

600
1959/3

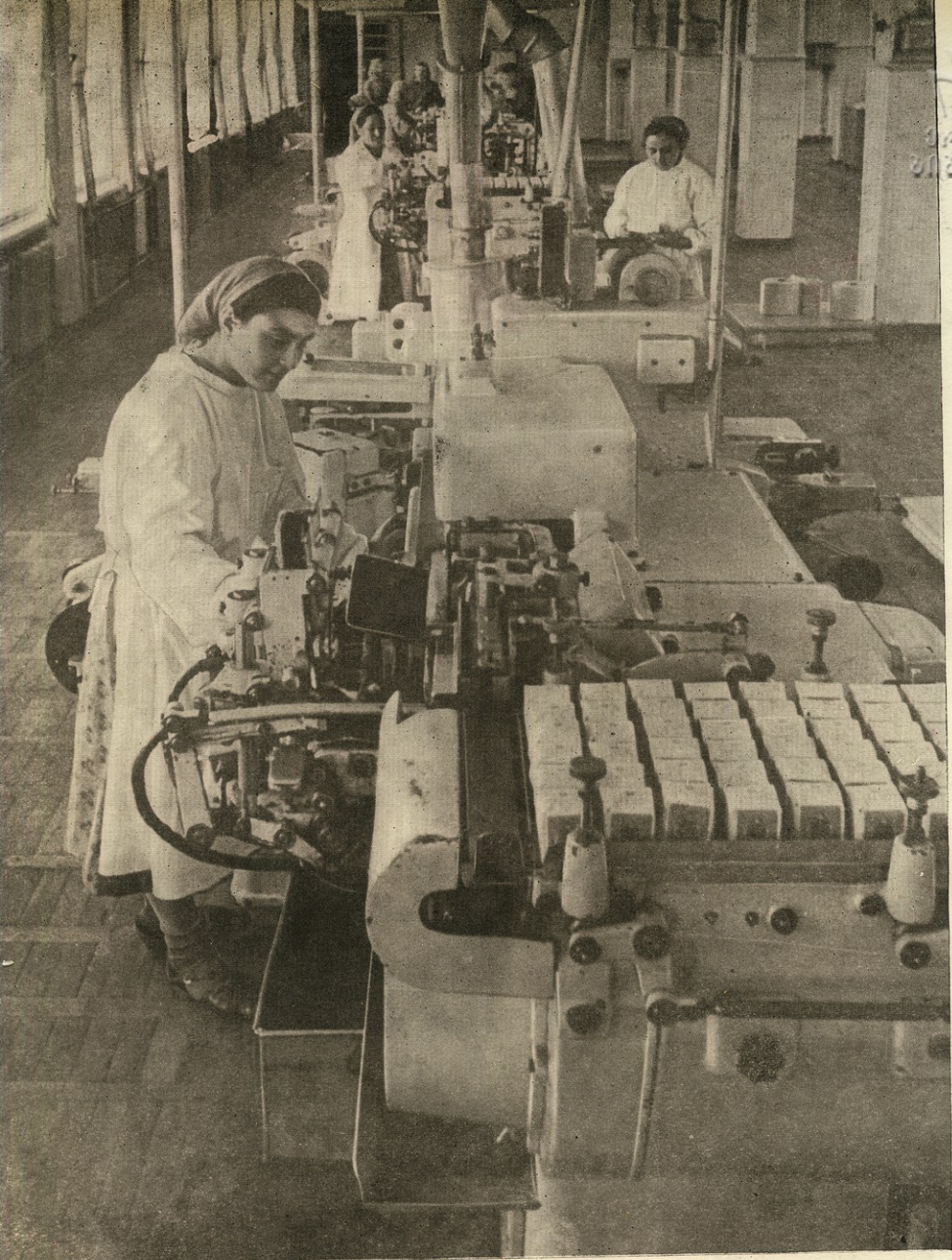
გეგმარება
და გეგმება

№ 6 ივნისი 1959





საქართველოს
ხელმოწერა



თბილისის ჩაის გადამწონი ფაბრიკა. განწონვისა და გაფორმების საწარმოო უბანი: ჩაის შესაფუთი ავტომატები

საშენ მასალათა წარმოება შეიღწევაში

ინჟინერი გ. ლომიძე

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XX I ყრილობის მიერ დასმული ამოცანების შესრულებაში დიდი როლი აქვს სამშენებლო ინდუსტრიის მუშაკებს. 1959-1965 წლების გეგმით გათვალისწინებულია სახალხო მეურნეობაში კაპიტალური დაბანდება გაიზარდოს 3 ტრილიონ მანეთამდე. ეს თანხა იმდენია, რამდენიც ათვისებულია საბჭოთა სახელმწიფოს არსებობის ყველა წლების მანძილზე.

