

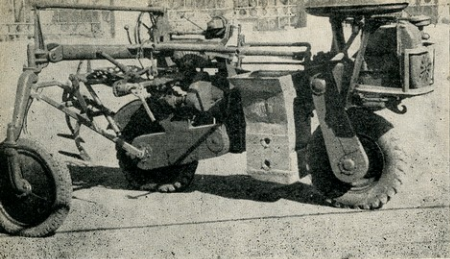
გეგმარება და ტექნიკა

№ 9 სექტემბერი 1961

600/
1961/2

გეგმარების
საქართველო





მინერალური სახეების გამოყენებითა და „კულტურა“
ტორით აღჭურვილი თვითმავალი შავი „სპ-33“, გან-
კუთვნილი ჩაის პლანტაციებში სამუშაოდ

თვითმავალი შავი „სპ-33“ ჩაის პლანტაციის გასუფთავებას



ჩაის ფოთლის საკრეფი მანქანა „ჩე-1.6ს“





საქართველოს
ენციკლოპედია
XIII
წელი

საქართველოს ენციკლოპედია
ქართული
№ 9 სექტემბერი 1961

მეცნიერება და ტექნიკა

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ორგანო

დ ი ა დ ი პ რ ო ბ რ ა მ ა

უდიდესი ყურადღებით ეცნობიან და ერთსულვნენ იწონებენ ჩვენი დიდი სამშობლოს მშრომელები ეპოქის დიდებულ პოლიტიკურ და თეორიულ მარქსისტულ-ლენინურ ლოკუმენტს — საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის პროგრამის პროექტს. მასში პირველად კაცობრიობის მთელი ისტორიის მანძილზე წამოყენებულია კომუნისტური საზოგადოების აშენების მეცნიერულად დასაბუთებული, კონკრეტული გეგმა.

სკკპ ახალი პროგრამის პროექტი მთლიანად ინარჩუნებს ჩვენი პარტიის ორი წინანდელი პროგრამის შემკვიდრებას. იგი არის მეცნიერული კომუნიზმის დიდი ნაწარმოები, გაბეჭდილი რევოლუციური აზროვნებისა და ფსაღუდებელი რევოლუციური პრაქტიკის ნაყოფი. იგი გვაწვდის გამარჯვებას, ახალი ცხოვრების შენებას, უსივონსებს კაცობრიობას მისი იდეალებისა და მისწრაფებათა განხორციელების გზას. იგი დიდად უწყობს ხელს მთელი მსოფლიოს ხალხთა მსგებს განმათავისუფლებელ ბრძოლას; კომუნიზმი მთელი კაცობრიობის ნათელი მომავალია.

დებულებები და დასკვნები, რომლებსაც შეიცავს სკკპ პროგრამის პროექტი, კანონზომიერი განგრძობაა მარქსისა და ენგელსის იდეებისა, რომლებიც პირველად გამოაცხადეს „კომუნისტური პარტიის მანიფესტში“, იდეებისა, რომლებიც ახალ ისტორიულ ეპოქაში გაამდიდრა და განავითარა ვ. ი. ლენინმა.

დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციით დაიწყო ახალი ერა კაცობრიობის ისტორიაში — კამუტალიზმის მსხვერპლისა და კომუნიზმის დამკვიდრების ერა. მან გაარღვია იმპერიალიზმის ფრონტი რუსეთში — მსოფლიოს ერთ-ერთ უდიდეს ქვეყანაში და დაამკვიდრა პროლეტარიატის დიქტატურა, შექმნა ახალი ტიპის სახელმწიფო — საბჭოთა სახელმწიფო, ახალი ტიპის დემოკრატია — დემოკრატია მშრომელებისათვის.

საერთაშორისო ასპარეზზე პირველად წარმოშვა სახელმწიფო, რომელმაც წამოაყენა მშვიდობის დიდი ლოზუნგი და დაიწყო ახალი პრინციპების განხორციელება ხალხებისა და ქვეყნების ურთიერთობაში. კაცობრიობამ პირა სიამელი დასაყრდენი თავის ბრძოლაში დამპყრობლური ომების წინააღმდეგ, ხალხთა მშვიდობისა და უშიშროებისათვის.

ვ. ი. ლენინის მიერ შექმნილი კომუნისტური პარტიის ხელმძღვანელობით ჩვენმა ქვეყანამ მოკლე ისტორიულ ვადაში დააღწია თავი საუკუნეობრივ ჩამორჩენილობას, საბჭოთა კავშირში სოციალიზმის აშენების ლენინური გეგმის საფუძველზე საბჭოთა ხალხმა განახორციელა ქვეყნის სოციალისტური ინდუსტრიალიზაცია, სოფლის მეურნეობის კოლექტივიზაცია, მოახდინა ექსპლოატატორული კლასების ლიკვიდაცია, განახორციელა კულტურული რევოლუცია, ააშენა პირველი სოციალისტური საზოგადოება. ჩვენი ქვეყანა, იქცა მძლავრ სოციალისტურ სახელმწიფოდ, რომელსაც აქვს დიდად განვითარებული მეტყველობა, მსხვილი სოციალისტური სოფლის მეურნეობა და მოწინავე ტექნიკა.

„იყო დრო, როცა ჩვენ, კომუნისტები, — ამბობდა აშ. ნ. ს. ბრუსილოვი თავის სიტყვაში საქართველოს საბჭოთა ხელისუფლების დამყარებისა და საქართველოს კომუნისტური პარტიის შექმნის 40 წლისთავისადმი მიძღვნილ საზეიმო სხდომაზე თბილისში, — მხოლოდ თეორიულად ვამტკიცებდით მეურნეობის სოციალისტური სისტემის უპირატესობას კაპიტალისტურის წინაშე, როცა ბურჟუაზიული სამყაროს მესვეურები და იდეოლოგები სასაცილოდ იგდებდნენ ჩვენს ეკონომიურ, ტექნიკურ და კულტურულ ჩამორჩენილობას, უტოპად აცხადებდნენ სოციალიზმს, ხოლო ტექნიკური და კულტურული რევოლუციის ჩვენს გეგმებს პროპაგანდისტულ ფანდს უწოდებდნენ. მაგრამ ეს დრო საშუალოდ ჩაბარდა წარსულს. ახლა სოციალიზმი თავისთავად მეტყველებს, მეტყველებს ფაქტების ენით, ხოლო მისი ახალგაზრდა მძლავრი ხმა ისმის დედამიწის ყველა კუთხეში“.

სოციალიზმი, რომლის გარდევალბა მეცნიერულად იწინასწარმეტყველეს მარქსმა და ენგელსმა, სოციალიზმი, რომლის აშენების გეგმა დასახა ვ. ი. ლენინმა, საბჭოთა კავშირში რეალურ სინამდვილედ იქცა.

სოციალიზმმა სამუდამოდ მოუღო ბოლო წარმოების საშუალებათა ეკრძო საუფროების ბატონობას და საზოგადოების შტეიკე ეკონომიური საფუძველი გახდა წარმოების საშუალებათა სოციალისტური საკუთრება. ჩვენს ქვეყანაში დარჩა ორი მეგობრული კლასი — მუშათა კლასი და გლეხობა. გაიზარდა ახალი, ხალხიანი გამოსული, სოციალიზმის ერთგული ინტელიგენცია, ლეიბს





გიდირებული დაპირისპირებულობა ქალქსა და სოფელს შორის, გონებრივ და ფიზიკურ შრიფის შორის, ჩვენი ქვეყნის მშრომელთა ძირეულ ინტერესთა ბაზაზე შეაქმნა საბჭოთა ხალხის ურღვევი სოციალ-პოლიტიკური და იდეური ერთიანობა.

სოციალიზმში ვადატრა ეროვნული საკითხი. სოციალისტურ საზოგადოებაში არა მარტო უზრუნველყოფილია ერთა პოლიტიკური თანასწორუფლებიანობა, არამედ აგრეთვე ლიკვიდირებულია ძველი წყაბილებისაგან შეგვიდრებოთ მიღებული მათი ეკონომიური და კულტურული უთანასწორობა. ნებაყოფლობითი საწყისებზე სსრ კავშირში თანასწორუფლებიან ხალხთა გაერთიანება და შეკავშირება, მათი ეკონომიური და კულტურული აყვავება ლენინური ეროვნული პოლიტიკის უმნიშვნელოვანესი შედეგია.

საბჭოთა კავშირის გამოცდილებამ დაამტკიცა, რომ მხოლოდ სოციალიზმს შეუძლია ბოლო მიუღოს ადამიანის მიერ ადამიანის ექსპლოატაციას, წარმოების ანარქიას, ეკონომიურ კრიზისებს, უზრუნველობას და მასების სიღატაკს, უზრუნველყოს ეკონომიკის გეგმაზომიერი, განუწყვეტელი განვითარება სწრაფი ტემპით და ხალხის ცხოვრების დონის განუზრდელი აღმავლობა.

სოციალიზმში შექმნა პირობები მეცნიერების აყვავებისათვის. საბჭოთა მეცნიერებს, კონსტრუქტორებს, ინჟინერებს ღირსებული წვლილი შეაქვთ კომუნისმის მშენებლობის საერთო-სახალხო საქმეში. მთელი მსოფლიო-სათვის ცნობილია საბჭოთა მეცნიერების წარმატებანი ბირთვული ფიზიკის და ატომური ენერგეტიკის, რეაქტიული ავიაციისა და რაკეტული ტექნიკის დარგში. დედამიწისა და მზის ხელოვნური თანამგზავრები, კოსმოსური ხომალდებით დედამიწის გარშემო საბჭოთა ადამიანების ტრიუმფალური გაფრენები განაღდამარჯვებული კომუნისმის შემოქმედებითი ძალების სიმბოლო, მთელი კაცობრიობის სიამაყე.

„საბჭოთა ხალხის თავდადებული შრომის, საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის თეორიული და პრაქტიკული მოღვაწეობის შედეგად, — ნათქვამია სკვპ პრეზიუმის პრეოქტში, — კაცობრიობამ მიიღო რეალურად არსებული სოციალისტური საზოგადოება და გამოცდილებით შემოწმებული მეცნიერება სოციალიზმის აწინების შესახებ. სოციალიზმის მოთავსი გზა გააფუძლია. ამ გზას ადგას უკვე ბევრი ხალხი, ამ გზას ადრე თუ გვიან დაადგება ყველა ხალხი“.

დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ მარქსიზმ-ლენინიზმი იქცა მსოფლიოს მოსახლეობის ასეულ მილიონობით ადამიანის საბრძოლო დროშად. მეორე მსოფლიო ომში ფაშისტურ გერმანიასა და მილიტარისტულ იაპონიაზე გამარჯვებაზე ხელსაყრელი პირობები შექმნა იმისათვის, რომ ევროპისა და აზიის მთელი რიგი ქვეყნების ხალხებს დაეზმოთ კაპიტალიზმი და დემოკრატების ხელისუფლება. წარმოიშვა საზოგადოების პოლიტიკური ორგანიზაციის სახელი — სახალხო დემოკრატია.

დღეების პოლიტიკური ორგანიზაციის სახელი — სახალხო დემოკრატია.

ამჟამად უკვე კაცობრიობის მესამედ მეცნიერული კომუნისმის დროში აწინებს ახალ ცხოვრებას. სოციალიზმის სამყარო ფართოვდება. ჩვენი დროში შეიქმნა მსოფლიო სოციალისტური სისტემა, რომელიც სულ უფრო მეტ მსგავსებას ახდენს საზოგადოებრივი განვითარების შედეგობაზე მშვიდობის, დემოკრატიისა და სოციალიზმის ინტერესებისათვის.

მსოფლიო სოციალისტური სისტემა მტკიცედ მიდის გადამწყვეტი გამარჯვებისაკენ კაპიტალიზმთან ეკონომიურ შეჯიბრებაში. უკვე უახლოეს პერიოდში იგი უზრუნველყოფს თავის უპირატესობას მსოფლიო კაპიტალისტური სისტემის წინაშე სამრეწველო და სასოფლო-სამეურნეო წარმოების საერთო მოცულობის მიხედვით.

სკვპ პრეზიუმის პრეოქტში შეიცავს მსოფლიო კაპიტალიზმის კრიზისის დრმა ანალიზს. მასში დამაჯერებლად ნაჩვენებია, რომ შრომისა და კაპიტალის ანტაგონიზმი, მზარდი მილიტარიზმი, კოლონიური სისტემის დამლა, წინააღმდეგობანი თვით იმპერიალისტურ სახელმწიფოებს შორის, მუშათა კლასის რევოლუციური მოძრაობის შეუწყვეტელი აღმავლობა, მსოფლიო სოციალიზმის სწრაფი ზრდა ნიადგას აცლის და ანგრებს იმპერიალიზმს, იწვევს მის დასუსტებასა და დაღუპვას. სოციალიზმი გაიღუფლდა შეცვლის ყველგან კაპიტალიზმს.

ამჟამად ჩვენი პარტია უშუალო პრაქტიკულ ამოცანად ისახავს აწინებს კომუნისტური საზოგადოება, რომლის დროშასაც აწერია: „თითოეულისაგან უნარის მიხედვით, თითოეულს — მოთხოვნილებების მიხედვით“.

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის კომუნისტური მშენებლობის სსრ კავშირში მიანიშნა საბჭოთა ხალხის დიდმნიშვნელოვან ინტერნაციონალურ ამოცანად. ეს ამოცანა შეესაბამება არა მარტო სსრ კავშირის ხალხთა ინტერესებს, არამედ აგრეთვე საერთაშორისო პროლეტარიატის, მთელი კაცობრიობის ინტერესებს.

კომუნისმი ყველაზე პრაგრესული, ყველაზე სამართლიანი საზოგადოებრივი წყობილებაა. კომუნისმი ასრულებს ჩაგებისაგან, ექსპლოატაციისაგან, სოციალური უთანასწორობისაგან, სიღატაკისა და უმუშევრობისაგან, ომის საშინელებათაგან ყველა ადამიანის განთავისუფლების უკეთესიშობილეს ისტორიულ მისიას. კომუნისმი მსოფლიოს ყველა ხალხისათვის მოაქვს მშვიდობა, თანასწორობა, ბედნიერება. კომუნისმის პრაგრესულობა სკვპ ახალი პრაგრამის ძალა, მისი დიდი ისტორიული მნიშვნელობა.

პრაგრამის პრეოქტში აღნიშნულია, რომ ორი ათეული წლის მანძილზე სსრ კავშირში ძირითადად აწინდება კომუნისტური საზოგადოება. კომუნისტური საზოგადოების აწინება მთლიანად დამთავრდება შემდგომ პერიოდში.

პარტიისა და საბჭოთა ხალხის მოთავარი ეკონომიური ამოცანა ის არის, რომ ორი ათეული წლის მანძილზე შექ-

საბაოთა მემკვიდრეობისა და ტექნიკის უდიდესი გამარჯვება

მოელ საბჭოთა ხალხს, მოელ პროგრესულ კაცობრიობას საუკუნეებში ესწოდებათ თქვენი გმირობა, როგორც მამაცობისა და გამბედაობის მაგალითი კაცობრიობის სამსახურისათვის.

მაიორ ბ. ს. ტიტოვი საფი
ნ. ს. ხრუშჩოვის მისალმებით



გერმანე სტეფანეს ძე ტიტოვი

მან კომუნისტების მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა. კომუნისტების მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის შექმნა მოითხოვს მძიმე ინდუსტრიის შემდგომ განვითარებას. ელექტროფიკაცია წამყვან როლს ასრულებს სახალხო მეურნეობის ყველა დარგის განვითარებაში, მთელი თანამედროვე ტექნიკური პროგრესის უზრუნველყოფაში. ასევე საჭიროა ლითონისა და სათბობის წარმოების, ქიმიური მრეწველობის, მანქანათმშენებლობის, სამშენებლო ინდუსტრიის და სახალხო მოხმარების საგნების წარმოების სწრაფი ზრდა.

პროგრამის პროექტში მოცემული ციფრები წარმოდგენს გეგმულ გეგმულ საწარმოო ამოცანათა სიდიდეს. მრეწველობის პროდუქციის მოცულობა 10 წლის განმავლობაში გადიდება დაახლოებით 2,5-ჯერ, ხოლო 20 წლის განმავლობაში — სულ ცოტა 6-ჯერ. ჩვენი მრეწველობა მეორე ათეული წლის ბოლოს წელიწადში გამოიმუშავებს 2700-3000 მლრდ კვტს ელექტროენერგიას და გამოადნობს დაახლოებით 250 მლნ ტონა ფოლადს.

მძლავრ მრეწველობასთან ერთად, აყვავებული, ყოველმხრივ განვითარებული და მაღალპროდუქტიული სოფლის მეურნეობის შექმნა კომუნისტების აზნების აუცილებელი პირობაა. განვითარებს და ამდიდრებს რა

ლენინურ კოლპერაციულ გეგმას, პროგრამის პროექტი სახავს კომუნისტების სოფლის წინსვლის პერსპექტივებს. კაპიტალური დაბანდების მნიშვნელოვანმა გადიდება სოფლის მეურნეობაში, ახალი ტექნიკის, ქიმიური საშუალებების, სოფლის მეურნეობის მეცნიერების მიღწევითა და ფართო მასშტაბით დანერგვამ, კოლმეურნეობების, კოლმეურნეობის, საბჭოთა მეურნეობის მუშაკთა მატერიალური დაინტერესების თანმიმდევრულმა განმტკიცებამ — ყოველივე ამან რეალურად უნდა უზრუნველყოს სოფლის მეურნეობის აღმავლობა, მისი მთლიანი პროდუქტის 10 წლის მანძილზე გადიდება დაახლოებით 2,5-ჯერ, ხოლო 20 წლის განმავლობაში — 3,5-ჯერ.

სკვპ სახავს მსოფლიო-ისტორიული მნიშვნელობის ამოცანას — უზრუნველყოფილ იქნეს საბჭოთა კავშირში ცხოვრების ყველაზე მაღალი დონე კაპიტალიზმის ყოველ ქვეყანასთან შედარებით.

კომუნისტების მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის შექმნის კვალობაზე გაუმჯობესდება მშრომელთა კეთილდღეობა. ეროვნული შემოსავალი ოცი წლის მანძილზე გადიდება დაახლოებით 5-ჯერ, ხოლო რეალური შემოსავალი ერთ სულ მოსახლეზე — 3,5-ჯერ და მეტად. მოსახლეობის ყველა ფენისათვის უზრუნველყოფილი იქნება მატერიალური სიუხვე.



კომუნისტზე გადასვლა გულისხმობს კომუნისტურად შეგნებული და განათლებული ადამიანის აღზრდას და მომზადებას. პარტია პროგრამის პროექტში სახავს ფართო ღონისძიებათა სისტემას იდეოლოგიის, აღზრდის, განათლების, მეცნიერებისა და კულტურის დარგში. თანამედროვე ეტაპზე იდეოლოგიურ მუშაობაში მთავარია ყველა მშრომელის აღზრდა მაღალი იდეურობისა და კომუნისტური ერთგულების, შრომისა და საზოგადოებრივი მეურნეობისადმი კომუნისტური დამოკიდებულების სულისკვეთებით. პროგრამის პროექტში აღნიშნულია კომუნისტური შეგნებულობის აღზრდის, მაღალი ზნეობრივი თვისებების გამოუმუშავების გზები და საშუალებანი.

მეცნიერების განვითარება იყო და არის პარტიის ზრუნვის საგანი. მეცნიერებისა და ტექნიკის პროგრესი მეურნეობის სოციალისტური სისტემის პირობებში საშუალებას იძლევა ყველაზე ეფექტიანად გამოვიყენოთ ბუნების სიმდიდრე და ძალები ხალხის ინტერესებისათვის, შევქმნათ ახალი მასალები, შევიღოთ ახალი კომპლექტური პირობებზე ზემოქმედების მეთოდები, აღმოვაჩინოთ ახალ სახეობათა ენერგია, დავეუფლოთ კოსმოსურ სივრცეს. მეცნიერების ნაყოფიერი განვითარების საწინდარია განუყოფელი კავშირი ხალხის შემოქმედებით შრომასთან, კომუნისტური მშენებლობის პრაქტიკასთან. მეცნიერების განვითარება და მისი მიღწევების სახალხო მეურნეობაში დანერგვა კვლავაც იქნება პარტიის განსაკუთრებული ზრუნვის საგანი.

„საბჭოთა ხალხის კეთილდღეობის გაუმჯობესების გრანდიოზული პროგრამის შესრულებას, — ნათქვამია პროექტში, — მსოფლიო ისტორიული მნიშვნელობა ენიჭება. პარტია მოუწოდებს საბჭოთა ხალხს იზრუნოს ბეჭითად, შთაგონებით, ყოველმა მშრომელმა შეასრულოს თავისი მოვალეობა კომუნისტური საზოგადოების მშენებლობაში, ხალხის კეთილდღეობის გაუმჯობესების პროგრამის შესრულებისათვის ბრძოლაში“.

საბჭოთა კავშირის კომუნისტურ პარტიას თავისი საგარეოპოლიტიკური მოღვაწეობის მთავარ მიზნად მიიჩნია უზრუნველყოს მშენებლობიანი პირობები სსრ კავშირში კომუნისტური საზოგადოების აშენებისა და სოციალიზმის მსოფლიო სისტემის განვითარებისათვის და ყველა მშვიდობისმოყვარე ხალხებთან ერთად ისნისა და კომუნისტური მშენებლობის მსოფლიო მიზსაღანს. პარტია აღსატრეებს, რომ საბჭოთა კავშირი თანმიმდევრულად იცავდა და იცავს სხვადასხვა საზოგადოებრივი წყობილების სახელმწიფოთა მშვიდობიანი თანაარსებობის პოლიტიკას.

ჩვენი ქვეყანა მტკიცედ ახორციელებს მშვიდობის პოლიტიკას, იბრძვის საყოველთაო-დემოკრატიულ განვითარებისათვის მკაცრი საერთაშორისო კონტროლით. მაგრამ იმპერიალისტური სახელმწიფოები უარს ამბობენ მიიღონ ეს წინადადებები, მათ არ სურთ შეურიგდნენ მსოფლიო სოციალისტური სისტემის არსებობას და აშკარად აცხადებენ სსრ კავშირზე, სოციალიზმის სხვა ქვეყნებზე თავდასხმის თავიანთ გეგმებს. ეს ავალებს კომუნისტურ პარტიას, ჩვენს შეიარაღებულ ძალებს, ყველა ხალხს გამოიჩინონ შეუწყვეტელი სიბრძნულ მშვიდობის მტრების აგრესიული ხრიკების მიმართ და ყოველთვის იდგნენ მშვიდობიანი შრომის სადარაჯოზე, ყოველთვის მზად იყვნენ თავიანთი სამშობლოს შეიარაღებული დაცვისათვის.

კომუნისტის გაშლილი მშენებლობის პერიოდი ხასიათდება იმით, რომ შემდგომ მალდდება კომუნისტური პარტიის როლი და ორდება მისი, როგორც საბჭოთა საზოგადოების ხელმძღვანელი და წარმმართველი ძალის, მნიშვნელობა. მარქსიზმ-ლენინიზმის მოძღვრებისადმი ერთგულება პარტიის უმნიშვნელოვანესი წყაროა. სკკპ შემოქმედებითი მარქსიზმ-ლენინიზმის პარტია, ჩვენი დროის ყველაზე მოწინავე იდეების, მარქსიზმ-ლენინიზმის იდეების საერთოდ აღიარებული მდეროშა.

სკკპ საერთაშორისო კომუნისტური და მუშათა მოძრაობის განუყოფელი შემადგენელი ნაწილია. მას კომუნისტური მშენებლობა სსრ კავშირში მიიჩნია საბჭოთა ხალხის დიად ინტერნაციონალურ ამოცანად, რაც შეესაბამება მთელი მსოფლიო სოციალისტური სისტემის ინტერესებს, საერთაშორისო პროლეტარიატის, მთელი კაცობრიობის ინტერესებს.

სკკპ ითვალისწინებს, რომ შეურიგებელი ბრძოლა რევოლუციონიზმის, დოგმატიზმისა და სექტანტობის, ლენინიზმიდან ყოველგვარი გადახრის წინააღმდეგ საერთაშორისო კომუნისტური მოძრაობის ერთიანობის შემდგომი განმტკიცების, სოციალისტური ბანაკის განმტკიცების აუცილებელი პირობაა.

სკკპ პროგრამის პროექტმა უცხოველესი გამოხმაურება აიკეთა საბჭოთა ადამიანის გულში. იგი მიიჩნიათ თავიანთი სასიცოცხლო ინტერესებისა და მისწრაფებების გამოხატულებად. ჩვენი მშრომელები აღსავსენი არიან სიამაყით მშობლიური კომუნისტური პარტიისათვის, ჩვენს ქვეყანაში კომუნისტური აშენების დიადი პერსპექტივებისათვის, ემზადებიან ახალი შესანიშნავი შრომითი საქმეებით შეხედნენ სკკპ XXII ყრილობას.



რ. შაღარაძე

ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

სიტყვა „კიბერნეტიკა“ ჯერ კიდევ ანტიკური დროის მოაზროვნის პლატონის თხზულებებში გვხვდება. „კიბერნეტიკა“ ბერძნულად ნიშნავს მესავეს, მმართველს. გამოჩენილმა ამერიკელმა მათემატიკოსმა ნორბერტ ვინერმა 1948 წელს გამოაქვეყნა წიგნი სათაურით — „კიბერნეტიკა ანუ მართვა და კავშირი ცხოველსა და მანქანაში“. ამ კაპიტალურ ნაშრომში მოცემულია კიბერნეტიკის საფუძვლები.

კიბერნეტიკა განიშრება როგორც დამოუკიდებელი მეცნიერება იმ კანონზომიერებათა შესახებ, რაც საერთოა ხელოვნური, ბუნებრივი და საზოგადოებრივი სისტემებისათვის. იგი არის მეცნიერება დინამიკური სისტემების მართვის ზოგად კანონზომიერებათა შესახებ.

თანამედროვე მეცნიერების განვითარება ერთიგვარად საწინააღმდეგო ორი ტენდენციით ხასიათდება.

თუ ძველად, ვთქვათ, ანტიკურ დროს ან ალბრეხტების ხანაში მეცნიერება ერთგვარ მთლიანობაში იყო მოცემული, დღეს იგი უაღრესად დატოტვილია. თუ არისტოტელეს ან ლეონარდო და ვინჩის თანამედროვე მეცნიერი უნივერსალური ცოდნის ადამიანად ითვლებოდა, დღეს შეუძლებელია იყო კარგი მათემატიკოსი და ამავე დროს კარგი ბიოლოგი. უფრო მეტიც, დღეს უკვე არ არსებობს ზოგადად ფიზიკოსი ან ზოგადად ინჟინერი. ყველას აქვს თავისი ვიწრო სპეციალობა, რომლის სრულყოფილად შესწავლაც ადამიანისაგან, როგორც წესი, შეგნებულ სიცოცხლის მთელ დროს მოითხოვს.

მეორე მხრივ, განსაკუთრებული, ასე ვთქვათ, ძაფებად დაწყოლებული დარგებიდან იქცევა მეცნიერების მთლიანი ხალხი. თუ ლიფერენციაციის პროცესი მიმდინარეობს განმასხვავებელ თავისებურებათა საფუძველზე, ინტეგრაცია ეყრდნობა გამაერთიანებელ ნიშან-თვისებებს.

შეხედულება, რომ სხვადასხვაგვარ მოვლენას — ფიზიკურს, ფიზიოლოგიურს თუ ფსიქიკურს, გარდა სპეციფიკური თავისებურებებისა, აქვს საერთო კანონზომიერებანი, ყურდობა ცნობილ მატერიალისტურ დებულებას სამყაროს მთლიანობის, მატერიის ერთიანობის შესახებ. მატერიის ცნებაში, ცხადია, ცოცხალი ბუნებაც შედის. ცოცხალ ბუნებაში იგულისხმება ადამიანიც, რომლის ნერვული სისტემის ცენტრს — თავის ტვინს კ. მარქსმა „მოაზროვნე მატერია“ უწოდა.

კიბერნეტიკის წარმოშობა დაკავშირებულია ინტეგრაციის ხსენებულ პროცესთანაც.

კიბერნეტიკამ თავისი არსებობის 13-15 წლის მანძილზე საკმაოდ განამტკიცა აზრი, რომ ცოცხალი ორგანიზმების ყოფაქცევისა და ხელოვნური სისტემების მოქმედების ძირითადი კანონზომიერებანი მსგავსი მნიშვნელოვან ნაწილში. ამ ხნის განმავლობაში აღმოცენდა ახალი მეცნიერული ცნებები, განვითარდა რამდენიმე მათემატიკური დისციპლინა. ყოველივე ამას თან სდევდა იდეების განზოგადება და მეცნიერების ისეთი განსაკუთრებული დარგების დაახლოება, როგორიცაა უმაღლესი ნერვული სისტემის ფიზიოლოგია, ინფორმაციის თეორია, კავშირის ზოგადი თეორია, მათემატიკური სტატისტიკა, თამაშობათა თეორია, ავტომატური რეგულირების თეორია, მათემატიკური ლოგიკა, შემთხვევითი პროცესების თეორია და სხვ.

კიბერნეტიკამ არა მარტო დაახლოვა მეცნიერების სხვადასხვა შტოები, არამედ, რაც მთავარია, ხელი შეუწყო მათ შემდგომ განვითარებას. თანდათანობით შეიქმნა კვლევის ახალი მეთოდები, დაისახა პერსპექტივები ისეთი რთული მეცნიერული და ტექნიკური ამოცანების ამოხსნისა, რომლებსაც ადრე გვერდს უვლიდნენ სიმჩნელების გამო.

კიბერნეტიკა თავისი განვითარების საწყის სტადიაში იმყოფება და ამიტომ მას ჯერ არ მოეთხოვება არც ცნებებისა და საზღვრების სრული გარკვეულობა და არც ფორმის სრულყოფილება. მაგრამ მთავარი მიმართულებანი უკვე გარკვეულია.

კვლევის საგნის თავისებურებათა მიხედვით კიბერნეტიკა იყოფა სამ ნაწილად: თეორიულ, ტექნიკურ და გამოყენებით კიბერნეტიკად.

თეორიული კიბერნეტიკა იკვლევს მართვის თეორიის საფუძვლებს, მის მათემატიკურ და ლოგიკურ საფუძვლებს.

ტექნიკურ კიბერნეტიკას საქმე აქვს იმ კონკრეტულ ტექნიკურ საშუალებებსა და სისტემებთან, რომლებიც დღეს გამოიყენება მმართველ და მართვად მოწყობილობებში.

გამოყენებითი კიბერნეტიკა დაკავშირებულია კიბერნეტიკის თეორიულ საფუძვლებისა და ტექნიკურ საშუალებების გამოყენებასთან ადამიანის მოღვაწეობის კონკრეტულ დარგებში (წარმოების ავტომატიზაცია, გამოყენებითი ლინგვისტიკა, ეკონომიკის დაგეგმვა, სატრანსპორტო საშუალებათა მართვა, კავშირგაბმულობა, მედიცინა და სხვ.). ცხადია, ეს დაყოფა მიახლოებითია,

კერძოდ, იმის გამო, რომ მეცნიერების ეს ახალი დარგი ზრდის ინტენსიურ პროცესს განიცდის.

კიბერნეტიკის მეცნიერულ წინაპირობათა შორის პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს მათემატიკის ისეთი დარგები, როგორიცაა ალბათობათა თეორია, მათემატიკური ლოგიკა, ფუნქციონალური თეორია, რომელთა განვითარებაში დიდი თეორიული წვლილი აქვთ შეტანილი ჩვენს მეცნიერებს — პ. ჩებიშევი, ა. მარკოვი, ა. კარლოვი, ა. კოლომოგოროვი, ა. ხინჩინი და სხვ.

სწორედ მათემატიკა იძლევა საფუძველს რაოდენობრივი ანალიზებისათვის ისეთ მეტად განსხვავებულ პროცესებს შორის, როგორიცაა მანქანის მუშაობა, ციკლური ორგანიზმის ყოფაქცევა და ზოგიერთი საზოგადოებრივი მოვლენა.

რა თქმა უნდა, ანალიზები არსებობდა სხვადასხვაგვარ მოვლენებს შორის დასაშვებია მხოლოდ გარკვეულ ასპექტში და მიახლოებით. ნ. ვინერმა მხედველობაში მიიღო ის ფაქტი, რომ ყველა სხეულზე სისტემაში აღებული აქვს მმართველი და მართვად ნაწილებს, რომლებიც გარკვეული ნასიათის ურთიერთკავშირში იმყოფება. ამ კავშირების რაოდენობრივი ანალიზი შესაძლებელია ინფორმაციის თეორიის საფუძველზე.

ჩვეულებრივად ინფორმაციაში გულისხმობენ იმ ცნობებს, რომლებსაც ადამიანი ლეზულობს გარემოსთან ურთიერთობის პროცესში.

აღსანიშნავია, რომ ერთი და იმავე ცნობის მიმართ ადამიანები სხვადასხვა დამოკიდებულებას იჩენენ. უფრო მეტიც, ზოგჯერ ერთი და იგივე ადამიანი ერთსა და იმავე ცნობას ერთ შემთხვევაში სიახლოვნებით მიიღებს, მეორეში კი — გულგრილად. ამიტომ კიბერნეტიკა ათავისუფლებს ინფორმაციას ყოველგვარი ემოციური ელემენტისაგან და უტოვებს მხოლოდ იმ ობიექტურ ნიშან-თვისებებს, რომლებიც საჭიროა მეცნიერული გარკვეულობისა და სიზუსტისათვის.

კიბერნეტიკა ცდილობს ისე განმარტოს ინფორმაცია, რომ მოხერხდეს მისი რაოდენობრივი ანალიზი და ფიზიკური გაზომვა.

მათილათა, სასურველია მოგვეხსენიოთ ინფორმაციის ფასის კრატერები მომხმარებლის თვალსაზრისით. არის კლდეები შეიტანონ ინფორმაციის განმარტებაში ფასის ცნება, მაგრამ სასურველი შედეგები ჯერჯერობით მიღებული არაა.

რა არის ინფორმაციის სიდიდე, როგორ გავზომოთ იგი?

რა მოცულობის ცნობებია საჭირო ამოცანის ამოხსნისათვის?

ეს პასუხი დამოკიდებულია კითხვების გვარობაზე. კითხვების ის ნაწილი, რომელიც პასუხგაუთქმელი დარჩება, ერთგვარ წარმოდგენას მოგვცემს საჭირო ინფორმაციის ზომებზე.

მაგრამ კითხვაც არის და კითხვაც. რა აზრი აქვს კითხვას, თუ მასზე ერთადერთი პასუხი არსებობს და

ისიც თქვენთვის წინასწარ ცნობილია ყველაზე მარტივი, მაშასადამე, იქნება ისეთი კითხვა, როგორღა უნდა იყოს პასუხის შესაძლებლობა არსებობს, მონიშნავს მარტო კითხვა, რომელიც მოითხოვს სამსა და მეტ პასუხს. კითხვაზე „რომელ თვეში დაამთავრეთ მშენებლობა?“ — მოსალოდნელია 12 სხვადასხვა პასუხი, ხოლო კითხვაზე „წლის რომელ ნახევარში დაამთავრეთ?“ — ორგანიზაციის პასუხი. ინფორმაციის გაცილებით მეტ რაოდენობას მოითხოვს პასუხი პირველ კითხვაზე, ვიდრე მეორეზე. პირველ შემთხვევაში განუზღვრელობა მეტია, ვიდრე მეორეში.

რთულად, მრავალფეროვანობა პასუხის მქონე კითხვა შეგვიძლია შევცვალოთ ეკვივალენტური ორობითი კითხვების სერიით. ვთქვათ, ლექსიკონში 128 გვერდია. საჭირო სიტყვის მონახვა შეიძლება გვერდების თანმიმდევრობის გადათვალიერებით; მაგრამ არსებობს სხვა, უფრო უკეთესი მეთოდი. ლექსიკონს გადავშლით შუაზე. საჭირო სიტყვა იქნება ან პირველ, ან მეორე ნახევარში. თუ პირველშია, მასაც შუაზე გადავშლით და ა. შ. ადვილი გამოსაძებელია, რომ უკვე შეიღწერა გადამწერის შემდეგ მივაგნებთ საჭირო გვერდს. რაღვანაც $128 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^7$, მაშინ როცა სათითაოდ გადათვალიერება ბევრჯერ მეტ დროსა და შრომას მოითხოვს.

ზოგადად, N-ფორიანტიანი პასუხის შემცველი კითხვა დაიყვანება q ორობითი კითხვაზე, ე. ი. $N = 2^q$, საიდანაც გალოგარიტმების შედეგად q ტოლი იქნება $q = \log_2 N$.

აღსანიშნავია, რომ $q = 1$, მაშინ როცა $N = 2$, ე. ი. ორი შესაძლო ტოლალბათიანი პასუხიდან („ი“ ან „არა“) სინამდვილეში ზორციელდება მხოლოდ ერთი. შაურაინის ასრულამდე არსებობს ორი ტოლალბათიანი შესაძლებლობა: იგი დაეგარდება ან ციფრით, ან გერბით. ცდის შემდეგ ვებდებოდეთ ერთადერთ პასუხს, რომელიც სპობს მანამდე არსებულ გაურკვევლობას, განუზღვრელობას.

ამრიგად, ინფორმაციის რაოდენობის ერთეულად მიღებულია ინფორმაციის ის რაოდენობა, რომელიც შეესაბამება ორი ტოლალბათიანი შესაძლებლობიდან ერთის არჩევანს. ამ ერთეულს ბიტი ეწოდება.

სინამდვილეში შედეგი ზოგჯერ გაუთვალისწინებელ მიზეზებზე დამოკიდებულია. შემთხვევით მოვლენებზე.

შემთხვევითი მოვლენების კანონზომიერებებს იხილავს ალბათობათა თეორია, რომლის ახალ და მეტად მნიშვნელოვან დარგს თვით ინფორმაციის თეორია შეადგენს. მტკიცება, რომ ალბათობათა თეორია იხილავს შემთხვევითი მოვლენების კანონზომიერებებს, ერთი შეხედვით უნაძურად ჟღერს: თუ შემთხვევითია, რა შუაშია კანონზომიერება! სინამდვილეში შემთხვევითი მოვლენები ხშირად გარკვეულ კანონზომიერებას ამჟღავნებს. მოვიყვანოთ მაგალითი.

თქვენ, ცხადია, წინასწარ არ იცით, მეზობელს ვაფი ყვალუბა თუ ქალი, მაგრამ, მხოლოდ სტატისტიკის თა-



ნახმად, ყოველ 1000 დაბადებულზე საშუალოდ მოდის 511 ვაჟი და 489 ქალი. ეს უკვე სრულიად გარკვეული, ურყევი კანონზომიერებაა, რომელიც შემთხვევითი მოვლენების სტატისტიკიდან გამომდინარეობს.

ალბათობათა თეორიის ძირითად ცნებას წარმოადგენს ცნება შემთხვევითი ამბის, მოვლენის, ხდომილობის ალბათობის შესახებ. მოყვანილი მაგალითში ვაჟის დაბადების ალბათობა არის 511/1000, ქალისა — 489/1000. გასაგებია, რომ ალბათობა ცალკეულ ახალშობილს კი არ ეხება, ეს ბავშვის თვისებაა კი არაა, ეს არის ადამიანთა ერთობლიობის ნიშანი, რომელიც პირობით გადგავაქვს ინდივიდზე.

