშავებელი ფოლადის გაბტკიცების უფ-
რო მაღალ ხარისხს და მნიშვნელოვნად
ამარტყევს ტექნოლოგიას.



22 ივნისი

22 დეკემბერი

მ. კიორაძე

1966 წელი ჩვეულებრივია და შეიცავს 365 დღე-ღამეს, აქედან 59 კვირა და უკმდე დღეებია, ხოლო 306 სამუშაო დღე.

თბილისის დეკრეტული დროით გაზაფხულის დასაწყისია 21 მარტი, 5 ს. 53 წთ., ზაფხულის — 22 ივნისი, 00 ს. 33 წთ., შემოდგომის — 23 სექტემბერი, 15 ს. 43 წთ., ზამთრის — 22 დეკემბერი, 11 ს. 29 წთ. დედამიწა პერიპედიუმშია 4 იანვარს, 2 ს. 37 წთ. აფელიუმში — 5 ივლისს, 16 ს. 00 წთ.

1966 წელს იმ სატრონომიული მოვლენებიდან, რომელთა წინასწარმეტყველება შესაძლებელია, ყველაზე საინტერესოა 20 მაისის მზის რკოლისებრი დაბნელება. მით უმეტეს, თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ საქართველოს ტერიტორიიდან მზის დაბნელება ისეთ უაზრებში, როგორც 20 მაისს გამოჩნდება, იქნება მხოლოდ 1999 წლის 11 აგვისტოს და 2005 წლის 23 მარტს.

ამიტომ მოკლედ განვიხილოთ მზის დაბნელება და მისი მახეუბნი.

მზის დაბნელება დამოკიდებულია სამ ციურ სხეულზე: მზეზე, დედამიწასა და მთვარეზე და მათ ურთიერთგანლაგებაზე სივრცეში.

განვიხილოთ ზოგადად ეს სამი სხეული.

გაზომვების მონაცემებით დედამიწის განივკვეთია 12 740 კმ, გარშემოწერილობა — 40 000 კმ.

დედამიწა ბრუნავს თავისი წარმოასხვითი ღერძის გარშემო, რომელიც გადის დედამიწის ცენტრზე და ორივე პოლუსზე. სრულ შემობრუნებას დედამიწა უნდება ერთი დღე-ღამის განმავლობაში. რაც იწვევს დღისა და ღამის შენაცვლებას. ბრუნავს რა დედამიწა, ის ამავე დროს მიმოიქცევა ოდნავ გაჭიმულ წრეზე — ელიფსზე, რომლის ერთ-ერთ ფოკუსში მზეა მოთავსებული. თავის გზას დედამიწა გადის ერთი წლის განმავლობაში. ამ მოძრაობაზეა დამოკიდებული წლის დროთა ცვლა. მანძილი მზიდან დედამიწამდე საშუალოდ 150 მლნ კმ-ია. ვინაიდან დედამიწის გზა მზის ირგვლივ ან, როგორც მის უწოდებენ, დედამიწის ორბიტი ელიფსია, რომლის ერთ-ერთ ფოკუსში მზე იმყოფება, ამიტომ მანძილი მზესა და დედამიწას შორის განუწყვეტლივ

იცვლება. ზაფხულში (ივლისის პირველ რიცხვებში) მზე 2 550 000 კმ-ით უფრო შორსაა, ხოლო ზამთარში (იანვრის პირველ რიცხვებში) ამდენადვე უფრო ახლოსაა დედამიწასთან.

მუსეც, როგორც დედამიწას, სფერული ფორმა აქვს, მაგრამ გაცილებით უფრო დიდი ზომისაა. მზის განივკვეთი 1 390 000 კმ-ია, რაც 109-ჯერ მეტია დედამიწის განივკვეთზე.

დედამიწა მიმოიქცევა მზის გარშემო მთვარესთან ერთად. მთვარე დამოკიდებულია დედამიწიდან საშუალოდ 384 000 კმ-ით ან თითქმის 400-ჯერ უფრო ახლოსაა მზესთან შედარებით. მთვარის ორბიტიც ელიფსია. მთვარის ფორმაც სფერულია, 3480 კმ განივკვეთით, რაც თითქმის 4-ჯერ ნაკლებია დედამიწის განივკვეთზე და დაახლოებით 400-ჯერ ნაკლებია მზისაზე. რაც უფრო ახლოსაა საგანი, მით უფრო დიდი გვეჩვენება ის. ამიტომ, მთვარე იმყოფება რა 400-ჯერ უფრო ახლოს, ვიდრე მზე, და ამასთან 400-ჯერ ნაკლებია რა თვით მზეზე, ის თავისი განივკვეთით გვეჩვენება თითქმის იმავე სიდიდის, როგორც მზეა. რასაკვირველია, მზისა და მთვარის ხილული სიდიდეების ასეთი თანამთხვევა შემთხვევითია. ვინაიდან მანძილი დედამიწიდან მზემდე და დედამიწიდან მთვარემდე ცვალებადია, ამიტომ მთვარე გვეჩვენება ზოგჯერ ცოტა მეტი ზომის, ვიდრე მზე, და ზოგჯერ პირიქით.

წარმოვიდგინოთ, რომ დადგა ახალმთვარეობა, რომლის დროსაც ხდება დაბნელება. ეს იმას ნიშნავს, რომ მზე, მთვარე და დედამიწა განლაგებული არიან თითქმის ერთ სწორ ხაზზე ისე, რომ დედამიწიდან დამკვირვებელი დაინახავს მთვარის მიერ მზის დაფარვას. ჩვენ უკვე ვიცით, რომ მთვარეს დედამიწასთან სიახლოვის გამო აქვს თაყმის იგივე ხილული ზოგნები, როგორიც მზეს. მაგრამ იმის გამო, რომ მანძილები მზიდან დედამიწამდე და დედამიწიდან მთვარემდე განიცდის მცირე ცვლილებებს, ამიტომაც ამ მნათობების ხილული ზომებიც განიცდის მცირე რყევებს. თუ ავიღებთ ისეთ შემთხვევას, როდესაც მთვარე ყველაზე ახლოსაა ჩვენგან და მზე კი — ყველაზე შორს, მაშინ მთვარე თავისი ხილული ზომით მეტი იქნება მზესთან შედარებით და ის



შოლიანად დაფარავს მხეს დაბნელების მომენტში, ამ დროს მოხდება მზის სრული დაბნელება. მაგრამ თუ ავიღებთ ზებრუნებით: როდესაც მზე ყველაზე ახლოსა ჩვენგან და მთვარე კი პირიქით, ამ შემთხვევაში მზის ხალხლი ზომა მეტი იქნება მთვარისაზე და ამიტომ მთვარე ვერავითარ შემთხვევაში ვერ შეძლებს მზის მოთიანად დაფარვას. უკეთეს შემთხვევაში, თუ წავა-რისა და მზის ცენტრები დამკვირვებლისათვის ერთმანეთს დაემთხვევა, მაშინ დაბნელების მომენტში მთვარის გარშემო დარჩება მზის განათებული რკალი. ასეთ დაბნელებას რკალისებურს უწოდებენ.

თუ მთვარე გადის მზის დისკოს გვერდით ისე, რომ ის მას მხოლოდ ნაწილობრივ ფარავს, მაშინ მოხდება მზის ნაწილობრივი დაბნელება.

მზის სრული ან რკალისებრი დაბნელების დაწყე-ბის წინ, როდესაც მთვარე იწყებს მზის დისკოს დაფა-რვას, დაიწყება ნაწილობრივი დაბნელება. ანალოგიუ-რად სრული ან რკალისებრი დაბნელების შემდეგ კვლავ გრძელდება ნაწილობრივი დაბნელება, ე. ი. ყოველგვარ დაბნელებას წინ უსწრებს და ყოველგვარი დაბნელება მთავრდება ნაწილობრივი დაბნელებით.

მზის დაბნელების ეს სამი სახე შეიძლება აგრეთ-ვე იხსნას შემდგენიარად. მთვარეს, ისევე როგორც ყოველ არაგამჭვირვალე სხეულს, ყოველივეს თან ახ-ლავს თავისი ჩრდილი, მიმართული მზის საწინააღმდე-გო მიმართულებით. ამ ჩრდილს, როგორც ყოველი სფე-რული სხეულის ჩრდილს, აქვს კონუსის ფორმა; სწო-რედ იქ, სადაც დაეცემა დედამიწაზე მთვარის ჩრდილი, მოხდება მზის სრული დაბნელება. ცხადია, ვინაიდან მზე არ წარმოადგენს წერტილოვანი გამოსხივების წყა-რის, ამიტომ მთვარეს, გარდა სრული ჩრდილისა, თან ახლავს ნახევარჩრდილი. იქ, სადაც დაეცემა მთვარის ნახევარჩრდილი, გამოჩნდება მზის ნაწილობრივი დაბ-ნელება; ხოლო იმ წერტილებში, საითეცნაც მიმართუ-ლია მთვარის სრული ჩრდილის კონუსი, მაგრამ ის ვერ აღწევს ამ ადგილამდე, გამოჩნდება მზის რკალისებრი დაბნელება.

მთვარის სრული ჩრდილის კონუსის მაქსიმალური დიამეტრი დედამიწის ზედაპირზე 270 კმ-ია. თავის სრ-ბიტაზე მთვარის მოძრაობის და ღერძის გარშემო დედა-ნიწია პრენის გამო მთვარის ჩრდილი გადაადგილდება დედამიწის ზედაპირზე საკმარისად დიდი სიჩქარით. ამიტომ დედამიწის ერთი გარკვეული წერტილისათვის სრული დაბნელების ხანგრძლიობა არასოდეს არ აღე-ბატება 8 წუთს, უფრო ხშირად კი 2-3 წუთითა.

მთვარის ჩრდილი დედამიწის ზედაპირზე მოძრაო-ბისას ტოვებს ვიწრო და გრძელ ზოლს, რომელშიაც თანდათანობით დაიშორება მზის სრული დაბნელება, დაწყებული ჯერ ზოლის დისკოვითი ნაწილიდან და შე-მდეგ მიიწევს აღმოსავლეთისაკენ. ეს იმიტომ, რომ მთვარის ჩრდილი, საერთოდ, გადაადგილდება დასავლე-თიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით.

ასევე ხდება მზის რკალისებრი დაბნელების შემთხვევა. ეს ზოლიც ვიწრო და გრძელია. მისი სიგრძე იშვიათ შემთხვევაში შეიძლება მიაღწიოს 450 კმ-ს.

სრული ჩრდილისაგან განსხვავებით, ნახევარჩრდი-ლის კონუსი თანდათან ფართოვდება და დედამიწის მან-ძილზე შეიძლება იყოს 7000 კმ-ის სიგანის. ისე რომ, ნახევარჩრდილს შეუძლია დაფაროს დედამიწის გაცი-ლებით მეტი ნაწილი. რაც უფრო ახლოა ნახევარჩრდი-ლი სრულთან, მზის მით უფრო მეტი ნაწილი იქნება დაფარული მთვარით; და პირიქით. ამიტომ, რაც უფრო შორსაა სრული ან რკალისებრი დაბნელების ზოლი-დან დამკვირვებელი, მით უფრო ძნელია დაბნელების შემჩნევა, თუ ამის შესახებ წინასწარ არაა გამოცხადე-ბული და ცნობილი.

მზის დაბნელების რიცხვი წელიწადში სულ მცო-რე ორია, მაქსიმალური კი შეიძლება იყოს 5. მაგრამ, ვინაიდან დაბნელების ზოლი საკმარისად ვიწროა, ამიტომ სრული დაბნელება მოცემული ადგილისათვის საკმარი-სად იშვიათი სანახავია. აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ, სა-ერთოდ, მზის ყველა დაბნელებების მესამედი სრულია, მესამედი რკალისებრი და მესამედიც ნაწილობრივი**.

თე ბ ე ვ ა ლ ი (შეიცავს 28 დღე-ღამეს)**
ვენერა მშვილდოსნის თანავარსკვლავედშია (აქ და ყველაზე ნაჯულისხმევია თვის შუი რიცხვი). მისი დანა-ხვა შეიძლება დილით მზის ამოსვლამდე აღმოსავლეთი მიმართულებით. მარსი იმყოფება მერწყულის თანავარ-სკვლავედში, მაგრამ მისი დანახვა ძნელია მზის სიახლო-ვის გამო. თუბიტერი კუროს თანავარსკვლავედშია და ის კარგად ჩანს საღამოს ცაზე სამხრეთი მიმართულე-ბით. სატურნი იმყოფება მერწყულის თანავარსკვლავე-დში. მისი ხილვა შეიძლება თვის ბოლო რიცხვებში, სა-ღამოს, მზის ჩასვლისთანავე დასავლეთის მიმართულე-ბით.

6 თებერვალს მერკური ზედა შეერთებაშია. 15 თე-ბერვალს ვენერა დგომავს.

5-ში 19 ს. 58 წთ-ზე სრული მთვარეობაა; 12-ში 12 ს. 53 წთ-ზე უკანასკნელი მეოთხედი, 20-ში 14 ს. 50 წთ-ზე — ახალმთვარეობა და 28-ში 14 ს. 15 წთ-ზე პირველი მეოთხედი.

მ ა რ ტ ი (შეიცავს 31 დღე-ღამეს)
ვენერას ხილვადობა უმჯობესდება. ის ჩანს გათე-ნებამდე აღმოსავლეთი მიმართულებით. მარსი გადადის თევზების თანავარსკვლავედში, მაგრამ მისი დანახვის პირობები კიდევ მეტად უარესდება. თუბიტერი კვლავ კუროს თანავარსკვლავედშია და ჩანს საღამოს დსია-

* უფრო დაწვრილებით მზის დაბნელების შესახებ მსერველს შეუძლია წაიკითხოს „1966 წ. ასტრონომიული კალენდარი“, აგ-რეთვე ჟურნალი „მეტეორები და ტექნიკა“, 1960 წ., № 12, გვ 18.

** ვინაიდან კურონის ამ ნომერს წყობილია ჟაქტურად მიიღეს თებერვლის პირველ რიცხვებში, ამიტომ აქ იანვრის თვე შეცნუებულია გამოტოვებული.



ლეთი მიმართულებით. სატურნის, ისევე როგორც მარსის, ხილვადობის პირობები უარესდება. ის იქნება თევზის თანავარსკვლავედში.

მერკური უდიდეს ელონგაციამა 5-ში, აღმოსავლეთით (18°), ხოლო დგომამა 11-ში, ქვედა შეერთებაშია 21-ში. ვენერას ყველაზე უდიდესი სიკაშკაშე აქვს 1-ში.