1965 წლამდე ჩვენში უნდა აშენდეს მრავალი სამრეწველო საწარმო: ჰიდრო და თბოელექტროსადგურები, რკინიგზის მაგისტრალი, სასოფლო-სამეურნეო ნაგებობები, საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობები. ამის შესაბამისად 1965 წლისათვის სამშენებლო ინდუსტრიის სიმძლავრე 1958 წელთან შედარებით უნდა გაიზარდოს დაახლოებით 2-ჯერ, რისთვისაც 110-112 მლრდ მანეთი დაიხარჯება, ეს მაშინ, როდესაც მუშათა რიცხვი გაიზარდება მხოლოდ 10-12%-ით. აქედან გამომდინარეობს, რომ შეიღწეული დასახული ამოცანის შესასრულებლად აუცილებელია მუშათა შრომის ნაყოფიერება გადიდდეს 60-65%-ით. ეს კი შეიძლება მიღწეულ იქნეს სამშენებლო სამუშაოთა შემდგომი ინდუსტრიალიზაციითა და საშენი მასალების ასორტიმენტის ძირფესვიანი შეცვლით, მსხვილი, ქარხნული წესით დამზადებული კონსტრუქციებისა და დეტალების გამოყენებით. ქარხნული წესით დამზადებული ნაწარმი კონსტრუქციები გამოყვებით იქნება მაქსიმალურად მზა მდგომარეობაში, რაც საშუალებას მოგვცემს გადავაქციოთ მშენებლობა დასამონტაჟებელ მოედნებად; ეს ღონისძიება სამშენებლო სამუშაოების ხარისხის გაუმჯობესებასთან ერთად მკვეთრად ამცირებს მშენებლობის ვადებს.

საბინაო მშენებლობაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს საკედლე მასალას. საერთო ხარჯებში მისი ღირებულება 30%-მდე აღწევს. ამიტომ მშენებელთა ერთ-ერთი მთავარი საზრუნავი კედლის მასალისა და მისგან დამზადებული კონსტრუქციების გათვალისწინებაა.

ამ მხრივ საყურადღებოა ისეთი ეკონომიური კონსტრუქციები, როგორიცაა კედლის პანელები, რომლებიც სხვადასხვა მასალისაგან შეიძლება დამზადდეს.

მნიშვნელოვანია და ფართო გამოყენებას პოვნებს „გლავ-მოსტროის“ სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს მიერ შემუშავებული და მშენებლობაში დანერგილი თხელკედლიანი ხშირწიბოიანი რკინაბეტონის პანელი, რომელიც საკონსტრუქტორულ დაგეგმვაში (მისი სიგრძეა 10, სიმაღლე — 2,75 მ). ასეთი პანელები განკუთვნილია შიდაშენი ბინათმშენის ტიხარებისათვის. დიდპანელიანი მშენებლობაში ამ ახალი კონსტრუქციების გამოყენება საშუალებას იძლევა დაჩქარდეს სახლის მონტაჟი, მნიშვნელოვნად შემცირდეს თითოეული კვადრატული მ საცხოვრებელი ფართობის თვითღირებულება.

შვიდწლიანი გეგმით გათვალისწინებულია გამოშვებული იქნეს აზბესტცემენტის, მსუბუქი ბეტონებისა და აგურის პანელები. 1965 წლისათვის მარტო აზბესტცემენტის პანელებისაგან უნდა აშენდეს 19 მლნ კვადრატული მ საცხოვრებელი ფართობი. სულ კი აშენდება 650 მლნ კვადრატული მ ფართობი.

თხელკედლიანი პანელები, რომლებიც დამზადებულია რკინაბეტონისა და აზბესტცემენტისაგან, მოითხოვს ეფექტური თბოიზოლაციო მასალების გამოყენებას, ამიტომ შეიღწეულია გეგმით გათვალისწინებულია განვითარდეს ამ მასალათა დამზადება.

ამყადაზ მმდინარეობს სამეცნიერო-კვლევითი და ექსპერიმენტული მუშაობა ახალი, პანელებზე უფრო ეფექტური ელემენტების წარმოებაში დანერგვისათვის. ესაა მსხვილი ელემენტები, რომლებიც დამზადდება ქარხნებში ყველა სამშენებლო პროცესების ჩატარებით, ე. ი. თიხის ზომის მოცულობით ელემენტში მოპირკეთებული იქნება როგორც გარე, ისე შიგნითა ზედაპირები, დაიგება იატაკი, ფანჯრებში ჩაისმება მინები და ამგვარი პროგრესული კონსტრუქცია საშუალებას მოგვცემს 100 სამუშაო საათის განმავლობაში, ანუ ორცდლიანი მუშაობით 5 დღეში, დავამონტაჟოთ ოთხსართულიანი საცხოვრებელი სახლები.