ინფორმაციის თეორია ჩამოყალიბდა კავშირგაბმულობის ეფექტურად გამოყენების ამოცანასთან დაკავშირებით. როგორც უფრო ეკონომიურად შეიძლება ტელეგრაფით ინფორმაციის გადაცემა? როგორც ცნობილია, მორზეს ანბნით ასოები გადაიცემა წერტილისა და ტირეს გარკვეული კომბინაციით (სინამდვილეში შორისეთებიც მიიღება მხედველობაში). ჩვეულებრივ ტექსტში ზოგა ასო ზნირად გვხვდება, ზოგი იშვიათად, ე. ი. ასოები ტექსტში თავიანთი ალბათობების მიხედვითაა განაწილებული. ამიტომ მორზეს ანბანში დიდი ალბათობის მქონე ასოს წერტილისა და ტირეს მოკლე კომბინაციით გამოსახავენ, გარდა ამისა, გადაცემულ ცნებაში ასოს ალბათობა არსებითად დაკავშირებულია იმაზე, თუ რამდენი ასო იყო გადაცემული მის წინ; კერძოდ, ხმავანს უფრო ხშირად მისდევს თანხმოვანი, ვიდრე ხმოვანივე (მაგალითად, სიტყვა „არა“).

ერთი ანბნის (მაგალითად, ქართულის) მეორეთი (მაგალითად, მორზეს ანბნით) გამოსახვის კოდირება ეწოდება. მრავალი სახის კოდირებიდან შეიძლება დავასახელოთ ჩვეულებრივი ანბნის ციფრებით, კერძოდ 0-ითა და 1-ით, კოდირება, რაც კიბერნეტიკაში დამკვიდრდა ორობითი თვლის ეფექტიანობის გამო. კავშირის არხში ინფორმაცია შეიძლება დამახინჯდეს სხვადასხვა ხელშეშმული მიზეზით. დე ბროლის სიტყვით რომ ვთქვათ, მცდარი ტექსტის არხში თავისთავად გასწორება და შეუძლებელია, ხოლო სწორი ტექსტის დამახინჯება კი მოსალოდნელია. ინფორმაციის თეორიის ერთ-ერთი კანონი მდგომარეობს მტკიცებაში, რომ შეუძლებელია არხის გამოსავალში მიიღოთ იმაზე მეტი ინფორმაცია, რაც შესავალში იყო მიწოდებული, ხოლო ხმაურის შედეგად ინფორმაციის ნაწილი შეიძლება დაიკარგოს.

უნდა აღინიშნოს, რომ ტელეგრაფის არხში გადაიცემა არა წერტილი და ტირე, არამედ ელექტრული იმპულსები, რომლებიც კოდირებულ სიგნალებს წარმოადგენს. ყურის ბგერითი გაღიზიანების შედეგად ადიკრება ნერვული იმპულსები, რომლებიც ვრცელდება თავის ტვინის ქერქისაკენ. არხის როლს აქ უკვე ნერვი ასრულებს. ნერვული იმპულსის ელექტრული ბუნება, სხვათა შორის, შემდეგი ცდით მტკიცდება: ორ ძაღს

ამოუკვეთეს საჯღმრის ნერვის მინშენელოვანი ნაწილი, ერთს გავვითილი ნერვის ბოლოები შეტყუვეს მკვერულბით, მეორეს კი — არა. პირველი ძაღვ-პირჩქმეხი-ანად აღიდგინა ფხვის ყველა ფუნქცია, მეორეს კი ფხვი დაუღამაშვდა.

ინფორმაციის შენახვის მრავალი საშუალება არსებობს. გრამფონის ფირფიტა, ისევე როგორც მაგნიტო-ცნობის ლენტა, ინახავს მუსიკალურ ნაწარმოებს. უკანასკნელში ინფორმაცია კოდირებულია დამაგნიტების საშუალებით. მეცნიერები ეძებენ ინფორმაციის ფიქსირების ისეთ ფიზიკურ საშუალებებს, რომ კაცობრიობის ცოდნის მთელი მოცულობა ეფექტური კოდირების გზით ერთ ჩვეულებრივ ზომის შენობაში მოთავსდეს და თანაც ისე, რომ ნებისმიერი ცნობის მონახვა-მიღება წარმოებდეს მანქანის საშუალებით ელვისებრი სისწრაფით. სწრაფობაზე ელექტრონული გამოთვლის მანქანის სამასჯიერი მოწყობილობაში მოთავსდეს და თანაც ფიქსირებულია მაგნიტურ ლენტზე ან მაგნიტურ დოლზე (რომელიც ლენტების ერთობლიობად შეიძლება წარმოიდგინო). სხენებულ მანქანების საშუალებით შეიძლება ურთულესი კოდირებების ამოხსნა, მეტად შრომატევადი გამოთვლების წარმოება, რაც დაკავშირებულია ლოგიკური ოპერაციების ჩატარებასთან.

კიბერნეტიკის ერთ-ერთ დასავლენს მათემატიკური ლოგიკა წარმოადგენს. ამ ლოგიკის ერთი დარგი — გამოთქმათა აზრიცხვა — თითოეულ გამოთქმას განიხილავს ფორმალურად: გამოთქმა ან ჭეშმარიტია, ან მცდარი. თუ გამოთქმის ჭეშმარიტებას აღვნიშნავთ 1-ით, ხოლო მის მცდარობას 0-ით და მათ შორის ლოგიკურ კავშირებს დავამყარებთ, მაშინ რთული გამოთქმა სიმბოლურად შეიძლება გამოვხატოთ რიცხობრივ ფორმულათა და მისი ჭეშმარიტების საკითხი ამოხსნათ ალგებრული ოპერაციების ჩატარების გზით. კიბერნეტიკულ მანქანაში ეს ოპერაციები სორციელდება წინასწარ მიწოდებული პროგრამის შესაბამისად. მანქანას შეუძლია ამოხსნას ნებისმიერი ამოცანა, შესასრულოს ნებისმიერი სირთულის ლოგიკური ოპერაცია, თუ კი დავალება მოცემული იქნება მანქანისათვის გასაცემ ნებაზე, ე. ი. თუ შესაძლებელია დავალების დაპროგრამება. დაპროგრამება კი შეიძლება ისეთი ინტელექტუალური ხასიათის პროცესებისა, როგორიცაა, მაგალითად, ჭადრაკის თამაში, წიგნის დაფოსპექტება, უცნობ ენაზე დაწერილი ტექსტის ამოკითხვა და სხვ. სტუდენტების დავალებით მანქანამ (მანქანების უნივერსიტეტი) 60 სასიყვარულო წერილი შეიხსა ერთ საათში. სწორად ელექტრონულ გამოთვლულ მანქანას „ჰეკიან“, „მოზარხოვე“ მანქანას უწოდებენ, თუმცა მას აზროვნებისა და განცდის უნარი, ცხადია, არ გააჩნია. სტრუქტურულად და ფუნქციონირების თვალსაზრისით ურთულესი მანქანა უმარტივეს ცოცხალ ორგანიზმზე მილიონჯერ მარტივია.

კიბერნეტიკამ მეცნიერებაში შემოიტანა „შავი ყუთის“ ცნება, რაც მეტად ნაყოფიერი აღმოჩნდა მეცნიე-



რული კვლევის თვალსაზრისით. ძნელია იმის გამოცნობა, თუ რა არის უცნობი და უცნაური შენობის მთლიანად ჩაბნელებულ სარდაფში. შეიძლება იქ იყოს ჭოჭოხეთური ნაღმები, შეიძლება მისი ფაქიზი ნაკეთობა და ვინ იცის კიდევ რა. რთული მოწყობილობა, რომლის სტრუქტურა და თვისებები ჩვენთვის უცნობია, შეიძლება მივიჩნიოთ შვავ უთაღად. ამ გავგებით ცოცხალი არსებობის ორგანოებზე შეგვიძლია განვიხილოთ იმ მეთოდით, რომელიც კიბერნეტიკამ დაადგინა შვაი უთის გამოსაცნობად.

ეს მეთოდი შესაძლებლობას იძლევა გარკვეული თანმიმდევრობით დასმულ კითხვებზე (ან ცდებზე) მიღებული პასუხის (ან რეაქციის) მიხედვით დასკვნები გამოვიტანოთ შვაი უთის ნიშან-თვისებების შესახებ.

ზემოთ განხილული ცნებები არსებითად დაკავშირებულია კიბერნეტიკული სისტემების მართვა-რეგულირებასთან.

ცვლად გარემოსთან ურთიერთობაში არსებობას ინარჩუნებს ისეთი სისტემები, რომელთაც უნარი გააჩნიათ გამოიმუშაონ შეგუების რეაქცია. ასეთ სისტემებს წარმოადგენს ცოცხალი ორგანიზმები და ადამიანის მიერ გაკეთებული მშართველი მოწყობილობანი, რომლებიც ერთად თვითმმართველი სისტემების, ანუ კიბერნეტიკული სისტემების, კლასს შეადგენს.

თვითმმართველ სისტემას აქვს მშართველი და მართვადი ნაწილები. მართვად, ანუ შემსრულებელ, ორგანოზე ზემოქმედებას ახდენს რაიმე მშართველი ნაწილი, არამედ აგრეთვე გარემოში მიმდინარე შემთხვევითი მოვლენები, რომელთა წინასწარ გათვალისწინება ყოველთვის შესაძლებელი როდია. მოულოდნელი ზემოქმედების წინააღმდეგ ყველაზე საიმედო საშუალება მდგომარეობს იმში, რომ მის მიერ გამოწვეულმა გადახრებმა თვითონ აღძრას სისტემაში საპასუხო რეაგირება, რომელიც უზრუნველყოფს წინასწარობის აღდგენას.

სისტემის გარემოზე ამგვარი, ავტომატური რეაგირება შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მშართველ ცენტრსა და შემსრულებელ ორგანოს შორის არსებობს უკუკავშირი, თუ შემსრულებელი ორგანო იძლევა ინფორმაციას მიღებული ბძანების შესრულების მიმდინარეობაზე. უკუკავშირის მეშვეობით ადამიანის ორგანიზმში ავტომატურად ხორციელდება ისეთი საპასუხო პროცესები, როგორიცაა მუდმივი ტემპერატურის დაცვა, სისხლის წნევისა და შედგენილობის რეგულირება და სხვ. ინფორმაციის ცირკულაციის პროცესში უკუკავშირი განსაკუთრებულ როლს ასრულებს წარმოების ავტომატიზაციისა და ზოგადად ტექნიკის პროგრესის საქმეში.

კიბერნეტიკის გამოყენება დღითიდღე ფართოვდება. საბჭოთა კავშირის დიდ წარმატებებზე ამ დარგში

მეტყველებს უდიდესი მიღწევები კოსმოსის დაპყრობაში. ადამიანის ტენიის ფუნქციები მოწყვეტილი უნარი მტრად გადაეცემა კიბერნეტიკულ სისტემებში, მრავალჯერ გაზრდის გონებრივი შრომის ნაყოფიერებას და წარმოების აღმავლობის ტემპს.

ბიოლოგიისა და მედიცინის დარგში კიბერნეტიკულმა მიდგომამ უზრუნველყო მნიშვნელოვანი მიღწევები. უკვე შექმნილია ხელოვნური თირკმელი, ხელოვნური გული, ღიაგონსტრუქტორი აპარატი, აქტიური პროთეზები. ავტომატიზაციის საკითხზე მისკოვში ჩატარებულ საერთაშორისო კონფერენციის მონაწილეთა გაკვირვება გამოიწვია იმ ფაქტმა, რომ მტევანმოკვეთილი ხელი 15 წლის მოზარდმა პროთეზით დაფარე დაწერა მისაღმების ტექსტი კონფერენციის დღეულებებისადმი. საქმე ისაა, რომ მგვანობიარე ხელსაწყო მოკვეთის ადგილზე ნერვების ბოლოებში მოსულ ბიოელექტრულ გადსცემს ძრავას გაძლიერებული იმპულსების სახით, ხოლო ძრავა ამოქმედებს პროთეზს.

სპეციალისტები ამტკიცებენ, რომ პროთეზისათვის ბიოელექტრის გადაცემა მათი გაძლიერების შემდეგ შეიძლება როგორც გამტარების, ისევე რადიოს საშუალებით. ამრიგად, ისახება წარბეჭადი პერსპექტივა. თვითონ, სადაც მიუღმა ადგილას, ოკეანის ფსკერზე, გავრავარებულ ღუმელში თუ რადიოაქტიურ ზონაში იმყოფება ხელოვნური ხელი. ამ პროთეზის ამოქმედებისათვის საკმარისია გონებით წარმოიდგინოთ ის ოპერაცია, რომელიც გასურთ რომ ხელმა შეასრულოს. ეს ფიქრით აღძრავს ბიოელექტრულ უკანასკნელ გადაცემა ხელსაწყოს, ხოლო გაძლიერების შემდეგ პროთეზს, რომელიც მრავალი კილომეტრის მანძილზე ზუსტად განახორციელებს ჩანადფქრ ოპერაციას. ეს არის ერთ-ერთი მავალი იმ უამრავი შესაძლებლობიდან, რაც კიბერნეტიკის გამოყენებასთანაა დაკავშირებული.

მაგრამ ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ კიბერნეტიკაში მთავარია მისი განმაზოგადებელი ხასიათის იდეები, მისი მეთოდების გამოყენების უსაზღვრო შესაძლებლობანი როგორც ტექნიკის განვითარებისათვის, ისე ბუნების საიდუმლოებათა გამოცნობაში თვით აზროვნების თავისუფლებაში შემცნების ჩათვლით.

კაცობრიობის მეცნიერულ-ტექნიკური მომავალი კიბერნეტიკის განვითარებასთან არის დაკავშირებული გონიერულად ორგანიზებულ და გეგმავწრონილად მოქმედ საზოგადოებაში. ამიტომაც, რომ საბჭოთა კავშირში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მეცნიერების ამ ახალსა და უაღრესად პროგრესულ დარგს. ამის მკაფიო გამოვლენებაა საქართველოში კიბერნეტიკის ინსტიტუტისა და მრავალი სხვა საკვლევ დაწესებულების ჩამოყალიბება, რომლებიც მუშაობენ კიბერნეტიკისა და უახლესი ტექნიკის ამტკაულ პრობლემებზე.

საქართველოს საზოგადოებრივი მედიის ეროვნული სისტემა

ა. კარბელაშვილი

საქართველოს სსრ დამსახურებული რაციონალიზატორი

კოროზიასთან ბრძოლას სულ უფრო და უფრო მეტად ყურადღება ექცევა ჩვენი ქვეყანაში და ეს საესეებით გასაგებია. კოროზიას დიდი ზარალი მოაქვს სახალხო მეურნეობისათვის, ხშირად იგი სერიოზულ ავარიებსაც იწვევს.

აი, რამდენიმე დამახასიათებელი ფაქტი.

ყოველწლიურად მსოფლიოში კოროზიისაგან იკარგება 5,5 მლნ ტ ლითონი.

მარტო ერთი წლის განმავლობაში ვ. ი. ლენინის სახელობის ვოლგის ჰიდროელექტროსადგურში ჩვენი ქვეყანა კოროზიისაგან კარგავს ასეული ათასობით მანეთს (მთელი ლითონური კონსტრუქციის წონა ამ ჰიდროელექტროსადგურში 55 ათას ტ-ს შეადგენს).

საქმაოდ დიდი ზარალი მოაქვს კოროზიას საბჭოთა კავშირში მარტო წყალსადენის მიწების დაზიანების გამო.

საქალაქთაშორისო სატელეფონო კაბელის მხოლოდ ერთი კოროზიული დაზიანების გასწორება რამდენიმე ათასი მანეთი ღდება, ასევე საქმაოდ ძვირია ერთი კოროზიული დაზიანების გასწორება აირსადენში.

ქალაქების სატელეფონო ქსელების ექსპლუატაციის პირობებში ძალიან ხშირად ვხვდებით კოროზიულ მოვლენებს.

ცნობილია, რომ მიწისქვეშა სატელეფონო კაბელებს ძალზე ფართო გამოყენება აქვს ქალაქებში. რომ შეიძლებაოღეს ერთი წუთით ერთდროულად ჩაგვეხედა მიწისქვეშა მეურნეობაში, დავინახავდით ობოლას ქსელივით დასქეილ სატელეფონო კაბელებს. არ არის დიდი ქუჩა, მაგისტრალი, პროსპექტი, სადაც არ გადის სხვადასხვა ტვადობის კაბელები. ეს იმით აიხსნება, რომ კაბელები მეტად ხელსაყრელია ელექტროკავშირგამჭელობისათვის — კაბელების ძარღვებს მაღალი (ათასობით მეგომი) იზოლაცია აქვს. ძარღვების მაღალი იზოლაცია მიღწეულია ტყეის გარსის მეშვეობით, რომელშიც კაბელია მთავსებული. მაგრამ ტყეის გარსს ერთი დიდი ნაკლი აქვს: ტენიან და ჰერის უნებგაბის ზეგავლენით დამშლული ნივთიერების პირობებში მიწაში ან კაბელის გარშემო ჰერში კოროზიას განიცდის. ამასთან ტყეის გარსს, ისევე როგორც ყველა ლითონის გარსი, დიდ ზიანს განიცდის მოხეტიალე დენებისაგან, რომლებიც უმღმიეი დენის დანადგარებისაგან წარმოიქმნება. მოხეტიალე დენები გაცილებით უფრო მეტ ზიანს აყენებს კაბელებს, ვიდრე ნადაგური კოროზია.

წინამდებარე სტატიის მიზანია შედარებით დაწვრილებით შევეხოთ ელექტრულ კოროზიას. თბილისის სატელეფონო ქსელის პირობებში ნადაგური კოროზიას თითქმის არ ვხვდებით, მაშინ როცა ელექტროკოროზიის წინააღმდეგ სისტემატური ბრძოლა წარმოებს. ელექტროკოროზიისაგან ქალაქის სატელეფონო ქსელის დაცვას მოიხსოვს რესპუბლიკის სხვა ქალაქების სატელეფონო ქსელიც. გასული წლის ზაფხულზე კურორტ გავრამი ელექტროკოროზიის შედეგად დაზიანდა მაგისტრალური კაბელი, რის გამოც გავრამის რაიონში დაღმეული ტელეფონები თითქმის ერთ თვეზე მეტ ხანს არ მუშაობდა გაცხოველებულ საკურორტო სეზონში. კაბელებს ელექტროკოროზიისაგან დასაცავად ჩატარებულია მთელი რიგი ღონისძიებები სოხუმში, გუდაუთაში, გორში და სხვა ქალაქებში.

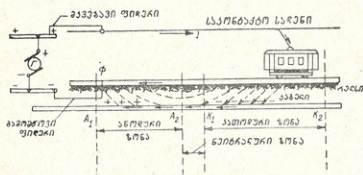
სანამ უშუალოდ შევეჩებოდით სატელეფონო კაბელების ელექტროკოროზიისაგან დაცვის ზოგადიერ ზერსს, მოკლედ განვმარტოთ თვით ელექტროკოროზიის არსი და მისი ფიზიკური მხარე.

ელექტრული წრედში, თუკი ისინი მთელ სიგრძეზე არაუმეტეს წერტილებში ეხებიან მიწას, ქმნის იმის პირობას, რომ მათში გამავალი დენი მიწაში განშტოვდეს. თუ მიწაში განშტოებული დენი ხვდება ლითონის მიწებს ან სატელეფონო კაბელებს, რომელთა კუთრი წინააღობა მნიშვნელოვნად ნაკლებია, ვიდრე მიწებისა და კაბელების გარშემო მყოფი ნადაგის კუთრი წინააღობა, დენი მათში გადის. მართლაც, დენი „შეკინიანა“, ნაკლებ წინააღობიან გზას ირჩევს და ეს „გზა“ მიწები და კაბელებია. იმ ადგილას, სადაც ელექტროდენი კაბელში შედის, ეგრეთ წოდებულ კათოდურ ზონაში, ის ზიანს არ აყენებს კაბელს, იქ კი, საიდანაც გამოდის და მიწას უბრუნდება, ეგრეთ წოდებულ ანოდურ ზონაში, კაბელი ელექტროკოროზიას განიცდის. ასეთ ადგილებში ჩნდება გამჭოლი ნახვრეტი, რომელშიც შემდეგ ტენი ან წყალი შედის, კაბელის ძარღვები იზოლაციას კარგავს და ტელეფონები ვეღარ მუშაობს.

თბილისის პირობებში მოხეტიალე დენების წარმოქმნის უმთავრეს წყაროს ტრამვაის კვების ქსელები წარმოადგენს. ტრამვაი რელსებს იყენებს მეორე (უკუ) სადენად და რაღაც რელსები იზოლირებული არაა მიწისაგან, მათში გამავალი დენების ნაწილი მთავან განშტოვდება და პარალელურად გადის მიწაში. რაც უფრო მეტია პოტენციალთა სხვაობა ლინადგის ქსელის სხვა-

დასხვა წერტილებს შორის, მით უფრო დიდი ღენი იკ-
გრება მიწაზე გავლით.

ტრამვაის საკონტაქტო სადენი რამდენიმე იზოლირებული უბნისაგან შედგება და დამოუკიდებლად იკვებება ქვესადგურებიდან, მაშინ როცა რელსი წარმოად-



50b. 1

გენს მთლიან უწყვეტ სადენს, რომელიც მიერთებულია ქვესადგურების მეორე, ეგრეთ წოდებულ პოლუსთან შემწვრივ ფიდერებით. ფიდერები მიწისაგან იზოლირებულია და მათი საშუალებით ხდება მიწიდანაგის ქსელის ბორცვი(იოლის) გათანაბრება მიწის მხარით.

ტრამვის ქსელზე სადენის მუშა კევა დადებითი პოლუსებით ხდება, ურაყოფითი კი ფიდერების დახმარებით მიეწოდება რელსის სხვადასხვა წერტილს. აი, სწორედ ამ წერტილებს უბერუნდება უკუდენები, რომლებიც ნაწილობრივ მიწისქვეშა კაბელებში გადის (ნაზ. 1). ამიტომ გამოიწვევა ფიდერების კარგთან მიგრატების ადვილობთან მოხეტიალე დენები კაბელების გახრისად მიემართება ქვესადგურის ურაყოფითი პოლუსისაკენ. ამ ადგილებში წარმოიქმნება ანოდური ზონები, რომლებიც უმეტეს შემთხვევაში უცვლელია, რადგან ფიდერების რელსებთან მიერთების ადგილი მოქმედობს.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, სატელეფონო კაბელ-ების კოროზია იმ ადგილებში ხდება, სადაც კაბელიდან მიწისა და გარე ღვრიდან წყალი შეიჭრება. თითქმის ყოველ ადგილას, სადა კაბელი მიწისა და გარე ღვრიდან წყალს შეიჭრება, ხდება კოროზია. თითქმის ყოველ ადგილას, სადა კაბელი მიწისა და გარე ღვრიდან წყალს შეიჭრება, ხდება კოროზია. თითქმის ყოველ ადგილას, სადა კაბელი მიწისა და გარე ღვრიდან წყალს შეიჭრება, ხდება კოროზია.

ტამპარმეტრს, რომლის შიგა წინაღობა 1000 ომი. ხელსაწყო გამოიყენება კაბელებზე არა მარტო პლასტიკალად გასაზომად, არამედ კაბელების დაცვის საშუალების წარმოების პროცესებში დენების გასაზომად. მე-2 ნახ-ზე მოყვებულია ბელსაწყობის პრინციპული სქემა.

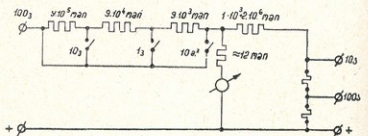
ბელაშჩის დახმარებით იზომება პოტენციალი კაბელსა და მიწის შორის, აგრეთვე კაბელსა და მიწისქვეშა სხვა ნაგებობებს შორის, ამასთან ირკვევა მიხედვით დენების მიმართულება. სატელეფონო კაბელებზე წარმოებული გაზომვების შემდეგ აღდგენა პოტენციალთა გრაფიკს და შემდეგ კი ელვულოვნ სათანადო ზომებს კაბელების ელექტროკონდუქციისაგან დასაცავად.

სატელეფონო კაბელების ქვეშ პოტენციალის უფრო სწრაფად გასაზომად და აგრეთვე იმ მიზნით, რომ ეს გაზომვები სხვადასხვა ქვებში თითქმის ერთდროულად მოხდეს, თბილისის საქალაქო სატელეფონო ქსელის საწარმოო ლაბორატორიამ დაამუშავა ქვებში პოტენციალის შორი მანძილიდან გაზომვის ნახევრად ავტომატური ელექტრული სქემა. ელექტრული სქემა უკვე გამოცდილია და დამუშავებული შედეგები აჩვენა. მრავალრიცხოვან ქვებში პოტენციალების გასაზომად საჭიროა მხოლოდ 2 წყვილი ხაზის გამოყენება.

აი, როგორ იზომება შორ მანძილზე პოტენციალი „მიწა“ — „აბელი“.

ყოველ სატელეფონო ჰაში იდგმება ჰერმეტიკულად დახურული ყუთი-1, რომელშიც ორი რეზეა მითავსებული. ყუთში მოწყობილია მე-3 ნახევარ ოცეკმული სქემა. ყუთის უერთდება ოთხი სატელეფონი — a, b, c, d (ეს სადენები შეიძლება უშუალოდ ტელეფონის კაბედიდან იქნეს გამოყვანილი). ორი სადენი (a, b) მართვის სადენებია, მეორე ორი (c, d) — გაზომავებისა. გაზომვების სადენებით უერთდება გასაზომ ზეგასაწყოს, ხოლო მართვის სადენები შეერთებულია ბატარეასთან.

პოტენციალის გასაზომად პირველ ქაში (მასში ჩადგმულია ყუთი) შეირთება კონტაქტი K. ამუშავდება A რელე, რომელიც ჩართავს a_{13} და a_{14} კონტაქტებს. ამიტომ მუშაობს B რელე. B რელე თავისი კონტაქტებით d_{13} და



555. 2

განათავს A რეღეს წრედს, მაგრამ ეს უქანასწე-
თაივისივე კონტაქტებით არის დაბლოკიებული.
ამასთან, A რეღე a_{51} , a_{52} და a_{53} , a_{54} კონტაქტ-
ებით მიუერთებს საზომ საღიებებს „აბეღს“ და „მწის“.



ამგვარად, გასაზომი ხელსაწყო შეერთებული აღმოჩნდება ჰაში გამავალი ტელეფონის კაბელის გარსთან და დამიწებასთან.

იმისათვის, რომ გაზომვა შემდეგ ჰაში მოხდეს, კონტაქტი მცირე ხნით გამოირთვება და ისევ ჩაირთვე-

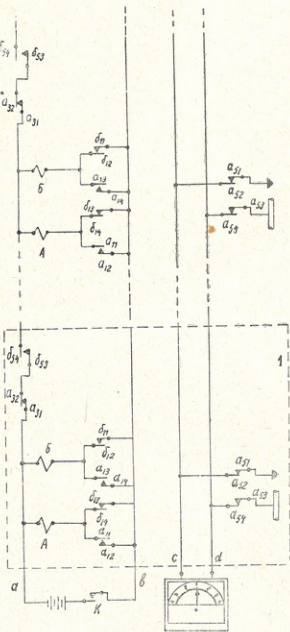
როცა ამგვარად გაზომილი იქნება ზრდილი ჰაში კონტაქტი გამოირთვება და ყველა რელე ლუხას ზრდილებს.

უნდა აღინიშნოს, რომ ასეთი ხერხით შეიძლება პოტენციალის გაზომვა არა მარტო სატელეფონო კაბელებზე, არამედ მიწისქვეშა სხვა ნაგებობებზეც, რომლებზეც საჭიროა მუდმივი მეთვალყურეობა.

თბილისის საქალაქო სატელეფონო ქსელების კაბელების ელექტროკოროზიისაგან დასაცავად ძირითადად გამოყენებულია პოლარიზებული ელექტროდრენაჟები. ასეთი ელექტროდრენაჟის პრინციპული სქემა ნაჩვენებია მე-4 ნახ-ზე; მაგრამ, სანამ უშუალოდ განვმარტავთ ამ ელექტროდრენაჟის მოქმედების პრინციპს, მოკლედ აეხსნათ, თუ რაში მდგომარეობს ელექტროდრენაჟის დანიშნულება.

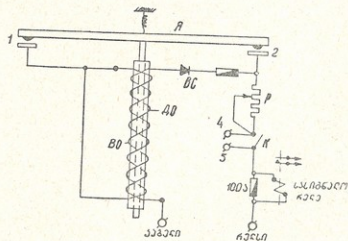
სატელეფონო კაბელის ელექტროკოროზიის საშიშროება იქმნება, როცა კაბელიდან უშუალოდ მიწაში გადის მოხეტიალე დენები, რათა ტრამვაის რელსებს დაუბრუნდეს. თუკი შეიქმნება ისეთი გზა, რომლითაც მოხეტიალე დენებს საშუალება ექნება ნაკლები წინაღობის გავლით დაუბრუნდეს რელსს და კაბელის არც ერთი წერტილიდან უშუალოდ მიწაში არ გავიდეს, მაშინ ისინი აღარ მოახდენენ კაბელის კოროზიას. ამიტომ ანოდური ზონის მქონე სატელეფონო კაბელებს რელსებს უერთებენ ელექტროდრენაჟების გავლით. მოხეტიალე დენები ელექტროდრენაჟში გავლით უბრუნდება რელსებს შემოვლელ დენებთან ანდა უშუალოდ შემოვლელ დენებს. ეს გზა მოხეტიალე დენებისათვის უფრო „მოსაზერებელია“.

პოლარიზებულ ელექტრომაგნიტურ დრენაჟს აქვს დენის ერთმხრივი გამტარებლობა, — ის მოხეტიალე დენ-



ნახ. 3

ბა. ამის გამო აუშვებს A რელე, ხოლო B რელე მიზიდული დარჩება, რადგან ის დაგვიანებული მოქმედებისაა აშვებზე. A რელეს ლუხის აშვების გამო საზომი სადენებიდან გამოირთვება პირველი ჰის „მიწა“ — „კაბელი“. ამასთან, შეირთვება a_{31} და a_{32} კონტაქტი და ამიტომ დენი შემდეგ ჰაში მოითვისებულ რელეებზე იმოქმედებს. ამ ჰაშიც იგივე პროცესი მოხდება და ხელსაწყოთი იაღება პოტენციალი ჰაში გამავალ კაბელებზე.



ნახ. 4

ნებს ატარებს ერთი მიმართულებით და ხელს უშლის მათ გავლას საწინააღმდეგო მიმართულებით.

თუ კაბელის გარსსა და რელსს შორის პოტენციალი სხვაობა აღემატება 0,65-0,1 ვოლტს, დრენაჟის წრედ-



ში—კაბელის გარსი, დრენაჟული ხვია (ДО), ჩამრთველი ხვია (ВО), სელების გამმართველი (BC), 2 აპ. მცველი, ჩამრთველი (K), 100 აპ. მცველი, რელსი — დენი გაივლის.

დენის გავლისას ორივე ხვიაში რელე ამუშავდება და შერთავს თავის 1 და 2 კონტაქტს. კაბელიდან დენი გაივლის წრედით — ხვია (ДО), ლუხის 1 და 2 კონტაქტები, რეოსტატი (P), ჩამრთველი (K), 100 აპ. მცველი.

პოლარობის შეცვლის შემთხვევაში, ე. ი. რელსზე უფრო მაღალი პოტენციალის განენისას, ვიდრე კაბელის გარსზე, კონტაქტები 1 და 2 განირთვება, ხოლო სელების გამმართველი არ გაუშვებს დენს რელსიდან კაბელიაკენ.

თუ დრენაჟის წრედში 100 ამპერზე მეტმა დენმა გაიარა, მცველი გადაიწყება და ძაბვა, რომელიც მოდებულია მომჭერებზე „კაბელი-რელსი“, მოხვდება სასიგნალო რელსში, იგი ამუშავდება და ტელეფონის სადგურში გადასცემს სიგნალს.

რატომ არჩევენ მოხეტიალე დენები ელექტროდრენაჟის წრედში გავლას? საქმე ისაა, რომ ხვიას, რომელშიც მიედინება დენი კაბელიდან რელსიაკენ, ძალზე მცირე წინააღობა აქვს — 0,05 ომი.

თბილისის სატელეფონო ქსელის ელექტროდრენაჟებში უმეტეს შემთხვევაში საგრძნობლად დიდი დენი გადის (40-60 ამპერი). რატომ ხდება ასე? ამის ერთ-ერთი მიზეზია ტრამვაის რელსის უწყისიგრობა. როგორც ცნობილია, სატელეფონო ქსელის კაბელების ელექტროკოროზიასგან დაცვის მნიშვნელოვან საშუალებას თვით ტრამვაის სარელსო მეურნეობის მდგომარეობა წარმოადგენს. მოხეტიალე დენების სიდიდის შესამცირებლად, რომლებიც რელსიდან მიწაში განშტოვდება, საჭიროა სხვადასხვა პირობების დაცვა. ასე, მაგალითად, მოხეტიალე დენების სიდიდის შესამცირებლად რელსი რაც შეიძლება უეცრად უნდა იყოს იზოლირებული მიწისაგან, იდეალურ შემთხვევაში, თუ ის მთლიანად იქნება იზოლირებული მიწისაგან, მოხეტიალე დენები სრულებითაც არ იქნება მიწაში. რელსების მიწისაგან კარგი იზოლაცია შეიძლება განხორციელდეს იმ შემთხვევაში, თუ მიწაყრილი დამზადდება მასალისაგან, რომელსაც დიდი კუთხი ელექტრული წინააღობა ექნება, ადვილად ვაატარებს წყალს სპეციალური დრენაჟებისაკენ.

რელსების შემავრთველი პირამიდები წარმოადგენს მდგომარეობაში უნდა იყოს. გამოცდილებამ აჩვენა, რომ რელსების გამტარიანობის შემცირების მიზეზს რელსების პირამიდები წარმოადგენს. რელსების პირამიდების გამტარიანობის გასაზრდელად ყველაზე კარგ შედეგებს იძლევა რელსების ერთმანეთთან შედუღება. მაგრამ, რასაკვირველია, ყველა რელსის ერთმანეთთან შედუღება არ შეიძლება, რადგან ამას მოჰყვება გზის დეფორმაცია ტემპერატურის ცვალებადობის დროს. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად 7-8 შედუღებული ადგილის შემდეგ იდგება ეგრეთ წოდებული ტემპერატურული პირამიდა, რომელშიც არსებული დრენა ტემპერატურის ცვლილების დროს რელსების საერთო სიგრძის გაზრდის საშუალებას იძლევა.

თბილისის ტრამვაის სარელსო მეურნეობა არ არის დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაში. ხშირად ვხვდებით ერთმანეთთან კუდად შედუღებულ ნახშირი რელსების მოკლე ნაჭრებს. ამის გამო მკვეთრად იზრდება პირამიდების და მათზე დამაგრებული ელექტროშემავრთვლების რაოდენობა, რომლებიც ხშირად გამოდის წყობილებიდან გზის საფუძვლების უსწორობის გამო. რელსებსა და გზათა შორის შემავრთვებები ხშირად არ არის ანდა დაზიანებულია. ეს ზრდის რელსების წინააღობას მასში გამავალი დენისათვის. ელექტროდენი „ეძებს“ უფრო ხელსაყრელ პირობებს და მათ „პოულობს“ კიდევ სატელეფონო კაბელებზე.

ამგვარად, თბილისის სატელეფონო ქსელის კაბელების დაცვა მოხეტიალე დენებისაგან ბევრად არის დამოკიდებული თბილისის ტრამვაის რელსის მდგომარეობაზე, რაც სადღისოდ არადადამაკმაყოფილებელია. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ტრამვაის სარელსო მეურნეობის მდგომარეობაზე დიდად არის დამოკიდებული თბილისის წყალსადენი მიწების, აირის მიწებისა და სხვა ნაგებობათა დაცვა ელექტროკოროზიისაგან.

ეს გარემოება კიდევ ერთხელ მიუთითებს იმაზე, რომ საჭიროა გაძლიერდეს მუშაობა საკოორდინაციო ცენტრისა, რომელიც მიიღებს კომპლექსურ ღონისძიებებს მიწისქვეშა ნაგებობების ელექტროკოროზიისაგან დასაცავად.



ლ. დანიელაშვილი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

გასულ წელს ბულგარეთის სახალხო რესპუბლიკაში მომხდელ ყოფნა. ეს მოგზაურობა ჩემთვის, როგორც მეცნიერი მუშაისათვის, მეტად სასარგებლო იყო. მოგზაურობისას განსაკუთრებული მზრუნველობით ვიყავი გარემოცული ჩემი კოლეგების მიერ — დაწყებული აკადემიკოსებიდან სტუდენტებამდე.

პალეონტოლოგისა და გეოლოგი-სტრატეგრაფისათვის, რომლებიც სწავლობენ მიწის ქერქის შრეებს მათი დაღუპვის თანამიმდევრობაში, ბულგარეთი მეტად საინტერესოა. საკმარისია ითქვას, რომ აქ, შედარებით მცირე ტერიტორიაზე, საკმაოდ სრულადაა წარმოდგენილი ნამარხების (ოფისდაც აქ მცხოვრებ ორგანიზმთა) შემცველი შრეების სამივე ჯგუფი — პალეოზოური, მეზოზოური და კაინოზოური. უკვე აღარ ვლაპარაკებ იმ ფორმების სილამაზისა და თვალწარმტაცობის შესახებ, რომლებშიც ეს ქანები ადგილ-ადგილ ზედაპირზე გამოდის; ამის მაგალითად გამოდგება ბულგარეთის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში ტრიასული ასაკის ქრელი ქვაშაქვების ნაშთურების უცნაური შვერილები — ნაშთურების ჯგუფი. განსაკუთრებით საინტერესო იყო ის კონკრეტული საკითხები, რომლებიც ეხება ბულგარეთის გეოლოგიური აგებულების ზოგიერთ გარკვეულ თავისებურებას; ვიმედოვნებდი, რომ ბულგარელი კოლეგებისადმი შემდეგი დახმარება გამეწვია აღნიშნული საკითხების გარკვევის საქმეში.

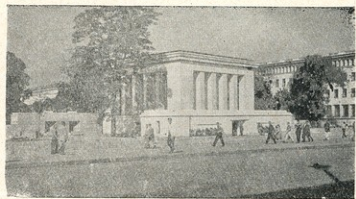
ამ საკითხებიდან მხოლოდ ორს შეეხები. პირველი მათგანია ვარნის ოლქის ეგრეთ წოდებული შუა მიოცენის შრეების გეოლოგიური ასაკი და თანამიმდევრობა. ეს წყება იქ გამოსახულია ეგრეთ წოდებული ყირიმ-კავკასიური ტიპით. ესაა ნალექები დაბნული, მსოფლიო ოკეანისაგან მერ-ნალექებად გამოცალკევებული ზღვისა, რომელთაც თანამედროვე შავი ზღვის ღრმული და ამ ზონასთან მოსაზღვრე თანამედროვე ხმელეთის ზოგიერთი უბანი ეკავა. ეს ძველი ზღვები თანამედროვე შავ ზღვას ემსგავსებოდა: ისიც ზომ მოწყვეტილია ხმელთაშუა ზღვისაგან, რომელსაც ბოსფორის ვიწრო სრუტით უკავშირდება. ქალაქ ვარნის ზოგიერთი მიდამოს გაცნობამ დაბარწმუნა, რომ იქ არსებობს პირველად საქართველოში, გორის რაიონში, დადგენილი ქართველური წყება. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ის, რომ უშუალოდ ქართველური შრეების ქვეშ განლაგებულია წყება, რომელიც შეიცავს მხოლოდ ამ წყებისათვის დამახასიათებელ ნამარხთა ნაშთებს. ეს წყებაც აგრეთვე საქართველოს ტერიტორიაზეა პირველად დადგენილი ორი წლის

წინათ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პალეონტოლოგიის ინსტიტუტის ერთ-ერთი თანამშრომლის მიერ. მან გადაწყვიტა ამ წყებას ვარნული უწოდოს ბულგარეთის იმ ადგილის მიხედვით, სადაც ეს შრეები ძლიერ კარგადაა წარმოდგენილი და ისეთივე ადგილი უკავია, როგორიც სსრ კავშირის სამხრეთი ნაწილის ტერიტორიაზე.