7-ში 05 ს. 46 წთ-ზე სრულმთავრობაა, 14-ში 04 ს. 19 წთ-ზე — უკანასკნელი მეოთხედი, 22-ში 08 ს. 47 წთ-ზე — ახალმთავრობა და 30-ში 00 ს. 44 წთ-ზე — პირველი მეოთხედი.

აპრილი (შეიცავს 30 დღე-ღამეს)

ვენერა კვლავ კიაფობს დილით აღმოსავლეთი მიმართულებით უკვე მერწყულის თანავარსკვლავედში. მარსი უხილავია. იუპიტერი კვლავ კუროს თანავარსკვლავედშია და ჩანს საღამოს დასავლეთ მიმართულებით. სატურნი უხილავია, მხოლოდ ტელესკოპით შეიძლება მისი დანახვა ადრე დილით მზის ამოსვლამდე აღმოსავლეთი მიმართულებით მერწყულის თანავარსკვლავედში.

მერკური უდიდეს ელონგაციამა 18-ში დასავლეთით (27°). ვენერა უდიდეს ელონგაციამა 6-ში დასავლეთით (46°).

5-ში 15 ს. 14 წთ-ზე სრული მთავრობაა, 12-ში 21 ს. 29 წთ-ზე — უკანასკნელი მეოთხედი, 21-ში 00 ს. 36 წთ-ზე ახალმთავრობა და 28-ში 07 ს. 50 წთ-ზე — პირველი მეოთხედი.

მაისი (შეიცავს 31 დღე-ღამეს)

ვენერა კვლავ კიაფობს აღმოსავლეთის ცაზე თევზების თანავარსკვლავედში დილით მზის ამოსვლამდე. მარსი კვლავ უხილავია. იუპიტერის ხილვადობის პირობები უარესდება. მისი დანახვა შეიძლება მხოლოდ მზის ჩასვლისთანავე კვლავ კუროს თანავარსკვლავედში. სატურნი თევზების თანავარსკვლავედშია და იწყება მისი ხილვადობა დილით აღმოსავლეთი მიმართულებით.

მერკური ზედა შეერთებაშია 27-ში.

5-ში 01 ს. 01 წთ-ზე სრულმთავრობაა, 12-ში 15 ს. 20 წთ-ზე — უკანასკნელი მეოთხედი, 20-ში 13 ს. 43 წთ-ზე ახალმთავრობა და 27-ში 12 ს. 51 წთ-ზე — პირველი მეოთხედი. 20 მაისს მოხდება მზის რგოლისებრი დაბნელება, რომელიც გამოჩნდება საქართველოს ტერიტორიიდან, როგორც ნაწილობრივი, მაგრამ საკმაოდ დიდ ფაზაში.

ამ დღებლებას დაინახვენ სამხრეთ ამერიკის აღმოსავლეთ ნაწილში, ატლანტის ოკეანეში, ჩრდილოეთ და ცენტრალურ აფრიკაში, ევროპასა და აზიაში.

მოგვყავს საქართველოს რამდენიმე ქალაქისათვის დაბნელების დასაწყისის, უდიდესი ფაზისა და დასასრულის მომენტები (ერთი წუთის სიზუსტით) თბილისის დეკრეტული დროით და აგრეთვე დაბნელების უდიდესი ფაზის სიდიდე 0,1-ის სიზუსტით (უდიდესი ფაზის მომენტში დაფარული ნაწილის ხილული ანუ კუთხუ-

რი დიამეტრის შეფარდება მზის მთელ ხილვად კუთხურ დიამეტრთან).

აპასტომა 5-ში დაბნელება დაიწყება 12 ს. 43 წთ-ზე, უდიდესი ფაზა დადგება 14 ს. 15 წთ-ზე, დამთავრდება 14 ს. 44 წთ-ზე. უდიდესი ფაზის სიდიდეა 0,9; ბათუმში — დაიწყება 12 ს. 40 წთ-ზე, დასრულდება 15 ს. 44 წთ-ზე; თბილისში — დაიწყება 12 ს. 47 წთ-ზე, უდიდესი ფაზა დადგება 14 ს. 19 წთ-ზე. დასრულდება 15 ს. 47 წთ-ზე. უდიდესი ფაზის სიდიდეა — 0,9; თელავში — დაიწყება 12 ს. 49 წთ-ზე, უდიდესი ფაზა დადგება 14 ს. 20 წთ-ზე, დამთავრდება 15 ს. 48 წთ-ზე; სოხუმში — დაიწყება 12 ს. 41 წთ-ზე, უდიდესი ფაზა დადგება 14 ს. 12 წთ-ზე, დამთავრდება 15 ს. 41 წთ-ზე; ქუთაისში — დაიწყება 12 ს. 43 წთ-ზე, უდიდესი ფაზა დადგება 14 ს. 15 წთ-ზე, დამთავრდება 15 ს. 43 წთ-ზე.

საქართველოს სხვა პუნქტებისათვის დაბნელების მომენტებად გამოდგება უახლოესი პუნქტის მომენტები, რამდენადაც მათ შორის სხვაობა მცირეა და მოყვარულთა დაკვირვებისათვის სრულიად სავარაუდოა სიზუსტე იქნება*.

ივნისი (შეიცავს 30 დღე-ღამეს)

ვენერა გადადის ვერძის თანავარსკვლავედში. ის კვლავ კიაფობს დილით აღმოსავლეთი მიმართულებით. მარსის დანახვა კვლავ შეუძლებელია. იუპიტერიც უხილავი ხდება. სატურნის ხილვადობა უმჯობესდება, მისი დანახვა ნაშუადღევს შეიძლება აღმოსავლეთი მიმართულებით და დილით კი — სამხრეთ-აღმოსავლეთით. მერკური უდიდეს აღმოსავლეთ ელონგაციამა (26°) 30-ში.

3-ში 11 ს. 41 წთ-ზე სრულმთავრობაა, 11-ში 08 ს. 59 წთ-ზე — უკანასკნელი მეოთხედი, 19-ში 00 ს. 09 წთ-ზე — ახალმთავრობა და 25-ში 17 ს. 23 წთ-ზე — პირველი მეოთხედი.

ივლისი (შეიცავს 31 დღე-ღამეს)

ვენერა კუროს თანავარსკვლავედშია. მისი დანახვის პირობები უარესდება, ჩანს კვლავ დილაობით. მარსის დანახვა ისევ შეუძლებელია. იუპიტერი მარჩბივის თანავარსკვლავედშია; ივლისის ბოლო რიცხვებში გამოჩნდება მზის ამოსვლის წინ აღმოსავლეთი მიმართულებით პორიზონტის მახლობლად. სატურნი თევზების თანავარსკვლავედშია და გამოჩნდება დილით სამხრეთ-აღმოსავლეთი მიმართულებით.

მერკური 14-ში დგომამა, 28-ში ქვედა შეერთებაში.

2-ში 23 ს. 37 წთ-ზე სრულმთავრობაა, 11-ში 01 ს. 47 წთ-ზე — უკანასკნელი მეოთხედი, 18-ში 08 ს. 31

* დაბნელების დაზერვისათვის შეუძლებელია ვიწროთ გამოვარტყლი მზის ნატები, რომლიც უნდა ეყვანიოთ მზეს. ნეტე პარდაპი უფილტრად შეხედვა ცნელია და აღიარდ შეიძლება თვალის დაზიანება.

წით-ზე — ახალმოფარეობა და 24-ში 23 ს. 00 წით-ზე — პირველი მეოთხედი.

ა გ ვ ი ს ტ ო (შეიცავს 31 დღე-ღამეს)

ვენერა იმყოფება კირჩხიბის თანავარსკვლავედში, ჩანს დილით მზის ამოსვლამდე. მარსი მარჩბივის თანავარსკვლავედშია, მაგრამ მისი დანახვა ძნელია. იუპიტერიც მარჩბივის თანავარსკვლავედშია, მარსზე ოდნავ მარჯვნივ და, როგორც მარსზე უფრო კაშკაშა, მისი დანახვა წესიერად შესაძლებელი გახდება მზის ამოსვლამდე ჰორიზონტის სიახლოვეში აღმოსავლეთი მიმართულებით. სატურნი იმყოფება თევზების თანავარსკვლავედში და კარგად ჩანს დილის ცაზე სამხრეთი მიმართულებით. მერკური დგომავია 7-ში; უდიდეს ელონგაციაში — 16-ში დასავლეთით (19⁰).

1-ში 13 ს. 06 წით-ზე სრულმოფარეობა, 9-ში 16 ს. 56 წით-ზე — უკანასკნელი მეოთხედი, 16-ში 15 ს. 48 წით-ზე — ახალმოფარეობა, 23-ში 07 ს. 02 წით-ზე — პირველი მეოთხედი და 31-ში 04 ს. 14 წით-ზე — სრულმოფარეობა.

ს ე ქ ტ ე მ ბ ე რ ი (შეიცავს 30 დღე-ღამეს)

ვენერა-გადადის ლომის თანავარსკვლავედში. მისი ხილვადობის პირობები უარესდება და ის შეიძლება დინახოთ მზის ამოსვლის წინ აღმოსავლეთის ცაზე, ძალიან დაბლა ჰორიზონტთან. მარსის დანახვის პირობები იწყება სექტემბრის ბოლო რიცხვებში აღმოსავლეთი მიმართულებით დილის ცაზე. იუპიტერი კირჩხიბის თანავარსკვლავედშია, და ის ჩანს დილით აღმოსავლეთის ცაზე. სატურნი კვლავ თევზების თანავარსკვლავედშია, მისი დანახვა შეიძლება საღამოს აღმოსავლეთის ცაზე დაბლა ჰორიზონტთან, დილით კი სამხრეთ-აღმოსავლეთი მიმართულებით.

10-ში მერკური ზედა შეერთებაშია.

8-ში 06 ს. 08 წით-ზე უკანასკნელი მეოთხედი, 14-ში 23 ს. 14 წით-ზე — ახალმოფარეობა, 21-ში 18 ს. 25 წით-ზე — პირველი მეოთხედი და 29-ში 20 ს. 48 წით-ზე — სრულმოფარეობა.

ო კ ტ ო მ ბ ე რ ი (შეიცავს 31 დღე-ღამეს)

ვენერა თითქმის მზესთანაა, ქალწულის თანავარსკვლავედში და მისი დანახვა შეიძლება მხოლოდ ტელესკოპში მზის მარჯვნივ. მარსის ხილვადობის პირობები უმჯობესდება და მისი დანახვა შეიძლება დილით აღმოსავლეთი მიმართულებით. იუპიტერის ხილვადობაც უმჯობესდება და ის გამოჩნდება დილის ცაზე სამხრეთ-აღმოსავლეთი მიმართულებით. სატურნი მთელი დამე კარგად ჩანს საღამოს აღმოსავლეთი მიმართულებით და დილით კი დასავლეთი მიმართულებით.

26-ში მერკური უდიდეს აღმოსავლეთ ელონგაციაშია (24⁰).

7-ში 17 ს. 09 წით-ზე უკანასკნელი მეოთხედი, 14-ში 07 ს. 52 წით-ზე — ახალმოფარეობა, 21-ში 09 ს. 35 წით-ზე პირველი მეოთხედი და 29-ში 14 ს. 01 წით-ზე — სრულმოფარეობა.

ნ ო ე მ ბ ე რ ი (შეიცავს 30 დღე-ღამეს)

ვენერა სასწორის თანავარსკვლავედშია მზიდან ოდნავ მარცხნივ. მარსი — ლომის თანავარსკვლავედში და ჩანს დილით აღმოსავლეთი მიმართულებით. იუპიტერი კირჩხიბის თანავარსკვლავედშია და ჩანს დილის ცაზე სამხრეთი მიმართულებით. სატურნი კვლავ თევზების თანავარსკვლავედშია და ჩანს საღამოს სამხრეთ-აღმოსავლეთით, დილით კი დასავლეთი მიმართულებით. მერკური დგომავია 6-ში, ქვედა შეერთებაში — 17-ში და კვლავ დგომავში 26-ში.

6-ში 02 ს. 19 წით-ზე უკანასკნელი მეოთხედი, 12-ში 18 ს. 27 წით-ზე — ახალმოფარეობა, 20-ში 04 ს. 21 წით-ზე — პირველი მეოთხედი და 28-ში 06 ს. 41 წით-ზე სრულმოფარეობა.

12-ში მოხდება მზის სრული დაბნელება, რომელიც ხილული იქნება წყნარი ოკეანის აღმოსავლეთ ნაწილში, ცენტრალურ და სამხრეთ აფრიკაში, ატლანტის ოკეანის სამხრეთ ნაწილში და სამხრეთ აფრიკაში. ვინაიდან დაბნელების ვითარება უხილავია საქართველოს ტერიტორიიდან, ამიტომ არ მოგვეყვას მისი დაწვრილებითი მონაცემები.

დ ე კ ე მ ბ ე რ ი (შეიცავს 31 დღე-ღამეს)

ვენერა მშვილდოსნის თანავარსკვლავედშია, მზიდან ოდნავ მარცხნივ. მარსი ქალწულის თანავარსკვლავედშია. გამოჩნდება დილით აღმოსავლეთი მიმართულებით. იუპიტერი კვლავ კირჩხიბის თანავარსკვლავედშია და ჩანს დილით სამხრეთ-აღმოსავლეთ მიმართულებით. სატურნი თევზების თანავარსკვლავედშია და გამოჩნდება საღამოს სამხრეთი მიმართულებით.

4-ში მერკური უდიდეს ელონგაციაშია (20⁰) დასავლეთით.

5-ში 10 ს. 23 წით-ზე უკანასკნელი მეოთხედი, 12-ში 07 ს. 14 წით-ზე — ახალმოფარეობა, 20-ში 01 ს. 42 წით-ზე — პირველი მეოთხედი და 27-ში 21 ს. 44 წით-ზე — სრულმოფარეობა.

რადგან ამჟამად ქართულ ენაზე რეგულარულად გამოდის ასტრონომიული კალენდარი, ამიტომ აქ მოყვანილი ცნობები ძალიან შემოკლებულია. უფრო დაწვრილებითი, სრული და ზუსტი ცნობები ასტრონომიულ მოვლენებზე მსურველთ შეუძლიათ მიიღონ ამ კალენდრიდან.

მეზოზოური ქანობისკენ

ბ. ნიქარაძე



განოთქმა „მფრინავი ჯარისკაცები“ თითქოსდა დიდი სიახლე აღარაა ტექნიკის განვითარების დღევანდელ პირობებში, როდესაც ათეულ-ათასობით ადამიანი გადაჰყავთ თვითმფრინავებით, შევეულმფრენებით ანდა საპატრო ბალიშის პრინციპზე მომუშავე მანქანებით. მაგრამ საკითხი ეხება სრულიად ახალ დარგს — ადამიანის გადაადგილებას ჰაერში ე. წ. ინდივიდუალური ძრავით, რომელიც ჯარისკაცს ზურგზე აქვს მოკიდებული.