შვიდწლეულში დიდი ყურადღება ექცევა მსხვილი ბლოკების გამოშვების გადიდებას. 1958 წელთან შედარებით 1965 წლისათვის რკინაბეტონის თხელკედლიანი პანელების გამოშვება გაიზარდება 8,4-ჯერ, ბუნებრივი

ქვის ბლოკებისა — 2,7-ჯერ, აგურისა — 1,7-ჯერ, მსხვალი ბლოკების გამოშვება — 13-ჯერ.

მშენებლობის ხარჯების შემცირებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს საშენი მასალის წონის შემცირებასაც. როგორც ცნობილია, მასალის მოცულობითი წონის შემცირებით იზრდება მისი თბოსაიზოლაციო თვისებები, რაც საშუალებას გვაძლევს შევქვეყნოთ გარე კედლის სისქე. აქ საქმე გვაქვს, ერთი მხრივ, საკედლე

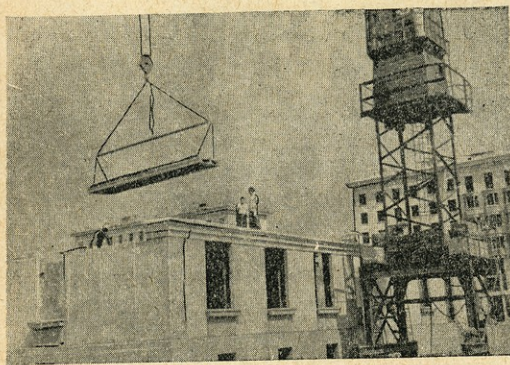
600-800 კგ/მ³ და სიმტკიცე — 40-50 კგ/სმ². საშუალებას გვაძლევს ავაშენოთ ოთხ-ხუთსართულიანი შენობები. თუ თბოტექნიკური პირობების დასაყრდენად მსუბუქ შემდგომზე დამზადებულ ბეტონის კედელს 25-30 სმ სისქით აგებდით, იგივე პირობების დასაცავად ფოროვანი ბეტონის შემთხვევაში საკმარისია მხოლოდ 15-17 სმ. ამის გამო 1 კვ. მ ფართობის კედლის წონა დაახლოებით 3-ჯერ მცირდება, რაც თავის მხრივ ამცირებს სატრანსპორტო ხარჯებსა და საძირკვლების სიგანეს.

შეიღწილიან გეგმით გათვალისწინებულია გაიზარდოს ხელოვნური მსუბუქი შემდგომების წარმოება. ხელოვნური შემდგომები ბეტონის კაშხისათვის მიიღება ბუნებრივი პერლიტის და ობსიდიანის ქვისაგან მალა ტემპერატურაზე (1000-1300°) მათი დამუშავებით, რის შედეგადაც ქვის მასალა დიდდება 10-15-ჯერ და მისი მოცულობითი წონა არ აღემატება 200-300 კგ/მ³-ს.

ამას გარდა, დამზადებულ ბეტონს კარგი თბოტექნიკური თვისებები გააჩნია. პერლიტბეტონისა და ობსიდიანბეტონისაგან მზადდება როგორც კარგი თბოსაიზოლაციო მასალა, აგრეთვე მსხვილი ბლოკებისა და პანელების კონსტრუქციები.

1959-1965 წლების გეგმით დასახულია საბჭოთა კავშირის იმ რაიონებში, სადაც დიდი რაოდენობით მოიპოვება თიხა, აშენდეს და გაფართოვდეს კერამიტიტის (აფუებულო თიხის) ქარხნები. კერამიტიტ მზადდება თიხების დამუშავებით. ეს ხელოვნური შემდგომები პერლიტსა და ობსიდიანზე უფრო მძიმეა, მაგრამ სამაგიეროდ მისგან დამზადებული ბეტონი უფრო მტკიცე გამოდის.