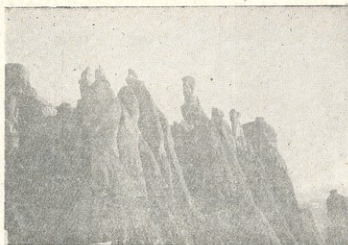
ვარნის ოლქში არსებობს „ქვის ტყე“, ეგრეთ წოდებული „ლიცილიტაში“ (თურქულად — „აყუღებულის ქვები“) — ღრვი ჯგუფი ვერტიკალურად მდგარი სვეტებისა, რომლებიც შედგება კირქვიანი ქვიშაქვებისაგან. ისინი საკმაოდ დიდ უბანზე არიან გავრცელებული და რამდენიმე ათეული კილომეტრი ფართობი უკავიათ. ეს გეოლოგიური წარმონაქმები აღრეულ მესამეულ ნალე-



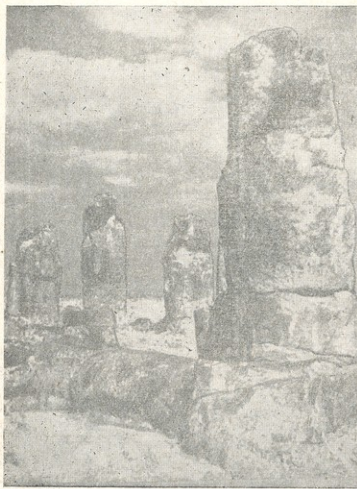
სოფიის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (შენიშნა თითქმის მთლიანად აგებულია საბჭოთა ქარების მიერ ბულგარეთის განთავსებული ლევის შემდეგ)



გორაკი დიმიტროვის მავზოლეუმი სოფიაში



ტრიახული ქვიშაქვების გამოღვივის უცნაური ფორმები
ქ. ბელოგრაძიკთან (ჩრდილო-დასავლეთი ბულგარეთი)



ბუნებრივი სვეტების მცირე ჯგუფი (სვეტები კირჭვიანია
ქვიშაქვისაგანა აგებული)

ქებს — ეოცენს ეკუთვნის. ფორმა ამ ღრუ კოლონებისა, რომლებიც 6-7 მ სიმაღლეს აღწევს, იმდენად წესიერია, რომ იგი ადამიანის ხელის ნაოქმედრად შეიძლება მოე-

ვეჩვენოს. „ქვის ტყის“ წარმოშობის შესახებ არსებობს მრავალ მეცნიერთა (ბულგარულ, გერმანულ, რუს, ავსტრიულ) სხვადასხვა ჰიპოთეზა. ზოგიერთის (მსრბი, პიგი წარმოიქმნა ქანებზე სხვადასხვა დაშლის ფაქტორების გავლენის შედეგად, ზოგი მათ გარკვეული ზღვიური ცხოველების — მარჯნების მიერ აგებულ ნაგებობებზედ თვლიდა, ზოგი კი ამ სვეტებს გამოქვაბულთა სტალაქტიტებსა და სტალაგმიტებს ამგავსებდა. ამ წარმონაქ-



რომაული ანტიკური კოშკის ნანგრევები (ქ. კულა,
ჩრდილო-დასავლეთი ბულგარეთი)

მთა გაცნობამ და მათი წარმოქმნის საკითხის შესწავლამ იმ დასკვნამდე მიიყვანა, რომ ამ იშვიათი გეოლოგიური მოვლენის ასახსნელად არსებული ჰიპოთეზები და თეორიები უდავოდ არასაკმარისია. მე განვადგომ ამ საკითხის შესწავლას და ვიმედოვნებ, რომ „დიკილიტაშის“ წარმოქმნის გამოცანა მალე ამოხსნილი იქნება. ამ მიზნით საჭიროა ჩვეულებრივ გეოლოგიურ მეთოდებს დაემატოს პალეობიოლოგიური მეთოდები.

სოფიაში, ვარნასა და სხვა ადგილებში ბევრ მეცნიერთან მისდებოდა აზრთა გაცვლა-გამოცვლა გეოლო-

გვის, პალეობიოლოგიისა და ევოლუციური მოძღვრების ზოგიერთი საკითხის ირგვლივ. ბულგარეთის მეცნიერებათა აკადემიისა და სოფიის უნივერსიტეტის ინდივიდუალური ჩატარება სამი საუბარი ევოლუციური მოძღვრების საკითხებზე. საუბრებმა მონაწილეთა დიდი რიცხვი მიიზიდა.

ამ ურთიერთობამ ბევრი შეძინა; კერძოდ, ბულგარული ამხანაგებისაგან ჩვენ შეგვიძლია ბევრი რამ გავი ვისწავლოთ ნამარხთა ლაბორატორიული შესწავლის

საქმის დაყენების დარგიდან, განსაკუთრებით მათი მიკროსკოპული შესწავლის საქმეში. ლირსმესწავნეა, რომ ბულგარელი სპეციალისტები წარმატებით სწავლობენ ვერცხვით წოდებულ კონსერვაციებს — მიკროსკოპულ ნაშთებს ორგანიზმებისა, რომლებიც შემონახულია პალეოზოურ და ტრიასულ ნალექებში. სსრ კავშირის გეოლოგიისათვის ამ ნამარხი მასალების არსებითი მნიშვნელობა გახა ჩვენც უნდა შევუდგეთ მათ სისტემატიკურ შესწავლას.

ხ ე ლ ვ ნ უ რ ი კ უ ნ დ უ ლ ე ბ ი ს ' მ მ ე ნ ბ ე ე რ ი

აზერბაიჯანის ნავთობის მრეწველობის მიღწევები ზღვის საზღვრებში ნავთობის დაზრდების და მოპოვების საქმეში კარგადაა ცნობილი. კასპიის ზღვაზე აღმართა ჭაბურღილების კოშკურების ტყე. ისინი დადგმულია ფოლადის ხელოვნურ კუნძულებზე და 120 კმ სიღრმის წყალზედა გზითა შეერთებული. ნავთობის კოშკურები სულ უფრო და უფრო შორს გადის ზღვაში და თავიანთი მომსახურებისათვის მოათხოვს ახალ მძლავრ ტექნიკურ საშუალებებს.

ამწე-სატრანსპორტო მანქანათმშენებლობის საკუთარი სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ცენტრალურ საკონსტრუქტორო ბიუროში შემუშავებულია უნიკალური მუხრავი აწვის პროექტი. მისი ტექნიკური ანგარიში 250 ტ. აწვის თვითმავალი გემის პროექტი გორკის გემთმშენებლების ეკუთვნის. მცურავი აწვის მოდელი ნაჩვენებია ნახ. ზე.

ეს მექანიკური გოლიათი თავისი გემის სატვირთო ეტრლეზე დატვირთვას ფოლადის ან რკინაბეტონის ხელოვნური კუნძულების ნაწილებს, საბურღი კოშკურებს და ნავთობის მოწყობილობას. ის გადამტანს მათ ზღვით, დადგამს ხელოვნურ კუნძულებს 60 მ სიღრმემდე, დაამონტაჟებს მასზე 40 მ-იან საბურღი კოშკურებს თავიანთი მოწყობილობით და აუცილებლობის შემთხვევაში დაშლის მათ.

მსოფლიოში არსალ არ არის ასეთი მცურავი ამწე-სატრანსპორტო ნაგებობის მსგავსი. იგი გაოცებას იწვევს თავისი ზომებით. მაგალითად, სამწახნაგა მილოვანი ისრის სიგრძე 70 მ-ია. ის ეტრღნობა 82 მ სიმაღლის უზარმაზარ ფოლადის კოშკს, რომელშიც განლაგებულია რამდენიმე სამანქანო დარბაზი, მართვის კაბინა, სატვირთო-სამუხარო ლიფტი, ათობით მძლავრი ელექტროძრავა, რომელიც თავისი 600 კვტ-იანი დიზელგენერატორის დანადგარზე მუშაობს. ამწეს სიმაღლე ისრინალ 101 მ-ია. აწვის თავისი ისრის საშუალებით შეუძლია აწე-

ოს 250 ტ-მდე წონის „კუნძულის“ ნაწილი ან საბურღი კოშკურა, შემოაბრუნოს ის 360°-ზე 65 მ-მდე ისრის შვირის დროს.

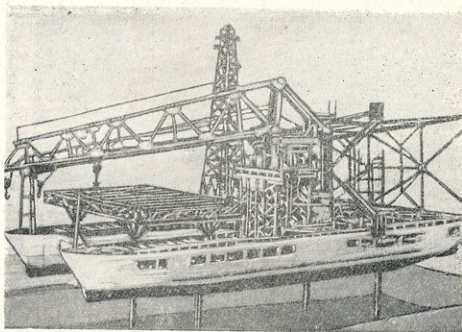
საზღვარგარეთ ყველა მცურავი ამწე განკუთვნილია ნავსადგურებში წყნარ წყალზე მუშაობისათვის. ეს ამწე კი, მიუხედავად თავისი დიდი ტვირთაწეობისა და უზარმაზარი ზომისა, განკუთვნილია ღია ზღვაში ძლიერი ღელვის დროს სამუშაოდ. ავრეტატს მუშაობა შეუძლია აწარმოოს მაქსიმალური ტვირთით კაცზე ზუთი ბალის დროს, როცა ზღვის ტალღის სიმაღლე 2 მ-ს აღემატება. ამიტომ ისრის სატრანსპორტო მდგომარეობაში გადაყვანისას ამწეს შეუძლია განუსაზღვრებლად ეტრავა კასპიის ზღვაზე ყოველგვარ ამინდში და წლის ყოველ დროს, იმ შემთხვევაშიც კი, როცა ზღვაზე შეუძლებელია ქარიშხალი.

ასეთ მშენებლობაში აუცილებელი მე-

დეგობის და ზღვაოსნური თვისებების უზრუნველსაყოფად გემი დაპროექტებულია ორი კორპუსისაგან, რომლებიც შეერთებულია საერთო სატვირთო გემბანით. მისი წყალწყვა დაახლოებით 12.000 ტონაა, სიგრძე—130 მ, სიგანე—50 მ, სვლის სიჩქარე—10 კვანძი. ამწეს საყრდენი კოშკი განლაგებულია ერთ-ერთ კორპუსზე სატვირთო გემბანის ბოლოს იხე, რომ საშუალება იქნეს გემბანზე მოათავსოს ხელოვნური კუნძულებისა და საბურღი კოშკურების კონსტრუქციების მაქსიმალური რაოდენობა.

ამწე დაშლადებული იქნება მიმდინარე წელს ლენინგრადში კიროვის სახელობის ამწე-სატრანსპორტო მოწყობილობის და გორკი კრასნოე სორმოვოს ქარხნების მიერ. ტვირთობით 1962 წელს იგი ნავსპლოდაციოდ გადაეცემა აზერბაიჯანის მე-

ნავთობებს.





გერმანია

უნივერსალური ელექტროდენდრო

გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკის მრეწველობამ გამოუშვა პორტატიული, მოხერხებული და ექსპლუატაციაში უსაფრთხო ელექტროდენდრო. ამ უნივერსალურ ელექტროდენდროს აქვს შედეგიანი ნაწილები: ელექტროქურები, რომელიც სახურებელი ელემენტები გაავალისწინებულა სიმძლავრის სამ ბარისზე, ზუფი, მსურველმდევი მინისაგან დამზადებული ქურბელი, ლითონის მათთვის დგარები (ღვეთლის ან ტრატის გამოსაცხობად) და ორთქლსაბარში. მსურველმდევი მინისაგან დამზადებული გამჭვირვალე ზუფი მოსაბურუნებელი სახელსურთი, რომლითაც დდება გაბურუნის ბარისის რეგულირება, საშუალებას იძლევა დავინახოთ მზადაა თუ არა საქმელი.

ელექტროდენდრო 1 საათის განმავლობაში წყავს კილოვას, 45 წუთში — აცხობს ღვეთელს, 30 წუთში — ზუფს ბორცს.

ელექტროდენდრო მუშაობს 220 ვოლტის ძახვის ცვლადი დენით. მოსაბურუნელი სიმძლავრეა 800 ვატი. ზელსაწყის დამატებია 25 სმ, სიმაღლე — 27 სმ. იგი იწონის 5 კგ.

პროექციული ტელევიზორი

პროექციული ტელევიზორი „პანკე“, რომელსაც უშვებს გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკის რადიოტექნიკური მრეწველობა, გამოირჩევა პორტატიულობით და მსუბუქი წონით. 120×160 სმ წომების მქონე სპეციალური ეკრანის წყალობით ამ ტელევიზორით გადაცემის ჩვენება შეიძლება მნიშვნელოვანი რაოდენობის აუდიტორიასათვის. კონსტრუქციულად ტელევიზორი შესრულებულია თანამედროვე პირდაპირი წერხის ტელევიზორების სქემით, მაგრამ ჩვეულებრივი კონსტრუქციის ნაცვალს აქვს MW-მ ტიპის კონსტრუქციის, რომლისთვისაც დამახასიათებელია მცირე წომები და ნათების დიდი ძალა. მიღებული გამოსახულება ოპტიკური სისტემის მეშვეობით, რომელიც ანალოგიურია კინოსაპროექციო აპარატის სისტემის, დიდდება და პროექტირდება ეკრანზე.

გადატანის მოხერხებულობათვის ტელევიზორი მოათავსებულია ხელოვნური ტყავით გადაკრულ ორ ბუდეში (წომებია: 55×49×

45 სმ). ერთ-ერთ მათგანში დამონტაჟებულია მიმღები მოწყობილობა ტელევიზორის ეკრანსა და კანაშით, ხოლო მეორეში — ორი სხვა მალაშოლადარე. დემონსტრაციის დროს ბუდე სხვა მალაშოლადარეებით იდგმება გერმანის წინ და მიმღები მოწყობილობას უერთდება სპეციალური ზონარის მეშვეობით. მოცულობითი ბგერის შესაქმნელად ბუდე სხვა მალაშოლადარეებით იდება ისე, რომ ერთი სხვა მალაშოლადარე მიმართული იყოს მაყურებლებისკენ, ხოლო მეორე — კედლისკენ.

ტელევიზორს მუშაობა შეუძლია 220 ვოლტის ძახვის მუდმივი ან ცვლადი დენის ქვეშ. მოსაბურუნელი სიმძლავრეა 180 ვატი. ტელევიზორს აქვს 15 მილია და 3 ნახევარვატტარანის ხელსაწყო.

ტელევიზორი „პანკე“ განკარგუბულია 10 სხვადასხვა პროგრამისა და ულტრაშორეულ ტალღების ორ სადურის მისაღებად. უმაღლესი მანძილი გერმანიდან მაყურებლებამდე არის 3 მ.

წონა მუდგის მიმღები მოწყობილობასთან ერთად არის 30,5 კგ, ბუდე სხვა მალაშოლადარეებით — 8 კგ.

უსაფრთხო ავტომანქანა

ერთხელ საავიაციო კატასტროფის დროს მფრინავი იძულებული იყო თვითმფრინავიდან გადმოხტარიყო უსაფრთხოდ. იგი მშვილობით დაეშვა მიწაზე: მფრინავი გადააჩრჩინა თოვლის ზედაში, რომელშიც იგი შემთხვევით მოხვდა. ცდილ არ იქნებოდა ასეთი „თოვლის ზედაში“ ვოფლიური ავტომანქანა. ვინაიდან, სამწუხაროდ, კატასტროფები ხდება საავტომობილო ტრანსპორტზე.

გერმანელმა პროფესორმა მანფრედ ფონ არდენმა დაამუშავა ასეთი უსაფრთხო ავტომანქანის იდეა შვიგა დამუხრუჭებით. ამ მანქანის სქემა მოცემულია ნახ. ზე. თოვლის ზედაში როლი მასში უნდა შეასრულოს დრეკამა ბელოვანურმა მასალებმა ან შექაჩიერებლადელიკურმა საშუალებებმა, რომლებიც კომპიზირებულია საქონელთან. გარდა ამისა:



1—ნაირარმა, 2—პერისკოპი, 3—სამსურუკო ნივთიერება, 4—რადარულ-ელემენტოვანი ანთრომეტრი, 5—სატელევიზიო კამერა, 6—გადასაცარი, 7—რადარული ანტენა

სა, ხელოვნური მასალი ფართო ხარტყლის ხაზით ვარს უნდა შემოიჭრას მანქანას გარედან. საკირია აგრეთვე გათვალისწინება ავტომატური მოწყობილობის, რომელიც ავარის დროს იმავე გადასაცარიე ხერგას მანქანის ფანქარს. 25 სმ სისქის ხარტყელი

იხე უნდა ჩაღებულყო, რომ მანქანის გარე შესახადობა ნაკლებად განსხვავდებოდეს თანამედროვესაგან. **გერმანული**

მიმადების მანქანაში მგზავრები და მძღოლი უსრუდით დატვირთიან მოძრაობის მიმართულებისკენ. გზაზე დაკვირვებას მძღოლი შეიძლება ტელევიზორის მეშვეობით. ამას აქვს ზოგერთი უპირატესობა: ქუჩის პანორამა 210° მიმოხილვით ეკრანზე შეზღუდული იქნება 100°-მდე. თუ გავაკეთებთ ტელედანადგარს, რომელიც გარშემოებრივ იქნება ინფრარითელი სხივებისაში, მძღოლს ვარს დანახვა შეეძლება ძლიერი ნისლის დროსაც კი. კარგი ხილადობის დროს ინფრარითელი სხივების ფილტრი შეიძლება გამორთოს.

ახლო მომავალში უფრადი ტელევიზია მტაციად დამკვიდრდება ტექნიკაში, და მასში ვარა და ქუჩების მძღოლისათვის ბუნება. რიგ უფრებში იქნება მოცემული, ხოლო მანამდე შექნენის სინათლებისა და ქუჩის უფრადი ნივთების შესაცხად მანქანაში იდგება პერისკოპი.

ბუღალარიტი

ავტომანქანა

ბუღალარიტის საზღვაო ფლოტით დატვირთულია ავტომანქანა, რომელიც არსებული ხელსაწყოებისაგან განსხვავდება მუშაობის მტად მაღალი სიზუსტით და ამავე დროს შედარებით მარტივად და იაფად დამზადებას. ბუღალარიტი ხელსაწყო გემების მათი მატერიალური მათვის კომპაქტურია, ამის დამონტაჟება ადვილად შეიძლება ნებისმიერ ხომალდზე დიდი მოსაშენადებელი საშუალებების გარეშე. ავტომანქანის ხომალდი ითავს ზუსტად მოცემული კურსით, რაც ზრდის გზის საზღვაო სიჩქარეს და იძლევა სხვის დროის ეკონომიას. ასეთი პირველი ხელსაწყო კარგად მუშაობს ხომალდზე — „ქრისტო პოტე“.

მოლონითი

ბაღმონის სტეილონისაგან

ლომის სამეცნიერო-კვლევითმა სალოტორი ინსტიტუტმა სინთეზური ზოქოს — სტეილონისაგან დამზადებულ თევზსაქურ ბაღმონ, რომლებიც არა აქვს საგებები.

პოლონელი სპეციალისტების მიერ შემუშავებული ტექნოლოგია თევზისწინების ასეთი ბაღმონის დამზადებას, ჩვეულებრივ, ტიულის სწარმოებულ ღვებზე. ზოგერთი გაუმჯობესების შემდეგ ამ ჩარხების მწარმოებლობა 800-მდე მტე იქნება სპეციალური სამომავლო დაზვების მწარმოებლობისთან შედარებით, რომლებიც აწარმოებულ მქედ ნიშნის ბაღმონს.

ფოლადით დაარამბებული ხის კომპანი

დაარამბებული ბეტონი — ეს გამოთქმა კარგად ცნობილი და გასავსები არაბეჭადილი მასალისაა. მაგრამ დაარამბებული ხე — ამის შესახებ, ალბათ, ბევრი არ იცნა მშენებელთა შორისაც კი.

დაარამბებული კიბები შექმნილია ჩეხოსლოვაკიის მეცნიერებათა აკადემიის ერთ-ერთ ინსტიტუტში. ხის კიბაში ამოკრიან კიბეებს, რომლებშიც აწყობენ ფოლადის ან მინაბოკოვან დაზაღადებულ წნელებს. ამის შემდეგ კიბეებში ახსამენ ეპოქსიდურ ფენებს. ფოლადით ან მინაბოკოვანი დაარამბებული კიბების სიმკაცრე თითქმის ერთნაირია ერთნაირი ადამბებზე ჩვეულებრივი კიბების სიმკაცრეს.

დაარამბებული ხის კიბებისაგან დამზადებული კონსტრუქცია უკვე გამოიყენა ჩეხოსლოვაკიის რამდენიმე მშენებლობაზე.

პიროფორალი

ცნობილია, რომ ფოლადისათვის ქიმიური მედეგობისა და მჭრეალეობისთვის მისაცემად მას უნდა მიემატოს ნიკელი, ქრომი, ვოლფრამი, ვანილიუმი, მოლიბდენი. დღემდე მისი ქერქში ეს ლითონები ცოცხა, მაღალი მოკვება მქონეა და მტად ძვირი ღირს.

პრალის ლითონებისა და ქრომალის ნაყოფიერი ინსტიტუტის ვაკუუმული აღმოჩენა, რომელიც, შესაძლოა, მოპოვების პუნქტი გახდეს მტადღირვამი. მეცნიერ მუშაობა ბრავად იარსება დაუგეგმვის ხელმძღვანელობით დააუშვა ხერხი ყველა ღვაწილები ელემენტის შეცვლისა ალუმინი, რომლის მარცხედ დედაშენის ქერქში პრაქტიკულად განუსაზღვრელია. ამ ხერხით შესრულებული უაწნავი და მჭრეალედეგი ფოლადები არ ჩამოუვარდება საუკეთესო ქრომნიკელთან, მაგრამ შეუდარებლად იაფია და მათი გამძლავება არსებულ ღირებულების შემცირება გაცილებით დიდი რაოდენობით. მათ შემადგენლობაშია 24-31% ალუმინი, 1,0-1,2 — ნახშირბადი, 0,7-მდე — მანგანუმი, 0,4% კუბი, სპინტერსია, რომელიც ლითონით ლეგირებული ფოლადი თვისების დაუწინაურებლად შეიძლება შეიცვდეს 0,1% გოგირდით და 0,1%-მდე ფოსფორით. მაგნი მინარეგების ასეთ რაოდენობის შემთხვევა გაფუქება სხვა ნებისმიერი ფოლადი. თუქში ეს მინარეგები ყოველთვის ბევრია და ფოლადის მძლავრებს ქირადული საკმაო შრომა და მასალები, რათა მათგან განავსებულდნენ.

პიროფორალს — ასე უწოდებენ ახალ მასალას — აქვს გასაოცარი თვისება შეინარჩუნოს სიმტკიცე ისეთ მაღალ ტემპერატურაზე, რომლებიც ახლოსაა ლობოსთან. იგი უძლებს 1235°-ს მისი სხვა თვისებებზეა — საკუთარი ქიმიური მდგრადობა.

მაღალი ტემპერატურების დროს. და, ბოლოს, ამავე პირობებში მასში არ შეადგენს აზოტი და წყალბადი კი, რომლებიც მტად ეუბად მოქმედებს ფოლადის თვისებებზე. პიროფორალის ეს თვისებებებში ახსენება მის ზღაპარზე ალუმინის ენგეულის დამცავი ფენის წარმოქმნით. მტად მნიშვნელოვანია მაღალი წნალობა პიროფორალის ციციცდობაზე. ე. ი. ნელ დფორმირებაზე გარკვეული ტემპერატურისას უმდვიე დატვირთვის შემთხვევებით. ამ მხრივ იგი კარგის თვით მჭრეალეობად ფოლადს, რომელიც მასში ქრომს შეიცავს.

პიროფორალის ნაკეთობების ჩამოსხმა შეიძლება. ისინი წარმატებით გამოიყენებიან სხვადასხვა ღუმელებში, მინასა და ქიმიური მრეწველობის მოწყობილობებში. სახსარების ვადა ყველა შემთხვევაში მნიშვნელოვანად მაღალია, ვიდრე იმ დეტალებისა, რომლებიც დამზადებული იყო ადრე გამოყენებული ნებისმიერი მასალისაგან.

ბელგოვიორი პრალის წყარო

ჩეხოსლოვაკელმა ინჟინერმა მ. კრაიჩკამ გამოიგონა სატელევიზიო „წონდ“ ქანების ფენების გადაცემის შესახებ ინფორმაციის მისაღებად საწვრი ბურღის დროს. ესაა სპეციალურად დამზადებული ცილინდრული სატელევიზიო ანტენა, რომელიც მიმა-



რებულია საბურღი შტანგაზე. გამოსახულება, მიღებული ტელეკამერით, გადაიყვანა ტარანზე. ჭრეკერობით სატელევიზიო კამერით აღქმული ბურღის შეიძლება 250 მ სიღრმეზე ჩაშვება. მაგრამ ზეგირითი გაუმჭირვების შემდეგ მისი გამოყენება შესაძლებელი იქნება 1500 მ სიღრმეზე.

მასალა ალამინის „საინდარბო ნაწილებსაბოთის“

ჩეხოსლოვაკიის მეცნიერებათა აკადემიის თანამშრომელმა, პროფესორმა ვინჩერლემ დაამუშავა ახალი მასალა, რომელსაც დიდი და მრავალმხრივი ინტერესი აქვს მედიცინისათვის. ესაა პლასტმასის ელვტინარებული კოლოიდური ხსნარი წყალში. იგი იმდენად ინტერესულია, რომ შეიძლება გაუსაზღვრე-

ლი დროით შევსებაში იმყოფებოდეს ცუცხალ ქსოვილთან, აბსონთან ან გარკვეულ ცუცხალ მასალასთან და არ მოქმედებს მათზე ნიშნულზე უკრძალვით. ამ იშვიათი თვისების წყალობით და იმის გამო, რომ მას აქვს საინტერესო მექანიკური თვისება, ახალი მასალა მტად გამოსადეგია შინაგანი ხელოვნური ორგანოების გასაცემად. მისგან დამზადებული თვალის პროთეზი შეიძლება მიკრებული ან მრეწებულ იქნეს იმ კონსტრუქციის, რომელიც აბრუნებენ თვალს კაცალს. ხელოვნური თვალს მოპრუნება შეუძლია, აიწვია და აღწევა, როგორც ცოცხალი. თუ ფუნქციით ან ტამპონით ქრიალობაზე დავიკნათი თხიერი კოლოიდურ ხსნარს, იგი სწრაფად ევლტინირდება და ქრიალობაზე წარმოქმნის ელასტიკურ აფსესს, რომელსაც გასაოცარი თვისებები აქვს. იგი შეუძლებელია პერისა და ორთქლისათვის, ამიტომ ქსოვილებს ხუნთვების საშუალებას აძლევს, მაგრამ ამავე დროს არ ატარებს პატიტებისა და ვირუსების.

დამცავი სპეცსახმოსის ახალი სახეობი

ჩეხოსლოვაკიის შრომის უსაფრთხოების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ფართო წარმომადგენლის ამაღლებს დამცავი საშუალების ახალ სახეობს. ერთ-ერთი მათგანია კონსტრუქცია „სილანი“, რომელიც გაქუთვნილია საინფორმაციო და მენავთომეტიკისთვის. იგი იწონის 1,7 კგ-ს, ე. ი. 1,3 კგ-ით ნაკლებს, ვიდრე ადრე გამოყენებული კონსტრუქცია. შესაწინაა თვისებები გაანია მეტეფეზოთა კონსტრუქცია „სილანი“, რომელიც დამზადებულია ევლტინარული მასალისაგან. ამ კონსტრუქცია საბოლოო მეტეფეზოთა მოწონება დამსახურდა.

უნერეთი

ახალი სამშლამნი

ბუდაპეშტის ქიმიკების ქარხანა „რეინალის“ ლაბორატორიაში დამზადებს სამედიცინურ ფუნქციურ ფორმალსაბოთისთვის, რომელიც მნიშვნელოვანდ ამარტავს და ააღებს გავლენების პროცესს. ადრე საკითხი იყო ექვსი ხსნარი როგორც ფირის, ისე ქაღალდის გამვლენებისათვის და ერთი ფირის დამუშავებაზე იბარებოდა ან წუთი. ახალი სამშლამნი მუშაობის დროს ფირი მუშავდება ორჯერ, ხოლო ქაღალდი სამჯერ, რომ შედეგად გამოიყვანება დიდი შესაბამად მიკრდება 12-დან 17 წუთამდე.



ანგარიშები ა. ბარბაქაძე

შეიქმნა ეგვიპტის სასახლე მეურნეობის სხვა დარგებთან ერთად გათავისუფლებული ზედა რესპუბლიკის მანქანათმშენებლობისა და განსაკუთრებით ელექტროტექნიკის მრეწველობის შემადგენელი მნიშვნელოვანი განვითარება. ამ საქმის გადართვაში დიდ როლს ასრულებს პროგრესული მეტიდების დანერგვა, რომელიც ერთ-ერთი სახეა დეტალების დამზადება ცივად ტვიფრით.

ცივად ტვიფრა ხასიათდება დიდი მწარმოებლობით, მასალის ხარჯის სიმცირით, მიღებული დეტალების მაღალი თვითრეგულირებადობითა და დამალი თვითდირეგულირებადობით. ყოველივე ეს ცივად ტვიფრას წაყვანს როგორც ანაბეზის მასობრივ და მსხვილსკოლოდურ წარმოებაში. დღესდღეობის მცირეგაბარიტული ელექტრული მანქანების მწარმოებელ ქარხნებში ცივად ტვიფრით მზადდება დეტალების 70%-ზე მეტი.

ტვიფრის პროცესის მწარმოებლობა და ეკონომიკობა განისაზღვრება წნეხის მეოცის სხვის სიჩქარესთან და ტვიფრის მუშაობის ხანგრძლივობით. ეს უკანასკნელი კი დამოკიდებულია ტვიფრის მჭრელი და მოხახუნე დეტალების მედეგობასა და დასატვიფრა მასალის მექანიკურ თვისებებზე.

ტვიფრების დამზადებაზე ისარგებლა ხარისხისგანი სიახარლო-დამზადებული ფოლადის დიდი რაოდენობა და მრავალი მაღალკლასიფიკაციის მუშის შრომა. ხშირ შემთხვევაში მექანიკურად დამუშავებული ტვიფრის დეტალები თვითმუშა დეტალების იბრუნება ან იმპარება, რის შედეგად ისინი ნაწილობრივ ან სრულად უზარებენ ზღბიან, განსაკუთრებით დიდ სიძნელეს წარმოადგენს თხელკედლიანი და გვირგ ზომის დეტალების თერმული დანერგვა. ესადა, ასეთ პირობებში მასალის, რისგანაც ტვიფრების მჭრელი ნაწილები მზადდება, დიდი მნიშვნელობა აქვს. მასალის სწრაფ შეტყობა და ქიმიკო-თერმული დამუშავების მეოცის გამოყენებით ზოგიერთ შემთხვევაში ტვიფრების მედეგობა შეიძლება 1,5-5-ჯერ გაეზარდოს.

ისეთი მასშტაბის წარმოებებისათვის, როგორიცაა ელექტროტექნიკური მრეწველობის ქარხნები, სადაც ტვიფრების დამზადებაზე გათვლილი ხარჯები მჭიდროდ დიდია, საჭიროა ტვიფრების მედეგობის მეტობი გადღება. საუკრადებოა ისიც, რომ ელექტროტექნიკაში დიდი რაოდენობით იმპარება ელექტროტექნიკური რკინა და სპალტები. ისინი ხასიათდება იმპარაზული თვისებებით, რაც იწვევს ტვიფრების მჭრელი ნაწილების სწრაფ გაყვას. ყოველივე ამან წარმოშვა საჭიროება ტვიფრების დასამზადებლად სიახარლო-დირეგულირებადი ფოლადის ნაცვლად გამოყენებით სხვა ახალი მასალები, რომელიც ევთიკამდობა საშუალებას მოგვცემდა მატრიცებისა და პუანსონების მედეგობა გაეცვარა 10-20-ჯერ. ასეთ მასალს წარმოადგენს BK ჯგუფის მაღალკლასიანი ლითონკარამელი სპალტები.

სალო შენადნობების მაღალი საექსპლოატაციო მონაცემები იხსნება მათი მექანიკური თვისებებით. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს მაღალი ცვეთიმედგობა, რომელიც 10-20-ჯერ აღემატება თერმულად დამუშავებული სიახარლო ფოლადის ცვეთიმედგობას. მათი სისარლევ ასევე მაღალია სიახარლო ფოლადებთან შედარებით. კუმ-შვანზე დატვირთვის მზივი სალო შენადნობები არ ჩამორჩება თერმულად დამუშავებულ სიახარლო ფოლადებს, ხოლო დრეკადობის მოდული 2,5-ჯერ აღემატება ფოლადისას.

აქედან გამომდინარე, სალო შენადნობების გამოყენებით შეიძლება ტვიფრების მედეგობა 10-15-ჯერ გაეზარდოს, თუ გვიხარა ყველა ზეარბს მატრიცისა და პუანსონის მჭრელ წიბობებზე მოქმედი

მუდნავი დატვირთვების თავიდან ასაცილებლად.

მართალია, სალო შენადნობების მაღალი ღირებულება და მისგან დეტალების დამზადების სიძნელე ტვიფრებს 3-4-ჯერ მაინც აჭივრებს, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, სალშენადნობიანი ტვიფრების ღირებულება, მოსული ერთ დატვიფრულ დეტალზე, მასობრივი წარმოების შემთხვევაში 8-10-ჯერ უფრო მცირეა, ვიდრე ფოლადისაგან დამზადებული ტვიფრებისა. მხედველობაში უნდა მივიღოთ აგრეთვე იმ დრევისა და საშუალებათა ეკონომია, რომელიც მიიღება სალშენადნობიანი ტვიფრების ექსპლოატაციის დრის. ამ შემთხვევაში თავიდან არის აცილებული ტვიფრების დამტვრეობი მოხსნა და დაყენება, მეელი მატრიცისა და პუანსონის გამოცვლა, ახლის დამზადება და დაყენება. სალო შენადნობის გამოყენება ტვიფრებში განსაკუთრებით ეფექტურია მასობრივი წარმოების დრის, ხიწყების და უშეგლობის შემთხვევაში, მაშინ, როცა დასატვიფრი მასლა ხასიათდება მაღალი სისარლით და აბარაზიულობით და აგრეთვე როცა საჭიროა მაღალი სიზუსტის დეტალების მიღება.

ზემოთ ჩამოთვლილდნ ჩანს, რომ სალო შენადნობით აღჭურვილი ტვიფრები სასეხით შეესაბამება ელექტროტექნიკურ მრეწველობას, რომელიც ხასიათდება წარმოების მასობრივობით, დამუშავების სისუფთავისაღმი მოთხოვნისაღმი და დატვიფრული დეტალების სიზუსტით. მაგრამ, ეს სრულად არ ნიშნავს იმას, რომ სალშენადნობიანი ტვიფრების გამოყენება მრეწველობის სხვა დარგებში რენებაშეუღრო არ არის. პირიქით, პრაქტიკამ დამტკიცა ამ ტვიფრების უზარტესობა ზელსაწყობთმშენებლობაში, საათების, საავტომობილო და მრეწველობის სხვა დარგებში. უნდა აღინიშნოს, რომ დეტალების სირთულე არ ზღუდავს სალო შენადნობის გამოყენებას მატრიცებისა და პუანსონებისათვის. ეს ნათლად ჩანს 1-ლ ნახზე ნახევრები დეტალების მიხედვით.

სალო შენადნობებისაგან დამზადებული ტვიფრებით შეიძლება განგაზორცილოთ ზუსტი დეტალების დატვიფრა წინასწარ ნაწილობი მასალისაგან, რომლის სისქე არ აღემატება 1 მმ-ს და სისარლ HRC-46. დეტალების დამზადების ასეთი ტექნოლოგია საშუალებას იძლევა თავიდან ავიცილოთ ისეთი ოპერაციები, როგორიცაა სწრაება, ხიწყების მოხსნა, ზუსტად კოორდინირებული დეტალების დამტვრეობი დამუშავება. ასე მუშავდება, მაგალითად, ფტო- და კინოაპარატურის დეტალები, ქირტრეული ზელსაწყობი და სხვ.

მატრიცისა და პუანსონის მუშაობის პირობები დამოკიდებულია დასატვიფრი მასალის სიმტკიცეზე, სისქესა და აბარაზულ თვისებებზე; წნეხის მეოცისა და ტვიფრის მიმართაველები სიზუსტეზე, შეზტუება. ამიტომ ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში სალ შენადნობს სხედანსავა მექანიკური თვისებები მოეთხოვება. აქედან გამომდინარე,

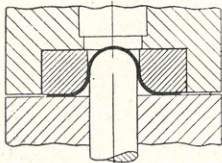


ნახ. 1



ლინარე, ცხალი, მატრიცისა და პუანსონის შედგენისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს სალი შენადნობის მარკის სწორ შერევის.

ტვიფარების მჭრელი ნაწილების დასამზადებლად ყველაზე უფრო მიზანშეწონილია კოლფრა-კიპობლანტინი ლითონგრაზმული სალი შენადნობის გამოყენება. ისინი ხასიათდებიან დიდი სიმტკიცითა



ნახ. 2

და კარგი სითოვამტარობით. ტვიფარების მჭრელი ნაწილების დასამზადებლად იმარება ახალი მალალი სიმტკიცის მქონე სალი შენადნობები: BK-20, BK-25 და BK-30. სწორად ტვიფარებისათვის იყენებენ სალი შენადნობებს: BK8, BK8B, BK11B, BK15, BK15H.

დღისათვის ჩვენმა წარმოებებმა აითვისეს და უშეუბუნ ტვიფარებისათვის გამოიხურა სალი შენადნობის ფასონერ ნაკეთობას: სწორკუთხონი ფორმიტებს, ზომებით $150 \times 150 \times 20$ მმ და $300 \times 20 \times 20$, აგრეთვე დისკოებს, ზომებით $\varnothing 140 \times 50$ მმ.

სალი შენადნობით ამრჩაბული ტვიფარების კონსტრუქციება არსებითად განსხვავდება საიარალი ფოლადისაგან დამზადებული ტვიფარებისაგან. ძირითადი მოთხოვნები სალი შენადნობის ტვიფარების კონსტრუქციებისადმი მომდინარეობს ტვიფარის ყველა კეანის ზანტრბილად შეშაობის პირობიდან. სალი შენადნობის დაბალი სიბლანტე გაცილებს დიდი ყურადღებას მიაქცევით ტვიფარის სიხისტესა და სიხუტეს. ტვიფარის სიხისტეს გადიდება შეიძლება ზედა და ქვედა ფოლგის, აგრეთვე მატრიცისა და პუანსონის დამჭერთა მასიურობის, მიმართული სვეტებისა და მისიების დამერტრების გზარლი. დაწვევის ცენტრის მიმართ მიმართულებების სიმეტრიული განლაგება უზრუნველყოფს დატვირთვის თანაბარ განაწილებას ტვიფარის დეტალზე და მათ თანაბარ ცვეთას, ამცირებს ზედა ჰაერის გადხარასა და პუანსონის მატრიცაზე დარტყმის შესაძლებლობას. თუ ტვიფარს შეშაობა უხდება საშუალო და მაღალ დარტყმებზე, უმჯობესია იგი დამზადდეს ოთხი მიმართული სვეტით. მართალია, ამ შემთხვევაში ტვიფარის ღრუბულება რამდენიმე მატულობს, მაგრამ ამ გზით გაზრდილი ტვიფარის შეშაობის ხანგრძლივობა უფრო მეტ ეკონომიას იძლევა. გვიან ამის, ტვიფარის ზედა ჰაერის ზუსტი გადაადგილების მისაღწევად ქვედას მიმართ და წინესი ცდომილების თავიდან აცილების მიზნით, ტვიფარის ბოლოვანს მცერავი კედლები.