180 წელი გავიდა მას შემდეგ, რაც ადამიანმა შეძლო საპატრო ბურთის მეშვეობით განესტრქიელებია ოდესი სანუკიარი ოცნება მოშორებულად დედამიწის ზედაპირს და ასეოყო ჰაერში მტაროდენ, მაგრამ მანაც გარკვეულ სიმაღლეზე, მაშაადამე, შეძლო აფრენა ჰაერზე მსუბუქი საფრენი აპარატით.

60 წლის წინათ განაორციელდა ფრენა ჰაერზე მძიმე საფრენი აპარატით — თვითმფრინავით, ხოლო 23 წლის წინათ კი ჰაერე გაჰყვითა წვეულმფრენმა. მისი ფრენა ხასიათდება მეტი მანევრირებით, ეფეტურობით, და რაც მთავარია, დასაჯდომი და ასაფრენი მოედრებით-სადმი შეუდარებლად ნალები მომსახოვნელობით.

მიუხედავად ფრენის გაუმჯობესებისა, ადამიანის გონება სულ უფრო სრულყოფილი საფრენი აპარატის გამოგონებაზე მუშაობდა, ოცნებობდა საფრენ აპარატზე, რომელსაც არ ექნებოდა საპატრო ხრახნი, როტორი, ფრთები და სხვა ნაწილები, რაც დამახასიათებელია თვითმფრინავისა და შევეულმფრენისათვის. ამერიკელი გამოგონებელი ბ. როჯერსი ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მუშაობდა ამ საკითხზე. 1951 წლის 20 აპრილს ფირმა „ბელ როკეტის“ ინჟინერმა ჰაროლდ მ. ვილსონმა ზურგზე დაიმგრა აპარატი (მცირე ამწეობის რაქტული ზელსაწყო), აპარატის მართვისათვის გამოიყენა სახელურები, რთაც აპარატიდან იღებდა საჭირო სიმძლავრის სეგადისხვა სიმძლვეზე აფრენა-გადაადგილებისათვის.

„მცირე ამწეობის რაქტული“ ბელსაწყო, ანუ როგორც მას უწოდა „რაქტული სარტყელა“, წარმოადგენს წყალბადის ზეჟანგის საწვავზე მომუშავე რაქტულ ძრავს. ეს ძრავა შედგება ორი რაქტული საქმენისაგან, რომლებიც დამაგრებულია მინის არმირე-

ბული პლასტიკური მასის კორსეტზე. ნერინავი კორსეტია ზედა ნაწილს იმაგრებს ხელის გასაყრდლებით, ხოლო ქვედას — მუცელზე შემოსაქერი ორი სარტყელით. ასე რომ, ადვილია მისი მოხსნა და დამაგრება.

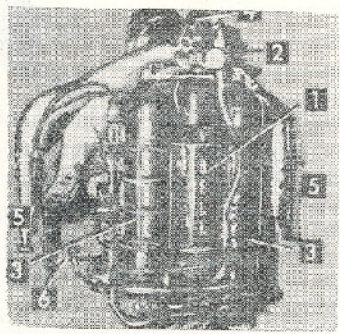
აპარატზე ლიონის ორი სახელური განკუთვნილია მოძრაობის მართვისათვის, ექამოდ მარცხენა სახელურის რეგულირებით იცვლება მოძრაობის (ფრენის) მიმართულება, ხოლო მარჯვენა სახელურით, რომელიც წაავსებს მოტოციკლის დროსელის ფარის სარეგულირებელს, შეიძლება მოტოციკლის რაქტული წვეის ძალის ცვლილება და შესაბამისად ადამიანის გადაადგილება სიმძლვეზე.

ძრავას ანუშავების მიზნით საჭიროა მართვის მარჯვენა სახელურით გაილოს აირის მისაწოდებელი არხი, წყალბადის ზეჟანგი მაღალი წნევით მიწოდოს აირგენერატორს, რომელშიაც მოთავსებულია ვერცხლის კატალიზატორი, ამ კატალიზატორთან წყალბადის ზეჟანგის შეხებისას იგი გარდაიქმნება ორთქლად. რაქტული საქმენებიდან გამოსული მაღალი წნევის წყალბადის ზეჟანგის ორთქლი იძლევა რაქტულ წვეის ძალას.

თუ წვეის მთავარი ძალა მიმართულია დედამიწისაკენ და უზრუნველყოფს ადამიანის ჰაერში გაჩერებისათვის საჭირო წვეის სიდიდეს, მაშინ მფრინავი ჯარისკაცი ადვილად იმობრავებს ნებისმიერი მიმართულებით. სინამ რაქტული საქმენებიდან დამალი ტემპერატურის ორთქლი გამოდის, საჭირო არაა ტანისამოსზე დამცველი საფარის მოწყობა.

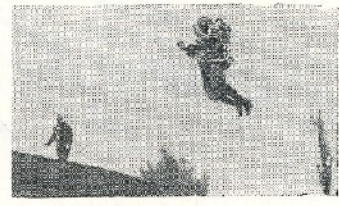
„რეაქტიული სარტყელის“ გამომცდლები აღნიშნავენ, რომ ამ აპარატით ფრენა მეტად თავსებურია, მდოვრება ღია თანაბარზომიერი, თითქმის გიგანტური ძაღლის იდამიანს ჩაუღლია მხრებში მფრინავსათვისა და მიჰქრავს მის წინ ზედაპირის გასწვრივ საკმაოდ დიდი სიჩქარით. ისეთი გრძნობაა, თითქმის თავი გამოვრცევათ ატვთობილის ფანჯარაში, რომელიც მოძრაობს 60-70 კმ სიჩქარით საათში... (ნახ. 2).

რა გამოყენება შეიძლება? ჰქონდეს ე. წ. „რეაქტიულ სარტყელს“. ჯერ ერთი, მსგავსი აპარატის გამოყენებით შესაძლებელია კოსმოსურ სივრცეში და სხვა პლანეტებზე ფრენა, აღნიშნის გადაადგილება კოსმოსური ხომალდის გარეთ და მისგან დამოუკიდებლად. იგი გამოყენებას პოვნებს დღეიდან მისი პირობებშიც.



ნახ. 1. ინდივიდუალური საურთი აპარატის უკანა ხედი. 1—შეფუთული პერის ბოლონი (რესივერი); 2—ჰერმეტიკაციის სარტყულირებელი; 3—წყაღალის ზედაწილის საწვავის ავზები; 4—აირფენარტორი; 5—რეაქტიული სარტყლები; 6—საწვავის წნევის საზომი ხელსაწყო

„რეაქტიული სარტყელის“ აშშ-ს სამხედრო უწყებათა ყურადღება მიიქცო, როგორც მეტად აქტიური. საშუალებამ ამის პირობებში.



ნახ. 2

აღნიშნული სამუშაოები დაფინანსდება ხელნაშე აშშ-ის სამხედრო სამინისტროს. სამუშაოებს ატარებს ფირმა „ბელ როკეტ“. ჩაატარეს საცდელი გაფრენები. სადესანტო გემიდან, რომელიც სანაპიროდან დაშორებული იყო 30-მეტრიანი სიმაღლის წინააღმდეგობით, აპარატებით აღჭურვილმა ჯარისკაცებმა გადაიფრინეს ნაპირამდე. გადადრენა მოაწვევს აგრეთვე მდინარეზე, მყუთულსლართის წინააღმდეგობაზე, დანადგურ ელემენტზე და ა. შ.

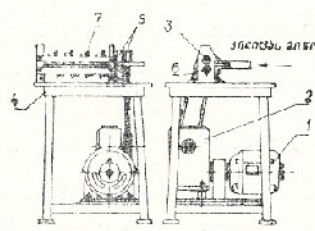
ამერიკელი სპეციალისტები ვარაუდობენ, რომ „რეაქტიული სარტყელი“ აღჭურვილ ჯარისკაცებს შესაძლებლობა ექნებათ მონაწილეობა მიიღონ საზღვაო ღმრთებში ისე, რომ გემები კარგა შორს იდგნენ ნაპირიდან, ზურგიდან მოულოდნელად თავდაცვაში მყოფ მოწინააღმდეგეს, მონაწილეობა მიიღონ სამხედრო ოპერაციებში მთიან პირობებში და სხვ.

ასეთი აპარატი დიდ გამოყენებას პოვნებს სახალხო მეურნეობაშიც, ინდივიდუალური მოხმარების პირობებში, მაგალითად, სპორტსაქონების, მეთევზეების, მონადირეებისა და სხვ. მრავალი პროდესისი; აღნიშნებისათვის.

კ ი ლ ი ტ მ გ ი ს ს ა ზ რ მ ლ ა დ

ჩვეულებრივ, სპილენძის კილიტები ქარსებში შედის რულონებს სახით. პირაპირა შედუღების მანქანების ელექტროდებთან ელექტრული დენის მისაყვანად საჭირო მოქნილი ხალტრების დამზადებისას მას ხელს კრიან 50-75 მმ-იანი სივანის ღუნტბად წინასწარ მონიშნულ ადგილებში.

ამ ოპერაციის ნეკანიშებას ხელს უწყობს სამარჯგი, რომელიც თანერგულია ვოლტა-ვიატის სახალხო მეურნეობის საბჭოს ქარხანა კარხის დაქორში.



ელექტრომარაგდან (1) წიახარზული რე-დუქტორითა (2) და სოლდუდური ვადა-

ცებით ბრუნვა გადაეცემა მაგიაზე (4) და მონტაჟებულ კრის მექანიზმის ზედა ლილ-ვას (5). წვეილი ირიბულია კბილანების (6) საშუალებით ლილვაცი (3 და 6) ბრუნავს ურთიერთსწინააღმდეგო მიმართულებით, მასალის კრა წარმოებს ლილვაცებზე დაყვებულის დანებით (7). დანების რაოდენობა და მათ შორის მანძილი შეიძლება შეცვლილ იქნეს ლენტისათვის საჭირო სივანის მიხედვით.

დისკური დანების დამატრია 90 მმ. ისინი წუთში აბრუნებენ 52 ბრუნს. კრის სიჩქარე შეადგენს 600 მ-ს საათში.

• ყოველი ახალი წელიწადი • ყოველი ახალი წელიწადი • ყოველი ახალი წელიწადი •

ბეჭდის წიგნი

დიდხანს ითვლებოდა, რომ დამატებითი შედეგად ნაღობები, გზებიანი რა წინ ულტრაბეგრით სიგნალებს, ისინი იჭერენ ანარეკლს თავისი მომავალი მსხვერპლიდან.

მაგრამ ამას წინათ სწავლულებმა აღმოაჩინეს, რომ დამის ბეჭდების წიგნითი სახეობა — „საუფარული სახეობა“ დამურებისა — მტკადა კარგად რეაგირებს ულტრაბეგრით სიგნალებზე, რომელთაგან მათ „მოხიზნავენ“ დამის მტაცებლები, და შეუძლებელია თავიდან აიშორონ თავდასხმები.

ბეჭდებს აქვთ ეგრეთ წოდებული ტიპ-პრონალორი ორგანოები — თითო-თითო სხეულის ყოველ მხარეზე, რომელთა დაიწმინდებაც უცნობი იყო. მაგრამ როცა ბეჭდები მოახიზნეს ულტრაბეგრებით, გამოიჩინა, რომ ტიპ-პრონალორი ნერვში გაჩნდა იმპულსები: ბეჭდებს „ესმიადა“ მოახლოებული საფრთხე. ჩატარებულ იქნა რთვი ცდები. ულტრაბეგრითი ტალღების წყაროდან დახლოებით 80 მ-ის მანძილზე ბეჭდები თავისუფლად და ფაციფუცივს გარეშე ცვლიდნენ თავისი ფრენის მიმართულებას. მაგრამ თუ ულტრაბეგრითი დანადგარს ჩაერთოთ ასევე, ბეჭდები ისე იქცევიან, როგორც თვითმფრინავები, რომლებიც მოხვდა მტრის პრაფუტკარის სივრცეში: ისინი ერთი მხრიდან მეორეს წაყვებოდნენ, მცემოდნენ, ფრთებს უშვებდნენ დაბლა, ამასთან რეაქცია გასაოცარი იყო: 0,2-დან 1 წამამდე!

საკურობი მანქანა ნემსისა და მათის კარგეში

წარმოიდგინეთ, რომ რომელიმე ქსოვილშია გაჩენილი ვიზრაცია წამში 80 ათასი რხევის სიხშირით. შედეგად ირდევია კავშირი ბოჭკოს ცალკეულ მოლეკულებს შორის. თუ ახლა ერთმანეთს მაგრად ნივთიერება ქსოვილის ორ ნაჭერს, რომლებიც ასეთ „ღარღვეულ“ მდგომარეობაში იმყოფება, მაშინ ერთი ნაჭრის ნორმალური მდგომარეობიდან გამოსული მოლეკულები მჭიდროდ დაეკავშირება მეორე ნაჭრის მოლეკულებს. ამის შედეგად წარმოიქმნება მტკიცე ნაჭერი.

მუშაობის ეს პრინციპი უნესოდ, უპროფოდ და უზრუნველად კი საფუძვლად უდევს ახალი ინდუსტრიის საკრავი მანქანის კონსტრუქციას, რომელიც მუშაობს ულტრაბეგრის მეშვეობით.

მანქანა წარმატებით „იკრავს“ ნატურალური ბოჭკოსაგან დამზადებული ქსოვილის თითქმის ნახევარს და დახლოებით 80% სინთეზური მასალებისგან დამზადებულ ქსოვილს. იგი მტკიცედ აერთებს სხვადასხვაგვარ ქსოვილებს, ბამბის და ნეილონის ქსოვილს.

ელექტრომაგნიტები ბამბის ველზე

ზოგიერთი სწავლული თვლის, რომ შესაძლებელია — ამ სასოფლო-სამეურნეო მანქანების წინააღმდეგ ბრძოლის კლასიკური საშუალების ნაცვლად მოდის... ელექტრომაგნიტური ტალღები. ექსპერიმენტებმა აჩვენა, რომ 485-515 მილიმეტრის სიგრძის ელექტრომაგნიტური რხევები საუკეთესო „ინტექტივია“ ბამბის ბლანტაციების ერთ-ერთი ყველაზე საწინააღმდეგო — ბამბის გარეცხვისას წინააღმდეგ.