საშენი მასალების წარმოების გასაძლიერებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს წარმოების ნარჩენებს (წილები, ნაცრები და სხვ.), რომელთა მარაგი აღირიცხება მილიონ ტონობით. წილები, როგორც შემდგომები, გამოიყენება მსუბუქი ბეტონებისათვის და აგრეთვე დანამატების სახით ცემენტის მრეწველობაში (წილაპორტლანდ-ცემენტის წარმოებაში) და კარგი თბო და ბეგრასაიზოლაციო მასალის — წილაბამის დასამზადებლად. თბოელექტროსადგურებში ქვანახშირის ფხვიერ მდგომარეობაში დაწვის შედეგად დიდი რაოდენობით მიღებულ ნაცარს ფართოდ იყენებენ კირის ბაზაზე ავტოკლავური ბეტონების წარმოებაში. იმ რაიონებში, სადაც ეს ეკონომიურად ხელსაყრელია, ნაცრისაგან მზადდება ხელოვნური ფოროვანი შემდგომები მსუბუქი ბეტონებისათვის. ასეთი მსუბუქი შემდგომები მიიღება სპეციალურ ავლომერატიულ მანქანებში ნაცრის ხანმოკლე გამოწვით; ამის გამო მათ უწოდებენ ავლოპორიტებს.



მსხვილი ანაკრები ბლოკები დამონტაჟების პერიოდში

მასალის ეკონომიასთან, მეორე მხრივ, შენობის სასარგებლო ფართობის გადიდებასთან. გარდა ამისა, მასალის მოცულობითი წონის შემცირება მკვეთრად ამცირებს სატრანსპორტო ხარჯებს. ამიტომაც საბჭოთა კავშირში დიდი ყურადღება ექცევა როგორც ბუნებრივი ფოროვანი მასალებისაგან (პემზა, ტუფი, ვულკანური ფერფლი, ნიჟაროვანი ქვა და სხვ.), ისე ხელოვნურ მსუბუქი შემდგომების ბაზაზე (პერლიტი, ობსიდიანი, ავლოპორიტი, კერამიტი და სხვ.) დამზადებულ მსუბუქი ბეტონების გამოყენებას.

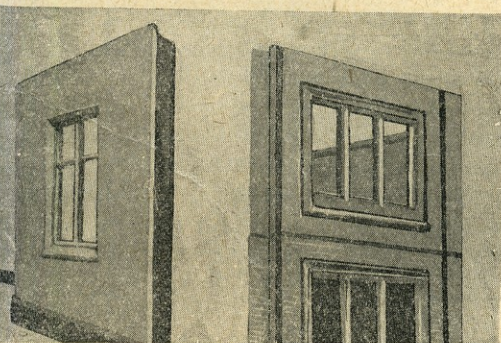
1959-1965 წლების გეგმაში გათვალისწინებულია აგრეთვე ავტოკლავური გამკვრივების (გაორთქლა წნევის ქვეშ) სილიკატური მასალების, კერძოდ, ფოროვანი ბეტონების (აირბეტონი და ქაფბეტონი) გამოშვების გადიდება. ფოროვანი ბეტონი წარმოადგენს ხელოვნური ქვის მასალას, რომელიც მიიღება ცემენტის ან კირის, კვარცის ქვიშის ან ნაცრისა და წყლის ერთმანეთში არევათა და წნევის ქვეშ მისი შემდგომი გაორთქვლით. ფოროვანი სტრუქტურის მისაღწევად კაშხს უმატებენ ქაფის ან აირის წარმოქმნელ ნივთიერებებს. ფოროვანი ბეტონები ხასიათდება უფრო მცირე მოცულობითი წონით და კედლის მასალისათვის საკმარისი სიმტკიცით, რაც მათ ზოგ უპირატესობას აძლევს მსუბუქ შემდგომებზე დამზადებულ ბეტონებთან შედარებით. მაგალითად, ფოროვანი ბეტონი, რომლის მოცულობითი წონაა

* მსუბუქ შემდგომებზე დამზადებული ბეტონის მოცულობითი წონა $\gamma = 1200-1400$ კგ/მ³.

დღი ყურადღება ექცევა აგრეთვე ბუნებრივი მსუბუქი ფორიანი შემესებების წარმოების გადიდებას. ამირკავკასიის რესპუბლიკებში მათი მარაგი პრაქტიკულად აღრაცხელია. ზოგ შემთხვევაში ეკონომიურად გამართლებულია დიდ მანძილებზე ამ შემესებების ტრანსპორტირება. ეს გარემოება საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ მსუბუქი ბეტონები (ბემზის, ტუფისა და ვულკანური წიღის ბაზაზე) საბჭოთა კავშირის ჩრდილოეთ რაიონებში, სადაც მათი მოხმარების ეფექტურობა გაცილებით დიდია. აუცილებელია აღინიშნოს ის გარემოებაც, რომ ბუნებრივი ფორიანი შემესებების დახარისება უნდა მოხდეს მარცვლების ზომის მიხედვით მასალის მომპოვებელ კარიერებში.