ერთ-ერთი პირველი საკითხი, რომელიც უნდა გადაწყდეს სალი შენადნობიანი ტვიფარების დავებშია დროს, არის სალი შენადნობის ფორმირების თავიდან აცილების მიზნით, ტვიფარის ბოლოვანს მცერავი კედლები.

ტვიფარის მჭრელი ნაწილები შეიძლება დამზადდეს როგორც ერთი მთლიანი, ისე შედგენილი. პუანსონისა და მატრიცის მჭრელი ნაწილების დამზადება ერთი მთლიანი სალი შენადნობის ნაკისბიდან მიზანშეწონილია მხოლოდ მცირე ზომის, მარტივი კონფიგურაციის მქონე დეტალების შემთხვევაში. როდესაც ფორმისა და შედარებით დიდი ზომის დეტალზე შედგენილი მზადდება. უნდა აღინიშნოს, რომ შემადგენელი ნაწილების ზომების შერჩევასა და მათ ურთიერთ-მორგებას დიდი მნიშვნელობა აქვს მჭრელი ნაწილების სიხისტესა და შეშაობის ხანგრძლივობისათვის.

სალი შენადნობის მატრიცისა და პუანსონის კონფიგურაციის შედგენაში უნდა მივიღოთ ლითონგრაზმული ნაწილების ფორმალ-შეკენიერების თვისებები და ის პირობები, რომელშიც მათ მოუხდებათ მუშაობა. საჭიროა კოვული მკმედი და მღრუნე ძალები გამოირკოს ან დაყენდო იქნეს მინიმუმადე. ვინაიდან სალი შენადნობის დამზადება მისი დიდი სისალის გამო გაწვებულია, ამიტომ მატრიცისა და პუანსონის კონსტრუქცია ისეთი უნდა იყოს, რომ შესაძლებელი გახდეს მისი დამუშავება არსებული მეთოდებით. არასურველია მავილო კუბულების არსებობა. მათი შეცვლა პატარა სიღრმის მომრგვალებებით ტვიფარის შედგენას თითქმის 2-ჯერ ზარს.

ლრჩევი მატრიცისა და პუანსონის შორის იღება დასატვირთი მასალის სისქის 5-12%-მდე. ღრუნის უმცირესი მნიშვნელობა იღება დაბალი სისალის მქონე მასალებისათვის, უდიდესი კი — მაღალი სისალის მქონე მასალებისათვის. გამოჭრილი დეტალი ადვილად რომ გავიდეს და მატრიცის არ გაიქცდოს, მატრიცის მუშა ნაწილი დაბრლი კეთდება. რომ უზრუნველყოთ დადასტოვება საჭირო რაოდენობა, დაზარ არ უნდა აღმზრდეს 30%-ს. სახლარკრეთის ზოგადი ფორმა მატრიცებს უფრო მცირე ზომის უკანა კუთხით ამზადებს, ზოგჯერ იგი 6%-ს უდრის.

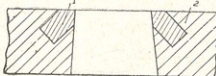
სალი შენადნობის ფორმირების დამატება მატრიცის ან პუანსონის კორპუსზე სხვადასხვა მეთოდებით ხდება: მირჩილვით, ცხლად და ცილად ჩაწნვით, მაქსიმური დამატებით, ადვილდობადი შენადნობების გამოყენებით.

მირჩილვის მრავალი ტექნოლოგიური მეთოდი იძლევა შეგირბის დიდ სიმტკიცეს, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, მირჩილვით სალი შენადნობის ფორმირების დამატება მოითხოვს დიდ სიფრთხილს, რადგან გაცილებს შემდეგ ნაყერბა და სალი შენადნობში წარმოიშეება ძაბვები ფოლადისა და სალი შენადნობის ხაზობრივი გაფართოების კოეფიციენტის სხვადასხვაობის გამო. ვარდა ამისა, ნაყერბი ბრლევა მასში წარმოიშობა დღლილობის ძაბვების გამო, რომლებიც წარმოიშეება 5-7 მლ დარტყმის შემდეგ. პრატეკა გვიჩვენებს, რომ მატრიცების კორპუსები უმცირესი დავამაზით ფოლად 9XC-საგან, რომლის ხაზობრივი გაფართოების კოეფიციენტი შედარებით ახალი სალი შენადნობის ხაზობრივი გაფართოების კოეფიციენტთან. მისარჩილად რეკომენდებულია გამოყენებულ იქნეს სილენისა და გერცხლის სარჩილი.

დამატების ცხლად ჩაწნვის მეთოდი ადვილი და სამიღლა (ნახ. 2). მისი განმარტოლება მატრიცის ან პუანსონის დამჭერის 150-180°-ზე გახურებით ხდება. ამ მეთოდის გამოყენება მხოლოდ ცილიდრული ფორმის მქონე დეტალების დამატებისას შეიძლება. ამასთან, მატრიცის შემთხვევაში საჭიროა მატრიცის ნახერტერ (მუშა ნახერტი) წრილი იყოს. წინააღმდეგ შემთხვევაში დეტალის სხვადასხვა ნაწილში წარმოიქმნობა ძაბვები არათანაბარი იქნება, რაც არასასურველია. ჩვეულებრივ, ცხლად ჩასმით დამატება გამოიშეება მატრიცების სკიკები, რომლებიც ვანიდის მაღალ რაიდალურ დაწვევას.

ცილად ჩაწნვა ძირითადი ისეთი შედგენილი მატრიცებისათვის იმარება, რომელთა შემადგენელი ნაწილებიც სწორ უნებურ წარმოადგენს (ნახ. 3). ასეთ შემთხვევაში სალი შენადნობის ფორმირების (1) დამატება კორპუსში (2) სწნვის ჩასმით ხორციელდება.

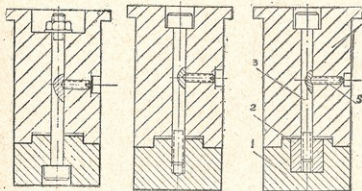
შეწვენილი დამატება სამიღად და მოსახერხებელია და არ წარმოქმნის სალი შენადნობში დამატებით დამატებას, რის გამოც ამ მეთოდში დიდი ვაერტელება პოვა. დამატების მექანიკური მეთოდი აერთიანებს რამდენიმე ზერს, რომელთაგან ძირითადი შემდეგი:



ნახ. 3

პანკიებით დამაგრება, ზედნადები რგოლებითა და დისკოებით დამაგრება და სოლებით დამაგრება.

პანკიებით დამაგრების სხვადასხვა წესი არსებობს. მე-4 ნახ-ზე ნაჩვენებია შემთხვევა, როცა სალ შენადნობში გაყვებული ზუღე



ნახ. 4

ნახ. 5

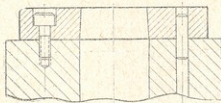
ნახ. 6

პანკიის თავისათვის. პუანსონის ასეთი კონსტრუქციის დროს ნატ-ვიფრი დეტალის ზედაპირზე შეიძლება დაემატოს სალ შენადნობში არსებული ნაწერტის კვლი. ამის თავიდან ასაცილებლად შეიძლება გამოვიყენოთ მე-5 ნახ-ზე ნაჩვენები დამაგრება. მაგრამ, რადგან ხრახნის მოპოვა სალ შენადნობში გარკვეულ სირთულეს წარმოადგენს, ხშირად მიმართავენ მე-6 ნახ-ზე მოცემულ დამაგრებას. სალი შენადნობის ფორფიტაში (1) ჩასმული და შირილული ფოლადის საციბი (2), რომელშიც იხრახნება შემავრთველი პანკი (3). რომ არ მოხდეს პანკიის მოშვება ტვიფარის მუშაობის დროს, იგი ფიქსირდება პუანსონის კორპუსში (4) ჩახრახნული ხარტით (5). ამ წესის გამოყენებისას ყურადღება უნდა მიექცეს ფოლადისა და სალი შენადნობის ხაზობრივი გაფართოების კოეფიციენტის სხვადასხვაობას. 12 მმ-ზე მეტი დიამეტრის საციბები თერმული დამბულობების შესამცირებლად კეთდება ოთხი ნაწილისაგან შედგენილი.

მე-7 ნახ-ზე ნაჩვენებია მატრიცის დამაგრების წესი თუმცა იხმარება, მაგრამ მისი გამოყენება არასასურველია, რადგან საცირი ზედა სალი შენადნობის ცეფის გაზრდა მასში არსებული ხმაფირი ნახვრეტების გამო. ეს კი იწვევს მისი ღირებულების გაზრდას.

მე-8 და მე-9 ნახ-ზე ნაჩვენებია დამაგრება ზედნადები რგოლითა და დისკოებით: ეს დამაგრებები ერთმანეთისაგან პრინციპულად არ განსხვავდება. პირველ შემთხვევაში (ნახ. 8) სალი შენადნობის მატრიცა (3) ცენტრდება რა კორპუსზე (4), დამაგრებულია რგოლით (1), ხოლო მეორე შემთხვევაში (ნახ. 9) სალი შენადნობის პუანსონი (1) კორპუსზე (4) მაგრდება დისკოს (3) საშუალებით.

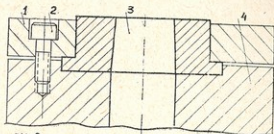
მე-10 ნახ-ზე ნაჩვენებია დამაგრება სოლების საშუალებით. სალი შენადნობის მატრიცას (2) აქვს 5-7-იმი დახრილი წახანაგები. ანალოგიური დახრა აქვს კორპუსს (3) და სამაგრ სოლს (1), რომლის საშუალებითაც მატრიცა იჭიმება კორპუსში.



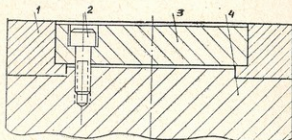
ნახ. 10

სალი შენადნობის დეტალების დამაგრება ადვილდრები შენადნობების გამოყენებით ფართოდ იხმარება მცირე და საშუალო ზომის ელემენტარული რგოლის ფორფიტების დასამაგრებლად ტოლერანსში, აგრეთვე მცირე ზომის ტვიფარების შექმნაში (მეტყველება) და პუანსონების დამაგრებისათვის, რომელთა სიმძირის გამო დამაგრების სხვა მეთოდების გამოყენება მოუხერხებელია. აღნიშნული მეთოდი უზრუნველყოფს შედგენილი მატრიცისა და პუანსონის საიმედო დამაგრებას. გამოყენებული ადვილდნობ შენადნობს მოეთხოვება დნობის დაბალი ტემპერატურა და გამყარებისას მაქსიმალური გაზრდა, რათა უზრუნველვოს შეერთების სიმტკიცე.

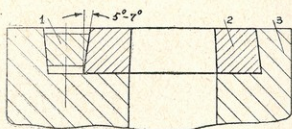
სალი შენადნობისაგან დამზადებული მატრიცისა და პუანსონის მუშაობის ხანგრძლივობა 20-60 მლნ ღარტყმით განისაზღვრება. ეფეტრტრად რომ გამოვიყენოთ მათი ეს მაღალი შრომისუნარიანობა, ცხადია, არანაგები მდგეობა უნდა ჰქონდეს ტვიფარის სხვა დეტალებს, კერძოდ მიმართველებსა და მოხაზუნ დეტალებს. ნაგებად ცვეთამდეგი მიმართველები დროზე ადრე გამოდის წყობიდან, რასაც შეიძლება პუანსონისა და მატრიცის წყობიდან გამოსვლა მო-



ნახ. 8



ნახ. 9



ნახ. 10

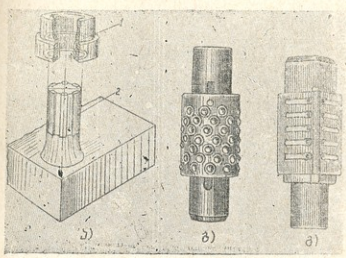
ვეს. ამიტომ ყოველთვის უნდა ვეცადოთ, რომ ტვიფარის მიმართველების მდგეობა მისი მტრული ნაწილების მდგეობას შეესაბამებოდეს.

არსებობს მიმართველების ცვეთამდეგობის გადილების რამდენიმე ზერბი: ა) მიმართველთა ზედაპირების ელემენტარული განმტკიცება, ბ) მაღალ ცვეთამდეგ მასალისაგან მიმართველთა დამზადება, გ) სრილის ხაზუნის შეცვლა გორვის ხაზუნით.

მიმართველების ელემენტარული განმტკიცება T15K6 მარის სალი შენადნობით მათ ცვეთამდეგობის 3-4-ჯერ ზრდის, ხოლო მიღებული ფორფიტა ზედაპირი ხელს უწყობს გაზეფას, რაც თავის მხრივ აუმჯობესებს მიმართველთა მუშაობის პირობებს.



კარგ შედეგებს იძლევა სალი შენადნობების გამოყენება მიმართულად დასამზადებლად (ნახ. 11ა). კონსტრუქციული ზოლადისაგან დამზადებულ მიმართულ სვეტში კეთდება 5-6 გრძივი, ღერძის პარალელური ღარი, რომელშიც ჩაისმება და შეერჩილება სალი შე-



ნახ. 11

ნადნობის ძელაქები (2), ხოლო მილისაში ჩაიწესება სალი შენადნობის რგოლი (1), რის შემდეგაც ისინი იხეხებიან და დაიყვანებიან შესაბამის ზომებზე.

სალი შენადნობით აღჭურვილ ტიფაზებში დიდ გამოყენებას პოულობს ბურთულსაყისარაიანი სპერატორები, რომლებიც მიმართულ სვეტებზე მავრდება (ნახ. 11ბ). სპერატორი წარმოადგენს ფოლდის ან ბრინჯაოს მილისას, რომლის სიგრძე მისსავე დიამეტრზე 2-2,5-ჯერ მერტა. მილისას აქვს 90-120 სპერალურად გაღრმავებული ნახტოკი, რომლებშიც თავსდება 1/8" ან 3/16" დიამეტრის ბურთულენი. მიმართული სვეტები და მილისები ფოლადი 15 ან ფოლადი 20-საგან მზადდება. შემდეგ ისინი გადაინ ემენტაციას და წრთობას. მილისას შიგა დიამეტრი 0,03-0,04 მმ-ით ნაკლები იღება ბურთულენი სპერატორის გარე დიამეტრზე. მუშაობის პროცესში არსებული ჰქების გამო ბურთულენი მილისას და სვეტის ზედაპირზე წარმოქმნის ევტრიკალურ ღარებს, რაც უზრუნველყოფს ზედა პაეტის ზუსტ ღერძულ გადაადგილებას მიმართულების მართი. ამავდროულად იმართება მიმართული სვეტები გორაკლაქიანი სპერატორებით (ნახ. 11გ).

სალი შენადნობით აღჭურვილი ტიფაზების მთელი შესაძლებლობა რომ გამოვიყენოთ, საჭიროა უზრუნველყოთ: ტიფაზის სიხისტე მისი დეტალების სასისა და დიამეტრების გაზრდით; ტიფაზის მგრძელ ელემენტების ზუსტი დაცვრება ერთმანეთის მიმართ; მოახუნე დეტალების (მილისები, სვეტები, მიმართული ღარტყები) ევტრამდელების გადღდება ელემტრონაგერწყლორი გამკვრივებით და სალი შენადნობის გამოყენების გზით; წყნების მცოცის ცდობილების გაკლუნის მინიმუმამდე დაყვანა მცურება კლდის გამოყენებით; სალი შენადნობის ელემენტების საიმედო დამავრება და შეერტების ზედაპირების ზუსტი მორავება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ასკრონომიის ასტროფიზიკური ინსტიტუტის თაოსნობით ი. ბ. სტალინის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასტრონომიის კათედრისა და საეკვიპორო ასტრონომიულ-გეოდეზიური საზოგადოების თბილისის საქალაქო განყოფილების მონაწილეობით დიწყო ქართული ასტრონომიული კალენდრის გამოცემა (პასუხისმგებელი რედაქტორი ე. ხარაძე, სარედაქციო კოლეგია: გ. თევზაძე, გ. კვირკველია, თ. რაზმაძე, ვ. ჭავჭავაძე). ეს მეტად ღირსშესანიშნავი მოვლენაა ქართული ასტრონომიული მეცნიერების განვითარებაში და შედეგია იმ მიღწევებისა, რომლებიც პოპოვებულა ქართველი მეცნიერი ასტრონომების დაუღალავი შრომით. კალენდრის გამოცემა იმის მანკვნებელიცაა, რომ ქართველმა ასტრონომებმა გარკვეულ წარმატებებს მიაღწიეს როგორც სამეცნიერო-კვლევით მუშაობაში, ისე მეცნიერული ცოდნის პოპულარიზაციის საქმეში.

ქართულ ასტრონომიულ კალენდარში მოცემულია სხვადასხვა ციური მოვლენების დაკვირვებასთან დაკავშირებული ცნობები: მზის, მთვარისა და პლანეტების ამოსვლა-ჩასვლის მომენტები, მზისა და მთვარის დაბნელებები და სხვ. ამასთან ერთად ციური მოვლენების მომენტები მოცემულია ადგილობრივი დროით საქართველოს ტერიტორიაზე მყოფი დამკვირვებლისათვის. ამაშია მისი ერთ-ერთი პრაქტიკული დანიშნულებაც.

ქართული ასტრონომიული კალენდრის ამ ნაწილთან დაკავშირებით განსაკუთრებით აღსანიშნავია მისი შედგენის დროს ჩატარებული ის დიდი მოცულობის ზუსტი გამოთვლილი სამუშაო, რომელიც მკითხველს თავიდან აიცილებს სხვა კალენდრების გამოყენების შემთხვევაში საჭირო ზედმეტ გადთვლებებს.

ამას გარდა, კალენდარში მოცემულია ასტრონომიული და სხვა მუდმივი სიდიდეების ცხრილები, თანავარსკვლავედები და კამეაზა ვარსკვლავების სიები, აგრეთვე რამდენიმე საინტერესო სამეცნიერო-პოპულარული წერილი, რომლებიც ერთგვარად პასუხობს საქართველოს საზოგადოებრიობის დიდ დინტერესებს ბუნების მოვლენებისადმი, ასტრონომიისადმი. აღსანიშნავია, რომ ფართო მასების ეს ინტერესი კიდევ უფრო გაიზარდა კოსმოსის შესწავლის საქმეში საბჭოთა მეცნიერების უკანასკნელი წინსვლების დაცავით.

ქართული ასტრონომიული კალენდრის პირველი გამოცემა მიეძღვნა ღირსშესანიშნავ თარიღს, საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების 40 წლისთავს. იგი დაამკაფივლებს მკითხველის მოთხოვნილებას როგორც შინაარსის, ისე გეოგრაფიის მხრივაც. შემდგომშიც მისი ყოველწლიური გამოცემა დიდ სამსახურს გაუწევს საქართველოს როგორც სხვადასხვა სამეცნიერო დაწესებულებებს, ისე მოსწავლე ახალგაზრდობას და ასტრონომიის მოყვარულ დამკვირვებლებს.

დაშენების ზეინის ეგრის კოეფიენტი ფოლადის წაკეთება

ინჟინერი ბ. გორლაძე

ამერიკაეკავისის ი. ბ. სტალინის სახელობის მეტალურგიული ქარხნის ბრძოლის სამეჭრო თუჯის გამოსადნობად იყენებს დაშენების ნაჭროვან რკინის მადანს, ხოლო ფოლადსადნობი სამეჭრო მარაგდება კრიოლი-როგის მადნით, რომლის შემოხილვა შორი მანძილიდან ძვირი ჯდება; ეს კი თავის მხრივ ზრდის გამოდნობილი ფოლადის თვითღირებულებას. 1957 წელს ფოლადის წარმოებაში დაშენების ნაჭროვანი რკინის მადნის გამოყენების მიზნით მარტენის ლუმელებში ჩატარებულ იქნა მთელი რიგი დნობები. რკინის მადანში გოგირდის მდელი შეცულობისა და მისი დაბალი დაქანვის უნარიანობის (20÷21) შედეგად საგრძნობლად გაიზარდა ფოლადის დნობის ხანგრძლიობა. გოგირდთან ბრძოლამ გამოიწვია დნობის პროცესის დროს კაზში კირქვის, ხოლო დაყვანის დროს კირის ხარჯის გადიდება. საგრძნობლად გაიზარდა საწვავის ხარჯი და სხვ. ამ ნიადაგზე ფოლადის მდნობელობი იძულებული იყვნენ უარი ეთქვათ ფოლადის წარმოებაში დაშენების ნაჭროვანი რკინის მადნის გამოყენებაზე.

ფოლადის წარმოებაში დაშენების რკინის მადნის გამოყენების საკითხი, რომელსაც ქარხნისათვის დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა, გადაჭრილ იქნა მდნის აგლომერაციის გზით.

აგლომერაცია, ე. ი. შეცობა, წარმოებს სააგლომერაციო ფაბრიკაში K-2-50 ტიპის ორ ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელ სააგლომერაციო მანქანაზე. თითოეული მანქანა შედგება აგლოლენტისაგან, რომლის მუშა ფართობია 50 მ².

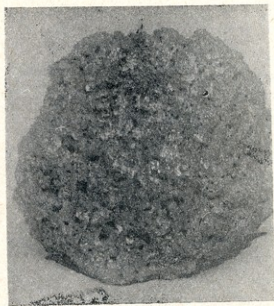
აგლომერაციისათვის კაზში გამოიყენება სააგლომერაციო რკინის მადანი, კოქსის წვრილმანი (ფრაქციით 0÷3 მმ, არა ნაკლებ 90%), აგლომერაციის შედეგად მიღებული დანაბრული (ფრაქციით 0÷25 მმ) და რკინის ხენჯი (ფრაქციით 10 მმ, არა ნაკლებ 90%).

შეცობის წინ საკაზმე მასალები ერთმანეთში კარგად აირევა და მიეწოდება სააგლომერაციო მანქანების აგლოლენტებს. თითოეული აგლოლენტი შედგება პალეტებისაგან. აგლოლენტებზე დაიყრება 200÷250 მმ სისქის სააგლომერაციო კაზში. აგლოლენტზე კაზმის ასანთებად მოთავსებულია სპეციალური ჭურა. იგი შედგება ჯადრავის მსგავსად განლაგებული ხუთი სანთურისაგან, რომლებშიც საწვავად გამოიყენება კოქსისა და ბრძოლის აირი. აგლოლენტების ქვევით მოთავსებულია ვაქუმ-კამერები, რომლებშიც შემწვოი ექსპანსტერების საშუალებით ჰაერი გაიშვიათებულია. ამის გამო ატმოსფეროს ჰაერი იძულებულია გავიდეს ნაზავში ზემოდან

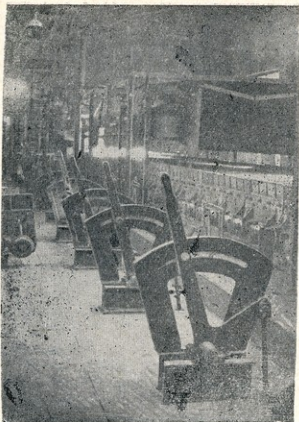
ქვევით. კაზში საწვავის წვისა და ჰაერის გავლით გამოწვეული ქიმიური რეაქციების შედეგად წარმოებს მისი შეცობა. კაზმის შეცობის პროცესში წვის არეში წარმოიქმნება მაღალი ტემპერატურა, რომელიც სავსებით საკმარისია საკაზმი მასალების შესაცხობად. კაზში სხვადასხვა ქანგეულების მონაწილეობით იქმნება დივილდნობი სისტემები, რომლებიც აერთებს კაზმის წვრილ და ძნელად სადნობ ნაწილაკებს. ამ გზით მიიღება შეცნობილი პროდუქტი.

შეცობის პროცესი უწყვეტი ციკლით მიმდინარეობს. აგლოლენტების გადაადგილების სიჩქარის (წუთში 1,2÷2,5 მ) შესაბამისად ქანქარა და დოლიანი მკევაეებიდან სააგლომერაციო კაზმი მიეწოდება აგლოლენტებს.

ამრიგად, აგლოლენტების გადაადგილებისა და მათზე კაზმის განუწყვეტელი ნაკადით მიწოდების შედეგად მიიღება შეცობის პროცესის უწყვეტი ციკლი. შეცობისათვის კაზმის მომზადება და მისი აგლოლენტებზე მიწოდება მთლიანად მექანიზებულია. ნორმალურად მომზადებული მარტენის აგლომერატი მექანიკურად გამძლე და ნაკლებად ფორიანია. მისი გამძლეობა ძირითადად დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა რაოდენობით იქნება კაზში შეყვანილი შესაცხობი მასალები.



მარტენის აგლომერატი



სააგლომერაციო მანქანა

უნდა აღინიშნოს, რომ აგლომერაციის პროცესში გოგირდოვანი აირის წარმოქმნის შედეგად საგრძნობლად მცირდება აგლომერატში გოგირდის შემცველობა. კაზმის შემადგენლობაში რკინის ხენჯის მონაწილეობის შედეგად სააგლომერაციო რკინის მადანთან შედარებით იზრდება აგლომერატის დაქანვების უნარიანობა.

ქარხნის პირობებში სააგლომერაციო რკინის მადანის აგლომერაციის დროს შედარებით მაღალი დაქანვების უნარიანობა მიიღება კაზმის შემდეგი შემადგენლობისას: რკინის ხენჯი — 32, სააგლომერაციო რკინის მადანი — 40,5, კოქსის წვრილმანი — 2,5, დანაბრული — 25%.

ასეთი შემადგენლობის კაზმის შეცხოების შედეგად მიღებული აგლომერატის ქიმიური შემადგენლობაა: $\text{Fe}-59,3$, $\text{FeO}-15,5$, $\text{SiO}_2-7,8$, $\text{CaO}-6,6$, $\text{S}-\text{არა უმეტეს } 0,05\%$.

მიღებული აგლომერატი გამოცდილი იქნა მარტენის ლუმელუმში, კერძოდ, გამოსადნობი ფოლადის კაზმში კრიეო-როგის რკინის მადნის ნაცვლად შეყვანილ იქნა აგლომერატი.

დნობებზე დაკვირვებისა და მათი იმ დნობებთან შედარებით, რომელთა გამოსადნობი ფოლადის კაზმში შეიცავდა კრიეო-როგის რკინის მადანს (ჩვეულებრივი დნობა), გამოიჩინა, რომ აგლომერატის დნობის ტემპერატურა ($100 \pm 150^\circ$) უფრო დაბალია, ვიდრე კრიეო-როგის რკინის მადნისა. ამის გამო კაზმის დნობის პე-

რიოდში უფრო ადრე წარმოიქმნება თხევადდენადი წილა, რომელიც შეიცავს $10 \pm 15\%$ -ით მეტ რკინის ქვეყანგს, რაც თავის მხრივ ადვილად უწყობს მისი მისი დნობის პირველ პერიოდში შედარებით დიდი რაოდენობით მოხდა (მოცილება) ხელს უწყობს ფოლადის მეორე მავნე ელემენტის — გოგირდის მეტი რაოდენობით მოცილებას.

საერთოდ ცნობილია, რომ ფოლადში გოგირდის შეცულობის ზრდა იწვევს წითელტენადობას, ხოლო ფოსფორის შეცულობის ზრდა — ცივტენადობას.

ფოლადის კაზმში აგლომერატის გამოყენების გამო გამოდნობილი ფოლადებში გოგირდისა და ფოსფორის რაოდენობა $4 \pm 6\%$ -ით მცირდება.

როგორც ზემოთ აღენიშნეთ, ვინაიდან პირველადი წილის წარმოქმნა და მისი მოხდა წარმოებს შედარებით ადრე და მცირე დროში, ამიტომ საგრძნობლად მცირდება კალციუმის ქანვის (CaO) დანაქარვები. ვარდა ამისა, კრიეო-როგის რკინის მადანთან შედარებით აგლომერატში CaO -ს შეცულობა დაახლოებით 7-ჯერ მეტია, რადგან სააგლომერაციო რკინის მადანი შეიცავს $6 \pm 8,5\%$ CaO -ს. ჩვეულებრივ დნობასთან შედარებით დნობაზე კირქვის ხარჯი მცირდება $1,2 \pm 1,5$ ტ-ით, ანუ 20%-ით. ფოლადის კაზმში კირქვის რაოდენობის შემცირების შედეგად მცირდება წარმოქმნილი წილის სისქე, რაც ადვილდება სითბოს გადაცემას წილიდან თხევად ლითონში. ამით საგრძნობლად მცირდება სითბოს დანაქარვები და კაზმის დნობის ხანგრძლიობა.

ერთნაირ პირობებში ჩვეულებრივ დნობასთან შედარებით აგლომერატის გამოყენებით დნობაზე იხარჯება 12%-ით მეტი აგლომერატი, რაც გამოწვეულია კრიეო-როგის რკინის მადანთან შედარებით აგლომერატის დაბალი დაქანვების უნარიანობით. აგლომერატის ფოლადის კაზმში გამოყენების შედეგად დნობის ხანგრძლიობა 8 ± 10 წუთით მცირდება.

ამრიგად, ფოლადის კაზმში აგლომერატის გამოყენებით დნობის ხანგრძლიობა 8 ± 10 წუთით, დნობაზე კირქვის ხარჯი კი 1,5 ტ-ით მცირდება. ინტენსიურად მიმდინარეობს გამდნარი ლითონიდან მავნე მინერალების — ფოსფორისა და გოგირდის მოცილება და სხვ.

ამჟამად ფოლადის სადნობ სააქროში აგლომერატის ხარჯი მთელი დახარჯული მყარი დამყვანელების 15%-ს შეადგენს. რუსთავის მეტალურგიულ ქარხანაში სააგლომერაციო ფაბრიკის წარმოების გაზრდისა და მისი დაშქმანის სააგლომერაციო რკინის მადნით საკმაო რაოდენობით მომარაგების შემთხვევაში საშუალება მოგვეცემა დევიციტური კრიეო-როგის რკინის მადანი მთლიანად შევცვალოთ აგლომერატით, რითაც საგრძნობლად გაიზრდება მარტენის ლუმელუმის მწარმოებლობა და შემცირდება გამოდნობილი ფოლადის თვითღირებულება.



მეგობრები

ა. მუხომესი

ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი

მოგსაურობა დროში

ყოველ მოთხოვნაში ვარსკვლავთმორის მოგზაურობათა შესახებ ლაპარაკია იმაზე, რომ დრო კოსმოსურ ზომადებზე მიდის სხვაგვარად, ვიდრე დედამიწაზე. ამიტომ ასტრონავტებს, რომლებიც ვარსკვლავთმორის ხანგრძლივი ხეტიალის შემდეგ სამშობლოში დაბრუნდნენ, გასაოცარი სიურპრიზები ელოდებოდათ.

ოცდაათი წლის ახალგაზრდა კაცი კოსმოსურ ზომადებზე გაფრინდა და დედამიწაზე დაბრუნდა. ცოლი და სამი წლის გოგონა. იგი სახლში ბრუნდება ხუთი წლის შემდეგ, მაგრამ ვერ ნახულობს ვერც შვილებსა და ვერც ცოლს. მათ იცოცხლეს ღრმა მოზუცებულობამდე და დიდი ხნის წინათ გარდაიცვალნენ. რვა წლის გოგონას ნაცვლად კი მას ზედება გაპლარავებული 70 წლის მოზუცი. ეს არის სწორედ მისი ქალიშვილი — შეილი 30 წლის მამაკაცისა!

თუმცა ასეთი შემთხვევები არაჩვეულებრივი გვეჩვენება, ისინი სინამდვილეში უნდა მოხდნენ კოსმოსურ მოგზაურობათან, თუკი სწორია ერთი ფიზიკური კანონი, რომელიც მეცნიერებამ ცნობილი გახდა ნახევარ საუკუნეზე მეტი ხნის წინათ. ეს კანონი ამტკიცებს, რომ დრო მოძრაობა და უძრავი საგნებისათვის სხვადასხვაგვარად მიმდინარეობს: მოგზაურისათვის დრო უნდა გადიოდეს უფრო ნელა, ვიდრე მისი მეგობრებისათვის, რომლებიც სახლში დარჩნენ. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, მოძრაობა საათი ჩამორჩება უძრავს და, რაც უფრო სწრაფად მოძრაობს იგი, მით უფრო მეტად ჩამორჩება.

ცხადია, ყველამ კარგად იცის, რომ მატარებლით ან თვითმფრინავით ქვეყნად მოგზაურობისას არასოდეს არ არისკად დაბრუნების დროს აღმოჩნდეს შენს თანატოლებზე უფრო ახალგაზრდა. საქმე ისაა, რომ მოძრაობისაგან დროს შენელება უმნიშვნელოა იმ მცირე სიჩქარეების დროს, რომელიც ჩვეულებრივად ადამიანისათვის მისაწევ-

დომია. მაგალითად, თუ ჩვენ ორი საათი გავატარებთ თვითმფრინავში, რომელიც მიტრინდება საათში 1000 კმ სიჩქარით, მაშინ დედამიწაზე ამ დროს განმავლობაში გაივლის ორი საათი პლანეტის წამის სამი მეშვიდედი ნაწილი, ე. ი. პრაქტიკულად იგივე ორი საათი.

მაგრამ შორეულ კოსმოსურ მოგზაურობებში საქმე სხვაგვარად იქნება. ვარსკვლავთმფრენები უნდა მიტრინდეს უზარმაზარი სიჩქარეებით, სხვაგვარად არ ეყოფა ადამიანის მეოლი სიცოცხლე, რომ მიადწიოს უახლოეს ვარსკვლავს. „შორეული სვლის“ კოსმოსური ზომადების სიჩქარეები ახლოს უნდა იყოს სინათლის სიჩქარესთან. ასეთ ზომადებზე დრო გაცილებით ნელა გაივლის, ვიდრე დედამიწაზე, და ასტრონავტები დაბრუნებისას, მართლაც, რისკს სწევენ აღმოჩნდნენ საკუთარ ბავშვებზე უფრო ახალგაზრდა, ანდა შეუძლიათ მოხდნენ შორეულ მომავალ თაობებთანაც კი.

მაგრამ ასეთი გაფრენები ჩვეულებრივით მალე არ დაიწყება, ვიდრე ადამიანებმა არ იციან მოგზაურობა დროში. ამიტომ შეიძლება მოგვეჩვენოს, რომ მოძრაობისაგან დროს დამოკიდებულების შესახებ კანონის ცდით შემოქმედა შორეული მომავლის საქმეა.

ახლა ჩვენ დავინახავთ, რომ ეს ასე არ არის. დიდი ხანია არსებობენ მოგზაურები, რომელთათვისაც დრო საესებით შესამჩნევად ანელებს თავის სვლას. ამ მოგზაურებს შეუძლიათ იქროლონ თითქმის სინათლის სიჩქარით და აქვე უზუსტესი საათი. სწორედ ამ საათის მიხედვით შეიძლება დავადგინოთ, რომ კანონი მოძრაობის სიჩქარისაგან დროს დამოკიდებულების შესახებ ბუნებაში ნამდვილად არსებობს და ზუსტად სწავლდება.

რას წარმოადგენენ ეს ასტრონავტები და სად მოგზაურობენ ისინი?

მიკრონასყაროს კოსმოსური ზომადები

ისინი შეიძლება აღმოვაჩინოთ მძლავრი ამჩქარებლების ექსპერიმენტულ დარბაზებში ანდა კოსმოსურ სივრცეში. ესენია მეზონები ან გიგერონები, არამდგრადი ნაწილაკები.

მიკრონაწილაკები მეტად პატარაა. გრამის მილიარდები წილის მილიარდები ნაწილი უნდა შევამკიროთ კიდევ მილიარდჯერ, რომ ვიპოვოთ საწონავი მათი „აწონვისათვის“. ცხადია, რომ ნივთიერების ასეთი ციქნა ნაწილის გაქანება უზარმაზარ სიჩქარეებამდე გაცილებით ადვილია, ვიდრე მრავალტონიანი რაკეტისა. სწორედ მათი დახმარებით შესაძლებელია შევამოწმოთ მოძრაობისაგან დროის დამოკიდებულება.

მაგრამ როგორ მოვათავსოთ მიკრონაწილაკე საათი, რათა გავზომოთ დროის შუალედო? როგორც ჩანს, ეს არც უნდა გვაკეთოთ. ნებისმიერი არამდგრადი მიკრონაწილაკი თვითონ წარმოადგენს ასეთ საათს. დრო,

რომლის განმავლობაშიც იგი „ცოცხლობს“, ვიდრე არ გარდაიქმნება სხვა ნაწილაკებად, — აი რა უნდა გავზომოთ.

ნაწილაკების პრიცეფლი

შევიხედოთ ნაწილაკების რომელიმე დიდ ამქარებელში, მაგალითად, ერთ-ერთ იმათგანში, რომელიც მუშაობს ღებნაში. მრავალმეტრული ბეტონის კედლები აცალკევებს ამქარებელს ექსპერიმენტული დარბაზებისაგან, სადაც დადგმულია მრავალი ხელსაწყო ნაწილაკების შესასწავლად. ბეტონის კედლებში გაკეთებულია ვიწრო ხვრეტები. მათი შიგნით ამქარებულიდან ხელსაწყოებისაკენ მიქრის მიკრონაწილაკები.

აი პატარა სარკმელი, საიდანაც გამოდის დამუხტული პი-მეზონების კონა — არამდგრადი ნაწილაკები, რომელთა ოსცილაციის დრო იზომება წამის მილიარდედ ნაწილში ანუ, როგორც მოკლედ ამბობენ, ნანოწამებში. პი-მეზონები საშუალოდ 25 ნანოწამს ცოცხლობს.

ასეთი მცირე დრო რომ გაიზომოს, ფიზიკოსმა-ექსპერიმენტატორებმა მოიგონებინა მრავალი ხერხი. ჩვენ მოგიხსნათ მხოლოდ ერთ-ერთი მათგანის — უცვლავ უფრო თვალსაჩინოს შესახებ.

სანამ გავზომავდით მიკრონაწილაკების სიციცლის დროს, ის უნდა შევჩაგრეთ. ამიტომ პი-მეზონების გზაზე ათავსებენ „მუხრუქს“ — ფინს რომელიმე ნივთიერებისაგან. ფინში პი-მეზონები კარგავს თავის ენერგიას, ე. ი. ამცირებს სიჩქარეს, და შეუძლია სულ გაჩერდეს.

სიციცლის დროის გასაზომად ცდის დროს ფინის სიჩქეს არჩევენ ისე, რომ პი-მეზონები მასში კარგავდეს თითქმის მთელ ენერგიას, მაგრამ მაინც გაიაროს ფინი და გაჩერდეს უფრო შორს, სპეციალურ ხელსაწყოში — ნაწილაკების სცინტილაციურ პრიცეფელში.

სცინტილაციური პრიცეფლის მთავარი ნაწილია გამჭვირვალე კრისტალი ისეთი ნივთიერებისაგან, რომელშიც დამუხტულ ნაწილაკებს შეუძლია აღძრას სინათლის სუსტი ფეთქები — სცინტილაციები. ეს სინათლის ფეთქები იმდენად სუსტია, რომ მათ თვალთ ვერ შეამჩნევს სრულ სინებელშიც კი. მაგრამ მათი დაჭერა

შეუძლია სინათლისადმი გრძნობიერ ხელსაწყოს, სცინტილაციური პრიცეფლის მეორე ნაწილს, ფოტომაგრაფებელს.

ამ ხელსაწყოში სინათლის ფეთქები გარდაიქმნება ელექტრულ სიგნალებად და ისინი ხვდებიან რადიოგამამძლეებელში. გამამძლეებელი სიგნალიდან კი შეიძლება ამუშავდეს ნებისმიერი მოწყობილობა — ზარი ან სიგნალების მექანიკური პრიცეფელი. სცინტილაციური პრიცეფლის კრისტალში ყოველი მიკრონაწილაკის მოსვლა შეიძლება აღინიშნოს ყველაზე ფეხტურთი სახით — თუნდ ვაიბლოთ თოფს სროლა.