რეზინი გზების რემონტისათვის

ბზარები ბეტონის გზის საფარზე ცოტა საზრუნავს როდესაც აჩნის: ვერ ასწრებენ მის ავსებას ბეტონით ან სხნარით, რომ ნაკლები ხნის შემდეგ ისევ ჩნდება ისინი.

ინგლისში სცადეს გზის რემონტის ახალი ხერხი. ბზარის ირგვლივ აშორებენ დაზიანებულ ბეტონს 2-4 სმ სიღრმეზე და 15-20 სმ სიგანეზე. შემდეგ ბზარში ჩაღებენ ზოლს დაუშვალარი რეზინისაგან, რომელსაც აქვს სიგრძევი წიბოები, და გაღებულბულია ლითონის რამდენიმე ღეროთი. ამის შემდეგ დაზიანებულ ადგილას ჩაასხენ ცოქსიადურ ფისს, რომელშიც დამატებულია ქვიშა. სიგრძევი წიბოს გამო რეზინის ლენტი მტკიცედ ჩერდება გამაგრებულ სხნარში.

თეგზი სარკის წინ

აშშ-ში გაცემულია პატენტი თეგზების სატყუარის კონსტრუქციაზე, რომელიც აღჭურვილია სარკით. სატყუართან მიახლოებისას თეგზს ეჩვენება, რომ თითქმის მისკენ მოიწვევას მონიშნაღმდეგ. ნადავლი რომ არ დარჩეს მოახლოებულ მტერს, თეგზი პირს ავლენს სატყუარს და მახეში ებმება.

უწევს რა რეკლამას ამ პატენტს, ფირმა წერს: „სატყუარს უფრო ღიალი თეგზი ეტანება. სარკის მიმზიდველი ძალა ქალთა სქეისათვის იმდენად კარგადაა ცნობილი, რომ კომენტარები ზედმეტია. ამრიგად, ორივე სქესის ინსტინქტებისა და ნიორე სისუსტის კარგი გამოყენებით გამოგონება იძლევა უადრესად დადებით ეფექტს“.

სასუკავი... მეტრობით

ინგლისში დამუშავებულია სასურავი მასალის ახალი სახე. ჩვეულებრივ, პლასტიკის ტალღისებრი ფილებს ერთი უარყოფითი მხარე აქვს — მათ შორის შესაყარის დიდი რაოდენობა აქირებს სინათლის რაოდენობას, რომელიც შეაღწევს სასურავში. ახალი ნასაღა დაყოფილი არაა ფილებად. ესაა ტალღისებრი ზოლი გამჭვირვალე პოლიეთერის ფისისაგან, რომელიც გაჭრიერებულია მინაპლასტიკით. მისი განაა 3 მ, სიგანე — 30 მ. ზოლის ადგილად დახვევა შეიძლება რულონის სახით და ამგვარად შეიძლება მიტანილი იქნეს მშენებლობაზე. დეჭვობის დროს მას ჭრიან ნაჭრებად, რომელიც ტოლია სახურავის სიგრძისა. რა თქმა უნდა, ახალი სახურავი უფრო მეტ სინათლეს ატარებს. ამავად დროს მისი დაწყობა უფრო იაფი კდება.

მაგნიტური მელნები უბილეთო მგზავრების წინააღმდეგ

ლონდონის მეტროს ერთ-ერთ სადგურში დგას უჩვეულო შესახედაობის ავტომატ-კონტროლიორები. რადგან მგზავრების ღირებულება ინგლისში დამკვიდრებულია მანძილზე, საჭირო შეიქნა ავტომატური კონტროლის საშუალო როლი სიტყვაში.

მგზავრი ღებულბის ბილეთს, რომელზეც მაგნიტური მელნით აღნიშნულია რიცხვი, უსი და გამგზავრების სადგურის დასახელება. სადგურის შესასვლელთან იგი ბილეთს უშვებს კონტროლიორის ხერხელში. თუ უმთავრესი რიგზეა, ბილეთი რჩება ავტომატში და გასახელები გაიღება. წინააღმდეგ შემთხვევაში ბილეთი უბრუნდება მგზავრს, ხოლო გასახელები დაკრალი რჩება. ასევე კარგად რეაგირებს ავტომატური კონტროლიორი მედღეობი ბილეთზე.



ბის აღნიშვნაზე, მაგრამ, ბუნებრივია, ამ რევებს მათ ყველა შემთხვევაში.
მაგნიტური მელანი საკირო შეიქნა იმისათვის, რომ ავტომატური კონტროლითარის ელექტრონულმა მოწყობილობამ ბილდოვებ აღნიშვნები შეუდაროს მის „მეხსიერებაში“ არსებულ მონაცემებს.

მოწყობილობა კანონის საფუძველზე

19 წლის თურქმა სტუდენტმა თელავი პოლიტექნიკის ერთი ღამის გამაწვლელაში და ავტომატური მანქანის მძღოლად, რომლის მძღოლობისაც მოთხოვნილია... ფეხსაცმლის ღანწში. გამოგონება გაკეთებული იყო მათემატიკაში გამოცდის წინ კანონისათვის, როგორც სამსახური გაუწია ამ მანქანის მძღოლად სტუდენტს, სამსახურად, უცნობია.

ქვია თვითმფრინავები

აშშ-ისა და სხვა ქვეყნების მკვლევართა აზრით, ბევრთი ტალღები, რომლებსაც გამოსცემს რეაქტიული თვითმფრინავები, ხელს უწყობს თვლის მასების წონასწორობის დარღვევას მოის. ცვრდომებზე და თვლის მფრინავების წარმოქმნას.
ამჟამად ამ მოსაზრებას ამოწმებს სპეციალური კვლევითი ჯგუფები: თუ იგი დადასტურდება, საერთაშორისო სპორტული ფედერაცია მოითხოვს ზოგიერთი სამხრეთის ტრასის შეცვლას, რათა რეაქტიულმა თვითმფრინავებმა არ იფრინოს სპორტული და ტურისტული ტერიტორიების თავზე.

სეიფი ზღაპრებისაგან

საფრანგეთში დააკონსტრუქციეს პლასტმასის სეიფი, რომელიც ყოველდღიურად უფრო მტკიცე და უფრო 2500 გრადუსამდე ტემპერატურას ცდილობს.

მოღვეულები ავტოსტრადასე

საავტომობილო კატასტროფების უზარმაზარმა რაოდენობამ, რომელიც ყოველდღიურად ხდება აშშ-ის ქუჩებში და ავტოსტრადებზე, აიძულა ორი ამერიკელი თეორეტიკოსი-ფიზიკოსი ბედი მოეკადათ ქუჩაში მოძრაობის თეორიისათვის. ისინი მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ ავტომობილების მოძრაობა ქუჩაში მტკიცე ჩამოვარდნის გაუზიარებელი არის მოღვეულების მოძრაობისაგან. ამ ფიზიკოსების ნიერ შექ-

მნილი თეორია ჩამოგავს აირების კინეტიკურ თეორიას და საშუალებას იძლევა განისაზღვროს დაზარების ალბათობა.

სათები ზღაპრებისაგან

ერთ-ერთმა ამერიკელმა ფირმამ დაიწყო გამოცემა მღვდლარა სათებისა, რომლებიც მთლიანად პლასტმასისგანა დაწვანებული: თვით ფოლადის ზამბარებიც კი მათში შეცვლილია ნილონის ზამბარებით. პლასტმასის მადვიდარა საათი არა მარტო იაფია ლითონისაზე, არამედ ჯობს მას სიზუსტით და ხანგრძლივობით.

დღე-ღამე — როგორც კოსმოსში

21 საათზე მეტს დაახლოებით ამერიკელმა სწავლულმა პერმეტულად დაზარულ კამერაში — იგი ცდილობდა გამოეცვია, საკმარისი იქნება თუ არა სუნთქვისათვის უანგადად, რომელიც წარმოიქმნება წყალმცენარეების ცხოველშეცდების შედეგად. ეს ექსპერიმენტი, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ხანგრძლივი კოსმოსური გაფრენისათვის, წარმატებით დამთავრდა.

აირვანხა განგებენ უკან დაბრუნება

ადამიანს, რომელმაც პრელობა მიიღო, უსასვლარი დროიდან ელოდა საშინელი ხილვათი — აირვანხა განგებენ. ავადმყოფის გადარჩენის ერთადერთი საშუალება იყო დროული ამბუტაცია. ვერვის ვერ დათვლის სედეზისა და ფეხების რაოდენობას, რომლებიც განგებენ მისხვერპლად მოდიოდა.
ამ სახეცვლილი ინფექციის წარმოშობა ანაერობული (უფანგადად გარემოში მცხოვრებნი) მიკრობების ჯგუფი — კლასტრიდიები. ექიმები ცდილობდნენ განგებენა განეკუთნათ უანგადად, რითაც ქმნიდნენ მიკრობებისათვის არახელსაყრელ გარემოს. ავადმყოფებს უთვლიდნენ სუფთა უანგადის ინექციას, ან აიძულებდნენ მას ჩაე-სუნთქა, მაგრამ უანგადის რაოდენობა ამ სერხით მკურნალობის დროს საკმარისი არ იყო კლასტრიდიებზე ეფექტური ზემოქმედებისათვის.

ამსტერდამის უნივერსიტეტის ქირურგის პროფესორმა პირემ გამოცენა იგივე სუფთა უანგადი, მაგრამ სპეციალურ ბაროკამერაში დიდი წნევის ქვეშ. ამ სერხის დროს უანგადის შეცვლილობა ხითხეებსა და სხეულის ევრეტიდში იზრდება 15-20-ჯერ.

მთელი ზოლანდიდან ამსტერდამში მოიყვანეს 45 ავადმყოფი, რომლებიც უმოდო მდგომარეობაში იყვნენ. ერთი დღე-ღამის განმავლობაში უანგადით თერაპიის შემდეგ დაშინებებს სიცოცხლე დაზარულად, სიკვდილის საფრთხე გაქრა. ამბუტაცია საკირო არ შეიქნა. ახალი მეთოდი წარმატებით იქნა ჩატარებული 3500-ზე მეტ ავადმყოფზე.

სუფთა უანგადმა რომ რამე წიანი არ მოუტანოს ადამიანის სხეულის უჯრედებს, დამუშავებულია მკურნალობის სპეციალური მეთოდი: ადამიანი გადიდებული წნევის კამერაში იმყოფება ორ-ორ საათს დღე-ღამეში სამჯერ.

მკურნალობის მსგავსი მეთოდი გამოყენებას იწყებს ჩვენთანაც.

გალატის ფორმის სახლი

მინაპლასტიკებმა რომ თავი გამოიჩინეს, როგორც შესანიშნავი საკონსტრუქციო მასალა, ბევრისათვის ცნობილია. ცნობილია ისიც, რომ მათი სიმტკიცე ბევრად დაზოგადებული დამუშავების სერხსა და მინის პოჭკოს სახეობაზე. ორგანიზებული თხილი ძაფები იძლევა უფრო მტკიცე ჩონჩხებს, ვიდრე პოლიმერის მასაში უფრო-რიგოდ განაწილებული პოჭკოების ნაკრება ან უკვე ჰყავს მინის ქსოვილი.

სახელდობრ, ასეთი განსაკუთრებით მტკიცე მინაპლასტიკები არიან ძირითად მასალად ამერიკულ არქიტექტურაში და ინჟინერთა ჯგუფმა თავისი პროექტის განხორციელებისათვის. უკვე დამზადებულია მთავარი სახლის შემოკრებული მოდელი. მას ფორმა აქვს გაბრტყელებული სფეროსი, ხასლის კედლები ხაზირიანია: მინაპლასტიკის შრეების შორის, რომელიც აიტანს ძირითად დატვირთვას, მოთავსებულია ქაღალატის თბო- და ბერასაიზოლაციო შრე.

ქალაქი ძლებს 2000 წელს

ერთ-ერთი უცხოური ურნალი იუწყება, რომ მერქნის ცელულოზისაგან მიღებული ქალაქი, რომლის „სიცოცხლის“ ელად განსაზღვრება ათასი წლებით. ჩვეულებრივ პერონებში ასეთი ქალაქი შეიანება 2000 წელს, ხოლო ფრანგი შენახვისას დაბადებულ ქალაქებზე მან შეიძლება გააღოს 10 000 წლამდე.

ასეთი საოცარი ქალაქის მღებების ტექნოლოგიის შესახებ უფრო დიდი არაფერს ამბობს.

მეცნიერების განვითარება

კავშირები



* ამას წინათ აღინიშნა 60 წელი მდ-
ნულ საბაღოთა დამუშავების დარგში გა-
მოყვანილი მეცნიერების, საბჭოთა კავშირის
მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონ-
დენტის შიხეილ ჯეგაძის ძე აგოშ-
კოვის დაბადებისა.

ახალგაზრდობის წლებში მ. აგოშკოვი გა-
ატარა ციმბირში. 1923 წელს დაამთავრა
ჩიტას საშოო ტექნიკური და მუშაობა და-
წყო გეოლოგიურ-საბჭოთა პარტიაში. მა-
ლე მის ნიშნავს ყველა ინჟინერის ოქროს
მადლობის უფროსად, ხოლო შემდეგ ბე-
რიატ-მინდოლების ავტონომიური რესპუბ-
ლიკის ოსტროს ნომინალური სამხრეთელის
მმართველის მოადგილედ.

წარმოებაში ოთხი წლის მუშაობის შემ-
დეგ მ. აგოშკოვი შედის შორეული აღმოს-
ავლეთის პოლიტექნიკური ინსტიტუტის
სამთო ფაკულტეტზე, რომელსაც წარმატე-
ბით ამთავრებს 1931 წელს.

ყველა კიდევ სტუდენტობის წლებში დაიწ-
ყო მ. აგოშკოვი მეცნიერული და პედაგო-
გიური მოღვაწეობა, რამაც განსაზღვრა მი-
სი ცხოვრების მომავალი გზა. 1930-1931
წლებში იგი ასწავლის ფიზიკას შორეული
აღმოსავლეთის ავტონომიური ტექნიკურში
და კითხულობს „სამთო საქმის საფუძვლე-
ბის“ კურსს ელავიფიზიკის სამთო გეო-
ლოგიურ ტექნიკურში. ამავ წლებში მან
გამოაქვეყნა პირველი მეცნიერული სტატი-
ები, რომლებიც ეხება საბაღოთა დამუშა-
ვების პირდაპირი წესით მუდმივი გა-
ყვინარების პირობებში და ოქროს მად-
რობების გენტილაციის საკითხებს.