ეფექტურ საშენ მასალათა რიცხვს ეკუთვნის ბუნებრივი ქვა. მოლდავეთში, უკრაინაში, ყაზახეთში, აზერბაიჯანსა და სომხეთში ბუნებრივი ქვის მასალათა მარაგი ძალიან დიდია. ღირებულების მიხედვით ტუფისა და ნიკაროვანი ქვისაგან აგებული 1 კვ. მ კედელი 30-40%-ით იაფია, ვიდრე ჩვეულებრივი აგურისაგან აგებული. ამიტომაც შეიღწილიან გეგმით გათვალისწინებული ბუნებრივი ქვისაგან დამზადებული ბლოკების გამოშვება 1965 წელს 1958 წელთან შედარებით 2,7-ჯერ გაიზარდოს.

საბჭოთა კავშირში კვარცის ქვიშისა და კირის ბაზაზე დამზადებულ სილიკატურ აგურს ჯერჯერობით დიდი გამოყენება აქვს. ეს აიხსნება დაბალი თვითღირებულებით. ის იყენებს ისეთ იაფ ნედლეულს, როგორიცაა კვარცის ქვიშა და კირი. გეგმით სილიკატური აგურის გამოშვება უნდა გადიდდეს 20-28%-ით; სილიკატური აგურის გამკვრივება ხდება ავტოკლავებში, ამიტომ საჭიროა ავტოკლავების მწარმოებლობის გაზრდა.



კერამიკბეტონისაგან დამზადებული პანელი

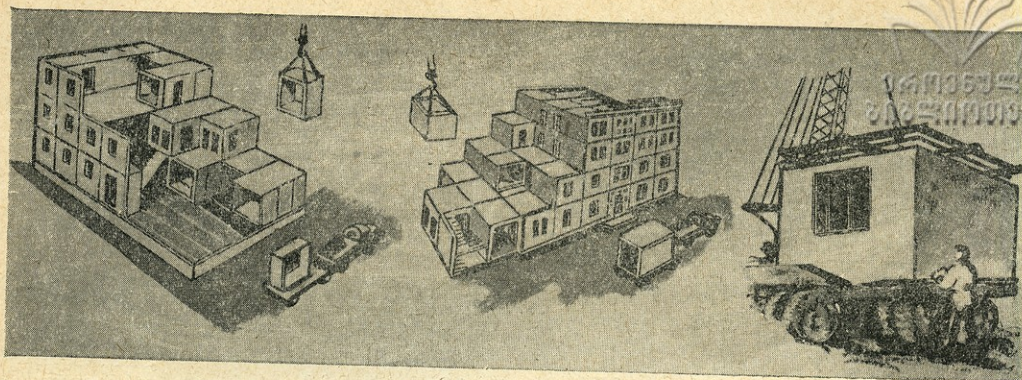
პანელები დამონტაჟებული მდგომარეობაში

პროგრესული მასალების გამოშვების გადიდებასთან ერთად შეიღწილიან გეგმით გათვალისწინებული ჩვეულებრივი თიხის აგურის გამოშვების 1,7-ჯერ გადიდება (1958 წელთან შედარებით). ეს მოხდება შემთავრებად არსებული აგურის ქარხნების წარმოების ტექნოლოგიის გაუმჯობესებით. ამჟამად საბჭოთა კავშირში ჩვეულებრივმა აგურმა გამოყენება პოვა ქარხნული წესით დიდი ბლოკებისა და პანელების დამზადებაში. ანაკრებ მსხვილ კონსტრუქციებში ჩვეულებრივი თიხის აგურის გამოყენება საშუალებას გვაძლევს უფრო ეფექტურად მოვიზმაროთ ეს მასალა, რაც სამშენებლო მოედნებზე შრომის დანახარჯთა მკვეთრ შემცირებას იწვევს. 1965 წლისათვის ნაკრები ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციებისა და დეტალების გამოშვება 17 მლნ კუბურ მ-დან 42-45 მლნ კუბურ მ-მდე რომ გაიზარდოს, აუცილებელია მკვეთრად გადიდდეს ცემენტის გამოშვება. შეიღწილიან გეგმით გათვალისწინებულია ცემენტის გამოშვება 1958 წელთან შედარებით გაიზარდოს 2,2-2,4-ჯერ, ე. ი. 33,5 მლნ ტ-დან 75-81 მლნ ტ-მდე.

ცემენტის მრეწველობის ზრდასთან ერთად დიდი ყურადღება ექცევა კირის გამოშვების გადიდებას, რაც მშენებლებს საშუალებას მისცემს ფართოდ იქნეს გამოყენებული ავტოკლავური გამკვრივების მასალები (სილიკატბეტონი, აირბეტონი და ქაფბეტონი).