ქრონომეტრაჟი სემცირესის სამეარობში

მაგრამ პი-მეზონის სიციცლის დროის გასაზომად არ არის საჭირო ასეთი ზნამდალი დემონსტრაციები. სიგნალი პი-მეზონის მოსვლის შესახებ სცინტილაციურ პრიცეფელში გამამძლეებლის შემდეგ მიემართება სხვა რადიოხელსაწყოში — ოსცილოგრაფში. მისი მთავარი ნაწილია ელექტრონ-სხივური მილაკი. მისი მნათი ეკრანისათვის ყოველ ჩვენთაგანს უყურებია ბევრჯერ — ეს არის ტელევიზორის ეკრანი.

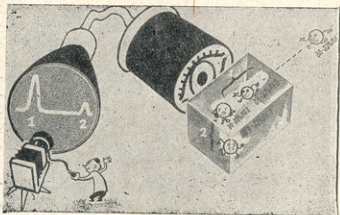
ოსცილოგრაფის ეკრანზე ელექტრონული სხივი განუწყვეტლად მოხაზავს ვიწრო პორიზონტალურ ხაზს. მაგრამ თუ ოსცილოგრაფში მოდის ელექტრული სიგნალი, მაშინ მნათი ხაზზე ამოიზრდება მწვერვალი — ელექტრონული სხივი გამოეხმაურა სიგნალს. მწვერვალის დანახვა შეიძლება მოვასწროთ თვალთ ან გადავიღოთ. ასეთი ფოტოსურათი მოწმობს სცინტილაციური პრიცეფლის კრისტალში პი-მეზონის მოსვლას.

რა ეპართება შემდეგ პი-მეზონებს კრისტალში?

კრისტალში გაჩერების შემდეგ პი-მეზონი „ცხოვრობს“ თავისი სიციცლის დროს და შემდეგ გარდაიქმნება ორ სხვა უფრო მსუბუქ ნაწილაკად: დამუხტულ — მიუ-მეზონად და ელექტრულ მუხტის მოკლებულ — ნეიტრინოდ. ერთი ნაწილაკის სხვა ნაწილაკებად გარდაქმნას ფიზიკოსები დაშლას უწოდებენ.

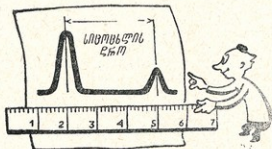
პი-მეზონის მემკიდრენი მისი დაშლის შემდეგ განიხევიან გვერდზე. ნეიტრინო, რომელსაც მუხტი არა აქვს, თავისი გამოჩენის არავითარ აშკარა კვალს არ სტოვებს. სამაგიეროდ მიუ-მეზონი თავის გზაზე კრისტალში იწვევს სცინტილაციას. ამის შედეგად ოსცილოგრაფის ეკრანზე ჩნდება მეორე მწვერვალი, რომელიც აღნიშნავს მიუ-მეზონის გაჩენას.

ასლა ჩვენ შევიძლია ვავიგოთ, რამდენ ხანს გაძლი პი-მეზონმა კრისტალში თავისი გაჩერების შემდეგ. ამისათვის უნდა ავიღოთ სახაზავი და ფოტოსურათზე გავზომოთ ორ მწვერვალს შორის არსებული მანძილი. ხოლო ვიცით რა ელექტრონული სხივის მოძრაობის სიჩქარე ეკრანზე, ადვილად ვიპოვით დროს, რომელმაც გაიარა ორი მწვერვალის წარმოშობას შორის. ამისათვის, ცხადია, მწვერვალებს შორის მანძილი უნდა გავყოთ



სხივის სიჩქარეზე. პასუხი იქნება სწორედ პი-მეზონის სიცოცხლის დრო.

ბევრი ფოტოსურათი რომ გვაკეთოთ ორი მწვერვალით, მაშინ გამოირკვევა, რომ ზოგიერთი პი-მეზონი



ცოცხლობს უფრო ნაკლებსანს, სხვები დიდხანს. ამ ვა-
ზომგათა შედეგების მიხედვით შეიძლება გამოვიანგარი-
შოთ, რომ ყველა პი-მეზონიდან, რომლებიც მრიცხველ-
ში ხვდება, ნახევარი იშლება 17 ნანოწამზე ნაკლებ
დროში. იმ დროს, რომლის განმავლობაშიც ნაწილაკთა
ნახევარი იშლება, ნაწილაკთა ნახევარად დაშლის პერი-
ოდს უწოდებენ. რამდენადმე მეტ დროში კი — 25 ნანო-
წამში — ყველა პი-მეზონის 63 პროცენტი ასრებს დაშ-
ლას. ამ დროს ფიზიკოსები ნაწილაკთა სიცოცხლის სა-
შუალო დროს უწოდებენ.

განგარიშებიანი და ცდა

ახლა მივებრუნდეთ პი-მეზონებს, რომლებიც მი-
ჭრის სინათლის სიჩქარესთან ახლო მყოფი სიჩქარებით,
მაგალითად, წამში 290.000 კმ სიჩქარით. ასეთი პი-მეზო-
ნები არამდენიც გენებავთ იმდენია ამჩქარებულებზე დუბ-
ნაში.

ასეთი სიჩქარით ხომ შორს შეეძლო გაფრენა კოს-
მოსურ ხომალდს!

მაგრამ პი-მეზონები ამჩქარებლიდან შორს ვერ გაფ-
რინდება. აქი უკვე 17 ნანოწამის შემდეგ მათგან რჩება
მხოლოდ ნახევარი — დანარჩენი დაიშლება ფრენის
დროს. ამჩქარებლიდან რა გზის გავლას მოასწრებს პი-
მეზონების გადარჩენილი ნახევარი ამ დროის განმავლო-
ბაში?

პასუხის გაცემა თითქმის ადვილია — საჭიროა მხო-
ლოდ პი-მეზონის სიჩქარე გავამრავლოთ მის ნახევარად
დაშლის პერიოდზე. თვითონ გააკეთეთ ეს გამოანგარი-
შება და თქვენ დაინახავთ, რომ პი-მეზონებმა, რომლე-
ბიც მიჭრის წამში 290.000 კმ სიჩქარით, 17 ნანოწამში
უნდა გაიაროს დაახლოებით 5 მ.

თითქმისაა ძნელი დავუძვდეთ ასეთი მარტივი გა-
ანგარიშების სისწორეში. მაგრამ არ იჩქაროთ დასკვნე-
ბის გამოტანა და უკეთესია გავანგარიშება შევამოწმოთ
ცდით. ასეთი ცდის ჩატარება ნაწილაკთა ამჩქარებელზე
ადვილია.

პი-მეზონების კონაში, რომელიც მიჭრის წამში
290.000 კმ სიჩქარით, მოვათავსოთ ნაწილაკთა ორი
მრიცხველი. ერთი დავდეთ კონის დასაწყისში, ბეტონის
კედლის სტრუქტურაზე, მეორე კი — კედლიდან 5 მ-ის და-
შორებით.

აი, დავაპირეთ ყველა კნოსა, მობრუნებულია ამო-
რთველები, მიწოდებულია ძაბვა... მრიცხველებმა მუშა-
ობა დაიწყა. პი-მეზონები კონაში ბევრია და მოჩანს,
პირველი მრიცხველი ყოველ წუთში როგორ აღნუსხავს
მათ მთელ ათასს. თქვენ კი როგორ ფიქრობთ, რამდენს
დაითვლის მეორე მრიცხველი?

პასუხის გაცემა ძნელი არ არის. ჩვენ ახლახან გა-
მოვიანგარიშეთ, რომ პი-მეზონებმა ასეთი სიჩქარით უნ-
და გაიჭროლოს 5 მ თავიანთ ნახევარად დაშლის დროში.
მაშასადამე, პირველი მრიცხველიდან მეორისაკენ გზაში
პი-მეზონების ნახევარი დაიშლება და უნდა მოველო-
დეთ, რომ მეორე მრიცხველი აღნუსხავს ორჯერ ნაკლებ
პი-მეზონებს, ვიდრე პირველი, ე. ი. წუთში 500 ცალს.

და აი სწორედ აქ ჩვენ გველის სრული მოულოდნე-
ლობა!

აღმოჩნდა, რომ კონის დასაწყისიდან 5 მ მანძილზე
პი-მეზონები ბევრად მეტია, ვიდრე ჩვენ მოველოდით,
მეორე მრიცხველი წუთში ითვლის არა 500, არამედ 840
პი-მეზონს.

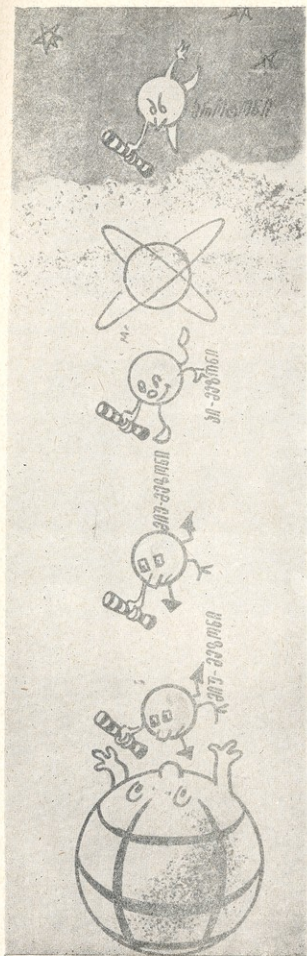
დროის ფარდობითობა

ახლა ჩავატაროთ სხვა ცდა — მეორე მრიცხველი
გავწიოთ კონის გასწვრივ, დავაშორებთ რა მას ამჩქარე-
ბელს. მაშინ აღმოჩნდება, რომ პირველი მრიცხველიდან
მხოლოდ 20 მ მანძილზე დაითვლის მეორე ორჯერ ნა-
ლებ პი-მეზონებს, ვიდრე პირველი.

ამგვარად, ექსპერიმენტი გვიჩვენებს, რომ პი-მეზო-
ნების ნახევარი, რომელიც მიჭრის წამში 290.000 კმ
სიჩქარით, იშლება გზის არა ზუთ, არამედ ოც მეტრზე.
ეს სიგრძე გავუთო პი-მეზონების სიჩქარეზე და ჩვენ მი-
ვიღებთ ვაფრენის დროს — 69 ნანოწამს. როგორც
მრიცხველებმა გვიჩვენა, მხოლოდ ამ დროში დაიშლება
პი-მეზონების ნახევარი. გამოდის, რომ სწორედ ეს არის
მათი ნახევარად დაშლის პერიოდი.

ერთი შეხედვით მიიღება საკვირველი წინააღმდე-
გობა. სიცოცხლის დროის გაზომვის ზუსტი ცდები,
ზუსტე ჩვენ უკვე ადრე ვისაუბრეთ, იძლევა ნახევარად დაშ-
ლის პერიოდს 17 ნანოწამში. ხოლო მეორე, არანაკლებ
ზუსტი ცდა პი-მეზონებით კონაში გვიჩვენებს 4-ჯერ
უფრო მეტ დროს!

მაგრამ სინამდვილეში აქ არავითარი წინააღმდეგო-
ბა არ არის. არის მხოლოდ ფიზიკური მოვლენა, რაშიც



ვლინდება მომარაბისაგან დროის ფარდობითობა, ანუ, სხვანაირად, დროის ფარდობითობა.

მართლაც: ოსცილოგრაფით ცდებში იზომებოდა სიკოცხლის ხანგრძლიობა პი-მეზონებისა, რომლებიც გაჩერდა სინტილაციური მრიცხველის კრისტალში, ე. ი. უძრავი პი-მეზონების სიკოცხლის დრო. მაგრამ კონებში პი-მეზონები, რომლებიც გამოდის ამჩარებლიდან, სრულიადაც არ იმყოფება მშვიდად. ისინი მიჰქრებიან კოლოსალური სიჩქარეებით. აი სწორედ აქ გამოჩნდება სავეტებით მომარაბისას დროის შეწელების კანონი.

თვით პი-მეზონებისათვის გადის 17 ნანოწამი — მათი ნახევრად დაშლის პერიოდი. მაგრამ თუ პი-მეზონები ამასთან მიჰქროდა წაშლი 290.000 კმ სიჩქარით, მაშინ დედამიწაზე, როგორც წინასწარ გვიჩვენებს განავარიება, რომელიც დაფუძნებულია ამ კანონზე, მოასწრებს გავლას არა 17, არამედ 69 ნანოწამი. ოთხჯერ მეტი დრო! მაშასადამე, გზაც, რომელსაც გაივლის ამ დროში დაუშული პი-მეზონები, უნდა იყოს 4-ჯერ მეტი, ე. ი. უნდა შეადგინოს არა 5, არამედ 20 მ. სწორედ ამას გვიჩვენებს ცდა.

კოსმოსიდან მოსულები

მეცნიერებისათვის უკვე დიდი ხანია ცნობილია, რომ დედამიწაზე სამყაროს სივრციდან განუწყვეტლივ მოედინება უზარმაზარი ენერგიის მიკრონაწილაკთა უხილავი წვიმა — კოსმოსური სხივები. უმეტესი ნაწილი პროტონებია — ნაწილაკები, რომლებიც შედის ატომის ბირთვის შემადგენლობაში.

მოხვდება რა ატმოსფეროში, კოსმოსური პროტონები შეეჯახება იმ ჭიმური ელემენტების ატომის ბირთვებს, რისგანაც შედგება ჰაერი. ასეთი შეჯახებისაგან ჩნდება სხვა ნაწილაკები — სხვადასხვაგვარი მეზონები და გიგერონები. ამასთან ყველაზე მეტი პი-მეზონები წარმოიქმნება.

როგორც ჩვენ დავინახეთ, პი-მეზონები არამდგრადი ნაწილაკებია და ცოცხლობს ძალიან ცოტახანს, იშლება რა მიუ-მეზონებად და ნეიტრინოებად. მაგრამ მიუ-მეზონიც თავის მხრივ გარდაიქმნება სხვა ნაწილაკებად, თუმცა ცოცხლობს მხოლოდ ლიბხანს, ვიდრე პი-მეზონი. როგორც ფიზიკოსთა გაზომვებმა გვიჩვენა, მისი სიკოცხლის საშუალო დროა წამის ორი მემილიონედ ნაწილი.

აი, კოსმოსური პროტონი, რომელიც დედამიწისაკენ მიჰქრის. შევიდა ატმოსფეროში და დედამიწიდან რამდენიმე კმ სიმაღლეზე დევახა რომელიღაც ატომის ბირთვს. მისი გზა დამთავრებულია, მაგრამ კოსმოსურ ესტაფეტას იღებს ახალი ნაწილაკები, რომლებიც წარმოიშვა დაქანებისას — პი-მეზონები. მართალია, პი-მეზონები არასიამედო მორბენალებია. ისინი ისე ცოტახანს ცოცხლობენ, რომ მათგან მხოლოდ ყველაზე უფრო

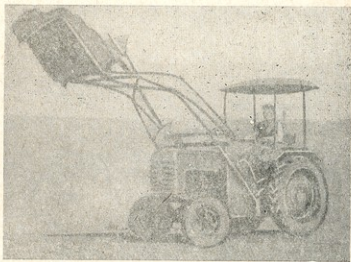


DT-20 ტრაქტორზე კიდული უნივერსალური სატვირთავები

ხარკოვის მანქანათმშენებლობის საბრუნავ-ტექნოლოგიურმა უნივერსიტეტმა ინსტიტუტმა დაამუშავა კიდული უნივერსალური სატვირთავების კონსტრუქცია.

სატვირთავების ორივე ვარიანტი (მუშა ორგანოების წინა და უკანა განლაგებით) წარმოადგენს DT-20 ტრაქტორზე კიდულ, ადრეულ მოსახსნელ მოწყობილობას და მოძრაობაში მოდის ტრაქტორის ჰიდროცილინდრიდან. მათ აქვთ საცვლელი მუშა ორგანოები: ფიწალი — ნაქლისათვის, ციცები — ფხვიერი მასალისათვის და ზედათა, რომლითაც შეიძლება მეტეოცვლების სადგომებში ნაღლის, მიწის, ძირნაყოფებისა და თოვლის შეგროვება.

სატვირთავის, რომელსაც მუშა ორგანოები განლაგებული აქვს წინ, ძირითადი ელემენტებია: ჩარჩო, ისარი, ღვარი, ჰიდროცილინ-



დრი, ზეოსადენი და საცვლელი მუშა ორგანო; ხოლო სატვირთელისა, რომელსაც მუშა ორგანოები განლაგებული აქვს უკან, — საურდენი ჩარჩო, ვერტიკალური ჩარჩო, ისარი, აწევის ისრის ჰიდროცილინდრი, მუშა ორგანოების მართვის სისტემა, ზეოსადენი, საცვლელი მუშა მოწყობილობა.

სატვირთავის ტვირთამწეობაა 200 კგ. ტრაქტორიდან სატვირთელის მოსახსნელად საჭიროა 20-30 წუთი. მას მოსახურება უწყევს ტრაქტორისტი.

სატვირთელმა წარმატებით გაიარა გამოცდა უკრაინის მანქანათა გამოსადეგ სადგურში.

სანგამძლე ახერხებს გაიქროლოს ერთი-ორი ასეული მეტრი. მაგრამ დაიშლება რა, პი-მეზონები ესტაფეტას გადასცემს უფრო შორს თავის მექანიკურებს — მიუ-მეზონებსა და ნეიტრონებს.

ახლა კი ვკითხოთ: მიაღწევს კი მიუ-მეზონები დედამიწაზე, თუ ისინიც გზაში დაიშლებიან?

თვალყურს ვადევნოთ მათგან ყველაზე ჩქარებს — იმას, რომლებიც მიპქრის თითქმის სინათლის სიჩქარით. ეს სიჩქარე (300.000 კმ/წამში) გავამრავლოთ მიუ-მეზონების სივრცის საშუალო დროზე — 2 მეგილიონედ წამზე. ჩვენ მივიღებთ, რომ ასეთი მიუ-მეზონების საშუალო გზა 600 მ-ს შეადგენს.

გამოდის, რომ თითქმის მიუ-მეზონები დედამიწამდე ვერ მიაღწევენ. მეტად მაღლა, იქ, სადაც კოსმოსური პროტონები შეიჭრება დედამიწის ატმოსფეროში, მიუ-მეზონები რამდენიც გნებავთ იმდენია. მაგრამ დედამიწის ზედაპირზე მათ არ შეეხვებიან: ისინი გზაში დაიშლებიან.

ასეა თუ არა?

მრავალი ხელსაწყო, რომლებიც დედამიწაზე იქნა დადგმული კოსმოსური სხივების შესასწავლად, ლაბარაკოსს, რომ ეს სრულიად ასე არაა. მიუ-მეზონები, როგორც ჩანს, რამდენიც გნებავთ იმდენია დედამიწის ზედაპირზე.

როგორ ახერხებენ ისინი ფინიშთან მისვლას?

კვლავ დროის მსვლელობის შენელების მეოხებით იდები სიჩქარეების დროს.

პი-მეზონების მაგალითზე ჩვენ უკვე ვნახეთ, რომ წამში 290.000 კმ სიჩქარის დროს დრო გადის ოთხჯერ უფრო ნელა, ვიდრე დედამიწაზე. მაგრამ კოსმოსური სხივების მიუ-მეზონები მიპქრის კიდევ უფრო იდები სიჩქარეებით. ხოლო განავარაუშებები გვიჩვენებს, რომ, მაგალითად, წამში 298.500 კმ სიჩქარის დროს დედამიწაზე გადის 10-ჯერ მეტი დრო, წამში 299.940 კმ სიჩქარის დროს — 50-ჯერ მეტი და ა. შ. ამიტომ ვასაკვირი არ არის, რომ კოსმოსური სხივების მიუ-მეზონების საშუალო გზაზეა აღმოჩნდება ბევრად უფრო მეტი, ვიდრე 600 ჯ და ისინი მიაღწევენ თვით დედამიწამდეც. ეს ფაქტორი კიდევ ერთხელ ამტკიცებს, რომ კანონი მოძრაობისაგან დროის დამოკიდებულების შესახებ ბუნებაში ნამდვილად არსებობს.

ამგვარად, საჭირო არ არის კოსმოსურ ხომალდზე ფრენა, რომ შევამჩნიოთ დროის ფარდობითობა. მიკრონაწილაკები ასტრონავტების მაგივრობას ეწყვეს.



მექანიკური ფერმებში საკვების მიტანა, ნაკე-
ლის გამოტანა და სხვა ტვირთების გადაზიდვა მეტად
შრომატევადი სამუშაოს წარმოადგენს. ყველგანდღობრივი
ტვირთობუნეა ფერმისა, სადაც 200 სული მსხვილი რქო-
სანი საქონელი ჰყავთ, 14-14,5 ტ-ს შეადგენს. თუ ამ
სამუშაოებზე გამოვიყენებთ მექანიზმებს, მაშინ ტვირ-
თების გადატანისათვის საქონლის მუშების რაოდენობა
40-50%-ით შემცირდება. გადაზიდვის მექანიზმაცია ასე-
ვე ამცირებს საკვების დანაჯარგებს, იცავს მათ გაუქუქი-
ანებისაგან, აიოლებს მუშების შრომას და ხელს უწყობს
საქონლის შენახვის გაუმჯობესებას.

ფერმებში ტვირთების გადაზიდვისათვის ფართო
გავრცელება პოვა ურესო ურეკებმა და სახმელეთო და
კიდულმა სარესო გზებმა. თავისი მანევრულობის, სი-
აფისა და მოხმარების სიმარტივის გამო ურესო ურე-
კები გამოიყენება არა მარტო მცირე ფერმებში, სადაც
დღეღამური ტვირთობუნეა დიდი არაა, არამედ მსხვილ
ფერმებშიც დამხმარე ტრანსპორტის სახით.

ურესო ტრანსპორტთან შედარებით სახმელეთო
სარესო გზები უფრო სრულყოფილია, ახასიათებს მა-
ღალი გამტარობის უნარი, აქვს მარტივი მოწყობილობა
და მოითხოვს მცირე ძალას დატვირთული ვაგონეტე-
ბის გადასაგრებლად; ისინი ძირითადად გამოიყენებიან
მექანიკური სათავსოების შეგნით.

მექანიკური ფერმებში გავრცელებას პოულობს
კიდული ერთრესიანი გზები, რომელთა გამოყენება
შეიძლება როგორც მსხვილი რქოსანი პირუტყვის, ასევე
მეღორებისა და მეფრინელების ფერმებშიც.

უანასკნელ წლებში ფერმებში დაიწყეს ხელის
უნეერსალური ურეკების, კიდული პლტფორმებისა და
სხვადასხვა სახის ტრანსპორტირების ფართო გამოყე-
ნება, რაც სატრანსპორტო სამუშაოების მექანიზაციის
საშუალებას იძლევა.

კიდული პლტფორმა ПШ-0,75 გამოიყენება საკე-
ბის მისაზიდლად საკვებიდან ფერმებში, ხოლო ფერმებ-
ში საკვების ცენტრული გატარებით — უბში საკე-
ბისა და ძირხეენების ჩამოსარიგებლად საკეებურებში.

პლტფორმა დააგრეატდება ДВСШ-16 თვითმა-
ვალ შასზე. მას აქვს სამი გადასასხნელი ბორბი და ძ-
რითადი ჩარჩო, რომელიც გაკეთებულია სწორკუთხა
მილებისაგან. ჩარჩოს შუა მილებზე მანქნელებით მაგ-
რდება ამწე მოწყობილობის დერძი. იგი შედგება ორი
ძალური ცილინდრისაგან და მისი დანიშნულებაა პლტ-
ფორმის აყრავება. პლტფორმის განტვირთვა შეიძლება

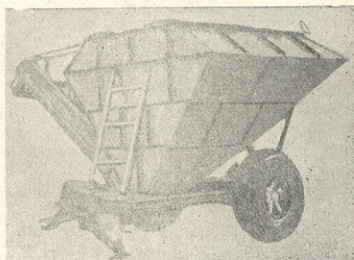
წინ (მასის სეღის მიმართულებით) და ასევე მარჯნეი
და მარცხნივ. პლტფორმის ტვირთამწეობაა 750 კგ, ძა-
რას მოცულობა — 1 კუბური მ.

საკვები დანადგარი ТЧК-2, განკუთვნილი საძრო-
ხეებიდან ნაკელის მექანიზებული აფებისათვის, შედგება
ორი — პორიზონტალური და დახრილი ტრანსპორტიო-
რისაგან. ამ ტრანსპორტირების შტოები შეკრულია და
მოძრაობაში მოღის ერთი ელექტროძრავით. დანადგა-
რით ნაკელის ალება. შეიძლება საქონლის ეზოდან, სადაც
თავსდება 100-110 სული მსხვილი რქოსანი პირუტყვი.

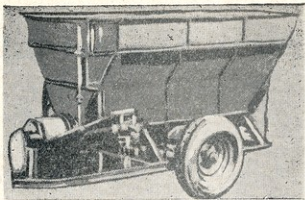
დანადგარის მუშაობის დროს ნაკელს ხელით ყიან
პორიზონტალური ტრანსპორტიორის არხზე, საიდანაც
ხვეტიებით იგი გადაეცემა დახრილი ტრანსპორტიო-
რის ღარს, რომელიც ნაკელს გადაადგილებს ურეკებში
ან ავტომანქანებში. დანადგარის მწარმოებლობა ნაკე-
ლის გამოტანაზე არის 2,5-3 ტ საათში.

ტრანსპორტიორი СТ-2,0 განკუთვნილია ტრანშე-
ბიდან და თხრელებიდან სილოსის ამოსაღებად და სატ-
რანსპორტო საშუალებებზე დასატვირთად. ამ მექანიზ-
მის გამოყენება შეიძლება აგრეთვე საბოსტნეულებში
და სხვა ფხვიერი ტვირთების გადაზიდვისათვის.

ტრანსპორტიორი შედგება ჩარჩოს, ამოსატვირთ
ბუნერის, ხვეტიების მქონე ჭაჭისა და ელექტროძრა-
ვასაგან. ჩარჩო დადგმულია თვლიან სეღაზე, რაც
ტრანშეზე მისი ადგილი გადაადგილების საშუალებას
იძლევა; ასევე იოლადა შესაძლებელი ტრანსპორტიო-
რის ერთი სამუშაო ადგილიდან მეორეზე გადატანა.



საკვებისარიგებელი შრალი საკვების გადასაზიდლად და
ღორებისათვის თვითსაკვებურებში ჩამოსარიგებლად



საკვებსარიგებელი KPC-1

სილოსის ამოტვირთვა შემდეგნაირად ხდება: ტრანსპორტიორი ჩასატვირთი ბუნეკრით უყენდება სილოსის მასაზე, ხოლო ამოსატვირთი ნაწილი — ურეკაზე ან ავტომანქანაზე, რომელშიც უნდა ჩაიტვირთოს სილოსი; ტრანსპორტიორის ჩართვისა და სახვეტი ჯაჭვის მოძრაობის დაწყების შემდეგ ტრანსვაში მყოფი მუშა სილოსის მასას ორთითათი ყრის ჩასატვირთ ბუნეკრში. ტრანსპორტიორის ჯაჭვის ხვეტიები, მოძრაობს რა ღარის ფსკერზე, სილოსის მასას წაიტაცებს ჩასატვირთი ბუნეკრიდან და მიჰქვს მაღლა სატრანსპორტო საშუალებასთან. მეორე მუშა მიწოდებულ სილოსის მასას ასწორებს ურეკის ან ავტომანქანის ძარზე. ტრანსპორტიორის მართვით ხდება 7,2 ტ საათში. ხელოთ ამოღებასთან შედარებით ტრანსპორტიორის გამოყენება შრომის ნაყოფიერებას ზრდის 4-5-ჯერ.

საკვებსარიგებელი P3M-2 განუთვნილია დაქუც-მაკეხული მწვანე მასისა და სილოსის მისატანად ფერმაში და საკვებურებში დასარიგებლად მსხვილი რქოსანი პირუტყვის დაუბმელად შენახვის დროს. იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს აგრეთვე საძროხეებში ძროხების ბაგური მოვლა-შენახვისას.

საკვებსარიგებელი მონტაჟდება უნივერსალურ ნაკელმოსაბნე PPT-2,0-ზე, რომელზეც აყენებენ განივ ჯაჭვთამასივან ტრანსპორტიორს და ლითონის ძარას. მანქანა დააგრეგატდება DT-24-ზე ან „ბელარუსზე“. საკვებსარიგებლის ძარას მწვანე მასით ტვირთავენ ველზე KHP-1,4 სათიბელ-საკუცმაკეხელი ან CK-2,6 სილოსასაღები კომბინით. ტრანსპორტიორის დანიშნულება საკვების გადაწოდება საკვებურებში, ხოლო ლითონის ძარასი — ნაკელმოსაბნევის ძარას ტევადობის გაზრდა. განივ ტრანსპორტიორს აყენებენ საკვებსარიგებლის ძარას უკანა ნაწილში, რაც რამდენადმე აძენს საკვების დარიგებაზე თვალყურის დევნებას.

საკვების დარიგება წარმოებს საკვებურების გასწვრივ მანქანის მოძრაობის დროს. საკვებსარიგებელს ემსახურება ტრაქტორისტი. ძარას ტევადობაა 7 კუბური

მ. ძარას მთლიანი განტვირთვის დრო 15-20 წუთი სჭირდება. შეიძლება 200-მდე ძროხის მომსახურება.

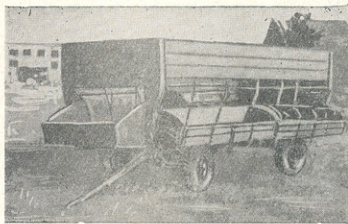
საკვებსარიგებელი P3M-5 იმავე სამუშაოს ასრულებს, რასაც P3M-2. მისი ძარას ტევადობაა 5 კუბური მ. განივ ტრანსპორტიორი, რომლითაც საკვები მიეწოდება საკვებურებს; დაყენებულია ძარას წინა ნაწილში, რაც მუშაობაზე დავიწყების საშუალებას იძლევა. P3M-5 საკვებსარიგებელი შეიძლება 600-მდე ძროხის მომსახურება.

საკვებსარიგებელი K3-8 გამოიყენება მეღორეობის ფერმებში საკვებსამზარეულოდან მშრალი საკვების გადასატანად და თვითსაკვებურებში მათი ავტომატური გადმოტვირთვისათვის. იგი წარმოადგენს მისაბმელ მანქანას და მუშაობის დროს დააგრეგატდება DT-20 ან T-28 ტრაქტორებზე.

მანქანის ძირითადი კვანძებია: 3 კუბურ მ ტევადობის ბუნეკრი და გადმოსატვირთი შნეკი. ბუნეკრი დადგმულია ჩარჩოზე, რომელიც ეყრდნობა ორ თვალს, და აღჭურვილია სახურავებით. მას ჰქვს აგრეთვე სარკმელი გადმოსატვირთი შნეკისათვის. გადმოსატვირთი შნეკი მოძრაობაში მოდის ტრაქტორის სიმძლავრის ასართმევი ლოლვით.

საკვებსარიგებლის მუშაობა შემდეგნაირად წარმოებს: ტრაქტორისტი ტრაქტორზე მიბმული სატვირთო ლით და თავახდელი ბუნეკრით მიდის დასატვირთავ ადგილზე და ბუნეკრს ავსებს საკვებით. ამის შემდეგ ბუნეკრის სახურავები იხურება და საკვებსარიგებელი მიდის გადმოსატვირთავ ადგილზე. საკვებურებში ბუნეკრიდან საკვების გადმოსატვირთად ტრაქტორისტი რთავს ტრაქტორის სიმძლავრის ასართმევი ლოლვს და მოძრაობაში მოდის სარიგებელი შნეკი, რომლის მეშვეობითაც იცემა საკვებურები.

საკვებსარიგებელს ემსახურება ტრაქტორისტი. თვითსაკვებურების დატვირთვის ხანგრძლიობა დამოკიდებულია მისი ბუნეკრის ტევადობაზე.



თვითსაკვებური KHK-16



საკვებსარიგებელი KPC-1 გამოიყენება აგრეთვე მეცხოველეობის ნახევრად თხიერი და თხიერი საკვების გადასაზიდად და გომბებსა და საკვებულებში დასარიგებლად. ეს მანქანა ნახევრად კიდული ტიპისაა, დააგრეგატდება ДТ-20 ტრაქტორზე და ემსახურება ტრაქტორის ტიპი. საკვებსარიგებლის ბუნეკრის ტევადობაა 1,5 კუბური მ, მანქანის სიჩქარე საკვების ღარიგების დროს არის 0,54 კმ საათში, მწარმოებლობა — 3 ტ საათში.

თვითსაკვებური СПК-16 გამოიყენება მწვანე მასით ან სილოსით მსხვილი რქოსანი პირუტყვის კვებისათვის საზაფხულო ბანაკებში ან შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში მეცხოველეობის ფერმებში დაუბემლად შენახვის დროს. ეს საკვებური წარმოადგენს პნევმატური თვლების მქონე ორღოში მისამბლად. ძარას მოცულობაა 5,6 კუბური მ. ძარას გვერდითი კედლები ცხარია და ქვედა ნაწილში აქვს ფარები, რომლებიც საკვებურის გადამადგილებისას ქვემოთ ეშვება და საკვებს იცავს გამოყრისაგან, ხოლო მუშა მდგომარეობაში ისინი აწეულია, რაც ცხოველებს საშუალებას აძლევს თავისუფლად მისწვდნენ საკვებს სარკმლის მეშვეობით (სარკმლის სიმაღლეა 750, ხოლო განი — 600 მმ). საკვების დანაქარების შესამიგრებლად ძარას ირგვლივ დაკიდებულია ვარცლები.

СПК-16 საკვებურს წინ აქვს რკილი წინა ღერძის მოსახვევით ტრაქტორთან შესაერთებლად, ხოლო უკან — მოსამბელი საყურე იმისათვის, რომ ერთმა ტრაქტორმა შეძლოს რამდენიმე საკვებურის გადატანა. თვითსაკვებურის სიგრძეა 4,6 მ, განი — 1,55 მ; მასში შეიძლება ჩაიტვირთოს 2 ტ-მდე მწვანე მასა. ერთი საკვებურიდან ერთსა და იმავე დროს შეუძლია 16 ცხოველს კვება. ვარა და მწვანე მასისა და სილოსისა, საკვებურიდან შეიძლება თივის, საზაფხულო ნათესის, ჩალის და სხვა საკვების მიცემა.

გრუნტის გზაზე საკვებური გადააქვთ საათში 6 კმ-ის სიჩქარით, ხოლო მაგარი საფარის გზებზე — 15 კმ-მდე სიჩქარით.

საკვებურების გამოყენება შრომის ნაყოფიერებას ხელთ შრომასთან შედარებით ზრდის 3-4-ჯერ.

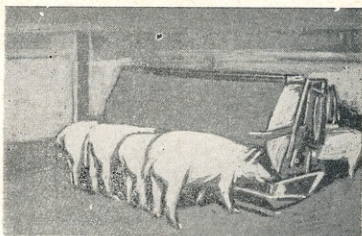
საკვებური АКТ სტაციონარული დანადგარია და განკუთვნილია მშრალი, ფხვიერი საკვებით ღორების კვებისათვის საზაფხულო ბანაკებში ან საღორეებში ცხოველთა ჯგუფური შენახვისას. თვითსაკვებურის ბუნეკრის ტევადობაა 0,9 კუბური მ. მას აქვს 12 საკვები ადგილი, რომლებიც განლაგებულია ორივე მხარეზე. თვითსაკვებური დაყენებულია საგლეხეებზე, რაც ერთი ადგილიდან მეორეზე მისი გადატანის საშუალებას იძლევა.

საკვებური АСП-10 გამოიყენება მშრალი საკვებით და მინერალური მარილებით ფრინველების კვებისათვის. კონსტრუქციის მიხედვით საკვებური მარტრე და მოხერხებულია ექსპლუატაციაში. მისი ნაწილებია ცილინდრული ფორმის კორპუსი, რომელიც დამზადებულია სა-

ხურავი რკინისაგან; ვარცლი, რომელიც მოთავსებულია კორპუსის ირგვლივ; საფარი, რომელიც საკვებს იცავს გაქუქიანებისაგან. საკვებურის კორპუსის ტევადობაა 0,04 კუბური მ, ვარცლის დიამეტრი — 0,6 მ. საკვებური ერთსა და იმავე დროს სარგებლობა შეუძლია 25 ქათამს.

ძროხების წველის მექანიზაცია ბევრად ამცირებს მუშახელზე მოთხოვნილებებს. მანქანით წველა საშუალებას აძლევს ერთ მწველას მოემსახუროს 25-30 ძროხას, მაშინ როცა ხელით წველის დროს მას შეუძლია მოწველოს მხოლოდ 10-12 ძროხა და ამავე დროს დახარჯოს დიდი დრო. ძროხების წველისათვის გამოყენება შემდეგი მანქანები.

მოდერნიზებული სამტაქტიანი საწველი აპარატი ДА-3М, გამოშვებული მრეწველობის მიერ ДА-3 საწველი აპარატის ნაცვლად, უკანასკნელისაგან განსხვავდება პულსატორის, საწველი ჰიქების, საჭვრეტი მოწყობილობის, კონტროლის სარკმლის კონსტრუქციით და სარძეო მილუცებისა და შტანგების გადიდებული კვე-



ვაკუუმური საკვებური ღორებისათვის

თით. იგი, ისევე როგორც აპარატი ДА-3, განაგრძობს წველს 100 ძროხის მომსახურებისათვის.

მოდერნიზებული აპარატის პულსატორს არა აქვს პულსაციის რიცხვის რეგულირება, ხოლო შეწყობის ტაქტის ხანგრძლიობა მუშაობის მთელ ციკლთან შედარებით მასში გაზრდილია 60-75%-მდე. ვაკუუმის დროს პულსატორი წუთში აცემებს 48-50 პულსაციას.

მოდერნიზებული აპარატის საწველი ჰიქები გამართიებული კონსტრუქციისაა. მათი შეკრება ყოველგვარი სამარჯვის გარეშე ხდება. თითოეული ჰიქა შედგება მასრის, საწვრეტი რეზინის, ლითონის რგოლისა და სარძეო მილისაგან. საჭვრეტი მოწყობილობა, რომელიც განკუთვნილია წველის კონტროლისათვის, საწველი აპარატის სახურავიდან გადტანლია სარძეო შტანგაზე, რომ-

მელიც ერთ ადგილას გაჭრილია და მასში ჩადგმულია მინის მილი.

კოლექტორის სარქველში გაყვებულია ხერტილი, რომლის მეშვეობითაც წარმოებს ჰერის უწყვეტი ამოწოვა საწველი ჰიქების მაწოვარი სივრციდან. ამის შედეგად შესვენების ტაქტის დროს კერტების ქვემოთ ხდება ვაკუუმის შენარჩუნება და რძე სწრაფად მიედინება სარქო შტანგებით. ამ ვაკუუმით ჰიქები ჩერდება კერტებზე და მათი მიმაბოთვითი საჭირო არ არის. სარქო მილყულებისა და შტანგების კვეთის გადიდება აიოლებს და აჩქარებს რძის გატარებას საწველ ვედროში.

მოდერნიზაციის შედეგად ДА-3М საწველ აპარატს მეშაობის საკმაოდ უკეთესი მაჩვენებლები აქვს სერიულ ДА-3 აპარატთან შედარებით. მიკრდება რძის ბაქტერიული გაუმუქიანება, დიდდება წველის სიჩქარე და მნიშვნელოვნად მარტივდება აპარატის რეცხვა. ყოველთაღე ეს საშუალებას იძლევა გაიზარდოს მწველავის შრომის ნაყოფიერება და მიღებულ იქნეს უკეთესი ხარისხის რძე. ვაკუუმ-ტუმბოს მოძრაობაში მოსაყვანად მოდერნიზებული საწველი აპარატი, გარდა ელექტროძრავისა, კომპლექტდება ЗИД-4.5 შიგაწვის ძრავით. ეს საშუალებას იძლევა დანადგარი გამოყენებულ იქნეს ფერმებში ელექტროენერგიის მიწოდების შეფერხებისას და აგრეთვე საზაფხულო ბანაკებში.