ახალგაზრდა ინჟინერს ტოვებენ შორე-
ული აღმოსავლეთის პოლიტექნიკური ინსტი-
ტუტში ასისტენტად, ხოლო შემდეგ დო-
ცენტის მოვალეობის შემსრულებლად მა-
დნეულ საბაღოთა დამუშავების კათედრა-
ზე.

1933 წელს მ. აგოშკოვი გადადის ქ. ორ-
ჯონიკიძეში, სადაც იწყებს მუშაობას
ჩრდილოეთ კავკასიის სამთო-მეტალურგი-
ულ ინსტიტუტში მდინეულ საბაღოთა და-
მუშავების კათედრის გამგედ. 1938 წლი-
დან იგი არის ინსტიტუტის დირექტორის
მოადგილე.

1937 წელს მ. აგოშკოვი წარმატებით
იყავს საკანდიდატო დისერტაციის მოსკო-
ვის სამთო ინსტიტუტში თემაზე: „საბაღო-
თის სიბილეს შერჩევა მდინეულ საბაღო-
თა დამუშავებისას“.

1941 წელს იგი გადადის სსრ კავშირის
მეცნიერებათა აკადემიის სამთო საქმის
ინსტიტუტში უფროს მეცნიერ თანამშრო-
მლად.

სამშაულო ომის პირველი დღეებიდანვე
მ. აგოშკოვი აქტიურად მონაწილეობდა
სსრ კავშირის მეცნიერებათა, აკადემიის
სპეციალურ კომისიებში, რომლებიც საქი-
რო გადაწყვეტილებებს ლებულობდნენ მუ-
ნებრივი რესურსების გამოყენების თაობა-
ზე ქვეყნის თავდაცვისუნარიანობის გან-
ტკიცების მიზნით. სამუშაოს დიდი ნაწილი
მის მიერ სრულდებოდა ურალის, ყაზახე-
თის, ალტაის, მთიანი შორის, ჩრდილოეთ
კავკასიისა და სხვა მაღაროებზე.

1946 წელს მან წარმატებით დიდივე სა-
ღებოტროს დისერტაცია თემაზე: „საბაღოთა
წლიური მწარმოებლობის განსაზღვრა“.



1952 წლიდან მ. აგოშკოვი არის სსრ
კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის სამთო
საქმის ინსტიტუტის დირექტორის მოად-
გილო სამეცნიერო ნაწილში.

1953 წელს საბჭოთა კავშირის მეცნიე-
რებათა აკადემიაში მ. აგოშკოვის წევრ-
კორესპონდენტად აირჩევა მეცნიერის დიდი
დამსახურების აღიარება იყო.

1962-1963 წლებში იგი ასრულებს სსრ
კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის მთავარ
სწავლელი მდივნის მოვალეობას.

ამჟამად მ. აგოშკოვი არის სსრ კავში-
რის მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკურ-
ტექნიკური მეცნიერების აკადემიის მოად-
გილო და ა. სკოტინსკის სახელობის სამთო
საქმის ინსტიტუტში მდინეულ საბაღოთა
მეცნიერებათა დამუშავების განყოფილების
გამგე.

მ. აგოშკოვის ძირითადი შრომები მიძღ-
ვნილია მდინეულ საბაღოთა დამუშავების
მეთოდებისადმი, აგრეთვე სამთო საქმეში
ტექნიკურ-ეკონომიური ანალიზისა და სა-
მთო საწარმოთა პროექტირების საკითხე-
ბისადმი. მათ შორის შეიძლება აღიშინა
კაბიტალური შრომა — „მდინეულ საბა-
ღოთა დამუშავება“, რომელიც რამდენჯერ-
მე გამოიცა და წარმოადგენს ძირითად სა-
ხელმძღვანელოს სამთო უმადლეს სასწავ-
ლებლოთა სტუდენტების, აგრეთვე საბო-
რეტო ინსტიტუტებისა და წარმოების მუ-
შაკეთების. დიდი პოპულარიზაციის სარგე-
ვლობის მოსაგრადო — „მდინეულ წარმო-
ებლობის განსაზღვრა“ და სტრატეგიის სე-
რია მდინეულ საბაღოთა დამუშავების
საკითხებზე.

მ. აგოშკოვის შრომები გადათარგმნილია
ჩინურ, რუმინულ, ბულგარულ, უნგრულ,
ჩეხურ, პოლონურ და სხვა ენებზე.

მ. აგოშკოვის ხელმძღვანელობით შეს-
რულდა დიდი და საინტერესო სამუშაოები
კურსის მდინეულ აქოსმალის ახალისებე-
ლო, რომელიც ღრუბნების წარმოადგენს
ჩვენი ქვეყნის უდიდეს რაიონის სამთამდნო
აქოს და არის მეტალურგიული მრეწველო-
ბის მდინეულის ერთ-ერთი ძირითადი ბა-
ზა.

მ. აგოშკოვი თავის მოწოდებებთან ერთად
დიდ სამუშაოებს ეწევა მდინეულ საბაღო-
თა დამუშავების ასოლო, უფრო პროგრე-
სული მეთოდების შესაქმნელად, რომლე-
ბიც უმაღლეს მეცნიერებათა და ტექნიკის
განვითარების თანამდროვე დონეს იგი
არის ჩვენს ქვეყანაში მდინეულ საბაღოთა
დამუშავების დარგში ყოველგვარი ახალი
წარწყობის მოთავე, ამასთან მას ხშირად
წვევიან სხვადასხვა კუთხეში კონსულტაცი-
ისათვის და როგორც ექსპერტს.

მ. აგოშკოვი დიდ ყურადღებას უთმობს
მადრიცკი-დონის მეცნიერული კადრე-
ბის მომზადებას საქმეს. მისი ხელმძღვანე-
ლობით მომზადებულ და დატულ იქნა მრე-
ვალი საკანდიდატო და სადოქტორო დისე-
რტაციები.

მ. აგოშკოვი ქართული სამთო მეცნიე-
რების განვითარების დიდი მომადივე; იგი
ხელმძღვანელობს ჩვენი რესპუბლიკიდან სსრ
კავშირის მეცნიერებათა აკადემიაში წარ-
გზავნილი სპირანტებისა და დიდ დახმარე-
ბას უწყის ქართველ მეცნიერებს მდინეულ

საბადრთა დამუშავების დარგში კვალიფიკაციის შემდგომ ახალგაზრდა და რთული მეცნიერულ-ტექნიკური ამოცანების გადაჭრაში.

საბჭოთა მთავრობამ მაღალი შეფასება მისცა ამ ავანტიურის მეცნიერულ და ორგანიზაციულ მოღვაწეობას და დაჯილდოვა იგი შრომის წითელი დროშის ორდენითა და ორჯერ, საპატიო ნიშნის ორდენითა და მედლებით იგი ირის აგრეთვე სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი.

თავის სამოცი წლისთავს მ. ავანტიური შეხვდა სრული ენერგიითა და შემოქმედებითი ძალების აღმავლობით. ვესტრგოთ მას შემდგომი საყოფიერო მუშაობა საზოგადოებაში მეცნიერების საქმიანობად.

ა. კიმიშვილი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრი-კორესპონდენტი, პროფესორი

ი. ზარაბიშვილი

ტენიის მეცნიერებათა კანდიდატი

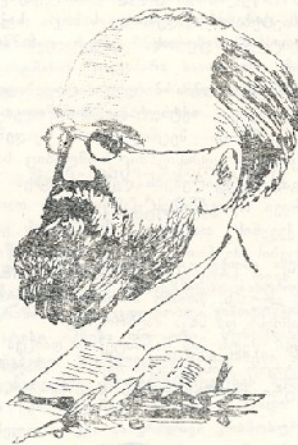
* 50 წლის წინათ, 1916 წლის 27 იანვარს, 74 წლის ასაკში გარდაიცვალა გიორგი გიორგაძე-კლიმატოლოგი ალექსანდრე ივანეს ძე ვოეიკოვი.

ა. ვოეიკოვი დაიბადა 1842 წლის 8 მაისს ქ. მთიკოვში. სწორედ წლის იყო, როდესაც დედა-მამა გარდაიცვალა. მისი აღზრდა იყისრა ბიძამ, რომლის ოჯახში შესანიშნავი განათლება მიიღო. იგი ბავშვობაში დაეუფლა ფრანგულ, ინგლისურ და გერმანულ ენებს, ხოლო სხვადასხვა ქვეყნებში მოგზაურობის დროს დამატებით შეისწავლა სხვა უცხო ენები.

ბენების სიყვარული და მისი მრავალფეროვანი მოვლენებისადმი ინტერესი ა. ვოეიკოვს ყურ კიდევ ბავშვობის ასაკში გაუღებია. იგი თქვენებრივად წლის იყო, როდესაც მარველად იმოგზაურა საზღვარგარეთ ტურისტული მიზნით. იყო პალესტინაში, სირიაში და სტამბოლში.

1860 წელს ა. ვოეიკოვი შევიდა პეტერბურგის უნივერსიტეტში ფიზიკა-მათემატიკის ფაკულტეტზე. სადაც ღიღად დაინტერესდა მეტეოროლოგიით; როდესაც შეიქმნა მთავრობამ პეტერბურგის უნივერსიტეტის ფიზიკა-სტრუქტურა მეცნიერების განყოფილებაში, იგი იძულებული გასდა დროებით საზღვარგარეთ გამგზავრებულიყო და სწავლა განეგრძა ვერ პეტერბურგის, ხოლო შემდეგ პეტინგენის უნივერსიტეტში; აქვე 1865 წელს იცავს დიპლომატიის თემაზე: „მზის პარადოქსი ინსტრუმენტული და თეორიული სხვადასხვა აღიარება“ და 23 წლის ასაკში გახდა იღებს ფილოსოფიის დოქტორის სამეცნიერო ხარისხს.

1866 წელს ა. ვოეიკოვი დაბრუნდა რუსეთში თავისი ძიების მრავალფეროვანი ბუნების შესასწავლად. სამშობლოში დაბრუნების შემდეგ მის წინაშე შედგებოდა მუშაობის ორი გზა დისახა: ერთი რუსი გეოგრაფიული საზოგადოება, მეორე — მთავარი ფიზიკური ობსერვატორია. 1865 წლის 19 იანვარს ა. ვოეიკოვი აირჩიეს რუსეთის გეოგრაფიული საზოგადოების ხიმ-



დელ წევრად, რომელსაც მან დაუკავშირა მთელი თავისი სიეტატე, სამეცნიერო მოღვაწეობა და საზოგადოებრივი მუშაობა.

რუსეთის გეოგრაფიული საზოგადოების დაჯილდებით ა. ვოეიკოვმა არაერთხელ იმოგზაურა საზღვარგარეთ: 1869 წელს ის მიიღეს ევროპაში მეტეოროლოგიური სადგურების მუშაობის გასაცნობად. 1872 წელს ა. ვოეიკოვმა იმოგზაურა გალიციაში, ბელორუსიაში, მოლდავეთში, ვალახიაში, ტრანსილვანიაში, უნგრეთსა და ესტონიაში შეამოწმა ნიადაგების შესწავლის მიზნით; 1873-1877 წწ. კი — ამერიკასა და აზიაში.

1873 წლის დასაწყისში იგი ლონდონიდან ჩავიდა ნიუ-იორკში, საიდანაც გემგზავრა ვერ ბოსტონში, შემდეგ ვაშინგტონში, აქ მან დაასრულა პროფ. კოფინის დაწესებული შრომა „Всрхъ Земного Шара“, რომელიც უკანასკნელმა ვერ დამთავრა გარდაცვალების გამო. ამავე წლის ზაფხულში მთავარი ამერიკის შეერთებული შტატები და კინდა; 1874 წელს იმოგზაურა სამხრეთ ამერიკის ვარშენი, მდ. იამაონის შესართავამდე. ამ მოგზაურობის დროს ავიდა ინდუნი, იანგუა და ჭ. ლიპი, ტაბა ტიტუა და სხვა ადგილები.

მექსიკის უბის სანაპიროზე ა. ვოეიკოვი გაჩნდა ჭ. კამპერეში, მთავარი მდ. პალი-სადის ხეობა. სტატისტიკული მცენარეუ-

ლობით დაფარული მდინარეების მუშაობაში საქართველოს ბუნებაში უკანასკნელმა ვერსებში გახსენებია სამეცნიერო ტექნიკური და ბიოლოგიური მუშაობის და სხვა სხვა ტროპიკული რაიონების შედარებაში დასავლეთ საქართველოს ბუნებასთან მისეულ შესაძლებლობა ა. ვოეიკოვს ზოგიერთი პრაქტიკული მნიშვნელობის დასკვნები გაუკეთებინა.

1875 წლის ივლისში ა. ვოეიკოვი დაბრუნდა პეტერბურგში და დაიწყო ახალი ექსპედიციისთვის მზადება. 1875 წლის ოქტომბერში იგი გაემგზავრა პეტერბურგიდან ინდოეთში, სადაც ინახულა ბოშები, კალკუტა; ღლი; ამ ქალაქებიდან ახორციელებდა მთელ რაგ სამეცნიერო ექსპედიციის ინტელიდან ცილირებზე გავლით მივიდა კენჭულ ივანე, აქ მან თენახეობა დაამყარა და შეიმუშავა სამხრეთ ჩინეთზე გავლით გაემგზავრა იაპონიაში. იაპონიის ტენიურებში მკვლევარის დიდი ყურადღება მიიქცია; მთავარი ექსპედიციები: შავილი, ჰონსო და მისი პირობებში გაიარა 363,3 კმ. იაპონიაში მას ყველაზე მეტად აინტერესებდა ამ მხარის ფიზიკური-გეოგრაფიული და კლიმატური თვისებებზე. მთელი მოგზაურობის მასილზე აუზრობდა სომხურთა გზაობას, ატარებდა ბარომეტრულ ნივთიერებას და სწავლობდა მეცნიერებლობას. მიუხედავად მისის, რომ არ მქონია მეტეოროლოგიური დაკვირვებები გრძელი პერიოდის, მთელი რიგი არაპირდაპირი მონაცემებით და მეცნიერების ხასიათით, რომლითაც ამყარებდა კვების დანარჩენ ბუნებრივ პირობებთან, მან მოგვცა იაპონიის კლიმატის სრული სურათი.

სხვადასხვა ქვეყნებში მოგზაურობის დროს ა. ვოეიკოვმა შეაგროვა უამრავი მასალა, რომელიც საფუძველზე იგი ახასიათებს იაპონიის, ინდოეთის, ჩრდილო და სამხრეთ ამერიკის და სხვ. ბენებს, კლიმატს და მისიანობას. ეს მასალა საფუძველად დაედო მის კაპიტალურ შრომას: „დღემდამის კლიმატი, განსაკუთრებით რუსეთისათვის“, რომელიც ახლაც უკვე კლიმატოლოგიის სამაგიდო წიგნს წარმოადგენს.