1959-1965 წწ. დასახულია მილიანად უარყოფილ იქნეს არახანგამძლე და ძვირი სახურავი მასალა — რკინა. მის მაგივრად ქალაქის პირობებში აუცილებელია ბრტყელ სახურავებზე გადასვლა. ასეთი სახურავები მზადდება რკინაბეტონის ბრტყელი ფილებისაგან, რომლის დამონტაჟება ხდება სასხვენო კოჭებზე. ბრტყელ სახურავებზე ეწყობა საპირობოლოაციო (წყალშეუღწევი) ფენა ნავთობის ფისით გაყვანილი მუყაოსაგან (ტროლ, რუბეროიდი) ან აზბესტცემენტის ფილებისაგან, სოფლის პირობებში კი — კრამიტის სახურავებსა და ფიქალებზე (შიფერზე). თიხის კრამიტთან შედარებით წონის სიმცირითა და ნაწარმის სიიფთით გამოირჩევა ქვიშისა და ცემენტის ბაზაზე დამზადებული ავტოკლავური კრამიტი, რის გამო გათვალისწინებულია მისი წარმოების გაზრდა. ამის გარდა, უნდა გადიდდეს ფიქალის (შიფერის) გამოშვება — 2,5-ჯერ, ხოლო ტოლისა და რუბეროიდისა — 2-ჯერ.

ქიმიური მშენებლობისა და სხვა დარგების განვითარებით იქმნება ეფექტური მოსაპირკეთებელი მასალების წარმოების გადიდების დიდი შესაძლებლობა. მაგალითად: რულონული პლასტმასის ლინოლეუმი, წყალგამძლე ფანერა, პლასტმასის შპალერი, სინთეზური ფისების საფუძველზე დამზადებული წებო, საღებავები და ლაქები. ამ მასალათა გამოყენებით მშენებლებს საშუა-



მსხვილი მოცულობითი ელემენტები და მონტაჟების პერიოდში

ლება მიეცემა გაუმჯობესონ მოპირკეთების ხარისხი და 3-4-ჯერ შეამცირონ შრომატევადობა.

პლასტიკური მასების საფუძველზე უნდა დამზადდეს კონსტრუქციული და არქიტექტურული დეტალები, სანიტარულ-ტექნიკური მოწყობილობანი, მილები, ფანჯრისა და კარის დეტალები, ავეჯი და სხვ.

ამჟამად პლასტიკური მასების წარმოების დიდი ამოცანებია დასახული. მკვეთრად უნდა გადიდდეს ხელოვნური ფისების დამზადება (პოლისტიროლი, პოლიეთილენი, პოლიქლორვინილი, ფენოპლასტი, ამინოპლასტი). ამ მასალებიდან მზადდება მოსაპირკეთებელი კვათრატული ფილები (30×30 სმ; 15×15 სმ; 10×10 სმ; 1 მმ სისქით), რომლებიც წყალს სრულიად არ ისრუტავს და გამოიყენება საპირფარეშოების, აბაზანებისა და სხვ. მოსაპირკეთებლად. ფილების გამოყენება შესაძლებელია კედლის გარეზედაპირის მოსაპირკეთებლადაც. ფერის ნაირსახეობა, ატმოსფეროს ნალექებისადმი მდგრადობა და დიდი სიმტკიცე პლასტმასის ფილებს ხანგამძლე და ეფექტურ მასალად ხდის.

აღსანიშნავია აგრეთვე პოლიქლორვინილისაგან დამზადებული ლინოლეუმი, რომლის რულონებს 1,6-1,8 მ სიგანე და 12-15 მ სიგრძე აქვს. იატაკის დაგების შემდეგ რულონების წიბოების ერთმანეთთან შეკავშირება შედუღების საშუალებით ხდება, ხოლო სართულშუა გადახურვასთან — სინთეზური წებოს მეშვეობით.

პლასტიკური მასები ფართო გამოყენებას პოულობს ხელოვნური ფიცრის დამზადებაში. ეს მასალა მზადდება

წარმოების ნარჩენის (ნახერხის) გამოყენებით; პლასტიკური მასის ხარჯი 6-20%-მდეა. სპეციალურ საწნებ დაზგებზე დაწნხვით ამ მასალისაგან მიიღება ხელოვნური ფიცარი, რომლის მაქსიმალური სიგრძეა 3 მ და სიგანე — 1,5 მ. ასეთი ფიცრები ძალიან მტკიცე და შედარებით მიატეა. მისი მოცულობითი წონა იცვლება 500-1300 კგ/მ³-მდე. გამოიყენება ტიხარების, აგრეთვე ფანჯრისა და კარის ჩარჩოების დასამზადებლად, ქერისა და იატაკის მოსაპირკეთებლად და სხვ.