საწველი აგრეგატი ДПР-2 „რივა“ განკუთვნილია მექანიკური წველისათვის და მისი გამოყენება შეიძლება ძროხების როგორც დაუმეღლი, ისე ბაგური მოვლა-შენახვის დროს. აგრეგატი დაკომპლექტებულია 8 საწველი აპარატის, ვაკუუმ-ტუმბოსა და მილი-ფიტინგების აუცილებელი რაოდენობისაგან. თითოეულ საწველ აპარატში შედის სახურავიანი ვედრო, პულსატორი, კოლექტორი და ოთხი საწველი ჰიქი და მეშაობის ორტაქტიანი ციკლით წუთში 120 პულსაციით. გამოცდების შედეგების მიხედვით წველის სიჩქარემ შეადგინა 1,6 კგ რქე წუთში, ნაცულად 0,69 კგ-ისა, რასაც იძლევა ДА-3 აპარატი.

მოძრავი საწველი სადგური УДС-1 გამოყენება ძროხების წველისათვის საძოვრებზე და საზაფხულო ბანაკებში, აგრეთვე როგორც საწველი მოედანი საძროხეებში ბაგური მოვლა-შენახვის პერიოდში. УДС-1-ის მეშვეობით შეიძლება 200-მდე ძროხის ნახირის მოწყვლა.

საწველი სადგურის კომპლექტში შედის: ძალური აგრეგატი, წყალსატობი აგრეგატი, საწველი დაზგები და საწველი აპარატები. ძალური აგრეგატი განკუთვნილია ვაკუუმის შესაქმნელად. აგრეგატის ყველა მოწყობილობა დამონტაჟებულია ნალოებზე და დაცულია მო-

სახსნელი გარსებით. აგრეგატის ძირითად ნაწილს წარმოადგენს შიგაწვის ძრავა ЗИД-4.5, რომლის მეშვეობითაც მოძრაობაში მოდის ორტაქტილი ვაკუუმური ტუმბო. იგი შეიძლება აგრეთვე მოძრაობაში მოვიტყოს ელექტროძრავით. ექსპლუატაციის მონერხებულობისა და გადატანის გაიოლებისათვის ვაკუუმ-ტუმბო შეიძლება მოეხსნას ძალურ დანადგარს. საწველი მოედნის გასანათებლად ძალური აგრეგატის შემადგენლობაში შედის ცვლადი დენის გენერატორი.

წყალსატობი აგრეგატის დანიშნულებაა წყლის გათბობა, რომელიც საჭიროა ძროხების ცურის გამოსაბანად და საწველი აპარატების გასარეცხად. იგი შედგება ქვაბისა და წყლის ავზისაგან. აგრეგატის მთელი მოწყობილობა დამონტაჟებულია ნალოებზე და მისგან ადვილად განცალკევდება, რაც აიოლებს მის გადატანას და ქვაბის დადგმას ცალკე სათავსოში. სახურავიანი ქვაბის ტევადობაა 75 ლ.

საწველი დაზგები გამტარი ტიპისაა პარალელური განლაგებით. დაზგების კონსტრუქცია დასაშლელია, რაც მათი ნებისმიერი რაოდენობით დაკომპლექტების საშუალებას იძლევა. ამავე დროს გადავილებულია მათი გადატანა და დადგმა საძროხეებში ზამთრის პერიოდში სამეშაოდ.

წველის დროს კონცენტრირებული საკვებით ცხოველთა დამატებითი კვებისათვის საწველი დაზგების კარზე შეიძლება დაიდგას მოსახსნელი საკვებური, რომელშიც საკვები მიეწოდება დაზგებს შორის მოთავსებული ბუნკერიდან. ბუნკერს აქვს დონატორი. იგი საკვებების აწოდებს საკვების ზუსტად მოცემულ რაოდენობას.

საწველი დანადგარი აღჭურვილია ДА-3М მარკის სამტაქტიანი საწველი აპარატებით. საწველ დაზგებზე ყენდება ავზი თბილი წყლისათვის და მილსადენი წყლის გამფრქვევითან მისაწოდებლად.

საწველი დანადგარის ყოველ დაზგას აქვს კარები დაზგიდან ძროხის გამოსაშვებად და ასაწვეი რკალი, რომლის დახმარებითაც ხდება ძროხის მდგომარეობის ფიქსირება დაზგაში. კარებს ალებს მწველავი სამეშაო ადგილიდან ბერკეტული მექანიზმით.

საწველი სადგურის გადატანა (დაუშლელად ან დაშლილი სახით) შეიძლება ავტომატურად. გადატანის დროს საწველი დაზგების განცალკევება შეიძლება ოთხ სექციად. საწველ სადგურს ემსახურება ორი მწველავი. ახალ ადგილზე სადგურის მონტაჟს ჰქონდა ორი-სამი მუშა, რომლებიც მას ააწყობენ 4-6 საათის განმავლობაში.

ინჟინერი პ. ლალაშვილი

ქიმიის მეცნიერების აღმოჩენები, ქიმიური ტექნოლოგიის მიღწევები და ქიმიური მრეწველობის სწრაფი განვითარება საშუალებას გვაძლევს შევექმნათ და ფართო მასშტაბებით ვაწარმოოთ პრინციპულად ახალი მასალები, რომლებიც ზოგიერთი თვისებებით ბუნებრივ მასალებს სჯობია და წარმოების უმეტეს დარგებში მათ ადვილს იკავებს.

მინის ბოჭკომ და მისმა ნაწარმებმა უკანასკნელ 10 წელიწადში მიღებულ სინთეზურ მასალებს შორის განსაკუთრებული ადგილი დაიკავა. მთელი რიგი ჰეირფასი თვისებების — ცეცხლისა და კოროზიის მიმართ მდგრადობა, დიდი გამძლეობა წყვეტზე, მცირე მოცულობითი წონა, მაღალი ელექტრო-, თბო- და ბგერათსამშოლოებელი მანქანებში — გამო მინის ბოჭკოვანი მასალები სულ უფრო მეტ გამოყენებას პოულობს ტექნიკის სხვადასხვა დარგში.

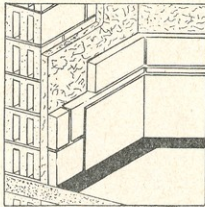
1960 წლის ივლისში ქალაქთმშენებელთა საკავშირო თათბირზე ხაზგასმული იყო მინის ბოჭკოვანი მასალების მნიშვნელობა. საცხოვრებელი ნაგებობების უმეტესობა განზრახულია აშენდეს მსხვილი რკინა-ბეტონის, ასბოცემენტისა და აგურის პანელებისაგან. თბოსამშოლოებელი მასალების წარმოება მინის ბამბის ბაზაზე განსაკუთრებულ მნიშვნელობას პოულობს შენობის კედლების, ქერისა და იატაკის განმხოლოებისათვის; მაგრამ მათ მეტისმეტი სიჭიჭის გამო მშენებლები არ იყენებდნენ. უკანასკნელ წლებში ათვისებული და წარმოებაში დანერგილი იქნა მინის შტაპელიანი ბოჭკოსა და მისი ნაწარმების გაფრქვევის მეთოდით მიღების იაფი ტექნოლოგია.

ახლა მართო საცხოვრებელი ბინებით დაკმაყოფილებისათვის კი არ ზრუნავენ, არამედ იმისათვისაც, რომ

სამშენებლო ტექნიკის პროგრესი რაციონალურად გამოიყენონ და რაც შეიძლება კეთილმოწყობილად აშენონ.

სამშენებლო ტექნიკის ამ პროგრესში მინის ბამბა და მინის ბოჭკოვანი ფილები მნიშვნელოვან ადგილს იკავებენ. მათი გამოყენება ღრუ კედლის მქონე რკინაბეტონის კონსტრუქციებში ან უფრო პროგრესულ ფენოვან სახიდ მანქანებში მეტისმეტად ეფექტურია.

მინის ბოჭკოს მიღებამდე დიდი ხნით აღდგ სხვა სამშოლოებელი მასალებით სარგებლობდნენ. მინის ბოჭკოვანი მასალები სშორად ხედება ისეთ მეტოქეებს, როგორიცაა წილდამბა, ასბესტი, კორიზ და სხვ. მაგრამ არქიტექტორები და მშენებლები აღნიშნავენ, რომ მინის ბოჭკოვანი მასალები ტრადიციულ მასალებს არათუ უარყოფს, არამედ ამ მასალებზე დეფიციტს ფარავს. მინის ბოჭკოვანი მასალების გამოყენება განმხოლოების სახით ამცირებს სათბობის წლიურ ხარჯებს. ქვის ნაგებობებისათვის სათბობის წლიური ხარჯები მცირდება 25-30%-ით, რაც წლიურად საცხოვრებელი ბინის ღირებულების 10%-ს შეესაბამება.



გარეთა კედლების განმხოლოება

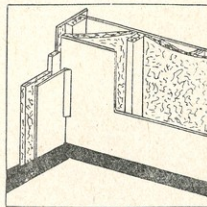
მინის ბამბის ყოველ კუბურ მ-ში 98% ჰაერია, რითაც აისნება მისი მაღალი თბო- და ბგერათსამშოლოებელი თვისებები. განმხოლოებლებს წარმოადგენს ჰაერი და არა მათ შორის მოთავსებული ბოჭკოვანი ბო.

მინის ბამბის თბოგამტარობის კოეფიციენტი 0,8-0,1 ტ/მ² მოცულობითი წონისას 25-ჯერ მცირეა, ვიდრე აგურისა და 43-ჯერ მცირე, ვიდრე ბეტონისა.

ჰეირფასი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები განაპირობებს მინის ბოჭკოვანი მასალების ფართო გამოყენებას ატომურ და რაკეტულ ტექნიკაშიც.

როგორც ცნობილია, ბირთვული რეაქტორი მუშაობის დროს დიდი რაოდენობით გამოყოფს სითბოს. მის გარსაცმზე თბოსამშოლოებლის უქონლობა ექსპლოატიური სიძნელეებს გამოიწვევდა. ამიტომ, თბოსამშოლოებლად გამოიყენება ისეთი ეფექტური თბოსამშოლოებელი მასალები, როგორიცაა მინის ბამბა და მისი ნაწარმები.

ცივი და ცხელი წყლის და აგრეთვე ორთქლის მიღგყვანილობების გასამშოლოებლად მინის ბამბისაგან მზადდება გარსაცმები. ისინი წარ-



შენობის შიგა ტიხრის განმხოლოება

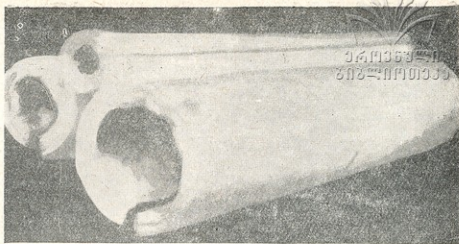
ში და სხვ. მათგან მარნეულის და სათაფლიას მთის ბაზალტები აკმაყოფილებენ ტექნიკურ მოთხოვნებს მინერალური ბამბის მისაღებად.

მინერალური ბამბის მისაღებად გამოსადეგი ბაზალტის ქანები უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ ტექნიკურ მოთხოვნებს: ქანებში რკინის ქანგეულების შემცველობა უნდა იყოს $10 \pm 18\%$ ფარგლებში, ქანებში მქაავი ქანგეულების ფარდობა ფუქე ქანგეულებთან უნდა იყოს $1,3 \div 2,1$ -ის ფარგლებში. ასეთ მოთხოვნებს კარგად აკმაყოფილებს მარნეულის საბადოს ბაზალტები.

ბაზალტის სამშენებლო დეტალების წარმოების წარჩენიდან შეიძლება მიღებულ იქნეს შტაპელიანი ბოჭკო, რომელიც თავისი აკუსტიკური თვისებებით საუცხოო, იაფი და ახალი საშენი მასალა იქნება.

ბაზალტებიდან შეიძლება როგორც უწყვეტი, ისე შტაპელიანი ბოჭკოს მიღება. უწყვეტი ბოჭკო ელექტროგანამახლოლებელ მასალას წარმოადგენს. იგი გადამუშავდება სხვადასხვა ბიტუმის ფისებით და მიიღება ე. წ. მინის პლასტიკატები, რომელთაც ელექტროძრავებში იყენებენ.

შტაპელიან ბოჭკოს კარგი თბოდა ბგერათსამხოლოდებელი თვისებების გამო გამოიყენებენ სამოქალაქო მშენებლობაში, აგრეთვე ტექნიკის სხვადასხვა დარგში.



მიღების განსამზოვლებელი გარსაცმი

ჩვენი რესპუბლიკის მთელი რიგი საწარმოები, მაგალითად, თბილისის ვ. ი. ლენინის სახელობის ელმავალ-სამშენებლო, „თბილელექტროიზოლიტი“ და ქუთაისის ს. ორჯონიკიძის სახელობის საავტომობილო ქარხნები დიდი რაოდენობით საჭიროებს ზემოჩამოთვლილ მასალებს. ამჟამად კი ისინი სხვადასხვა ადგილებიდან შემოტანილი მინის ბოჭკოვანი მასალების ბაზაზე მუშაობენ.

1960 წელს თბილისში, ტექნიკის სახლში, მიმდინარეობდა სემინარი ელექტროსამხოლოდებელი მასალების შესახებ. თბილელექტროიზოლიტისა და ელმავალსამშენებლო ქარხნების წარმომადგენლებმა აღნიშნეს, რომ მინის ბოჭკოვანი მასალები მთლიანად მოძვე რესპუბლიკიდან

შემოდის, რაც იწვევს ტრანსპორტის გადატვირთვას და არც ეკონომიური თვალსაზრისითაა მისაღები.

ელმავალსამშენებლო ქარხნის პატარა სტენდზე წარმოდგენილი იყო ყველა ნახევარფაბრიკატი — მინის ქსოვილები, მინის ბამბა და მინის ბაფთი. აქვე წარმოდგენილ სსრ კავშირის რუკაზე აღნიშნული იყო ამ მასალებით მომზადებული პუნქტები. ამ მინის ბოჭკოს ნახევარფაბრიკატიდან ქარხნის ლაბორატორიაში ღებულობენ ელექტროსამხოლოდებელ მინის პლასტიკატებს.

ჩვენს რესპუბლიკაში ზემოაღნიშნულ მასალებს უამრავი მომხმარებელი ჰყავს; ამიტომ საჭიროა უახლოეს დროში მოეწყოს ქართული იაფი ბაზალტის ბოჭკოს წარმოება.





იუპიტერის კორნა

დედამიწის პირველმა ხელოვნურმა თანამგზავმა, რომელიც ჩვენმა ქვეყანამ გაუშვა, აღმოაჩინა დედამიწის „კორნა“ — რადიაციის რგოლი, რომელიც გარს აკრავს ჩვენს პლანეტას. ასეთი მოვლენა ჯერჯერობით შემოწმებული არ იყო არსად სამყაროში და, ბუნებრივად, წამოიჭრა საკითხი: არსებობს თუ არა ანალოგიური სარტყლები სხვა ციური სხეულების ირგვლივ. მთავრის მიმართ პასუხის გაცემას დიდი დრო არ დასჭირვებია. უკვე მეორე საბჭოთა კოსმოსურმა რაკეტამ, მთვარეზე დაშვებამდე გადმოცემული ჩვენების მიხედვით, აღმოაჩინა, რომ არც რადიაციის სარტყლები და არც საკუთარი მაგნიტური ველი დედამიწის მსგავსი თანამგზავრის — მთვარის არა აქვს.

მთვარე ერთ-ერთი დიდი სხეულია მზის სისტემისა. იგი მოცულობით და მასით ჩამოყვარდება 9 დიდ პლანეტას და ოუბტერის სარტყლში დიდ თანამგზავრს, ზოლო დიდია მრავალჯერადაც მეორე პლანეტებზე. ამიტომ მთვარის საოცარი სხვაობის ფაქტმა თავის უახლოეს მგზოვართან — დედამიწასთან კიდევ უფრო გააძლიერა ინტერესი სხვა ციური სხეულების კორნისადმი. პლანეტებს შორის ყველაზე დიდმა — ოუბტერმა უკვე გახსნა ეს საიდუმლო. იგი ოუბტერის გამოტაცის ინდოელმა სწავლულმა ვ. რად-ბაკრიმანმა და ავსტრალიელმა ჯ. რობერტსმა. მათ გამოიყენეს რადიოტალღები, რომლებსაც ჩვენთან გზავნის თვით ოუბტერი. შეისწავლეს რა ისინი, სწავლულმა ნახეს, რომ ეს ტალღები პოლარობებული სავსებით ისევე, როგორც სინკროტრონული გამოსხივება. ზოლო ასეთი გამოსხივება წარმოიქმნება სპირალური ორბიტით ელექტრონებისა და იონების არათანაბარი მოძრაობისას. გარდა ამისა, რადიოგამოსხივების წყარო იყო არა მარტო თვით პლანეტა, არამედ „ცარიელი“ სივრცე მის ირგვლივ. დასკვნა თავისთავად იხადება: დედამიწის მსგავსი ოუბტერის აქვს საკუთარი მაგნიტური ველი, რომელიც ამრუდებს მის მაშლილად მსრბოლი ნაწილაკების გზას და აძილუებს მათ იბრუნებს სპირალურად პლანეტის ირგვლივ. ოუბტერის კორნას წარმოქმნის გიგანტური მაგნიტური ველით ნალღფირი ელექტრონებისა და იონების ფერხული.

მკარამ ოუბტერის კორნა ისევე განსხვავდება დედამიწის კორნისაგან, როგორც

თვით პლანეტა დედამიწის მოკრძალებული ზომებისაგან. „ჩვენი“ იწყება 100-300 კმ-ის სიმაღლეზე ზედაპირიდან, ზოლო ოუბტერის კორნა მისგან დაშორებულია 360 ათასი კმ-ის მანძილზე. უფრო დიდია განსხვავება რადიოგამოსხივების ინტენსივობაში: ამ მხრივ ოუბტერი დედამიწას აღემატება სამ ტრილიონჯერ.

„ზონდარი“

ამას წინათ ინგლისში დააგეგმარეს მინიატურული ხელსაწყო, რომელიც შესაძლებლობას აძლევს უსინათლოებს „ღიანახონ“ გარემოცულები სავსები. ხელსაწყო, რომელსაც უწოდეს „ზონდარი“ (სიტყვიდან „ზონდაჟი“), მუშაობს ექვლოებს პირინციაზე. იგი ასხივებს სხენად სიზშირეს 16 ელექციკლს წყნით. ეს ბეგრითი ტალღა აბრეკდება დაბრკოლებისაგან და ბიერება უსინათლოს ყურის მიერ. ამგვარად, უსინათლო აღიბამს შეუძლია ორენტირება 6 მ-მდე რადიუსში. ხელსაწყო იწყება 9-12 ვოლტ ძაბვის ბატარეით.

ბოლიათი პესკაპატორი

ქვანაშორის ღია კარიერების დასაშუშარებლად და გადსახსნელი სამუშაოების წარმოებისათვის ერთ-ერთმა ამერიკულმა ქვანაშორის კომპანიამ გადაწყვიტა 1962 წელს დაეშენა და საექსპლუატაციოდ გადასცეს გიგანტური ექსკავატორი. მისი ციცივის ტევადობა იქნება 87,4 კუბურ მ, ისრის სიგრძე—



64 მ-ზე მეტი. ექსკავატორი შეტლებს მუშაობის ციცილის დროს, რომლის ხანგრძლიობა იქნება დაახლოებით 1 წუთი, ამოიღოს 173 ტ ქანი და გადიატნოს იგი 152,5 მ-ზე ამოღების ადგილიდან. იგი მოძრაობაში მოვა 52

ელექტროძრავით. თითოეული ძრავა განავითარებს 1/4-დან 3000 კვტ. ძინძილავებს საერთო სიმძლავრე ექვება 12000 კვტ. მის რის საყრდენის მოვლითაგან ასრულებს რბიხი ჰიდროელექტრო, რომლებიც დაეგნენულობ იქნება ოთხ მუხლზედა ურკავზე. მათი საშუალებით ექსკავატორს შეეძლება გადაადგილება ექსკავატორის საერთო წონა იქნება 7 ათასი ტ.

ყველა მართვა ზორციელდება ერთი ოპერატორის მეშვეობით, რომლის კაბინაც პერის კონდიტორის დანადგარით იქნება მუხუთე სართულის სიმაღლეზე. ოპერატორის მალღა ასასვლელად გათვალისწინებულია საექვალური ლიფტი.

ავტომობილი მუშაოვს ფორტოხლის წვანით

საავტომობილო ძრავა ჩვეულებრივ ბენზინის მმარით, თურნეტ, უფრო „გუმბაღარია“, ვიდრე... ფორტოხლის წვენისადმი.

ამას წინათ ამერიკელმა ჯგუფმა, აღმათ, სარკელავო ხმარების მიზნით ავტომობილ „როვერის“ ძრავას ავზი ბენზინის ნაცვლად გააწყო... ფორტოხლის წვენის გამოსხივით პროდუქტით, რომელსაც ჰქონდა დამატებული ანიტოქსიკანციური სიბიხე, და მიმოსვლა დაიწყო ნიუ-იორკის ქუჩებში. თავისთავად ფაქტი მეტად გასაოცარი არაა, რადგან დიდი ხანია დამტკიცებულია, რომ საავტომობილო ძრავას მუშაობა შეუძლია სპირტით, რომელიც მიღებულია ხილის წვენისაგან.

ავტომობილი „როვერ“ 100 კმ გადაახლეს ბენზე ხარჯვდა 12,8 ლ ფორტოხლის წვენს“, მაშინ როცა იმავე მანძილის დასაფარავად სპირტით 16,1 ლ ბენზინი. ხარბი სენსაციების მოყვარულმა ბურჟუაზიულმა პრესამ იტყარა განცხადებია, რომ ფორტოხლებს შეუძლია შეცვალოს ნავთობი. მორიდებით იქნა დაშვებული მხოლოდ ის ფაქტი (საუბრით „უშინველელი“), რომ დახარჯული ფორტოხლების ღირებულება ბენზინის ღირებულების აღემატება თითქმის... 1000-ჯერ.

ორგანული ნივთიერებანი მემტორკვში

კალიფორნიის უნივერსიტეტის კონფერენციაზე ამას წინათ მომხმნელ იქნა დოქტორ კალვინის ცნობა იმის შესახებ, რომ მან ერთ-ერთ მეტეორიტში აღმოაჩინა ორგანული წარმოშობის საკმად განვითარებული მოლეკულები. სწავლული ამტკიცებდა, რომ მეტეორიტები შეიცავენ პეტროციკლური ტიპის მოლეკულებს, რომლებიც დედამიწაზე ერთეული ატომიზირი შევანერბების სახით არ გვხვდება, მაგრამ აღმოჩნდება წინწყლების სახით მათთვის, რომლებიც თავის მხრივ შედის ქიმიკოსების ქიმიური სტრუქტურის შემადგენლობაში.

არსებობს შეხედულება, რომ ბიოქიმიური ცვალუციის შედეგად ნახშირბადის, წყალ-



ბაღის, ენებადისა და აზოტის ატომებმა წარმოქმნეს მოლეკულები, რომლებსაც შემდგომში შეიძინეს სულ უფრო რთული სტრუქტურა.

არსებობს სხვა თეორიაც, დაფუძნებული იმაზე, რომ მეტეორებში ვახვდნება ნახშირადის მოლეკულები, რომლებიც ენათესავენა ნათობს.

თუ შემდგომი გამოკვლევებით დადასტურებული იქნება მეტეორებში ორგანული ნივთიერებების არსებობა, არ იქნება გამოჩენილი ვარაუდი იმის შესახებ, რომ ეს ნივთიერებები ჩვენს პლანეტაზე შემოტანა იყო მეტეორიტების მიერ და დედამიწაზე სიცოცხლის წარმოშობის სახაბად იქცა.

168 სათი აპაჯანში

სახელდობრ ამდენ ხანს, ანუ ერთი კვირა, გაუწყებელივ დაყო თბილი წყლით სავსე აბაზანაში აბაღვარდა ამერიკელმა გრეველმა.

მაგრამ ამ შემთხვევაში ეს რეკორდი არაა, მსგავსად იმისა, თუ რამდენი სივარის მოწევა შეიძლება ერთსა და იმავე დროს, ან რამდენი ქალიშვილი შეგროვდება ტელეფონის კაბურში.

ესა ჩატარებული იყო პრაქტიკული მიზნით — განსაზღვრულიყო, თუ როგორ მოქმედებს ორგანიზმზე ხანგრძლივად ყოფნა ნაწილობრივი უწონადობის მდგომარეობაში.

ცნობილია, რომ დედამიწის პირობებში მთლიანი უწონადობის მდგომარეობა შეიძლება მიღებულ იქნეს მხოლოდ მისიგრაფიული მძივავალი კოსმონავტიკისათვის მეტად მნიშვნელოვანია იცოდნენ, თუ როგორ მოქმედებს იგი ადამიანზე. წყალში მყოფი ადამიანი კარგავს თავისი წონის ნაწილს და მისი ორგანიზმის რეაქცია შეიძლება რამდენადმე მსგავსი იყოს იმისა, როგორიც ექნება მას რაკეტით გაფრენის დროს.

დოქტორი დ. გრეველნი, ჩაცმული მუკინთავის კოსტუმში, იწეა აბაზანაში და ფეხებიცა და თავით ეხებოდა სპეციალურ საყრდენებს. იგი მთელი ამ ხნის განმავლობაში იკვებებოდა კონცენტრირებული პროტეინებით. მრავალჯეროვანი ხელსაწყოები განუწყვეტლივ აღწესდებოდა ორგანიზმის მდგომარეობას. ექსპერიმენტატორის სისხლის წნევა მკვეთრად დაქვეითდა, იგი შეცდარა შეიძრომდა წყლის ტემპერატურის უმნიშვნელოვანეს ცვლილებას.

აბაზანაში ყოფნის მთელი დროის განმავლობაში მას ტინა მხოლოდ 7 საათს, ამასთანავე პერიოდებით რამდენიმე წუთს. გამოიქმნებოდა ვარაუდი, რომ თითქმის განუწყვეტელივ ფიზიკურად ყოფნა წარმოადგენს ორგანიზმში მნიშვნელოვან პათოლოგიური შენელების შედეგს. ხანგრძლივ სავსიზღეს უწონადობის მდგომარეობაში შეიძლება

ლება ჰქონდეს დიდი მნიშვნელობა კოსმოსში გატარების დროს.

ასეთი უჩვეულო აბაზანის მიღების შემდეგ გრეველნი მეტად სუსტად გრძნობდა თავს. განსაკუთრებული სისუსტე დღეი ხნის განმავლობაში შემორჩა სახრებში, ეტყობა, უმოძრაობის გამო.

რადიოსთავალი

აშშ-ში გასაუქმდა გამოუშვებს მიკროკოსმული რადიომიმდებები, რომლებიც დამონტაჟებულია... მზისგან დასაცავი სათვალს ბუდეში. კვების წყაროდ გამოყენებულია მზის მინიატურული ბატარეა. სათვალის რკალები საყურების როლს ასრულებს.

ტინის ქირურგია 2,4 ათას წელი იმეღის

თავის ამ ორ ქალას გასაცარი ისტორია ექვს. ისინი მიეკუთვნებიან პერუს ინდიელებს, რომლებსაც ქალს ტრეპანაცია გაუკეთდა V საუკუნეში ჩვენს წელთაღრიცხვად.

არქეოლოგებისა და ქირურგების შეხედულების მიხედვით, ოპერაცია გაკეთებულია



საკმაო ოსტატობით, შესანიშნავი ექთოს სისუსტე, თუმცა ექიმს ხელსაწყოდ უნდა ჰქონოდა სხვა არაფერი, გარდა თხელი ქვისა.

სამართლიანი იქნება ვივარაუდოთ, რომ ეს ინდიელები მეომრები იყვნენ და მათ ბატონობი ჰქონდათ თავის ქალს ძლებში. მაგრამ არაა გამოჩენილი შესაძლებლობა,

რომ აღამიანებს აწუხებდა ეპილეფსია ან აწუხებდა ტვინის წნევა. როგორც ანთროპოლოგი დედ სტიუარტი განმარტავს, ჩრდილოეთი ამერიკელი ავადმყოფი შეიძლება ცოცხალი დარჩენილიყო.

ელემენტარული

მიჩიგანის უნივერსიტეტის (აშშ) კლინიკაში ჩატარეს ქირურგიული ოპერაცია, რომლის დროსაც ანესთეზიისათვის გამოყენებული იყო ელემენტარული დენი. 700 მტრის სისხლის სივანუბი გამამდიდრებლის გავლით მიეწოდებოდა ბატარა ელემენტარულს, რომლებიც მიღებული იყო მაიენიტის საფუთვლებთან. აპარატის ჩართვიდან ერთი წუთის შემდეგ ავადმყოფი „ღიმიან“ და ასეთ მდგომარეობაში იყო იმ დრომდე, ვიდრე აპარტი ჩართული იყო. ოპერაციის დამთავრების შემდეგ აპარტი გამორთილი და 60 წამზე ნაკლებ დროს განმავლობაში ავადმყოფი მოიწონდა. მაიენიტი აბსორბებდა, რომ გამოდიდების დროს იგი არ გრძნობდა არც სიმძიმეს და არც გულსრევას, როგორც ეს ხდება ჩვეულებრივი ნარკოზის დროს. როგორც ეს ცნობაში აღნიშნულია, ანესთეზიების ეს ხერხი იმითაა მხივრებული, რომ ზემოქმედება ხდება უშუალოდ ნერვულ სისტემაზე და იგი არ მოქმედებს სისხლის მიმოქცევაზე ან სხეულის რომელიმე ორგანოზე.

ნიელონი დუღავის ნაცვლად

შვეიცარიაში გატარებული პოლუბოს რკინაბეტონის საფენი ბლოკები, რომლებიც ერთი მანეთს შორის შეერთებულია არა ჩვეულებრივი დუღავით, არა არმატურის შედუღებით, არამედ ნიელონის სოკოვანიბით. ზუსტად დამზადებული ბლოკების შესაბამის ზედაპირზე არსებობს კოლოები, ხოლო დებენ 35-45 მმ დიამეტრის მქონე თხელ სოკონებს, რომლებიც დამზადებულია „ნაშენი“ ნიელონისაგან. შედეგ მშენებლები ფიქრობენ, რომ ასეთი ხერხი უზრუნველყოფს წყლის უფრო მეტ სისუსტეს და აკურატულობას და მნიშვნელოვან შეზღუდვას იძლევა დროში. მაგრამ, როგორც ჩანს, იგი ვერ უზრუნველყოფს საკმაო სიმტკიცეს და თბოშეღწევობას, რადგან კედლის ქვედა ნაწილის ამოკეპას აწარმოებენ მაინც ცემენტის ხსნარით.



გეგმვისა და გეგმვის

კრიტიკა



* მიმდინარე წლის 21 სექტემბერს შესრულდა 160 წელი გამოქვეყნების 100-ე წლისა და ელექტროტექნიკის, პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიის წევრის, ბორის სიმონის ქე იაკობის დაბადების.

ბ. იაკობი დაიბადა 1801 წელს ქ. პოტსდამში. შრომების სფეროში თანამად, მან არქიტექტორის სპეციალობა მიიღო გეტინგენის უნივერსიტეტში. რამდენიმე წელიწადს იგი მუშაობდა არქიტექტორ-მშენებელ პრუსიის სამშენებლო დეპარტამენტის შტაბში. 1835 წელს იგი პროფესორი აღერტის უნივერსიტეტში სამოქალაქო არქიტექტურის კათედრაზე. მაგრამ მას ელექტრომაგნიტიზმი და მისი პრაქტიკული გამოყენება იტაცებდა. 1834 წელს იაკობი ავტორი გახდა პირველი ელექტროტრონიკის, აქვეყნებს შრომებს „წმინდა და გამოყენებით ელექტროლიზაციაში“, რაც გამოიხატება პოლარის პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიაში.

პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიაში იაკობის მანად მის მიერ აგებული ძრავათა გეგმების აღმოჩენა.

და აი, 1838 წლის 10 სექტემბერს პეტერბურგის მცხოვრებნი უჩვეულო ამბის მოწმე გახდნენ. მიმდინარე ნავთობ ძლიერი დინამოს საწინააღმდეგოდ სწრაფად მიუძღვნა ნავი, რომელსაც მიჰყავდა 14 მგზავრა. ნავზე არ იყვნენ მენიხერი, იყო მხოლოდ მხოლოდ ბორბლები; მას არც მძღო ჰქონდა, არც ძრავის ხმაური ისმოდა და არც კვამლი ჩანდა. ეს იყო პირველი ელექტროლიზაციის მსოფლიოში. ნავის ელექტროძრავა იკვებებოდა გალვანური ელემენტების ბატარეით. ელექტროძრავის მუშაობის პრინციპი ემყარებოდა ა. ამპერისა და მ. ფარადის მიერ აღმოჩენილი ელექტრობის კანონებს, აგრეთვე — ფარადის ელექტრომაგნიტური ინდუქციის კანონს.

იაკობის ელექტროძრავამ ახალი ფორმის დაგეგმვა ტექნიკის განვითარებაში. მან პრაქტიკულად გამოიყენა ელექტროენერგიის მექანიკური ენერგიად გარდაქმნა.

ძრავის ეფექტუალე შესანიშნავი თავისებურება ის იყო, რომ მას შეეძლო მუშაობა აგრეთვე როგორც ენერგიის, ე. ი. შეეძლო ელექტროლიზაციის გამოყენება, თუ შე-

ეძინა ენერგიის დახარჯვით ამობრუნებულნი. იაკობმა აიძულა ერთი და იგივე მანქანა ხანგამოშვებით ყოფილყო ხან გენერატორი, ხან ელექტროძრავა. თეორიულად ეს პროექტის გამოქვეყნებამ ავადმყოფს გლენის მიერ ფორმულირებულ ინდუქციის კანონიდან. ვარა ამისა, ლენცმა აქტიური მონაწილეობა მიიღო იაკობის ელექტრული ნავის აშუშავებაშიც (ხემალიანშეული ექსპერიმენტის ჩატარების დროს იგი ნავზე იქცა 14 მგზავრის შორის).

მაგრამ პარტო ელექტროძრავას გამოყენებაში რთული გამოხატება იაკობის დამსახურება. მოგვინება მზრუნველდებოდა ელექტრომაგნიტიზმის გამოყენების და იმ იაკობისა ახე მოუხდა...

ელექტრომაგნიტური მანქანების მოძრაობაში მოსაყვანად იაკობის სპირიტუალად ელექტრული დენის წყარო. ეს იყო იმის მზრუნველი, რომ მან გულმოდგინედ შეისწავლა გალვანური ელემენტები. ამ გარემოებაში იგი უფრო ახლო მიიყვანა ელექტროლიზაციის, რომლის კანონების ჩამოყალიბება ფარადის ელემენტის გალვანური ელემენტის მუშაობაზე ლაქირებისას მან ყურადღება მიაქცია



იმას, თუ როგორ იფარებოდა ელექტროლიზაციის თანამართ შრომი, რომელიც შემდეგ შეიძლება მთლიანად მომართული ელექტრული. ამ გზით მიღებული სპირიტუალის ფორმის ზედაპირზე ზუსტად აღიბედა ელექტროლის ზედაპირის უსწორ-

მასწორება. 1838 წელს ამგვარი ელექტროლიზის დროს მან კათოდურ გამოყენა სპირიტუალის ფორმის, რომელზეც ამოკვეთილი იყო მისი სახელი. როდესაც ელექტროლიზის შემდეგ ელექტროლის მოცილა ფორმული, მასზე იყო წარწერის ნეგატიური ანაბეჭდი. იაკობისათვის მანამდე ნათელი გახდა ამ ფაქტის უდიდესი ტექნიკური მნიშვნელობა. მან ამ ხატის „გალვანოლიზაცია“ უწოდა და დაიწყო პროპაგანდა პრაქტიკაში მის გამოყენებად.

იაკობმა მეცნიერებათა აკადემიის წარუდგინა მოსტყვებით ბარათი გალვანოლიზაციის შესახებ. მუხუდდავად ამგვარი პირიპრეტების, იყო ცდები საკმაოდ გეგმადათ მისი პირველობა ამ გამოგონებაში. იაკობი ამის შესახებ წერდა: „გალვანოლიზაციის შედეგის რუსეთის საუბრების; ამ მიზეზს მას ღისაბაში და განვითარება...“ 1840 წელს იაკობმა გამოაქვეყნა გალვანოლიზაციის სრული აღწერა. მან არ აიღო პატენტის და თავისი გამოგონება საყოველთაო გამოსაყენებლად გადასცა.

ფარად, ერსტლი, გროვე და სხვები აღფრთოვანებული მიესალმებოდნენ იაკობის. გალვანოლიზაციამ მანამდე პოვა ფართო გავრცელება სტამბაში, სამონეტო საქმეში, სამხატვრო ნაკეთობათა წარმოებაში და ა. შ. მისი აღმოჩენით საფუძველი ჩაეყარა თანამედროვე გალვანოლიზაციის. 1867 წელს გალვანოლიზაციის მიღწევები დემონსტრირებულ იქნა პარიზის მსოფლიო გამოფენაზე, სადაც იაკობის მინიჭა ოქრის მედალი.

1837 წლიდან იაკობის მოღვაწეობა დაეკავშირებოდა პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიასთან. 1839 წელს იგი აიღოქტობი, 1842 წელს ექსტრაორდინარული, ხოლო 1847 წელს — ორდინარული წევრი. ამასთან იგი ასრულებს სამხედრო უწყების სხვადასხვა დავალებას რუსეთის არმიისა და ფლოტის ახალი ტექნიკით აღჭურვისათვის, რაც დამყარებული იყო ელექტრობის გამოყენებაზე; აქტიური მონაწილეობას ღებდა სამხედრო სპეციალისტ-ელექტროკონსტრუქტორების მომზადების ორგანიზაციაში.

იაკობი მრავალი წლის მანძილზე მუშაობდა სატელეგრაფო საქმეზე. 1845 წელს მან გამოიყენა ისრიაში სატელეგრაფო აპარატი, ხოლო შემდეგ კი უფრო მეტად სრულყო-



ფილი, ასთომბეღადი აპარტი. მან მსოფლიოში პირველმა აგო კაბეღური სატელეგრაფი ხაზები პეტერბურგში.

დღე დამსაბურგბი შემდეგს იაკობის მიწისქვეშა და წყლისქვეშა კაბეღების კონსტრუქციის შექმნაში, ამ კაბეღების წარმოების ტექნოლოგიის შემუშავებაში, ელემენტარისაზოლოგიის მასალების შერჩებაში. მანვე შექმნა მეთოდები კაბეღების საკონტროლო და სიგნალიზაციით გამოყენებისათვის; ჩაატარა ისეთივე გამტარების წინააღმდეგობათა და მათი პოლარიზაციის გამოყენებები, გამოიგონა ე. წ. „კონტრაბატარა“, რომელიც საშუალებას იძლეოდა ტელეგრაფებზე მოხდინათ ელექტრიკისაზოლოგიის მეთოდები; აგო ახალი სახის გავლენამებრივი გამოიგონა აპარატი სხვადასხვა კუთხით წინის მქონე სითხის სიმკვრივის გამოსაყოფად და განსაზღვრავად.

იაკობი გააუმჯობესა ელემენტარული დენით მანქანებზე ნაშის აფეთქების მეთოდი და ხელმძღვანელობდა მის გამოყენების კრონიმეტრის დაცვისას ყირიმის ომის დროს.