ა. ვოეიკოვს დიდი ღვაწლი მიუძღვის ამერიკეკასიის, კერძოდ საქართველოს, პავის შესწავლის საქმეში. აქ მან რამდენჯერმე იმოგზაურა და მთელი რიგი შრომები მიუძღვნა საქართველოს ზოგიერთი მხარის პავის დეტალურ დახასიათებას (შავი ზღვის აღმოსავლეთი სანაპიროების პავა, ბორჯომ-ბაჟურისის პავა და სხვ.). მან პარველმა მეთოთა საქართველოს შეიზღვისპირა რაიონებში ჩასა და ცენტრების გაშენების შესაძლებლობაზე; საქართველოს, კერძოდ ბორჯომის, პავის შესწავლის დადგინა



რელიეფის ფორმის გაღწევა ჰაის ელემენტების ხასიათზე.

საყურადღებო მასალები დაგვიტოვა საქართველოს ტერიტორიაზე ატმოსფერული ნალექების განაწილების საკითხებზე. მან პირველმა აღნიშნა, რომ სამეგრელოსა და იმერეთის ქვემოთ მოიძებნება ადგილები, ხაზად ხალქების წლიური ჯამი მთავალზე 3000 მმ-ს. მათალია, ეს დასვენა რატონის სიღრმის გარეშე სხვა მსგავს პირობებში მდებარე ადგილებთან შედარებით გაიკეთა, მთუ დავად ამათ, ნავარაუდოვანობაა. უკანასკნელ წლებში შედგენილ რუკებზე აღნიშნულ პედალებზე 3000 მმ ნალექია მოცემული.

ა. ვოიეიკომა დიდი ნალექები იწინასწარმეტყველა აჭარა-იმერეთისა ქედის დასავლეთ ფერდობზე. მისი აზრით, ჩაქვის ქედის ზღვისკენ მიეცემა კალთაზე ნალექების წლიური ჯამი 5000 მმ-ს უნდა მიუხედავად. ეს დასკვნა უკანასკნელმა სინამდვილეს, ვინაიდან აქ ზღვის დონიდან 1300 მ სიმაღლეზე მდებარე მეტეოროლოგიურ სადგურ „ცისკარას“ მონაცემებით ნალექების წლიური ჯამი 4000 მმ-ია.

ვოიეიკოს გეოგრაფიული აზრით, საქართველოს საფუძვლიანი გამოკვლევა საქართველოს სამხედრო გზის გასწვრივ ატმოსფერული ნალექების განაწილების საკითხებზე.

ა. ვოიეიკომა პირველმა მსოფლიოში შესწავლა და დამატება ატმოსფეროს ცირკულაციის, მისი რადიაციის, სინოტივის და თვითა საფარის მქონე კავშირი იმა თუ იმ ადგილის ჰაის პირობებთან.

ა. ვოიეიკოს პირველმა დაუბოძა აზრი სამხრეთის მშრალი ადგილების მორწყვის, პოლუარის ჰაიმების ამოშრობის, კავკასიაში ჩაისა და ციტრუსების გაშენებისა და ჩრდილო-აზიურულიან თევზებში ნეიგაციის შესახებ.

ა. ვოიეიკომა სამართლიანად ითვლება კლიმატოლოგიის უძველესად რუსეთში. მის სახელთანაა დაკავშირებული კლიმატოლოგიის მთელი რიგი დარგების, კერძოდ აგროკლიმატოლოგიისა და კურორტოლოგიის განვითარება რუსეთში. მის პატივსაცემად, კლიმატოლოგიის გარდა, გაუთვინის მაღალმეტეოროლოგიურ ღონზე შესრულებული შრომები პიკლოლოგიაში, ეკონომიკურ გეოგრაფიაში და სხვა დარგებში. მის მიერ დაწერილი დიდი კაბიტა-ლური შრომები, რეცენზიები, რეფერატები და სტატიები 2000-მდე აღწევს.

1949 წელს მთავარ გეოფიზიკურ ობსერვატორიას არსებობის 105 წელი უმუსრულესად, სთავილად საღამოზე ამ ცენტრალურ სამეცნიერო-კვლევით მეტეოროლო-

გიურ დიფიკულტების საშუალო კავშირში მოკლეთეს ა. ვოიეიკოს სახელი, რითაც დიდ მეცნიერს სამარადისო დიდების ძეგლი აღუდგეს.

მ. ჯავახიშვილი

* მაშლინაზე წლის 28 იანვარს სრულდება 265 წელი სამხრეთ ამერიკის გამოჩენილი მეცნიერის, შესანიშნავი ფრანგი მეცნიერისა და მოგზაურის შარლ მარის და დაბადების დღე.

იგი დაიბადა 1701 წლის 28 იანვარს პარიზში, ბერტონეს პროვინციის დინამოსა გენერალური კონტრადიტორის თახაში. მისი პაპებისა და ყრობის წლები დაემთხვა პერიოდს, როცა მეფე ლუდოვიკო XIV თავისი სიძლიერის ზენიტს მიაღწია. ყრობა კონდამინა გაატარა დრავი პოეტებისა და სარდლების გარემოცვაში. მისი მშობლების სახლში ხშირად იკრებოდნენ გენერლები და მარშლები, რამაც დიდი გავლენა იქონია შარლ მარისზე. იგი თვამეტე წლის ასაკში უმცროსი ოფიცერი.

პირველი დამაინა, რომელმაც კონდამინს დიდი ინტერესი და ღრმა სიყვარული აღუძრა მეცნიერებისა და ბუნებისადმი, იყო ესპანელი ტყვე, რომელიც უმცროსი ოფიცერს ქვეშევრდების გინუნის ქვეშ უმჯობადა



სამხრეთ ამერიკის კონტინენტის უზარმაზარი მთების (ანდების), მდინარეებისა და ტყეების ზღაპრული სილამაზის შესახებ. შარლ მარი შეეცადა მათემატიკისა და გეოგრაფიის საფუძვლიანად შესწავლას, მეცნიერებათა აკადემიის ადონტრუალ არქივის შემდეგ იგი შევიდა ესკადრაში და მონაწილეობა მიიღო ერთ-ერთ მოგზაურობაში. ამ მანობი წელი დაბოლოდა შესანიშნავი ორგანიზატორული ნიჭი გამოამჟღავნა. ცურვის დროს იგი ასდგენდა გემის აღივსებულ კაპიტანს განსაზღვრავს, რისთვისაც იყენებდა ასტრონომიულ მონაცემებს. ეს იმ დროისათვის დიდი მიღწევა იყო. მოგზაუ-

რობიდან დაბრუნების შემდეგ მარისმა დაიწყო დისკუსიები, რომელიც გამოიწვია იყო ნიუტონის თეორიით. ნიუტონმა დასაბუთა, რომ დედამიწა შეტლუქილია პოლუსებთან და განივრია ეკვატორის არეში. ეს იმის და მისი მომხრეები კი, პარიზში, ამტკიცებდნენ, რომ დედამიწა უფრო გოგონასაა სფერულია მისი რადიუსის მიმართებით, ხოლო შეუქმნულია ეკვატორის არეში. შარლ მარი მტკიცედ დადგა ნიუტონის მხარეზე.

XVII საუკუნის დამლევს პარიზის მეცნიერებათა აკადემიამ დიდი ზღვაობა გაატარა ნიუტონის ეროვნულად სიკრძალო სიგარის განსაზღვრისათვის. გემის კაპიტანები გამოემდებოთ უჩიოდნენ რუკების უზუსტობას. ზუსტი რუკების შესაღწევად აუცილებელი იყო დედამიწის სიდიდისა და ფორმის ცოდნა.

ევროპამ სამხრეთ ამერიკის შესახებ ცოტა რამ იცოდა. ლსაზონის მთავრობა თავისი ევროპული კავშირით პოლიტიკის გამო კმაყავდა სამხრეთ ამერიკაში არაპოტენციალური შესვლას. ესპანელების შესანიშნავი დეკარტები და გამოკვლევები მსოფლიოსათვის მიუწვდომელი იყო.

1734 წლის დეკემბერში გადარწმუნდა დიდი ესპანელი მთწვეთა სამხრეთ ამერიკაში.

1735 წლის 15 მაისს ესპანელიმ ჟურსი აიღო ეკვატორისავე. მაშინ მისაწილდებდნენ ასტრონომები, კარტოგრაფები, ბოტანიკოსები და მათემატიკოსები, ესპანელი მთავარი ამოცანა იყო გეოგრაფიის განსაზღვრის ჩატარება დედამიწის ფორმისა და სიდიდის დასადგენად. კონდამინამ ამ ესპანელის ერთ-ერთი ყველაზე აქტიური მონაწილე და ხელმძღვანელთაგანი იყო.

თავის ძირითადი ამოცანის გასაწყვეტად ესპანელიმ აიხრია კიტოს პროვინცია. რაიონი ხასიათდებოდა უარესად რთული გეოგრაფიული პირობებით. მოგზაურებში 1736 წლიდან 1742 წლამდე ამ რაიონში გაზონეს ეკვატორის რადიუსი სიგრძე, რომელიც სამ გრადუსს აღემატებოდა. ეს იყო დიდი დამახსოვრება მათემატიკურ გეოგრაფიაში. ეს გაზონები გამოყენებულ იქნა დედამიწის ელიფსოიდის შეკუმშულობის (შეტლუქილობის) განსაზღვრისათვის. გრადუსული გაზომვების დამთავრების შემდეგ კონდამინამ იმოგზაურა მდ. ამაზონზე. ამ მოგზაურობის ყველაზე მნიშვნელოვანი ნაყოფი იყო მდ. ამაზონის პირველი რუკა, რომელიც დაფუძნებულია ადგილის ასტრონომიულ განსაზღვრაზე. კონდამინამ პირველმა მოგზა კაუჩუკის ნაწარმის დამზადების მეთოდის აღწერა და ევროპელებს გააცნო იგი.

პარიზში დაბრუნებისთანავე კონდამინამ მოაწვია მოხსენება აკადემიისათვის ამა-

გენათლების სამინისტრომ უარს უთხრა. სხვის წლის ნერვიულობამ, ზეგუნამ და მეტრამ წედგვი არ გამოიღო. კოვალევსკიას ამ პერიოდის მეცნიერული პროდუქციის ერთობ ღირბი აღმოჩნდა, მან მხოლოდ ერთი სტატია გამოაქვეყნა — „არქისტრუტურ გარემოში სინათლის გარდატეხის შესახებ“.

ამ დროისათვის სოფიოს და ელადიმერის ლექციური ციკლი-პრობა რეალურად გახდა, 1976 წელს ქალიწილიც შეეცინათ (ისიც სოფიო). მაგრამ სოფიოს ეს ბედნიერება ხანმოკლე აღმოჩნდა, ფინანსური გაყოფის რეგის ნიადაგზე სოფიოს მეუღლემ გლადიმერ კოვალევსკიმ 1883 წელს თავი მოიკლა. სოფიომ ეს დასაქვლის ძალზე ძნელად გადაიტანა. 1883 წლის დეკემბრიდან კოვალევსკია სტოპოლის უნივერსიტეტის დოცენტის თანამდებობაზე დაინიშნა. ორი წლის შემდეგ კი პროფესორად იქნა არჩეული. იქ სოფიომ პირადად ლექტორად ლიტერატურულ მოღვაწეობასაც მიაყრა ხელი და მთელი რიგი საინტერესო ნაწარმოებები წერდა. აქვე დაწერა მან შესანიშნავი შრომა, რომელზეც შემდეგმა მის მსოფლიო მათემატიკისა და ფიზიკის სახელი მოუხვეჭა. ამ შრომას ეწოდება „ქრისტიანული წერტილის გარშემო მყოფი სივრცის ბრუნვის ანალიზი“. შრომა ფრანგულ ენაზე იყო დაწერილი, რის გამოც სულ მალე გახდა ხელმისაწვდომი საფრანგეთის მეცნიერებათა აკადემიასათვის. ამ შრომის ირგვლივ სხედნულ აკადემიას მსოფლიო კონგრესის პქონიზი გამოცხადებულა, ჯილდოდ დანიშნული იყო 3000 ფრანკი. კონგრესში მონაწილეობა მიიღეს მსოფლიო საუკეთესო მათემატიკოსებმა, მაგრამ გამარჯვება მიაღწია. კოვალევსკიას ხვდა წილად. ეს გამარჯვება მიღწეულ ძლიერი და დაჯერებული იყო, რომ აკადემიის სელმმედილობამ 3000

ფრანკიდან ჯილდო 5000 ფრანკად გაზარდა.

ეილერის, ლავრანსისა და პუანსოს შრომების შემდეგ ამ საკითხის შესწავლა დროებით შეუერბა, პარიზის მეცნიერებათა აკადემიის მიერ რამდენჯერმე იქნა დანიშნული ნორდენის სახელობის პრემია, მაგრამ გამარჯვება ვერაინ მოიპოვა. როგორც ჩანს, ამ ამოცანის ამოსახსნელად საჭირო იყო ახალი გზის, ახალი მეთოდის, ახალი თვალსაზრისის გამოძებნა. კოვალევსკიამ ამ საკითხის გადაჭრა სცადა ათლოზურ ფუნქციითა თვითის გამოყენებით, რაც მან კარგად იცოდა. ამიტომაც გამარჯვებული გამოვიდა. ამ შრომამ იმდენად დიდი რეზონანსი ზოგა მოელს მსოფლიოში, რომ მათის რუსეთი იძულებული გახდა ერთი წლის შემდეგ, 1889 წელს, სოფიო კოვალევსკია პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტად აერჩია. იმავე წელს ამ ხაზით გაგრძელებულ შრომათა ციკლისათვის სტოპოლის უნივერსიტეტმა და შეეცინის მეცნიერებათა აკადემიამ იგი სტეციალური პრემიით დაამაჟეს.

1891 წლის ზამთრის არდადეგებზე კოვალევსკია იტალიაში გაემგზავრა. იქიდან სტოპოლში დაბრუნებისას ვაცსვდა და ფილტვების ანთებით იმავე წლის 29 იანვარს (10 თებერვალს) გარდაიცვალა 41 წლის ასაკში. იგი დაკრძალეს სტოპოლში. 5 წლის შემდეგ რუს ქალთა თიხსონობითა და სახსრებით მის საფლავს ძეგლი დაედგა.