პლასტიკური მასებისაგან შეიძლება დამზადდეს კარგი თბო და ბერასაიზოლაციო მასალები. პლასტიკურ მასებში აირის წარმოქმნელების შეყვანით შესაძლებელი ხდება მივიღოთ ძალზე მსუბუქი მასალები; მაგალითად, პოლისტიროლსა და პოლიქლორვინილში ამონიუმის მარილების შეტანით მიიღება მასალა, რომლის მოცულობითი წონა 5-დან 28 კგ/მ³-ია.

პლასტიკური მასების საფუძველზე დამზადებულ მასალებს უდავოდ დიდი მომავალი აქვს. ისინი ერთდროულად დიდი სიმტკიცითა და მცირე მოცულობითი წონით ხასიათდებიან. ამჟამად წარმოების არასრულყოფილი ტექნოლოგიის გამო ამ მასალების თვითღირებულება დიდია. ამიტომაც შეიღწეულში გათვალისწინებულია მკვეთრად გაიზარდოს პლასტიკური მასების გამოშვება ახალი, უფრო რაციონალური მეთოდებით.

საშენი მასალების წარმოების შემდგომი გადიდება ჩვენი ქვეყნის ძლიერების ზრდის საწინდარია.

ლ. პისარევესკი-ერეკლიონული ჰიმნი

ფუძემდებელი

პ. პაპლიანი

რამდენიმე ხნის წინათ საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პ. მელიქიშვილის სახელობის ქიმიის ინსტიტუტმა, მენდელეევის სახელობის ქიმიურმა საზოგადოებამ და საქართველოს პოლიტექნიკურმა ინსტიტუტმა აღნიშნეს გამოჩენილი საბჭოთა ნოვატორი მეცნიერის, ქიმიის ინსტიტუტის დამაარსებლის, აკადემიკოს ლევ ვლადიმერის ძე პისარევესკის გარდაცვალების 20 წლისთავი.

თემატიკის მიხედვით ლ. ვ. პისარევესკის გამოკვლევები შეიძლება დავყოთ სამ დიდ ციკლად: ზეჟანგები და ზემჟავები, ქიმიური რეაქციის თავისუფალი ენერგია და გამხსნელი, ელექტრონი ქიმიაში.

გამოკვლევები ზეჟანგებისა და ზემჟავების შედგენილობასა და აღნაგობაზე პისარევესკის შესრულებული აქვს თავის მასწავლებელ პ. მელიქიშვილთან ერთად. ეს გამოკვლევები (20 ნაშრომი) წარმოდგენილი მონოგრაფიის სახით „გამოკვლევები ზეჟანგებზე“ კლასიკურ ნაშრომად ითვლება. მის ავტორებს — პ. მელიქიშვილსა და ლ. პისარევესკის — 1899 წელს მეცნიერებათა აკადემიამ ლომონოსოვის პრემია მიანიჭა. დ. მენდელეევმა თავის „ქიმიის საფუძვლებში“ მიუთითა, რომ პ. მელიქიშვილის და ლ. პისარევესკის ამ შრომებმა ხელი შეუწყო მისი პერიოდული კანონის განმტკიცებას. ეს გამოკვლევები ხასიათდებოდა აგრეთვე იმითაც, რომ კლასიკური ქიმიური მეთოდები აქ უდიდესი სრულყოფით იყო დამუშავებული.

გამოკვლევათა მეორე ციკლზე 12 წლის მუშაობის შედეგები ლ. პისარევესკიმ გააერთიანა სადოქტორო დისერტაციაში. აქ მან პირველმა წამოაყენა საკითხი იმის შესახებ, რომ ხსნარები უნდა განვიხილოთ თერმოდინამიკისა და არენიუსის თეორიის შუქზე და არენიუსის თეორია უნდა შეივსოს წარმოდგენით გამხსნელსა და

გახსნილ ნივთიერებებს შორის ქიმიურ ურთიერთობაზე. ამ გამოკვლევებში მან მოახდინა ხსნარების ფიზიკური (არენიუსი) და ქიმიური (მენდელეევი) თეორიების სინთეზი.

„ქეშმარიტი მეცნიერის გრძნობით შეძლო პისარევესკიმ ორი უკიდურესი და ცალმხრივ შეხედულებათა სწორი სინთეზის გამოხატვა“, — ასე ახასიათებს ამ გამოკვლევებს გამოჩენილი ფიზიკო-ქიმიკოსი ა. ბროდსკი.