ნაყოფიერი შემოაბის ეწეოდა იაკობი ფიზიკაში. მან შეიმუშავა ორიგინალური ელექტროსაზოში მეთოდი და აგემატებდა შესაბამის ხელსაწყოებს. მათ რიცხს ეკუთვნის ვოლტმეტრი, რომელიც გამოყენებულა წინააღმდეგობის პირველი ეტალონი და საზომი ზეღასაყოფად. იაკობი გამოიგონა დიდი წინააღობის გასაზომი ზეღასაყოფი — აგომეტრი. იგი წარმოადგენდა დაყალიბებულ მეთოდსათვის დამზადებულ რეოსტატს, რომლის ნებისმიერი ნაწილს შეეძლო წრედში ჩართვა.

დიდა იაკობის დამსაბურგბი მებრლოლოგიამი. მისი ინიციატივით 1870 წელს შეიქმნა საერთაშორისო კომისია, რომელმაც 1875 წელს საბოლოოდ დაადგინა მებრლოლო კონვენცია იაკობის პროექტის მიხედვით. დამზადებულ იქნა სანდომი მებრები, კოლოგრამები და გავრცელებული იქნა კონვენციამი მონიშნული ქვეყნების შრიტის. ეს იყო იაკობის უკანასკნელი დამსაბურგბი კაცობრიობის წინაშე.

პირიზმად დაბრუნების შემდეგ, 1872 წელს, იაკობის დაიწყო ზუღის შეტევები, რომლის პირველი სიმბრლოები აღინიშნა ჯერ კიდევ 1870 წელს. იგი ლაგუნად ჩაწყო. შეტევები განმეორდა და გულში სასუფლოდ შეწყვეტა შემოაბი. ასე დამთავრდა დრო, საკმაოდ ხანგრძლივი და ნაყოფიერი მოღვაწეობების გზა. ეს იყო 1874 წლის 10 მარტს.

მოგლო მისი ენერგია და უნარი იაკობის რუსეთის სასსაზღვრო და მისი მრეწველობის განვითარებაში შესწირა. ძირითადი, რაც დამახასიათებელი იყო მისი მეცნიერული შემოქმედებისათვის — ეს იყო მისწრაფება იქითკენ, რომ დაენერგა მეცნიერების მიღწევები პრაქტიკაში, გამოყენებნა ბუნების ძალები და მოვლენები კაცობრიობის საყოფად.

ჩვენითვის, ქართველებისათვის, იაკობის მეცნიერული ბიოგრაფიიდან განსაკუთრებით საინტერესოა ერთი ღირსშესანიშნავი მომენტი, რომელსაც შეუქა მოჰდინა დღე. ვ. პარკაძემ. იგი გვება იაკობის ურთიერთობის რუსეთში მოღვაწე ქართველ მეცნიერ და გამომგონებელ (შემდეგში ბალტიისპირა ქვეყნების გენერალ-გუბერნატორი) პეტერ ბოჰანის ძე ბაგრატიონთან. პ. ბაგრატიონმა შექმნა ვალანური ელემენტი და მის შესახებ დაწერა მეცნიერული ნაშრომი (1843 წელს), რომელიც მაღალ ვასკად რუსეთის ფარგლებს, დაიბეღა პარიზში. ლონდონში და ევენგელში, ხოლო ელემენტი სწრაფად დაინერგა პრაქტიკაში. პ. იაკობი, რომელსაც ამ დროისათვის მთელი ევროპის ინტელექტუალთა იყნებოდა, პ. ბაგრატიონის ელემენტის პოპულარიზაციისათვის სპეციალურა სტატია მოათავსა მეცნიერებათა აკადემიის ბიულეტენში ფრანგულ ენაზე 1843 წელს. სტატიაში იაკობი დიდ შეფასებას აძლევს მას, ხაზს უსვამს ელემენტის მოქმედების მუდმივობას და უწოდებს მას „მუდმივად ფიქტურად წყვილს“. იაკობივე გამოუყო სამუშაო ადგილი პ. ბაგრატიონის პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის კაბინეტში. ეს იყო იაკობის მხრიდან უდიდესი პატივისცემა და ყურადღება, რითაც დიდმა მეცნიერმა დააჯილდოვა 25 წლის ნიჭიერი ქართველი ასაღებარდა. იაკობის გავრცელება მეცნიერება კი, აკადემიკოსმა ლენგმა, ბაგრატიონის შრომიდან დასაბუღად წარუდგინა პეტერბურგის აკადემიის გამომცემლობას.

მეცნიერები იაკობი უალკრად წყნარია და უბრალო ადამიანი იყო. იგი არასოდეს ედილობდა ხაზი ვასეცა, რეკლამა გაეცუთებინა მისი მეცნიეროლტენიკური დამსაბურგბისათვის. ამასთან აღსანიშნავია ისიც, რომ იშვიათია ტექნიკის-გამომგონებელს რუსეთში ჰქონოდა იმდენი დაფასება, ატორიტეტი, ხელშეწყობა მოაგრობის მხრივ, შემოაბისათვის პირობები და სასწრაფო, რაც იაკობის ჰქონდა. იგი ორჯერ იქნა პრეზიდენტი გავლანოვსკის რეისი გამომგონებისათვის, რთხელ მიავსებდა დღემდის სახელობის პრემია 25000 მანეთის რაოდენობით (1840 წელს) და მეორედ — დღე ოქტომის მგდლოდ პრემია პარიზის გამოფენაზე.

მიუხედავად ყოველივე ამისა, სიკვდილის წინ ასეთი დიდმა გამოგონებელმა მოაგრობის სფეროში მიმართა სიღარიბეში არ დაეღუბა მისი ოჯახი.

ლენინგრაბის ერთ-ერთი ქუჩაზე მდებარეობს დღეს წინ შეჩერებდა ცნობისმოყვარე და ამოკითხავისა:

„აქ ცხოვრობდა აკადემიკოსი ბოტის საზონის ძე იაკობი 1801-1874. გამოჩენილი ფიზიკოსი და ელემენტარობეტიკოსი, გავლანოვსკის რეისი, ელემენტარული ტელეგრაფის, ელემენტარობეტიკის ნაღის, ელემენტარული ნაღის

მის გამომგონებელი... და არ შეიძლება/არ აღეგოს უდიდესი მოკრებლობით და მატერისციებით სახელოვანი წინამძღოლი ნაწარმი

3. ლეშაპა

* მიმდინარე წლის 21 სექტემბრის შესახებ 90 წელს გამოჩენილი საბჭოთა გეოლოგის, ნავთობის საბჭოთა მეცნიერის ფუტმბელის, თვალსაზრისით საზოგადო მოღვაწის აკადემიკოსი ივანე მიხეილის ძე გუბუკინის დაბადებულად.

ი. გუბუკინი დაიბადა 1871 წელს ყოფილი ელდმირის გუბერნიის, მურომსკის მაზრის სოფელ პოდნაიკოვში, ღარიბი გლეხის ოჯახში. პირველივე იგი სოფლის სკოლაში სწავლობდა, შემდეგ — სამაზრო სასწავლებელში, ბოლოს კიერსკის სამსწავლებლო სემინარიაში, რომელიც დაამთავრა და ექვსი წლის მანძილზე მუშაობდა სახალხო მასწავლებლად. ამ პერიოდში ი. გუბუკინი იტენიობს



უმაღლესი განათლების მიღებაზე, მაგრამ ღარიბი გლეხის შეილისათვის, რომელსაც, რა თქმა უნდა, წოდებრივი და ეკონომიური მდგომარეობის გამო არ ექნებოდა გამანახვის დამთავრების ატესტატი, უმაღლეს სასწავლებელში მოხვდარა მეტად ძნელი იყო. ამიტომ მას ბევრი წყაღება დასწირდა მზრის მისაღწევად.

1895 წელს, 24 წლის ასაკში, ი. გუბუკინი ექვსი წლის სამსწავლებლო სტატი შედის პეტერბურგის სამსწავლებლო ინსტიტუტში, რომელსაც ამთავრებს 1898 წელს და ხუთი წლის მანძილზე ისევ პედაგოგიური მოღვაწეობის ეწევა. ამ პერიოდში იგი პარალელურად მოეხდარა, მიიღო სიმწიფის ატესტატი, წარმატებით ჩააბარა საყოველთაო მისაღები გამოცდები პეტერბურგის სამთო ინსტიტუტში.

1910 წელს ი. გუბუკინი 39 წლის ასაკში წარჩინებით ამთავრებს სამთო ინსტიტუტს.

ჯერ კიდევ სტუდენტობის პერიოდში ი. გუბუკინი აწარმოებდა ზოგადიონ ნავთობის უნებების გეოლოგიური შესწავლის. 1912 წელს იგი აწარმოებს ტრამის ნახავიერ-ჩელუზ დამგოგიური გამოყენებაში. მან პირველმა აღაღწევა და დააზუსტა ამ ნახევარკუნძულის გეოლოგიური აგებულება. 1913

წელს იგი იწვევს აფშერონის ნახევარკუნძულის გეოლოგიური აგებულებისა და ნავთობიანობის შესწავლას, რის საფუძველზეც აღმოჩენილი იქნა მთელი რიგი ახალი ნავთობიანი უბნები. ვარდა ამისა, ი. გუბკინმა გააჩვენა მთელი რიგი საკითხები კავსიანის შესამოწმელ პერიოდის გეოლოგიური განვითარების შესახებ და მოვეცა მის მიერ შესწავლილი რაიონების სტრატეგიადის, ტექტონიკისა და ნავთობიანობის პრესსტეკტურის ორიგინალური სურათი.

მის პირველ მეცნიერულ შრომებში, რომლებიც გამოქვეყნდა 1912-1913 წლებში და შემდგომში ითარგმნა ინგლისურ ენაზე, დადგენილი იქნა მაიკოპის რაიონის გეოლოგიური აგებულება, მისი ნავთობის გავრცელების განიზომიერება და გენეზისი. ამ შრომებმა მას იმითავე გაუთქვეს სახელი როგორც ჩვენი ქვეყნის შიგინი, ასევე მის საზღვრებს გარეთ.

დღი იტყვამის სიცილისტური რეკონსტრუქციის დროს ი. გუბკინი იმყოფებოდა აფიკის შეიარაღებულ შტაბებში, სადა იგი გაგზავნილი იყო ნავთობის საბაღოთა შესწავლად. 1918 წელს, სამშვიდობო დაბრუნებისთანავე, იგი აქტიურად ჩაება ჩვენი ქვეყნის სამთო და გეოლოგიურ მუშაობაში. ამავე წელს იგი ე. ლენინის უშუალო მითითებით შეუდგენილი იქნა ნავთობის მთავარი კომიტეტის კომისიის წევრად. 1920 წელს ი. გუბკინი შედის კომუნისტური პარტიის რიგებში. ამავე დროსავე იგი მოსკოვის სამთო აკადემიის პირველმა, ხოლო 1922-1930 წლებში კი აღინიშნულ აკადემიის რექტორია. 1920-1925 წლებში ი. გუბკინი თავმჯდომარეა ერკის მაგნიტური ანიზონის შემსწავლელ საცენტრალ კომისიისა, რომელიც შეიქმნა ე. ლენინის უშუალო მითითებით. ერკის ამ უდიდესი რკინის საბაღის აღმოჩენაში მის გამოკვლევებს უდიდესი როლი ეუფლება.

1922 წელს იგი ნავთობის მრეწველობის სამინისტროს თავმჯდომარე, 1923-1928 წწ. — გეოლოგიური კომიტეტის დირექტორის მოადგილე, 1924-1929 წწ. — სახელმწიფო სამეცნიერო საბჭოს წევრი, 1925-1934 წწ. კი — ნავთობის სახელმწიფო კვლევათა ინსტიტუტის დირექტორი, რომელიც დაარსდა მის უშუალო ინიციატივით. 1927 წ. იგი საბჭოთა კავშირის ტექნიკურ-სამეცნიერო სამართავლოს კოლეგიის წევრია; 1929 წელს არჩეულ იქნა საბჭოთა კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილ წევრად, ხოლო 1936 წელს — ამავე აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტად.

1930 წელს ჩამოყალიბდა მოსკოვის ნავთობის ინსტიტუტი, რომლის დირექტორი იყო იგი სიცოცხლის ბოლომდე.

1931 წელს ი. გუბკინი საბჭოთა კავშირის მთავარი გეოლოგიური სამმართველოს უფროსია, რომელსაც იგი სიცოცხლის ბოლომდე ხელმძღვანელობდა.

1932 წელს მან წამოაყენა დასავლეთ კიმბრიის დაბლობის ნავთობის საძიებო სამუშაოთა წარმატების მეცნიერულ დასაბუთებელი მისაზრებანი და იგი ამ სამუშაოებს უშუალოდ თვითონ ხელმძღვანელობდა. მის სახელთანაა დაკავშირებული აგრეთვე ნავთობის მრეწველობის განვითარება თურქმენოში, უკრაინაში, კავკასიაში, უზბეკეთსა და ჩვენი ქვეყნის სხვა ადგილებში. ი. გუბკინის კალამს ეუფლება 150-ზე მეტი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობის მეცნიერული ნაშრომი, სადაც გადმარწვეტილია მთელი რიგი მეტად ძნელი პრობლემები. კლასიკურ შრომაში „მოქცევა ნავთობზე“ (1932 წელი) იგი აჩვენებს მთელი რიგი წლების მანძილზე წარმოებულ თავის მეცნიერულ გამოკვლევებს. მან ამ შრომაში გადაჭრა ნავთობის წარმოშობის, მარცხისა და მის საბაღოთა ჩამოყალიბებისა და განიზომიერი გავრცელების უკნელის პრობლემები. თავის შრომებში, იყენება რა დაუდგენელი მატერიალის პრინციპებს, მან ვაბეძულა დაამსხვინა ნავთობის წოდის ძველი თეორიები. მისი ახალი თეორიების საფუძველზე შესაძლებელი გახდა ბევრი ახალი ნავთობის სარეწების შექმნა.

ი. გუბკინმა მსოფლიოში პირველად დააღინა ახალი ტიპის ნავთობის საბაღო. ამ ტიპის საბაღოებმა შემდეგში მიიღო საერთო სახელწოდება — ე. წ. ნავთობის „სტრატეგიაფული“ საბაღოები. მის მიერ დადგენილი იქნა ტალახის გულკანების წარმოშობისა და განვითარების განიზომიერება და მათი კავშირი ნავთობის საბაღოებთან. დადგენილი იქნა აგრეთვე ორივე მთავარის გენეტიკური კავშირი დიპარტიული ტიპის ანტიკლინურ სტრუქტურებთან. ტალახის გულკანების გავრცელების ზოლში კაბურღილებთან ნავთობის მსოფლიო შადრეგებება პრაქტიკულად დადასტურდა ეს თეორიები.

სერიოზულ თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ი. გუბკინის გამოკვლევებს ტოლგასა და ურალ შორის ნავთობის ახალი ბაზის — ე. წ. „პირეი ბაქის“ შექმნის საქმეში. ნავთობის მრეწველობის სპეციალისტებმა, რომლებაც გამოიყენეს ი. გუბკინის ეს სახელმძღვანელო დღეები, სულ მოკლე დროში შესარულებ პარტიის დირექტივები ნავთობის მრეწველობის ახალი ბაზის — „პირეი ბაქის“ შექმნის შესახებ.

მეტად მნიშვნელოვანი როლი ეუფლება ი. გუბკინს გავითხილური სამუშაოების განვითარებას და გამოყენებაში, განსაკუთრებით კი ნავთობის საბაღოთა ძიების საქმეში.

ი. გუბკინი შემქმნელი და მამამთავარია მენავთობე გეოლოგია მეცნიერული სკოლის, სადაც მრავალი საბჭოთა მეცნიერი აღიზარდა. იგი მეტად ურთივლებანი და მხრნეული იყო განსაკუთრებით ახალგაზრდების მიმართ, რომლებიც ახალი იდეებისა და აზრების უღვევლ წყაროდ მიიჩნდა. მისი

საინტერესო ლექციები იზიდავდა სტუდენტებს და სიმპათიით განაწილდა მათსავე. ი. გუბკინმა მოამზადა და განაწილა მთელი რიგი სახელმძღვანელოები ნავთობის საბაღოებისა და მათი ძიების შესახებ.

1933 წელს ი. გუბკინი მთავრობისა და საბჭოთა დელეგაციის წარმომადგენელი სარეზონანსო გეოლოგიური კონგრესის XVI სესიისაზე, ხოლო 1937 წელს მოსკოვში არჩეულ იქნა საერთაშორისო გეოლოგიური კონგრესის XVII სესიის პრეზიდენტად.

1936 წელს მან მნიშვნელობა მიიღო მსოფლიოს საერთაშორისო კონგრესის მუშაობის ბრიუსელში, სადაც გამოვიდა საბჭოთა მეცნიერების სახელად და მოწოდდა ნაღობი ნავთობისა და უმნიშვნელობის.

პარტიამ და საბჭოთა მთავრობამ ღირსეულად დააფასეს ი. გუბკინის მოღვაწეობა: იგი არჩეულ იქნა სსრ კავშირის უმაღლესი საბჭოს დეპუტატად, მიენიჭა მეცნიერებისა და ტექნიკის დამსახურებული მოღვაწის საპატიო წოდება, დაჯილდოვებულ იქნა ლენინის ორდენითა და შრომის წითელი დროშის ორდენით. მისი სახელი მიენიჭა აზერბაიჯანის მეცნიერებათა აკადემიის გეოლოგიის ინსტიტუტსა და მოსკოვის ნავთობის ინსტიტუტს. ი. გუბკინი გარდაიცვალა 1939 წლის 21 აპრილს მოსკოვში.

კ. ხურომი

■ მიიღინარე წლის 22 სექტემბერს შესრულდა 170 წელი გენიალური ფიზიკოსის მაიკლ ფარადეის დაბადების. ლონდონის გარეუბანში, ღარიბ მშველთა ოჯახში დაბადებული მაიკლ, რომელმაც შემდგომში მსოფლიო სახელ მოიგებინა, კაცობრიობის ისტორიაში შევიდა, როგორც ელექტრის შემქმნელი ფიზიკოსი და ტექნიკაში.

ფარადეის მშობლები, ჯგერ და მარგარეტა ფარადეები, ერთობ ხელშეწყვედ ცხოვრობდნენ.

8 წლის მაიკლი დაწყებით სკოლაში მიიბარეს. მაიკლს ერთი პატარა ნაელი დაჰყავდა: ასო „არ“-ს ეფერ გამოთქამდა. მალე მოხდა თავის ღერის ძმის რობერტის „გოგინეტ“-ს ექნება. ამ ნივთადაც მასწავლებელმა მაიკლი შეეფარა და მისი ფიზიკური დასვა გადაწყვიტა. ეს რომ შრომობდა ვაიფის, ორივე ვაიფი, რობერტი და მაიკლი, სკოლაში მისწავლავნენ. ამ ხანად მაიკლი 13 წლის იყო. ასე დამთავრდა ფარადეს განათლების სამსოფლო ისტორია. საჭირო იყო ხელობის შესწავლა, სადასხმო წყაროს გაჩენა. და იმ მაიკლი უფლებად საათობად დასა წიგნების მოკლასთან და წიგნებს ათავსებდნენ. მაღლისი პატრონს, რაიონს, ეს ამბავი არ გამოიარა, მაშ ფარადე მოიხიბა, დაუწყვედა და საცქის ვითარების შესწავლის შემდეგ, ჯერ გახსოვების დამატარებლად დააგო, ხოლო კონკრეტული შემდეგ აქონდა მანადი მოწყობა. პირიქით თანხმად ფარადეს 17 წლის განმავლობაში უფსოლ უნდა ემეზ-



ვა. შრომას ფარადე არც გავრბოდა და არც თაყილობდა. სამშენი დამოუკიდებელი შემდეგ გაწვევებზე კითხულობდა წიგნებს, კითხულობდა განურჩევლად, რაც ხელში მოხვდებოდა. ერთხელ ფარადე ხელში ჩაუვარდა მარსეს წიგნი „საუბრაო ქიმიის საყოველთაო“. ამ წიგნმა, როგორც თვით ფარადე იტყობს, მას ქიმია შეავსარა, ფრადე ნიუკლივსადამ მას ელექტრული მოვლენების მიმართ ინტერესი გაუღვიძა. ბავშვობაშივე დაიწყო მას თვითნაკეთი ხელსაწყოების შექმნა. 21 წლის ფარადემ მოწაფეობის ყავრი დაასრულა და ისევ რიბოსთან დამოუკიდებელ ამონამუშავ დაიწყო მუშაობა.

მოწაფეობის პერიოდში ფარადე უმთავრესად ქიმიით იყო გატაცებული. 1812 წლის მან მოიხმინა გამოჩენილი ინგლისელი ფიზიკოსისა და ქიმიკოსის გემზირი ლევის ლექციების კურსი. ლევისა და ფარადეს ურთიერთობის შედეგად, რაც ერთ წელს გავსაძლავდა, ლევიმ ფარადე ლაბორანტად მიიწვირა და ორწლიან მოგზაურობაში თან იტანა. ლევიმ ფარადე მოატარა საფრანგეთში, იტალიასა და შვეიცარიაში. მოგზაურობის დროს ფარადემ გაიცნო გამოჩენილი ფიზიკოსები და ქიმიკოსები — ამპერი, გალუსანი და სხვ. ამ შეხვედრებმა კიდევ უფრო გააძლიერა ფარადეს კონდა ფიზიკა და ქიმიაში. ინგლისში დაბრუნების შემდეგ ფარადემ დამოუკიდებელ კვლევითი მუშაობა დაიწყო ქიმიით. 1820 წელს ფარადე დაქორწინდა სარა ბერნარზე. ამ ქალმა მას სიმშვილე და ბედნიერება მოუტანა.

1815-1821 წლებში იგი მხოლოდ ქიმიით მუშაობდა, შემდეგ კი ფიზიკის საკითხებზე დაიწყო ფიქრი, თუმცა მთლიანად არც ქიმია დაიწყო ფიქრი. 1824 წელს ფარადემ ქორი გაათხოვა. ეს იყო პირველი თხევადი აირი მსოფლიოში. ერთი წლის შემდეგ მან პენზილი მიიღო. ეს ფაქტი დიდ აღმოჩენად ითვლება ორგანულ ქიმიაში.

1820 წელს ერსტედმა აღმოაჩინა ელექტროდენისა და მაგნიტის ურთიერთქმედება. ამ აღმოჩენამ მსოფლიოს მრავალი ფიზიკოსი ჩააფიქრა და ააფშვავა ახალი, ფარადე მოვლენების შესწავლა. ამას მოჰყვა ამპერის მიერ ელექტროდინამიკური ფორმის გამოქვეყნება და აბაგის მიერ ელექტრომაგნიტის აღმოჩენა. ამ სამმა აღმოჩენამ ფარადე მოდიანად ელექტრობის საკითხებზე მიაგება.

1821 წელს ფარადემ მაგნიტი ატრიალა დენიანი სწორი გამტარის რკვევლად და დენიანი გამტარი მაგნიტის რკვევლად. ამგვარად, ფარადე იყო პირველი ადამიანი, რომელმაც დამიარა ელექტრული ენერგიის გარდაქმნა მექანიკურ ქანგრძლივი პოლესის სახით. ეს იყო ელექტროძრავის პირველი ლაბორატორიული მოდელი. ამ შედეგმა დიდი სენსაცია გამოიწვია ევროპის ფიზიკოსთა შორის. თვით ფარადემ იმდენად დაინტერესდა, რომ მინდოდა დასაბამა „მაგნიტიზმი გარდაქმნა ელექტრობაზე“.

1827 წელს ფარადე მოწვეულ იქნა სამედიცინო ინსტიტუტში. იქ მან პათოფიზიკის წოდება მიანიჭა და კათედრაიც ჩააბარა.

1821 წლიდან 1831 წლამდე ფარადემ დაულოავად იმუშავა და პოლეს, 1831 წლის 29 აგვისტოს, აღმოაჩინა ელექტრომაგნიტური ინდუქციის მოვლენა — გამტარისა და მაგნიტის ფარდობითი მოძრაობის დროს გამტარში ელექტრომაგნიტური ძალის აღმჩენა. მოვლენის აღმოჩენის შემდეგ ფარადემ ჩამოაყალიბა ელექტრომაგნიტური ინდუქციის ძირითადი კანონი. აქვე აღმოაჩინა ფარადემ თვითინდუქციის მოვლენა. 1831 წელს ლონდონის სამეფო საზოგადოებამ უკვე გამოაქვეყნა ფარადეს აღმოჩენა. აქედან შეკადრებული გავრცელდა მათი ავტორის უკვე



სხვა შრომების გამოქვეყნება საერთო სათაურით „ექსპერიმენტული გამოკვლევები ელექტრობაში“.

ფარადეს მიერ ელექტრომაგნიტური ინდუქციის აღმოჩენამ მთელი ვადატრიალება მოახდინა ტექნიკაში. ელექტრომაგნიტური ინდუქციის მოვლენის ასახსნელად ფარადემ შექმნა ელექტრული და მაგნიტური ველების თეორია. ფარადეს მიხედვით ელექტრული და მაგნიტური ველები წარმოადგენს რეალურად არსებულა ძალახაზების ერთობას, რომელიც ავსებს როგორც დამხტურ სხეულებს შორის სივრცეს, ისე სივრცეს დენიან გამტარსა და მაგნიტის პოლესებს შორის. ფარადეს არ სწამდა მანძილზე მოქმედება. ელექტრული და მაგნიტური მოქმედების იგი იხილავდა როგორც ველის ძალახაზების გრძივი და გვერდითი ველების წარმოქმნას ელექტროლიზურ გარემოების შედეგს. მართალია, ძალახაზების ფარადესებშია ასწამ შემდგომი დიდი ცვლილებანი განიცადა, მაგრამ ძალახაზების სახე მკაფიოდ შევსდა მეცნიერებმა როგორც მიხერხებული მეთოდის ელექტრომაგნიტური მოვლენების აღსაწერად. 1832 წელს ფარადემ გამოთქვა აზრი, რომლის მიხედვით ელექტრული და მაგნიტური ძალების გავრცელებას რხევითი ხა-

სათი აქვს და, რომ მინიჭებულია ქიმიკარ სარსოლი სიღრმეებით დიფერენციალურად ღრმად ჩასწვდა ელექტრომაგნიტური მოვლენების არსს.

ფარადემდე ფიქრობდნენ, რომ ხაზუნთი წარმოშობის ელექტრობა, ვალანური დენი, თერმოდინამიკური დენი და ცხველად დენი სულ სხვადასხვა ბუნების დენები იყო. მრავალი ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე ფარადემ გვიჩვენა, რომ ყველა ეს დენი იგივეობა.

ამ დროისათვის ფარადე უკვე სადიველთად იზარებოდა იყო როგორც დიდი მეცნიერი, ამიტომაც მას ხშირად იწვევდნენ სადილ-ვახშმებზე, კონსულტაციებზე, ლექციების წასაკითხად და სხვ. ფარადე გრძნობდა, რომ ყველაფერი ეს მას არბოვებდა იმ დროს, რომელიც სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობისათვის ჰქონდა განკუთვნილი. ამიტომ 1835 წლიდან მოუღებელი მან თანდათან გამოიწველდა თავი ყველა სახის დატვირთვისაგან და მხოლოდ მეცნიერული მუშაობა განაგრძო. ეს გადაწყვეტილება კიდევ იმით იყო გამოწვეული, რომ ფარადეს ძალზე ცუდი მესხიერება ჰქონდა.

გამტარში ელექტრული ძაბვის აღძვრის მიხედვით გამოკვლევის მიზნით ფარადემ დაიწყო მართლდენის, მეცნიერებისა და ტუტუტების ხსენებები დენის გავლის შესწავლა. 1833-1834 წლებში ის მუშაობა დადგირგინდა ელექტროლიზის კანონების გამოქვეყნებით. ეს კანონები ცხადყოფს, რომ არსებობს მტკიცე დამოკიდებულება ელექტროლიზში გამავალ ელექტრობის რაოდენობასა და ელექტროდებზე გამოყოფილი ნივთიერების რაოდენობას შორის. ფარადემ აღმოაჩინა, რომ ნებისმიერ ელექტროლიზში ერთი და იმავე რაოდენობის ელექტრობის გატარება იწვევს ნივთიერების ერთსა და იმავე რაოდენობის გამოყოფას და რომ ნებისმიერი ნივთიერების გარამკვეთლდენის საფასურად სავარაო ელექტრობის ერთი და იგივე რაოდენობა, სახელდობრ 96494 ელენი. ფარადეს გარდაცვალების შემდეგ ამ რიცხვს ფარადეს რიცხვი ეწოდება.

ფარადეს ამ აღმოჩენის საფუძველზე გასული საუკუნის 30-იანი წლების მწიფეობაში ბოროს იკავებს მიერ აღმოჩენილი ენა გალვანოზოსტეკა, ხოლო 10 წლის შემდეგ რობერტ ბუნენმა დამუშავდა მსუბუქი ლითონების წარმოების ელექტროლიტური მეთოდი. თანამედროვე ტექნიკური ელექტროლიზი დამოკიდებულია ფარადეს მოვლენაზე შექმნა სრულიად ახალი დარგები, ასე, მაგალითად ელექტროქიმია, ელექტრომეტალურგია, გალვანოზოსტეკა, გალვანოტიკა და სხვ.

თავის შრომაში „ექსპერიმენტული გამოკვლევები ელექტრობაში“ ფარადემ ელექტროლიზის აღმოჩენის გამო შესანიშნავი აზრი გამოთქვა: „მატერიალის ატომები როგორად დაქალაქებული არიან ელექტრული



რბლად გადავიდა უნივერსიტეტის მასწავლებლის, მათემატიკის პავლოვის ბინაზე. პავლოსკი გულიდან მას ინტერესი და სიყვარული მაომატიკისადმი; ამის შემდეგ მან ენერგიულად დაიწყო მათემატიკის შესწავლა და ორი თვის შემდეგ პავლოსკი თავისი მიღწევებით გაიკაო.

ოსტროვარდსკიმ ბრწყინვალედ ჩააბარა უნივერსიტეტის დისამოცირებელი გამოცდები. უნივერსიტეტის რექტორის, პროფესორის ახაოვსკის წინადადებით მისთვის მუცნერებათა კანდიდატის ხარისხი უნდა მიენიჭებოდა, მაგრამ ხარკოვის პროფესორის რეაქციულმა ნაწილმა ოსტროვარდსკის წინააღმდეგ გაილაშქრა იმის გამო, რომ იგი იყო თავისუფლად მოაზრობელ და ღვთისმეტყველების ლექციებს არ ეცნობოდა. ოსტროვარდსკის არ მისცეს უნივერსიტეტის დამოუკიდებლობა.

1822 წელს იგი გაემგზავრა პარიზში, სადაც დაიწყო ენერგიული მეცნიერული მუშაობა; ისმერდა იმ დროის გამოჩენილი ფიზიკოსებისა და მათემატიკოსების — ამპერის, კოლს, ლაპლასის, პუსონის, ფურიეს ლექციებს. მალე თვითონაც დაიწყო შემოქმედებითი მუშაობა. 1825 წელს დიდაქტურა მათემატიკისა კომში ერთ-ერთ მემუარში ქვემოთ მოხსენია ოსტროვარდსკის ნაშრომები, რომლებიც მიმდინილი იყო ინტეგრირების გამოთვლისადმი. 1826 წელს ოსტროვარდსკიმ პარიზის აკადემიის წარუდგინა თავისი პირველი ნაშრომი „ცილინდრულ ჭურჭელში სითხის ტალღისებური მოძრაობის შესახებ“, რომელიც შემდეგ დაბეჭდა პარიზის აკადემიის შრომებში. მატერიალურმა სირთულეებმა აძილა ოსტროვარდსკი დაიწყო პედაგოგიური მუშაობა ჰერბი IV-ის კოლეჯში, სადაც იგი მიიღეს თავისი მასწავლებლების რეკომენდაციით.

1828 წელს ოსტროვარდსკი რუსეთში დაბრუნდა და მასწავლებელ თვითონ აკადემიის პოლიტიკის ზედამხედველობის ქვეშ. პარიზში ნიჭიერი მეცნიერის რეპუტაციამოხვედრულ მათემატიკის პეტერბურგში დაბრუნებისთანავე მიენიჭა მეცნიერებათა აკადემიის ადელანტის წოდება, ხოლო ორი წლის შემდეგ — აკადემიკოსადაც გამოყენებით მათემატიკაში. მთლიან რაგმა აკადემიებმა — ნიუ-იორკის (1834 წელს), ტურინის (1841 წელს), რომის (1853 წელს) — ოსტროვარდსკი თავის წევრად აირჩია, პარიზის აკადემიამ კი — წევრ-კორესპონდენტად (1856 წელს).

ოსტროვარდსკი 1828 წლიდან პროფესორად იყო პეტერბურგში, საზღვაო კადეტთა კორპუსის ოფიცერთა კლასებში, 1830 წლიდან — გზათ ინჟინერების კორპუსის ინსტრუქტორი, 1832 წლიდან — მთავარ პედაგოგიურ ინსტრუქტორი, 1840 წლიდან — მთავარ საინჟინრო სასწავლებელში, 1841 წლიდან — მთავარ საარტილერიო სასწავლებელში. ამასთან ერთად ის საჯარო ლექციებსაც კითხულობდა, რითაც ხელს უწყობდა რუსეთში მათემატიკური კულტურის ამაღლებას; ოსტროვარდსკის შრომები მათემატიკის განვითარებაში იყო ერთ-ერთი უმთავრესი წყარო. ოსტროვარდსკის შრომები მათემატიკის განვითარებაში იყო ერთ-ერთი უმთავრესი წყარო.

ოსტროვარდსკის შრომები მათემატიკის განვითარებაში იყო ერთ-ერთი უმთავრესი წყარო. ოსტროვარდსკის შრომები მათემატიკის განვითარებაში იყო ერთ-ერთი უმთავრესი წყარო.

ოსტროვარდსკის შრომები მათემატიკის განვითარებაში იყო ერთ-ერთი უმთავრესი წყარო. ოსტროვარდსკის შრომები მათემატიკის განვითარებაში იყო ერთ-ერთი უმთავრესი წყარო.



ოსტროვარდსკის მთელ მის სიცოცხლეში კავშირი ჰქონდა პარიზის მათემატიკურ სკოლასთან, რომელმაც ბევრი რამ გააკეთა მათემატიკურ მეცნიერებათა განვითარებაში. ოსტროვარდსკის ძირითადი შრომები მეცნიერებათა მათემატიკურ ანალიზს, თეორიულ მექანიკას, მათემატიკურ ფიზიკას. მან გამოაქვეყნა შრომები აგრეთვე ალგებრის, ალბათობის თეორიისა და რიცხვთა თეორიის. რაოდენიმე შრომა ოსტროვარდსკიმ მიძღვნა მყარ სხეულებსა და სითხეში სითხის გავრცელების თეორიას. სითხეში სითხის გავრცელების თეორია პირველად ფაქტურად ოსტროვარდსკიმ ჩამოაყალიბა, ეინაიდან წინამორბედი გამოკვლევები ფრანგი მათემატიკოსების ფურიესი და პუსონისა დაფუძნებული იყო მეტად წინაპირობებზე. ამ შრომებში ოსტროვარდსკიმ მიიღო სითხის გავრცელების დიფერენციალური განტოლებები და ერთდროულად — მთელი რიგი მნიშვნელოვანი შედეგები მათემატიკური ანალიზის დარგში. მან მოგვცა მეთოდებითი ინტეგრალის ზედპირობითი ინტეგრირების გარდაქმნის ფორმულა, რომელიც ახლაც მის სახელს ატარებს. ეს ფორმულა ოსტროვარდსკიმ გამოიყენა 1828 წელს, 1834 წელს ის მან განაზოგადა ი-ი-გრად ინტეგრირების შემთხვევაზე და გამოაქვეყნა 1838 წელს. ამ ფორმულის საშუალებით მან იმოკრა ჭრად ინტეგრირების ვარიაცი და მოგვცა ორმაგ და სამმაგ ინტეგრირებაში ინტეგრირების ცვლადების გარდაქმნის წესი;

ოსტროვარდსკის შემოიღო ცნება შეუღლებული დიფერენციალური ოპერატორისა და დამატკიცო მოცემული ოპერატორისა და შეუღლებულობის საკუთრივი ფუნქციების ორთოგონალიზაცია.

მან დააწესა პრინციპები ფუნქციების განვითარებისა და პრინციპი ლოკალიზაციის რეგისტრირების რიგული მწერებისათვის.

1844 წელს პირველად ოსტროვარდსკიმ მოგვცა განუზღვრელი ინტეგრალის რაციონალური წარწლის გამოყენების მეთოდი, რომელიც გამოცემულია სახელმწიფოებრივი ოსტროვარდსკის მეთოდის სახელწოდებით.

მნიშვნელოვანი შედეგები მიიღო ოსტროვარდსკიმ მიახლოებით ანალიზში და დიფერენციალურ განტოლებათა თეორიაში. მის სახელს ატარებს კერძოწარმოებულადი დიფერენციალური განტოლება, რომელსაც აქვს ის თვისება, რომ მხოლოდ მის ამოხსნებზე შეიძლება მიაღწიოს ჯერად ინტეგრირებას ექსტრემუმს. ეს განტოლება პირველად გვხვდება ოსტროვარდსკის შრომაში, რომელიც მან წარუდგინა პეტერბურგის აკადემიის 1834 წელს და გამოქვეყნდა 1838 წელს, ე. ი. ექვსი წლით ადრე, ვიდრე პარიზის მეცნიერებათა აკადემიამ გამოაცხადა პრემია ამ პირობების ამოხსნისათვის. პარიზის აკადემიამ არაფერი იცოდა ოსტროვარდსკის შედეგების შესახებ.

ცნობილი „ოსტროვარდსკი-იკიბის განტოლებები“ სახელწოდებით დამზადების განზოგადებული განტოლება, რომელიც წარმოადგენს კერძო წარმოებულადი პირველი რიგის დიფერენციალური განტოლებას; ე. წ. „ოსტროვარდსკი-იკიბის თეორიის“ დავის განტოლებათა კანონიერი სისტემის ინტეგრირება ზემოთხსენებულ ოსტროვარდსკი-იკიბის განტოლების ინტეგრირებაზე.

ეს თეორიამ 1836 წელს გამოაქვეყნა გერმანელმა მათემატიკოსმა იკიბიმ თავისუფლად მატერიალურ სისტემაში შემთხვევისათვის. შემდეგ მან ეს თეორიაც განაზოგადა 1842-1843 წლებში. მის მიერ წავითულ ლექციებში სტატისტიკური მშენიანი არათავისუფალი სისტემაში შემთხვევისათვის. მაგრამ ეს განზოგადება დაიბეჭდა 1866 წელს, ე. ი. იკიბის სიცოცხლის შემდეგ. იკიბისგან დამოუკიდებლად ოსტროვარდსკიმ ეს თეორიამ დამატკიცა არასტატისტიკური მშენიან ზოგად შემთხვევისათვის 1848 წელს. მან დამატკიცა ანალიზური თეორიები ოპერატორული ანალიზის დიფერენციალური განტოლებათა მოგვრა შემთხვევისათვის, სადაც, როგორც კერძო შემთხვევა, მიიღება იკიბისა და ჰამილტონის შედეგები.

თეორიულ მექანიკაში ოსტროვარდსკის ევკლიდის ფუნდამენტური შედეგები, რომლებიც დაკავშირებულია შესაძლო გადაადგილებათა პრინციპის განვითარებასთან და აგრეთვე მთელი რიგი კერძო ამოცანების ამოხსნასთან. 1854 წელს ოსტროვარდსკიმ აავსო დარბეის ზოგადი თეორია.