სოფიო კოვალევსკიას ცხოვრება და მოღვაწეობა წარმოადგენს იშვიათ ნიმუშს მეცნიერებისათვის თავდადებულ ქალთა მთელს ისტორიაში.

2. მოზღოქალი

იყით თუ არა თქვენ. რიომ...

პირველი გეოგრაფიული ატლასი გამოჩნდა 150 წლის წინი წელთაღრიცხვით. მისი შემქნელი იყო ბერძენი სწავლული პტოლემე.

პირველი უნივერსიტეტი დაარსებული იყო IX საუკუნეში ქალაქ ჟსში (მაროკო). მრავალი საუკუნის განმავლობაში მასში სწავლიდნენ არა არაბები, არამედ სხვა ქვეყნებიდან (ინგლისი, საფრანგეთი) მისულნი. ღვთისმეტყველების გარდა სტუდენტები სწავლობდნენ სა-

მართლეს და მათემატიკის ეს უნივერსიტეტი არსებობს ამჟამად.

1954 წელს მთელ მსოფლიოში წარმოებულ იყო დახლოებით 5 მლნ ტ ხელოვნური ზოქო.

ყველაზე დიდი ელუკანი დედამიწაზე არსებობს იაპონიის კუნძულ კიუსიუზე და ეწოდება ასო. ამ ელუკანის კრატერის სიღრმე 23 კმ-ს აღწევს, სიგანე — 12 კმ-ს, სიმაღლე 500 მ-ს.

დედამიწაზე აღმოსავლეთი ლამარაკობის დახლოებით 2500 ენაზე, კილოზე და დიალექტზე.

ყველაზე დიდი წიგნი ინახება პოლანდიის ერთ-ერთ მუზეუმში ქალაქ ამსტერდამში. ამ წიგნს ეწოდება „საწყალო წიგნის გრძელი“. წიგნის სიმაღლე თანამედროვე საშუალო აღმოსავლეთ მტკია, სიგანე — 1 მ, სისქე — დაახლოებით ნახევარი მ.

მკვლამე დიდი ატლასი ინახება გერმანიის სახელმწიფო ბიბლიოთეკაში ბერლინში. მისი წონა დაახლოებით 250 კგ, სიღლი ზომები 1,70×2,20 მ. ეს იშვიათი ექსპონატი ბიბლიოთეკის დამთავლიერებლებს საშუალებას აძლევს გაეცნოს XVII საუკუნის კარტოგრაფიულ ხელოვნებას.

ცნობილი სფოტია სწორეუბის სამკუთხედის გერდების შესახებ პოეტიკულია ზამხატონის ღუნსულ წარწერებში, რომლებიც გამოჩნდა 1200 წლით ადრე პათაგონის დაბადებულად.

ცნობილი კიბორჩხალიებები ნიხლეული, რომელიც წარმოიქმნა 911 წლის წინათ ვარსკვლავის ღვთაების წყდვად, თავის შიგნით შეიცავს პატარა სუბტად მნათ ვარსკვლავს. ეს ვარსკვლავი მკიბირი დაა იმისა, რაც აფეთქდა. ოლსდაც, 1054 წლამდე, ისინი არსებობდნენ ერთმანეთის გვერდით და შეადგენდნენ გერტო წოდებულ ორმავ ვარსკვლავს. თვით ვარსკვლავის აფეთქება აღწერილია ძველ ჩინურ და იაპონურ მატჩანეუმში.

კოსმოსური სხივების სიმჭიდროვე ჩვენი გალაქტიკის წინათ რამდენჯერმე მტკია, ვიდრე მის გარეთ. ეს დაკვირვება ნათულს ფუნს საკითხს: სად წარმოიქმნება კოსმოსური სხივები? გალაქტიკის საზღვრებს იქით თუ მის შიგნით. საიდუმლო სხივების სინტიდროვის შესწავლის მიფყაბით იმ აზრამდე, რომ ისინი წარმოიქმნებიან გალაქტიკის შიგნით.

საერთო წონა წყალბადისა, რომელიც ატომების სახით დახტიალებს ვარსკვლავთშორის სივრცეში, მნიშვნელოვად აღემატება ვარსკვლავებისა და პლანეტების წონას ერთად აღებულს. ეს ცივი წყალბადი უმჯობეს 21 სი სიგრძის რადიოტალღებს. ამ სიგრძელების მიხედვით რადიოასტრონომები თვალუფრს აღჭერენ წყალბადის ღრუბლების მოძრაობას.

მექსიკის ჩიაპას შტატში იპოვეს მეცნიერებისათვის ღრუნდ უცნობი მის ბაყის სახეობა. მისი სიგრძე სულ 20 მმ-ს აღწევს. ტყაყი მეულის აკთან გამჭვირვალე: კარგად მოჩასს მთელი შიგნულობა. ამიტომ ბაყას „მინიპერო“ ეწოდება. დღე მას ძინაყს, ზოლო შეზინდებისას გაალებს თავის ამობურტულ შავ თვალებს და იწყებს წეროდ მყერებზე ნადირობას.

ქალაქი დიდი კოსოვი

ძველი თავისთავად

დღემანის სფეროს გამოხატვა მერედა-
ახემანა და პარალელის ბიდეში ჩვენ ისე
მუშაობდა გეგმავნება, როგორც ავტომატი-



ლი თვლებით ან ნაბი წიწვებით. მაგრამ
დღემანის ეს „პირბაღი“ მოთხრობა 1575
წელს. ან ღირსშესანიშნავ წლებზე მეტად
რისა ძალიან უცირდა. ღია ზღვაში მათ
არაერთი საშუალება არ ჰქონდათ ზუს-
ტად განესაზღვრათ თავიანთი მდგომარეო-
ბა. ამიტომ ბუნებრივი იყო, რომ პირველად
გეოგრაფიული კოორდინატების სისტემა შე-
მოღებულ იქნა მნიშვნელოვანი, „ზღვების
სამფლობელოში“. მისი შემქმნელია ისტორი-
კელი ასტრონომი ჯონ ფლემსტიდი, იმ დროს
გრიწილის ოსტერბატორის დირექტორი. სავ-
სებით გასაგებია მოსაზრებებით მან წელი
მერიდიანი გააღო სწორედ თავის ლაბო-
რატორიაზე. რათა აღენიშნათ ეს მნიშვნე-
ლოვანი ფაქტი, ლაბორატორიის წინ ააგეს
ქვის კედელი, ხოლო მასზე საშემოდო მიჯ-
რეს ღიათის ფირფიტა, მარჯვენაგანი ხელი
მერიდიანისა.

ვინ გამოვიდნა პლანეტარიუმი



ცნობილი რომელი ორბიტორი და მწერ-
ლი ციკლონი, რომელიც დაახლოებით ორი
ათასი წლის წინათ ცხოვრობდა, ნათესა-
ნებს, რომ მან თვით ნახა საიცარიე მიწყო-
ბილება, რომელიც გამოვიდნა არქიმედეს.

არქიმედეს მოაწყო მზრუნავი ღრუ სეფ-
რო, რომელზეც მზე, მთვარე და ხუთი პლა-
ნეტა მოძრაობდნენ მიწისქვეშის სხვადასხვა
პერიოდით. გამოგონების სრულყოფილობით
გაცილებული ციკლონი, რომელსაც აჩვენებს
პლანეტარიუმი მოძრაობის დროს, წერდა,
რომ მან ნახა ყოველი ბრუნვის შემდეგ
მთვარე როგორ აღიზდა დღემანის პირი-
წიტიდან მზის შემდეგ. მან ნახა მზის და-

ნელება, როცა დღემანისა შედგებოდა მთვა-
რის ბნელ კონუსში.

გავიდა თითქმის ორი ათასი წელი, რა-
ცა ხელახლა იქნა გამოგონებული პლანეტა-
რიუმი, მართალია, უფრო სრულყოფილი
ვიდრე ის, რაც ნახა ციკლონი.

აკვარიუმი სერიოზული გამოგონებაა

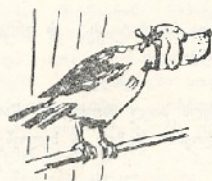
აკვარიუმი არცთუ დიდი ხნის გამოგო-
ნებაა. იგი 120 წელზე ცოტა მეტს ითვლის.
რა თქმა უნდა, უნდა გვასხვავდეს, რომ ნამ-
დვილი აკვარიუმი წყლიანი გილა როლია.
მასში აუცილებლად უნდა იყოს წყალმცენ-
არეებიც, რომლებიც გამოიმუშავებს თევზე-
ბისათვის საჭირო ფაქტებს. როგორი მარ-



ტივცი არ უნდა იყოს ეს ასრი, იგი ინ-
ტელიგენტ ნატურალისტს ვარდს მოუფიქრა მხო-
ლოდ 1841 წელს. მისი პირველი საცდელი:
„შელსაწყო“ შესანიშნავად მუშაობდა. ხო-
ლო 12 წლის შემდეგ მისმა გამაგონებამ მი-
იღო თანამედროვე სახელწოდება — „აკვა-
რიუმი“.

„კანარის ჩიტი“ „ქალის“ ნიშნავს

მიღებულია, რომ ძალს თავისი
სახელი აქვს, ხოლო ფრინველს — თა-
ვისი. ზაფხვამ არ არსებობს წესი გამოიკ-
ლისის გარეშე. თვით თქვენ ნახეთ. კანარის
ჩიტის სახელწოდება მომდინარეობს თავისი



სამშობლოდან — კანარის კუნძულებიდან.
მაგრამ ამ კუნძულების სახელწოდება თავის
მხრივ წარმოდგება ლათინური სიტყვიდან
„Canaia“, რაც ძალს ნიშნავს: კუნძულე-

ბის აღმოჩენებმა მასზე ნახეს ძაღლების
ხრთვა. ამის შედეგად ჩიტს ძაღლის სახელი
დაერქვა.

სტაიერები ტარაგუმარის ტომიდან



როგორც ირევეა, მართლთავე ყველაზე
გრძელ სპორტული დისტანცია როლია. ტა-
რაგუმარის ტომის ინდიელები, რომლებიც
ცხოვრობენ სიერა-მადრის მთებში (მრდილო-
დასავლეთი მექსიკა) რეკლამირებულად ატა-
რებენ შეჯიბრებებს... 270 კმ-ზე. ეს რბე-
ნა რამდენიმე მოგაგონებს ფესბურთელებს
მის წყაროს ყოველი გუნდის მოწოდებით
პატარა ზურთს ნივარეებს. გულშემატკივრე-
ბი ამხნევენ მორბენალებს, მისდევენ გე-
რდით, ამღვენ მათ საკმელს და წყაღს,
ღამით მასხალებით უნათებენ ტრასას.

„შესწორება“ არქიმედეს ბიოგრაფიაში

თავიანთ ნახაზებს ძველი ბერძნები აკე-
თებდნენ ქვინაზე, რომელიც ჩაყრილი იყო

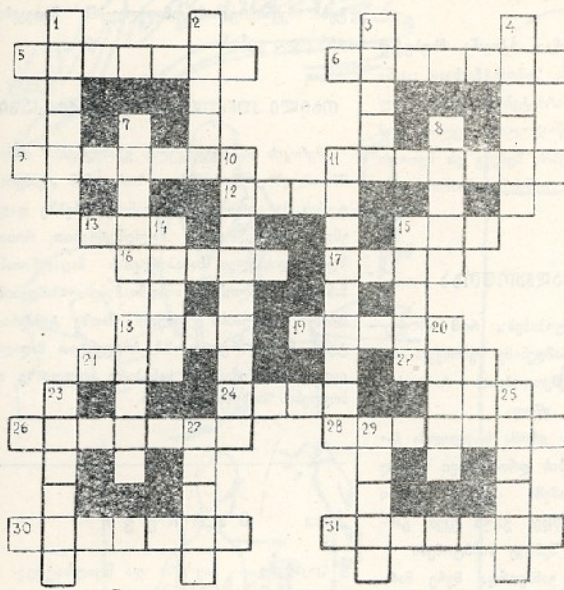


დაბადებულნი კუთონი ამის აბაგუსი გწო-
დებოდა. ყუთს დგამდნენ მავიდაზე და მას
იყენებდა სწავლული გეომეტრი ან მგენებე-
ლი.

ცნობილია ლეგენდა ამის შესახებ, რომ
არქიმედეს დაიღუპა რომელიც ლეგიონერის
ხელში. როცა იგი იცავდა თავის ნახაზებს,
რომლებიც გაკეთებული ჰქონდა ზღვის სა-
ნაპიროზე, ქვინაზე.

ჩვენამდე მოღწეულია მოსაიკეთო სურა-
თი აღორძინების გეგმისა, რომელიც გაღა-
ლებულია ძველი რომელიც მოზაიკიდან. მა-
სზე აღებულთა არქიმედეს დაღუპვის მო-
მენტი, მაგრამ არა ზღვის სანაპიროზე,
არამედ სახლში. სწავლული იჯდა „სახაზე
მაგიდასთან“ — აბაგუსთან.

ს ა მ ე ლ ს მ რ ა



ქოთისონტაქტურად:

5. ქიმიური ელემენტი; 6. ერთი ნივთიერების ატომების შედ-
წვეა მეორე ნივთიერებაში; 9. უმაღლესი წედი აზიში; 11. საინ-
ფინრო ნავეზობა; 12. ხელოვნური ნაგებობა საზაოსნო არხზე;
13. ქიმიური რეაქცია; 15. საფაფიანი კელტურების კონა;
16. კრისტალური ნეიტრალური ნივთიერება; 17. შესაფიოვი მ-
სალის წონა; 18. გეშე აბრთული ძელი იაღქნის დასაპარგზალი;
19. ორი სხეულის ურთიერებშედეგის ძალის ნორმალური მდგე-
ლი; 21. ფართობის საზომი ერთეული; 22. წისქვილის ნაწილი;
სადაც ფქვილი ჩამოდის; 24. მცნარე, რომელსაც ძეღად შენო-
ბის სახურავად ხმარობდნენ; 26. მხატვრის ხელსაწყო; 28. ფეოქე-
ბადი ნარევი; 30. ლითონის საჭედი ღაზზე; 31. კრისტალური ქანი.

ვერტიკალურად:

1. ლითონის ზედაბირის დაშლა მექანიკური ზემოქმედებით;
2. ერთეგრედლიანი ცხოველი; 3. სიბის საზომი ერთეული; 4. შე-
ნობის სახურავი მასალი; 7. პოტენციალითა სხვაობა ორ წერტილის
შორის; 8. ზუნებაში ფართოდ გავრცელებული ლითონი; 10. ობტა-
კური მოვლენა; 11. რკინიგზის აღმანისტრატეულ-ტექნიკური უზა-
ნი; 14. აზიკის ნაწარმი; 15. ძანა, რომელიც რაიმე ენერგიას
მექანიკურ პღშაობად აწეკვს; 18. წიგნის დაღზემდავი კიდე; 20. ორ-
განული ჩერთი; 23. სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვებელი
მიწისქვეშა საწარმო; 25. საწერ მასალი დაბეშეგებული ტყავი
ძეღად; 27. წრეხაზის ნაწილი; 29. სიგრძის საზომი ერთეული.