თითქმის ერთდროულად XIX საუკუნის 40-იან წლებში გამოითქვა ვარიაციული პრინციპი კონსერვატიული სისტემისათვის

ბიბლიოთეკა

ბიბლიოთეკის ბიბლიოთეკა

ინგლისელი მათემატიკოსის ჰამილტონის მიერ და არაონსერვატიული სისტემებისათვის ოსტროგრადსკის მიერ. 1850 წელს გამოქვეყნებულ მის შრომებში შემოიღებინა დიფერენციალური განტოლებათა, რომლებიც მიეყვანებინა იზოპერიმეტრების პრობლემა. ოსტროგრადსკიმ განსაზღვრა ეს შედეგები გარდაიკეთა აღრიცხვის ზოგადი იზოპერიმეტრიული ამოცანაზე.

ცნობილია აგრეთვე ოსტროგრადსკი-ჰამილტონის პრინციპი; ეს არის მოძრაობის კანონი, რომელიც მდგომარეობს იმაში, რომ მატერიალური სისტემის სამხედლო მოძრაობისათვის, განსხვავებული უსასრულოდ, ახლო შესაძლო მოძრაობებისაგან, მოქმედების სიდიდეს აქვს ექსტრემალური მნიშვნელობა. ეს სისტემებისათვის, რომლებიც შეიძლება იმართოს დაუფთო კინეტიკურსა და პოტენციალურზე, მოქმედება გამოისახება ინტეგრირებით, სადაც ინტეგრირების ქვეშ ფუნქცია არის სხვათა სისტემის კინეტიკური და პოტენციალური ენერგიების ზომის; ამასთან ინტეგრირება შესრულებდა განსხვავებული სისტემის მოძრაობის დროის საწყისი მომენტიდან დასასრულამდე. 1834-1835 წლებში ეს პრინციპი ჩამოყალიბდა ჰამილტონმა კერძო ფორმის სივრცის გავრცელებისა და მატერიალური ნაწილაკების სისტემების მოძრაობას ზომის ანალიზის საფუძველზე.

XIX საუკუნის 40-იან წლებში ოსტროგრადსკიმ ჰამილტონისაგან დაიპოვებულად დააყენა ეს პრინციპი, გამოიყენა რა უმეტეს შემთხვევების პრინციპის ანალიზიდან ლავრანის ფორმამ.

ოსტროგრადსკის მიერ ჩამოყალიბებული ახალი პრინციპი განსხვავებულია უმეტეს შემთხვევების პრინციპისაგან მოქმედების გამოისახებით და გარირების ხერხით. ამ პრინციპის შემდგომ განვითარებასა და გამოყენებაზე მუშაობდნენ რუსი მეცნიერები: ბრაშმანი, ბოიბოლივი, კოსლსვი და სხვ. გერმანელმა ფიზიკოსმა პელზოლცმა გამოიყენა ოსტროგრადსკი-ჰამილტონის პრინციპი თერმოდინამიკისა და ელექტროდინამიკის ამოცანების ამოხსნისათვის. ეს პრინციპი ნაყოფიერი აღმოჩნდა ექსპერტ შევანისა და ფარდობით თეორიისათვის.

ოსტროგრადსკიმ რამდენიმე შრომა მუშავებდა ბალისტიკის.

ოსტროგრადსკი თავისი დროის მოწინავე მეცნიერი იყო. იგი იტყობა საზღვრებისმეტყველო-სამეცნიერო მატერიალობის პოზიციებზე; დიდ უპირატესებას აქცევდა მათემატიკის პრაქტიკულ საქმიანობაში გამოყენების საკითხს და მუშაობდა აგრეთვე დრეკადობის თეორიის, ციურ შევანის, მაგნიტისმის თეორიის საკითხებზე. იგი გარდაიცვალა 1862 წელს პეტერბურგში, თავისი მუშაობის პეტერბურგში მგავრების დროს.

დ. ცხაპაიძე

სპეციალური-ბიბლიოგრაფიები უკანასკნელ ნაწილებში დაფარებული არაა მნიშვნელოვანი პრობლემა — შეცნობებისა და ტექნიკის დარგში არსებული უამარგ ნაშევადი შრომები როგორ გახადონ მკვლევართა და პრაქტიკოსებისათვის ხელმისაწვდომი.

ახალ აღმოჩენათა უწყვეტი ნაკადი უკვე ამდენად ზნირად გამოირიცხავს მათი შესწავლის შესაძლებლობას, რადგან იგი დაკავშირებულია დროის დიდ დაკარგვასთან. ამ მიზეზის გამო ბევრი მნიშვნელოვანი გამოკვლევა წლითიწოდებით ზეღუპულები რჩება ბიბლიოთეკის საცავებში.

მაშინ უკანასკნელ ნაწილებში ფარავნა სწავლულმა სამსახურს, რომელშიც გამოიყენა ელექტრონიკისა და ფოტოგრაფიის მიღწევები, კარგად გადაწყვიტა ეს პრობლემა.

მან წამოაყენა სპეციალური მიკროფილი და გამოიყენა თერმობალსტიკური ფოტოგრაფია. ამოცანა ისაა, რომ ყველა ნაშევადი შრომა გადატანილ იქნეს მიკროფორზე და შემდეგ საჭირო მომენტში მოხდეს მათი აღწერა.

თხელი ელექტრონული კონა, რომელიც არ აღემატება თმის სისხსის, აუზრიალებს პლასტისის ფირს, წარმოქმნის რა მასზე ტექსტის მიკროგამოსახულებას. მოცემულ შემთხვევაში გამოყენებულია იგივე პრინციპი, რაც ტელეხელდავია. შედეგად მიიღება მიკროფილა. ფარგონები 60X35 მმ, სადაც თავსდება ერთი წიგნის მთელი შინაარსი.

იმისათვის, რომ მიკროფილაზე გადავიტანოთ დიდი საბჭოთა ენციკლოპდიის ორმოცდაათი ტომი, საჭირო იქნება 3 მ ფირი.

მიკროფილები ინახება ისე, რომ მისაწვდომი იქნეს ელექტრონული სიხვისათვის მიკროტექსტის დიდ ეკრანზე აღწერისთვის შემთხვევაში.

მაგრამ ეს არ არის პრობლემის სრული გადაწყვეტა. უნდა შეიძლოს ამოღოთ მილიონობით მიკრო სურათებიდან ასობითი ჩვენთვის საინტერესო კადრი.

როგორ გავყოფიოთ ეს? ამოცანა გადაწყვეტილია სამხრის მიერ აპარატ „ფილიმეტრის“ და სპეციალური ელექტრონული მოწყობილობის დახმარებით, რომელსაც შეუძლია ავტომატურად მოძებნოს და აიღოს აუცილებელი ნაწილი შრომები.

სამართალია კლავიატურის მეშვეობით, როგორც აქვს საშუალება მაწიქის, დაიწეროს რომელიღაც ტექსტი, გადაიღებინა, „სიასტურის“ მოშენება, რომ მაშინვე ჩაირთვება ავტომატური მოწყობილობა, რომელიც „კითხვას“ ყველა რუბას შეცნობების მიყვებით დარგში. და რამდენიმე წუთის შემდეგ

ეკრანზე გამოჩნდება ნორმალური ზომების ტექსტი, სადაც ჩამოთვლილია ამ განყოფილების ყველა ნაწილი შრომა. უფრო მეტიც, ტექსტი იმავე დროს დაუმდელო იქნება ფოტოგრაფიების კალაღზე.

ახალი მოწყობილობა გერგარბობს წუთში ათობულის 600 მიკროსუას, მაგრამ გამოთვლები აჩვენებს, რომ „ფილიმეტრის“ მალე შეძლებს წუთში 100 000 კადრამდე გადათვალთვრებას.

შე და ქიბია

აღივრის უნივერსიტეტში მიმდინარეობს მუშაობა მზის თვალთი უზილავი სხივების გამოყენებულად ქიმიური პროდუქტების მიღებისათვის. აღუშენის დიდი პარაბოლური სარკე (დიამეტრი 9 მ) ახდენს მზის რადიაციის კონცენტრაციას და გადაცემს მას სინთეზისათვის განყოფილ ნედლეულს. ასე, მზის ულტრაიისფერი სხივების გამოყენებით უნივერსიტეტის პელოტექნიკურმა ლაბორატორიამ აშოტისა, მაქრის ენგბადისა და წულასკან მიიღო მჭირფის აშოტის სასუქები.

იუნესკოს ცნობის მიხედვით, ახალი ზერხით არ სასუქების სამრეწველო გამოშვების დროს მათი დრეკადობა ჩვეულებრივზე მეტი არ იქნება.

მავე ლაბორატორიაში წარმოებს ექსპერიმენტები მზის მეშვეობით სხვა ქიმიური პროდუქტების სინთეზისათვის.

ასი წლის შემდეგ

დიდი რუსი პოეტის ა. ბ. პუშკინის ტრაგიკულად დაღუპვის შემდეგ ცნობილი სამკითხველი ქართველი აკადემიკოსი ნ. ნ. ბურდნეოვი დაინტერესდა საკითხით, რომელიც ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დავის სკანინ იყო: პუშკინის ჭრილობა იყო თუ არა სასიკეთოდ, სწორად იყო თუ არა დასმული დაიღუპი და კეთილშინდისიერად მკურნალობდნენ თუ არა მას?

ცნობილია, რომ პოეტის ბევრი თანამედროვე და მისი შემდგომი ბიოგრაფიები უნდაიღობას აცხადებდნენ სახალისო ლეგენდებს ლეგენდებს ლეგენდების მიმართ, რომელიც მოჭრა არნდების მიმართ, რომელიც მოჭრა დაიღუპი და მიიღო დაქორწინებული პუშკინი. ამბობდნენ, „რომ ერთმა უცხოელმა დასაკრა პუშკინი, ხოლო მეორე უცხოელმა მიაღწევს მისი მკურნალობა“. მწერალი ლ. გრისმანი პოეტის ბიოგრაფიაში წერდა: „ასი წლის შემდეგ რუსულმა მედიკონამ გასამართლო თავისი ძველი წარმოდგენებით,

რომლებიც შეკრებილი იყვნენ პოეტის ხიკვდლის საერეფტოანს.

ამჟამად ეს დუხაბუთებელი ბრალდება უარყოფითა საბუთოა მეცნიერთა მიერ, რომლებმაც ჩაატეს პუშკინის ქრიალობისა და მისი მეურნელობის მეცნიერულ-სამედიკოსი ანალიზი. მათ გულდასმით შეისწავლეს ყველა მასალა, გაანალიზეს პოეტის ავადმყოფობის ისტორია. შენახულია თვისებები ავადმყოფის ნ. ნ. ბურდნაის მოხსენებებისა, რომელიც მან წაიკითხა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის პუშკინის კომისიის სესიასზე 1937 წლის 4 თებერვალს. გამოჩენილია საბუთო ქირურგმა დაადგინა, რომ აღმოჩნდა არენდტმა გააკეთა ყველა შესაძლებელი, რათა გადაერჩინა დაჭრილი პოეტი, თუმცა XIX საუკუნის 30-იანი წლების ცოდნის დროს მხოდეთი პუშკინის ქრიალობა, უთოდოდ, სასიკვდილო იყო. ამი წლის შემდეგაც კი, 1937 წელს, ასეთი ქრიალობის მქონეთა 60-70% ხანწუხარად მთავრდებოდა. იმ დროის არც ერთ ტემის არ შეეძლო პუშკინის გადაარჩენა.

ამის წინათ ცნობილია საბუთო ნერიოქირურგმა, პროფესორმა ანდრეი ანდრეის ძე არენდტმა — პუშკინის მეტრნალი ტემის ნ. თ. არენდტის შეიღოშვილიშვილმა — ა. ს. პუშკინის სახელობის მუზეუმს გადასცა სასუქარი: წითელი ხისაგან დაწვადებული სამაჯარი წანდუტი, განკუთვნილი ქირურგთათვის ხელნაწყოებისთვის, ეს წანდუტი, რომელიც თან ჰქონდა ავადმყოფობის ნახელების, ორი დღის განმავლობაში იმყოფებოდა პოეტის ბინას.

1 კვ წონის სტევის მარცვალდი

ყოველ ჩვეთიანს უნახავს სტევა. მაგრამ, ჩვეულებრივ, სტევის მარცვლები დიდი არაა და ისინი ცვიან პატარა უბანზე. ისტორიით თუმცა ცნობილია შემთხვევები, როცა სტევა დაწვანდა არა მარტოდ დიდი რაოდენობით, არამედ მთელი ქვეყნით.

1788 წლის 13 აგლის მთელ საფრანგეთზე გადართა სტევის ძალადა, რომლის ხიკვან 20 კმ-ზე მდებოდა. სტევის ცალკეულ მარცვლებს წონა 250 გ-ს აღწევს. ადგილობრივებთან, რომელიც სტევაზე დაწვანდა, საზარელი საზიარო იყო. ხეებს გაკვივდა ფოთლები, ნათესები და ვენახები დაიღუპა, წერალებმა საქონელი დახოცა, ზოლო მსხვილი — დაწვანდა. სტევის ძალების გავლის პერიოდში ატმოსფეროდან ჩამოცვივდა მღელ ცხილედი.

უსარმაზარი ტერატობა (1600 კმ სივრცით და 700 კმ სიანით) დაწვანდა სტევაზე, რომელიც მოვიდა რუსეთში 1843 წლის 27 მაისს, თუმცა სტევა მოდიდა არა მთლიანად.

ანი მასის სახით, არამედ ცვადა ცალკეულ უბანებზე. სტევის მარცვლის წონა აღწევდა 300 გ-ს. 400 გ წონის სტევის მარცვლები ჩამოცვივდა მოსკოვში 1904 წლის 29 ივნისს. სტევა ისეთი ძალით ეცვიოდა, რომ მეწველი ობიარა ნ სმ-ზე ჩაღმავებას. მსხვილი სტევა, რომელიც აღნიშნეს მეტეოროლოგებმა, მოვიდა 1929 წლის 11 მაისს ინდოეთში. ამაღანებზე მოულოდნელ სტევის მარცვლებს, რომელთა დიამეტრი 13 სმ-ზე იყო და დაახლოებით 1 კგ-ს იწონდა. მიმდინარე წელს ვორნეშში მოსკოვი სტევის მარცვლის წონა 300 გ-ს აღწევდა.

სეკიდამიდეს ბალი

არსებობდა თუ არა წამდივალად სეკიდამიდეს წაბარული ბალი?

დღევანდარული დედოფლის ამ შესანაშნავი აღკრადებული ბალის შესახებ თხრობას ჩვენ ვხვდებით ანტკურთი წერალებთან თხულებსებრთ, რომლებშიც დაწვანდა აკოდეფი-დორი ქალისი ბაბალონის ირავლე. პერიოდურე იგი მთაწერა „მოთფლიის შუად საკვირ-ტეფი“.

XIX საუკუნის მიწურულს გერმანელმა აქტივოლოგმა კოლდევემ აწარმოა ძველი ქალქის ვაიხრები. მის სახარეთ „წაწიში მან აღმოჩინა თვისებები კამარიოანი ნაგებობის წარჩინება. სწავლული ვაიკა ნაგებობის საუცხოო ფორამა და აქვე არსებულმა ჰამ, რომელიც შედგებოდა სამი ურ-ბელთა უბანისაგან. აღმათ, ეს იყო წყარ-სალები ჰა დენტური წყალსაწევი, რომელსაც ვაიკუთფლით იყო წყლის უწყებთ მი-წოდებისათვის. კამარა ამოგებული იყო არა მარტო ავტორი, არამედ ქვათაც. გულდას-მით შესწავლის შედეგად დადგინდა იქნა, რომ ეს უცნაური კონსტრუქცია, ვაიკუთფლი, როგორც ჩანს, სახელობა ვანსაუტრე-ბული მიწვნებისათვის, სხვა არაა, თუ არა სეკიდამიდეს მარადმწვენი „დაკრებული ბა-ლის“ სახარადოთი სართულის კამარა, რომ-ლის შეიგინდა არსებობა რთული ჩანჩქე-რული სისტემა. ნაგებობის სახარადოთი არსე-ბული მთლიან, თვალწარმავთ ბალი ვაშენ-ბული იყო. იმ დროის ტექნიკის საოცრებით.

ასეთი მეორე ნაგებობა იყო „ბაბალონის გოლდონი“. შემოწმებულია ხიკვებში მდებ ნა-ბოპალსარისა (მამა ნაფუგალონსორისა) იმის შესახებ, რომ იგი აგებდა გოლდონ, „რომლის საძირკვლით დაყენებული იყო მიწისქვეშა სამყაროს გულზე, ზოლო მისი სიმაღლე უნდა ახლოყო ცის სივრცეს“. აღწერის ან „ბაბალონის გოლდონს“, პერი-დურე ამოხსნა, რომ იგი აღმართებული იყო ვა-განტური ტერატობით. სხვა მონაცემით, მას ადგენენ 7 ტრბანეთზე დადგმული კოშკით, ამასთან ზეით და ზემოთ მთაი ზომები ნა-დებით იყო. ყველაზე მაღლა მდებარეობდა

დმერთი მარდუის ტაძარი, რომელიც და-ფარული იყო ოქროს და მარდინსიად მი-კიქული ავტრის პირნებისაგან. გოლდონის საუთქვლის სიგრძე 600 მ-ზე იყო. მისი სი-მაღლე და მისი სიმაღლე. პირველ სარ-თულზე მოდიდა 33 მ, მეორეზე — 18 და დანარჩენი ოთხზე — 6-6 მ. გოლდონს მშე-ნებლობაზე დაიბარა 85 მღელ ავტრი. თუ დავუბრუნებთ პერიოდებს, რომელშიც გო-ლდონი ნახა 45 წელს ჩვენს წელთაღივც-ვაშიც, ე. ი. დაახლოებით აგებოდა საეკვი-ნახეების შემდეგ. სულთა ოქროსაგან ჩამო-სხული მარდუის ქანდაცება იწონდა 23700 კგ-ზე მეტს.

გოლდონ ყოველი მხრიდან გარშემორტ-მული იყო კედლები, რომელსაც ემჩინებოდა კულტური და დეკორატიული სხვადასხვა ნაგე-ობაში.

ეკვატორი პირამიდისაგან განსხვავე-ბით „ბაბალონის გოლდონს“ აგებდა არა ერ-თი მმართველი, არამედ მთელი მთაი თაობე-ბი. არა ერთხელ დაუნგრებიათ და ხელახლა აუშენებიათ იგი. საბოლოოდ იგი დაწვანდა საჩრსეთის მეფე ქსერქსეს. გოლდონს ნან-გრევებმა გააუცა ალექსანდრე მაკედონელი, რომელმაც ისინი წაა ინდოეთში მიიპალა. მისი ბრძანებით 10 ათასი მეომარი ორი თვის განმავლობაში ახეუთვევდა მას ნავიკისაგან. XIX საუკუნის ბოლოს — 22 საუკუნის შემ-დეგ — კოლდევემ აღმოაჩინა ამ სწორუბ-ვარი ნაგებობის მოლოდ მეცანტური სამი-კვლი.

მრავალენოვანი კინო

პირველი მრავალენოვანი კინო მოწყობი-ლია პარიზის ერთ-ერთი კინოთეატრში. მათე-რეტებს ამ კინოთეატრში ვიქვია კინოფილ-მის „მოდერნიზმე წერობე“ მკერდის დროს ბგერითი თანხლები შეუძლია მოისმინოს რუ-სულ ენაზე, ზოლო სურათებისამებრ შეუძ-ლია ჩართოს თანხლები ვარიატო, რომე-ლიც დუბლირებულია ფრანგულ ენაზე.

მრავალენოვანი კინოში უცხოური კინო-ფილმის ჩვენება წარმოებს ორგანიზმში, ზო-ლო დუბლირებული თანხლების მაცნებრთი ფონოგრაფის აღწარმობაზე ხდება დამატებითი მაცნებრთი, რომელიც მკერად სინქრო-ნიზებულია კინოპროექტორთან.

მრავალენოვანი კინო შეიძლება აგრეთვე გამოიყენოს იქნეს საერთაშორისო კონფე-რენციებსა და კონგრესებზე ყოველგვარი მეცნიერული და სამსახურებრივი ფილმების ჩვენებისას. ამ შემთხვევაში ტექსტი შეი-ძლება ჩაწეროს იქნეს ხმისაგან ენაზე და ყოველი დეკლავიტი შეძლებს ბგერითი თან-ხლებს ამოიჩინოს მისთვის ვასავე ენაზე. ამრიგად, ფილმი ქვეშაბრატად მრავალენო-ვარი გახდება.

რედქციამი შემოსული მრავალი, დაახლოებით ერთნაირი ხასიათის შეთხება. მთი ვრთად ეცემთ პასუხს.

კითხვა: რა მანიშლხ უნდა დავაკოლოთ რადიომიმღები მოწყობილობა ზელშემშული ელემტრულ დამრკოლებათა შემქმნელ წყაროს მუშაობის ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად?

ამ კითხვაზე პასუხის გაცემა ცალსახად შეუძლებელია, ეინადან მიმღების მუშაობის ნორმალური პირობების შემწა ელემტრულ დამრკოლებათა მოქმედების პირობებში ბევრ მიზეზზე და მოყოლებული, კერძოდ, ელემტრულ დამრკოლებათა ბუნებაზე, სასარგებლო სიგნალის სიღრმად და ხასიათზე, მიმღები მოწყობილობის დანიშნულებაზე და სამუშაო ტალათა დიამაზონზე. ელემტრულ დამრკოლებები ზელგუნური და ბუნებრივი წარმოშობისაა. ეს დამრკოლებებია: ინდუქტრული, ატმოსფერული, კოსმოსური, მიმღებთა შიგა ხმაური და დამრკოლებები, რომლებსაც კრბინეთთან ახლო მდებარე სამუშაო სიხშირის მქონე რადიოსადგურები ჰქმნიან.

ინდუქტრული ხასიათის ელემტრული დამრკოლებები იქმნება სხვადასხვა სახის ელემტრულიდანგარების მუშაობით; ესენია: ელემტრებისარსებითი, კოლქტორიანი ელემტრებისგარები, ფართო მოხარების საყოფაცხოვრებო ელემტრებისგარები, ელემტრისამუშაო-ინონ დანადგარები, საავტომობილო ძრავების ანთების სისტემები, ელემტრული ზარი და სხვ. ამ დამრკოლებათა არსებობა გამოწვეულია იმით, რომ სხსნეული ზელსაწყობ-დანადგარები მსლავრი ელემტრისამგნეტური გამოსხივების წყაროებია, რომლებიც მიმღებ მოწყობილობაში ძირითად სასარგებლო სიგნალთან ერთად მოქმედებს ტალათა სამკოდ ფართო დიაპაზონში დაბლიდან ზემაღალ სიხშირეებამდე.

ელემტრულ დამრკოლებათა წყაროები მიმღებ მოწყობილობაზე გავლენას ახდენს სხვადასხვა გზით: უშუალო გამოსხივების გზით, მიმღები ანტენის ინდუქციურ ან ტევალიზმით გავრბით გამოსხივების წყაროთან და კვების წყაროების ხაზების გავლით მიმღებ მოწყობილობაში.

ელემტრულ დამრკოლებათა ძირითადი წყაროების უშუალო გამოსხივებით მოქმედების მანძილი 100—200 მ-ს არ აღემატება, თუმცა, მაგალითად, თვითმფრინავის ძრავების ანთების სისტემის მიერ შემქმნილ დამრკოლებათა გამოსხივება 1,5—2 კმ-მდე ვრცელდება, თუ, რასაკვირველია, მიღებული არ არის ზომები ამ გამოსხივების ადგილზევე მოსაპოხად.

ელემტრულდამრკოლებათა გამოსხივება გაცილებით შორ მანძილებზე (რადიოლოკი კილომეტრის რაოდენობის) გრცელდება ელემტრკოვების ქსელების გასწვრივ, რისთვისაც მიმღებ მოწყობილობაზე იგი ძირითადი ამ გზით ახდენს გავლენას.

ასეთ დამრკოლებებს ემბრძენ, პირველ რიგში, გამოსხივების მოსაპოხით ადგილობრივი, უშუალოდ დანადგართან სათანადო ფილტრებისა და ელემტრისტატკების კერძონების მოწყობით, თუმცა დიდ ქალაქებში ასეთი ბრძოლის ჩატარება დიდი მასშტაბებით ძნელი და ზელშემოსი ელემტრული ხმაურის თვითდან ასაცილებლად სხვა საშუალებებზე მიმართავენ. სამეც ისაა, რომ დამრკოლებათა წინააღმდეგ ბრძოლის ფორმები და მასზე გავრული ხარჯები დამოკიდებულია მიმღების დანიშნულებაზე.

კერძო მიხმარების სამაწყველო მიმღებისათვის საკმარისია ზელშემშულ გამოსხივებათა წყაროებიდან ათეული მეტრებით და-

შორებაც კი. დიდ ქალაქებში, ქუჩების გასწვრივ სახლებში მოქალაქეთა ფართო სამაწყველო და სატელევიზორი მიმღებების სპეციალ დამამყოფილებად მუშაობენ, მიუხედავად ქუჩაქუჩა მხარეები ელემტრული და საავტომობილო ტრანსპორტისა. დამრკოლებათა თვითდან ასაცილებლად საჭიროა, რომ მიმღები ანტენის პირობონტაღური ნაწილი დაიდგოს არ იქნეს ელემტრკოვების ხაზების პარალელურად, ანტენის დაფალება კი მოთავსდეს ლითონის ვარანში და ეს უკანასკნელი გულმოდგინედ დამოწეს.

თუ სამეც გემათ სასასახსტრო რადიოკავშირის მიმღები მოწყობილობების მუშაობას, საჭირო ხდება მათი გარანა ქალაქიდან ზეთი, ათი და უფრო მეტი კილომეტრითაც დამოწრეულ ადგილებში. ეს განსაკუთრებით გემათ ისეთ მიმღებ მოწყობილობებს, რომლებიც ჩვეულებრივ მეტად სუსტი სიგნალების მიღებას აწარმოებს, ვთვით, იონოსფეროს სადგურებში, სადაც დაციკრვებები მიმდინარეობს იონოსფეროს მაღალი შრეებიდან არეკილ ტალღებზე ამ რადიოსტრქონიოიელ ობსტაკლებიარები, სადაც რადიოტელესკოპების დამაპებით შესაძლებელია მზისა და სხვადასხვა რადიოგარსკვლავთა რადიოგამოსხივების ბუნებას.

საშარბო ხასიათის ელემტრულდამრკოლებათა გარდა, დიდი აზრ მოსთვრელი დამრკოლებები, რომლებიც განპირობებულია ატმოსფეროს ელემტრული მოქმედებით და გამოწვეულია ძირითადი დამრკოლები ღრბელთა შორის ელემტრისტატკების დაცვებით, მეტრის გრიაგებალი და სხვა მსგავსი მიზეზებით. კერძო მცენიერებამ არ იცი მთი წინააღმდეგ ბრძოლის საშუალებანი, მაგრამ ცნობილია, რომ საპარკო განმეცება ძირითადად გრძელ ტალღებზე მიმდინარეობს და მისგან შედარებით თავისუფალია მოყვლ და ულტრაიკლე ტალღები. ამიტომ სასახსტონმეგებო კავშირებს ამ ტალღებზე აწყობენ.

ყველგვარი ზელშემშული გამოსხივება მიმღები მოწყობილობის შესავალზე სასარგებლო სიგნალთან ერთად განსაზღვრულ ზედას ჰქმნის, ამ მისზის გამო სიგნალის უკეთი განსარჩევილ ზელშემშული მსლურისაგან სხვადასხვა სახის მიღების განსარჩიელებლად ცდილობენ სიგნალისა და მისათვის მამათა შეფარდებაზე და განსაზღვრული სიღრმისა ჰქონდეთ; მაგალითად, თუ სატი-ლეგარტი ნიშნების სენინი ორნად დამამყოფილებული მიღებისათვის ეს შეფარდება ორამდე მაინც უნდა აღწედე, კარგი მიღებისათვის იგი სამზე მეტი უნდა იყოს. ჩამწერი ზელსაწყობა კარგად სამუშაოდ სიგნალის მამა 10-ქარი მეტი უნდა იყოს ხმაურის მამებაზე, ტელეფონისათვის ასის რიგისა და ა. შ.

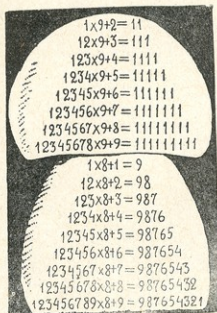
ელემტრულ დამრკოლებათა გავლენას ემბრძენ აგრეთვე რადიოტალათა სხვადასხვა სახის მოდულაციის განსორციელებით. დამრკოლებები ამპლიტუდამოდულირებულ რბევებზე მომუშავე მიმღებზე უფრო მეტ გავლენას ახდენს, ვიდრე სიხშირემოდულირებულ რბევებზე მომუშავე მიმღებზე. სატელეფონო პირობების უკრბიბის ადგილი შესაძნევეია, რომ მიმღებთან ახლო მიმავალი ტრანსპორტის ნაპერკლანობის შეშთხევეში ტელეფონის კერძონე გამოსხივება მახინჯდება, ბეგრითი თანხლდე კი ამ დამახინჯებას ვერ გრძნობს, ვინაიდან ეს უკანასკნელი სიხშირემოდულირებულ რბევებით მუშაობს, გამოსხივება კი ამპლიტუდამოდულირებულ რბევებით მოდულირდება.

ამაშად დამუშავებულია მრავალი მეთოდი ყველგვარი ზელშემშული დამრკოლებების არსებობის პირობებში სასარგებლო სიგნალის დამამყოფილებლად მიღების განსარჩიელებლად. ამ საკითხებს ბევრ სხვა საჭირო საკითხებთან ერთად განიხილავს ინჟინრ მაიცის თეორია.

გაზეთი

ციფრების სკოლა

ასეთი სახე ექნება ამოხსნილი ციფრების სკოლის.



„ქალაქი“ ფერები

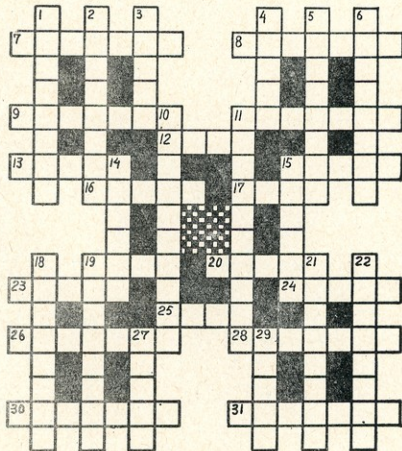
ძლიერი გასურების ზეგავლენით ფოლადი იგანგება გარემოცვული ჰაერით და იფარება ქანკელის ძლიერ თხელი, გამჭვირვალე აფსით. ამ გამჭვირვალე, უთხელეს ფენაში მიმდინარეობს სინათლის ინტერფერენციის მოვლენა. სინათლე, რომელიც ეცემა ლითონს, ნაწილობრივ აირეკლება აფსის ზედაპირიდან, ნაწილობრივ კი გადის აფსში და აირეკლება ლითონის ზედაპირიდან. ფირფიტის სისქისა და დაცემული სხაუბის ტალღის სიგრძის ურთიერთდამოკიდებულების განსაზღვრისას ორივე არტყლილ სხივს დამოხვევისა შეუძლიათ ერთმანეთის ჩაჭრაბა.

ამგვარად, განსაზღვრული ფერის სხივების ნაწილი, რომელიც შედის დაცემული „ოფორი“ სინათლის შემადგენლობაში, არტყლილ სხივში იქნება ძლიერ დაუსტეხული. ამიტომ მოგვიჩვენება, რომ აფსის მიღებული აქვს მეკვთრი ფერი ერთ-ერთი დამატებითი ფერებთან. ფირფიტის სისქის გადღეობით სივრცის ფერი დაიწყებს ცვლას ყვითლიდან რუხ მწვანემდე.

რატომ სდება ეს?

როდესაც ტყვია ხვრეტს ცარიელ ქილას, ეს იმდენად სწრაფად ხდება, რომ ნახევრების შეზღუდული ადგილები მოძრაობაში არ მიდის და ინერგიით ინარჩუნებს უძრაობას.

მაგრამ როდესაც ქილა ავსებულია წყლით, მაშინ ტყვია ქილის გახვრეტისას ხდება წყალში, რომელიც მყიფე კუმუზადია, ამასთან, მოძრავე წყალი ძლიერ აწვება ქილის კედლებს. ამიტომ იმსხვერპე ქილა.



პირი სონტალურად:

7. ორმხრივ ამონეტილი ღინჯა; 8. უმაღლესი მთის სისტემა აზიაში; 9. მარადწვანე ბუჩქი; 11. ყვითელი ლითონი; 12. საფხვრებიანი ასასვლელ-მასასვლელი; 13. თიხის ვიწროცლიანი წყლის ტურქული; 15. სიმძიმის ასაწვევი მოწყობილობა; 16. ცხოველი; 17. ტოტეზგადილი მოჭრილი მსხვილი ხე; 19. გემზე ამართული მაღალი ძელი იალქნის დასამარგებლად; 20. მანქანის დეტალი; 23. კეთილშობილი აირი; 24. მიწის დანალექი ფენა; 25. დამუშავებული ატომი; 26. ძვირფასი ლითონი; 28. მეცნიერების დარგი; 30. ქიმიური ელემენტი; 31. მინერალი.

ვერტიკალურად:

1. სხეულის რხევითი მოძრაობა; 2. მანძილი პირდაპირი ხაზით წრის ორ ყველაზე დამოშორებულ წერტილს შორის; 3. ქიმიური ელემენტი; 4. გრადუსებად დაყოფილი რგოლი კუთხსაზომ იარაღებში; 5. წრდილოეთი ამერიკის შავი დაოვი; 6. ზღვებითა და ოკეანეებით გარემოცული ხმელეთის დიდი ფართობი; 10. ქვერეგის დაკრძალვა; 11. ქიმიური რეაქციებით გამოწვეული სიბოთრი მოვლენების შემსწავლელი მეცნიერების დარგი; 14. ქიმიური ელემენტი; 15. თავისი ღრძის გარშემო მოძრაობა; 18. მეცნიერების დარგი; 19. მეცნიერება ცოცხალი ორგანიზმის აგებულების შესახებ; 21. მინერალი; 22. მთის ქანი; 27. ფოტებადი ტურევი; 29. გასანათებელი ხელსაწყო.



ს ა წ ე კ ი

როცა სტეფენსონმა გაუშვა თავისი პირველი ორ-
თქლშავალი, ამ სანახაობის ერთ-ერთი დამწერტ ქალი
ამტკიცებდა:

— არ წავა!

ხოლო როცა ორთქლშავალი წავიდა, მან დაიყვირა:

— არ გაჩერდებან!



ერთხელ ტრაგიკოსი კარატიგონი სცენაზე ტყვიით
უნდა „მოველათ“. დადგა მომენტით. პარტნიორი ბუ-
ტაფრული რევოლვერის ჩახშას გამოკრავს თოის —
გასროლ არ ისმის! კიდევ ერთხელ გამოკრავს — გას-
როლა არ არის! მაშინ დაბნეულმა პარტნიორმა რაც
ძალა ღონე ჰქონდა წიხლი ჩაქრა კარტაგონს.

— ა-ა-ა! ჩემმა მოწამულმა! — დაიყვირა კარა-
ტიგონმა, წაბარბაღდა და მაინც „მოველა“.



ეგერთ წოდებულმა — „ატომური ბომბის მამამ“ —
ატომური დასახლების ზელმძღვანელმა ლს-ალამონს-
ში, სადაც შეიქმნა პირველი ატომური ბომბი, — ამე-
რიკელმა ფიზიკოსმა რიხერტ ოენგეიერმა განათლება
გეტრენგენში (გერმანია) მიიღო. სტუდენტთა შორის მან
იმით გაითქვა სახელი, რომ გატაცებული იყო არა იმ-
დენად ფიზიკით, რამდენადაც ლექსებით წერით.

ერთხელ საღამოთი პოლ დირაკმა, რომელიც გა-
მოირჩევა მშვიდი ხასიათით, განუცხადო ოენგეიერ-
ს და თავზიანად უსაყვედურა მას.

— მე გავიგე, — თქვა მან, — რომ თქვენ ლექ-
სებს ისევე კარგად სწერთ, როგორც მუშაობთ ფიზი-
კაში. როგორ ახერხებთ თქვენ ორი ასეთი საგნის შე-
თავსებას? მეცნიერებაში ხომ ცდილობენ ილაპარაკონ
ისე, რომ თითოეულისათვის გასაგები გახდეს ადრე
უცნობი, ხოლო პოეზიაში საშუალო პირიქითაა.

ლიალი პროგრამა	1
რ. შაღღური — კიბერნეტიკის ძირითადი ცნებების შესახებ	5
ა. კარბელაშვილი — სატელეფონო კაბელების კორო- ისაგან დაცვა	9
ლ. დავითაშვილი — ბულგარულ გეოლოგიებსა და პალეონ- ტოლოგებთან	13
სოციალისტურ ქვეყნებში	16
კ. ბარბაქაძე — სალი შენადნობის გამოყენება ტვირთბუნი	18
ნ. მაღალაშვილი — ქართული ასტრონომიული კალენდარი	21
გ. გორდაძე — დუშენსანის რკინის მაღლის გამოყენება ფო- ლაღის წარმოებაში	22
ა. მეშვიცკი — მეზონების ასტრონავტების როლში	24
ა. თაბორიძე — მანქანები მეცხოველეობის კომპლექსური მექანიზაციისათვის	29
ა. დალაქიანი — ბაზალტის ბოქო	33
უცხოეთის ტექნიკა	36
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	38
თავისუფალ დროს	44
პასუხი შეითხვებზე	46

სარედაქციო კოლეგია: პროფესორი ბ. ბაღვაშიძე, პროფესორი ბ. ბარბაქაძე, დოცენტი ზ. ბებიაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა
კანდიდატი ბ. გომილაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ბ. ილიაშვილი, პროფესორი მ. ბაბაშვილი, არქიტექტორი
ბ. ლორთქიფანიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი მ. მახალაშვილი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა
აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ბ. მირიანაშვილი, დოცენტი ბ. ნიჟარაშვილი (რედაქტორის მოადგილე), საქართველოს სსრ მეცნიერ-
ებათა აკადემიის აკადემიკოსი ი. ონიშვილი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ა. შინაშვილი,
ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ზ. ჟიღოსანი (რედაქტორი), ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი ი. ხოხლოში, ი. ხორეშა
(რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

მხატვრული რედაქტორი — ბ. ჯარაშვილი

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

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

ქალაქის ზომა 60×92, პირიქით ფორმათა რაოდენობა 3, ფიზიკურ ფორმათა რაოდენობა 6.

ხელმოწერა დასაბუთად 8.9.61 წ., უე 02858, შვც. № 1145, ტირაჟი 8000, ფასი 50 კპ.

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

Типография Издательства АН Грузинской ССР, Тбилиси, ул. Г. Табидзе 3/5.



სპორტის სასახლის დარბაზის ერთ-ერთი კუთხე

ფოტო ვ. ტარხოვისა

გარეკანის 1-ლ გვ.ზე: საქართველოს სსრ სახალხო მეურნეობის მიღწევათა გამოფენა. კანდაქება „გონების აღმაფრენა“. ავტორები: ზელოვნების დამსახურებული მოღვაწე, სტალინური პრემიის ლაურეატი ლ. მაშაღაძე და კოსტამენტის კონსტრუქტორი ინჟ. ლ. თევზაძე

ფოტო დ. სმირნოვისა

გარეკანის მე-4 გვ.ზე: საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტის საკლდევი ატომური რეაქტორი, პოლარიზებული ნეიტრონების მისაღები დანადგარი, რომელიც დამონტაჟებულია ჰორიზონტალურ კონსოლზე

ფოტო ვ. ტარხოვისა

ფან 50 J

6 25/250

საქართველო
ზოგადი მომსახურება