კეთილგონივრულად

— რატომ შექმნა ღმერთმა ჯერ მამაკაცი, ხოლო შემ-
დგე ქალი? — ჭიოთა ერთმა მანდილოსანმა ბერნარდ
შოუს.

— იმიტომ, რომ მას უნდოდა მამაკაცის შექმნის დროს
ქალი არ დახმარებოდა თავისი რჩევებით.

უკვდავება

ბიოლოგმა ერნსტ ჰეკელმა რთცა გავიო, რომ
მის კოლეგას იოჰან გალეს სწავს სულის უკვდავება,
აღელვებულმა ჰკითხი მას:

— როგორ შეგიძლიათ თქვენ, ისტრანიონს, გწა-
დეთ მსგავსი რამ? გალემ უპასუხა:

— მე მწამს არა ჩემი უკვდავება, არამედ თქვენი.

— 0 —

1878 წელს გერმანელი ქიმიკოსი ფალბერგი, რო-
მელოდ ლაბორატორიიდან შინ დაბრუნდა, საღლის
საქმელად ღაჯდა. პური მას გემოთი უჩვეულოდ
ტკბილი ენვენა... სწავლულმა გაიხსენა, რომ ლაბო-
რატორიაში მუშაობის შემდეგ დაბნეულობის გამო
ხელები არ დაუბანია. როგორც ჩანს, ხელებზე დარ-
ჩა ერთ-ერთი იმ ნივთიერებათაგანი, რომლებთანაც
ფალბერგი ცდებს ატარებდა — კრეზოლსუფონიდის
წარმოებულნი. ლაბორატორიაში ჩატარებულმა გულ-
დასმითმა ანალიზმა დაადასტურა ეს ვარაუდი. უცნობ
ნივთიერებას, რომელიც თავისი სიტკბოთი 500-ჯერ
აღემატებოდა შაქარს, საქარინი უწოდეს.

— 0 —

1690 წელს ამერიკელმა სწავლულმა გერმან ფრანსუა
წინადადება წაშაყენა ჟღერდო 200 მ-ის სიღრმედან მო-
გოვებინათ მთის ქანებში გადამეტხურებული წყალის გაშ-
ყობა. გაღობისას გვირდო, მისი თვორიის თანახმად,
ზედაბირზე უნდა ამოაუღოთ. ამ აზრის ერთ-ერთმა მო-
წინააღმდეგემა საჯაროდ განაცხადა, რომ შეუძლია მთელ
გოგირდს, რომელიც მოპოვებული იქნებოდა ამ გზით —
იმდენად არაგაულებად ექვემდებოდა მოპოვების ეს ხერხი.
ამის გაკეთება მან ჯერ შეძლო: დანადგარის მუშაობის
პირველივე საათის შემდეგ დგდამიწის წიაღიდან ამოღ-
ბული იყო გოგირდის მთელი მთა.

— 0 —

1903 წელს ფრანგ ქიმიკოსის ბენედიკტეს, რო-
მელიც თავის ლაბორატორიაში მუშაობდა, უცბად
დაუვარდა მინის კოლბა. მაგრამ მისი გასაოცრედ
კოლბა არ გატყდა, თუმცა მისი კედლები დაზარა-
ლი იყო. კოლბის უჩვეულო სიმტკიცის მიზეზი იყო
აუკავლოდიუმის სხნარისა, რომელიც აღერ იყო
ჩასხმული კოლბაში, ამ შემთხვევამ სწავლული მიი-
განა გატეტებაი მინის იდეამდე. წნევის ქვეშ ჩვეუ-
ლებრივი ორი მინის ფურცლის მიწებებით (ცალკე-
ლოდის შესაიდებით) ბენედიკტესმა ნიილო საწწრი-
ანი მინა — ტრიბოლექსი, რომელიც აბო ავტომობი-
ლებში გამოიყენება.

აპოსტოლა მემცენარეობას

მწერები, წიგნები, ქარი — ყველა ეს მხრეთ წოდებული ბუნებრივი ფენები ზღვს უწყობს მკურნალობა და მკურნალებს. მაგრამ საბუნებრივი ხომ ეს ადგილები არ არიან?

საბუნებრივი დამკურნალო ხელთა წარმოების, შეარსებენ ცალკე ყოველი ცვატილის ფუნქს. ეს მოსაზრებები პროცესურა უნდა ჩატარდეს ყოველდღიურად ყვავილობის მთელ პერიოდში.

ამას წინაშე, ამერიკელმა მეცნიერებმა წამოაყენეს ამ თეორიის მექანიზმების წინადადება. საბუნებრივი, სადაც ამილური მოჭყაფადაც, დაიწყეს დიდი სიმძლავრის ხატვები, რომლებიც მოქმედებს შეუშუქული პერიოდის დასტენა — და ბევრით გამოწვეული პერსის რსება ათქვამს ყვავილობის მტვერს მწყობრად დაცვიდეს მტერისადაც.

ახალმშენებლობებისა და შორსმდებლობებისა ბარძოლის ახალი მეთოდი

ცნობილია, რომ მსხვედლობის ისეთი დეფექტების აქცეზა, როგორცაა ახალმშენებლობა და შორსმდებლობა, ხდება სათვალვეთა ან კონსტრუქტორი ლინზებით, რომლებიც პირდაპირ თვალზე მოერება. მაგრამ მეცნიერები ამაზე არ ჩერდებიან. ამას წინაშე ცნობილმა კოლუმბელმა თვალმწიფეობა ხოც ბარჯებმა წარმოადგინა წინადადება თვალ-

ციის გზით მოეწოდებინათ რქოვანა, ნსუბუქად შეცვალათ მისი ფორმა, შემდეგ ჩახვან კანზე ბარჯები ვერ წარმოადგინო ცდის ახალ ნეთაღს ვერსებზე. სწავლული თვლის, რომ ჩამდენადვე გაუმჯობესების შემდეგ ეს მეთოდი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ადამიანის თვალზე ოპერაციისათვის.

„ბაზის“ ავადმყოფობა

იაპონიის პრესა იტყობინება, რომ ამ ქვეყანაში აღმოჩენილია რამდენიმე შემსხვევა ძალიან უცნაური ავადმყოფობისა, რომელსაც „ბაზის“ ავადმყოფობა ეწოდა.

ამ ათი წლის წინათ ერმა სოფელმა ქალმა მინდორში მუშაობის დროს თავი ცუდად იგრანო. ცრთ დღე-ღამეში კქონდა მალა ტემპერატურა აისი შემდეგ კალი უკეთ გახდა. მაგრამ 40 დღის შემდეგ სინიპოზები — გულსრრვა და სიფხუ გამოეცადა. მერე მარჯვენა ხელზე წარმოიქმნა სიშიფხუ, რინელიც მალე გაიხსნა. ჭრილობიდან დაიწყო გამოყოფა ნივთიერებისა, რომელიც ბაზის ბოჭვის ჰგავდა. კინიურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ ეს ნივთიერება ბაზისა. ამ დროიდან ყოველდღე ჭრილობიდან გამოიყოფოდა თითო გრამი ბაზის სულ ათი წლის განმავლობაში კალია ჭრილობიდან გამოიღო 3 კგ-მდე ბაზისა.

იაპონელი მეცნიერების ჯგუფი შეუდგა ამ ავადმყოფობის კომპლექსურ შესწავლას მდენის, ნივთიერებისა, კინიურ თვალსაზრ-

სით. მეცნიერული ნუშობიარების მიზნითვე ყველაზე უახლესი აპარატურა: ელექტრონული ნიკროსკოპი, სპეციალური რენტგენის აპარატები. მეცნიერული გამოკვლევების შედეგები ჯერ კიდევ უცნობია.

თბილისი კონსტრუქციის ანტარქტიკაში

ამერიკის ანტარქტიკული ექსპედიციის თანამშრომლებმა, რომლებიც ზომიერდნენ ტემპერატურა მეტეოროლოგიურ თანაგზაფრებზე დაღებული ინტრაწითელი ზოლომტერებით, რასაც ზღვის დასავლეთ სანაპიროების მაღალმთიანი მასივების მასლობლად აღმოაჩინეს რამდენიმე თბილისი თოვლიანი კუნძული. მათზე ტემპერატურა რეგულარულად 35 გრადუსით მაღალი იყო, ვიდრე ნიშნებზე სანაპირო ყინულებზე ამ მოვლენის მიზეზს იკვლევენ.

ს ა რ ჩ ე ვ ი

ვ. კაკაბაძე — ჰაერისა და წყალსატენების დაცვა გატეხილობებისაგან	1
გ. კიშნევი — არსოცემენტის ნაყოფიანობა მანქანური წარმოება	5
სოციალისტური ქვეყნებში	8
ი. ალიოპინი — წყალქვეშა სიტერითი სომადლები	10
ავტომობილები — გემო-კვების მუშაკები	13
ა. ენდუტინი — ავტობიოგრაფიული ნახაზები	15
ი. გელეშვილი — რკინის მეტალურგიის კერა დაბა მარნეულში	19
საბჭოთა ტექნიკა	21
თ. სიმონიშვილი — ახალი ავტომობილები	23
შ. ვერელაშვილი — ყვანის ენერგობა-რიტინი ტრანტორი T-52B-ის ენახეზა მუშაობის პარცელი შედეგები	25
უცხოეთის ტექნიკა	28
ბ. ბალაშაძე — დედამიწის მიმოქცევათი მოძრაობის შესწავლა	30
გ. კვირკველი — 1966 წლის კალენდარი	33
გ. ნიკარაძე — მფრინავი ჯარისკაცები	37
ყოველი მხრიდან	39
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	41

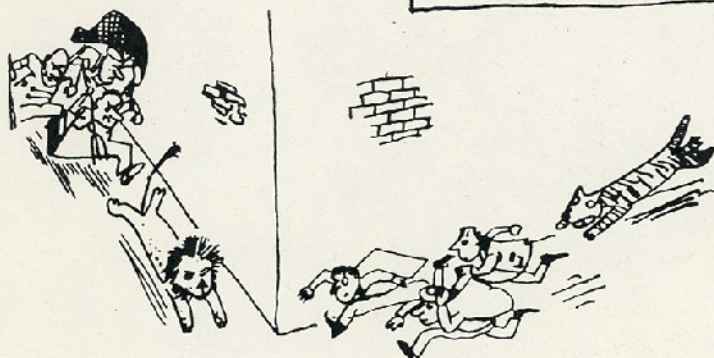
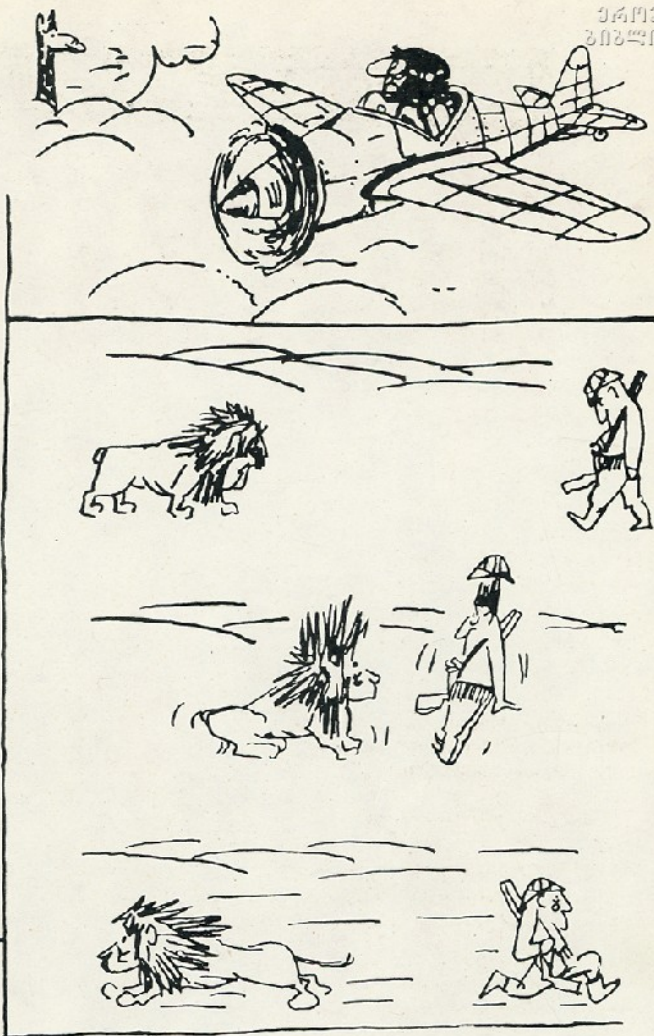
სარედაქციო კოლეგია: პროფესორი ბ. ბაშვამიძე, პროფესორი კ. ბარბაქაძე, დოცენტი შ. ბიბიხაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ბ. ელიაშვილი, პროფესორი მ. ბაბაშაძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი მ. მახაშვილი, დოცენტი ზ. ნიჭარაძე (რედაქტორის მოადგილე), პროფესორი შ. მარაშაძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი (ი. მენაშვილი, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი მ. პარტაშვილი, პროფესორი გ. კიშნევი, მეცნიერებათა კანდიდატი ზ. ნიჭარაძე (რედაქტორი), ი. ხორბაძე (პასუხისმგებელი მდივანი)

მხატვრული რედაქტორი — ბ. შარაშვილი | მისამართი: თბილისი, ლესელიძის 22, ტ. № 9-66-39

Ежемесячный научно-популярный журнал Академии наук Грузинской ССР
«Медицинераба да техника» (на груз. яз.).

ქალაქის ზომა 60X92. პირობითი ფორმათა რაოდენობა 3, ფიზიკური ფორმათა რაოდენობა 8 ხელმოწერა დასაბუთად 8.1.66 წ. უკ 08119, შეკვ. № 1595, ტირაჟი 9.800, ფასი 50 კაპ. გამოცემლობა „მეცნიერების“ სტამბა, თბილისი, გ. ტაბიძის ქ. № 3/5

Типография Издательства «Медицинераба», Тбилиси, ул. Г. Табидзе 3/5



6 38745



ქართული
ნაციონალური
ბიბლიოთეკა

76127