ამ გამოკვლევებმა ნიდაგი მოამზადა ახალი, მესამე ციკლის — ელექტრონი ქიმიაში — კვლევებისათვის, რომლებსაც მეცნიერი 1914 წლიდან შეუდგა. ამ გამოკვლევების მნიშვნელობა მეტად დიდი იყო. ისინი მიზნად ისახავდნენ ატომის და მოლეკულის აღნაგობაზე მონაცემების თვალსაზრისით ქიმიასა და ფიზიკურ ქიმიაში კანონზომიერებათა და ზოგადი მოვლენების ახსნას. ამან დასაბა ქიმიკოსთათვის ახალი, ფართო გზები ნივთიერებისა და ქიმიური პროცესების მექანიზმის შესასწავლად.

ახალი მიდგომით განიხილა ლ. პისარევესკიმ ქიმიის სხვადასხვა დარგის (არაორგანული ქიმიის, ელექტროქიმიის, ფოტოქიმიის, კატალიზის, კინეტიკისა და სხვ.) საკითხები და შეურიგებელი ბრძოლა გააჩაღა ელექტრონული ქიმიისათვის განუყოფელ ატომებზე დამყარებული ძველი ქიმიის წინააღმდეგ.

მას ძნელ ვითარებაში უხდებოდა მუშაობა. XIX საუკუნე ქიმიაში მიიწურა ნივთიერების აღნაგობის ატომ-მოლეკულური თეორიის გამარჯვების ნიშნის ქვეშ, რომელსაც საფუძვლად ედო სწავლება ატომზე, როგორც განუყოფელ ნაწილაკზე. ქიმიკოსთა აზრი ნივთიერების აღნაგობაზე დიდი ხნით მტკიცედ განუყოფელ ატომზე შეჩერდა. ატომის ბედი ფიზიკოსების ხელში გადავიდა. მათ, როგორც იტყვიან, შეაღეს კარი ატომში. ცნობილია, რომ 1879 წელი აღინიშნა კათოდური სხი-



ლ. პისარევესკი

ვების, ხოლო 1896 წელი — ბეკერელის სხივების აღმოჩენით. რადიოაქტიური მოვლენების აღმოჩენა ატომის სირთულის მეტად აშკარა ნიშანი იყო, რის შემდეგ ნიადაგი შეერყა წარმოდგენას ატომის განუყოფლობაზე. 1903 წელს რეზერფორდი და სოდი აყენებენ საკითხს ატომის შინაგანი აღნაგობის გარშემო, ატომის აღნაგობის შესახებ ერთი განსაცვიფრებელი აღმოჩენა ფიზიკაში ცვლიდა მეორეს.

შექმნილ მდგომარეობას ლ. პისარევესკიმ სწრაფად აუღო ალლო და 1904 წელს ერთ-ერთ თავის ლექციაში აღნიშნა: „უქანასკნელ ათწლეულში მეცნიერების თანდათანობითი ევოლუცია გადავიდა ბოზოქარ რევოლუციაში. სუნთქვა რომ ამ შეგვეერკას ახალ აღმოჩენათა ამ სწრაფ ნაკადში, კაცობრიობა, მისი დიდი მოაზროვნეთა სახით, რაც შეიძლება სწრაფად უნდა შეუდგეს თანამედროვე მეცნიერული მსოფლმხედველობის მთელი საფუძვლის გარდაქმნას, ბუნებისმეტყველების ძირითადი კანონების გარდაქმნას“.

1911 წელს რეზერფორდი იძლევა ატომის პლანეტურ მოდელს, 1913 წელს ბორი აქვეყნებს წყალბადის ატომის აღნაგობის თეორიას კვანტური თეორიის საფუძველზე. ქიმიამი ელექტრონს ჯერ არავითარი გამოხმაურება არ მოუპოვებია. მხოლოდ 1916 წელს კოსელი იძლევა ელექტრონული წარმოდგენების გამოყენების პირველ სისტემატურ ცდას ქიმიის ზოგი საკითხების გადასჭრელად.

ლ. პისარევესკი დიდი ინტერესით აღევენებს თვალყურს მეცნიერების განვითარებას მატერიის აღნაგობის შესახებ, უყოყმანოდ და სწორად აფასებს ახალ აღმოჩენათა მნიშვნელობას ქიმიის შემდგომი განვითარებისათვის. 1914 წელს თავის ლექციაში — „ფიზიკური ქიმია და მისი მორიგი ამოცანები“ — მან პირველმა გამოთქვა შესწავლულმა ჟანგვა-აღდგენითი პროცესების როლის შესახებ. ამ პროცესებს იგი იხილავდა როგორც ელექტრონების გადანაცვლების მოვლენას ერთიდან მეორე ატომისაკენ. ეს, ამჟამად საყოველთაოდ მიღებული თეორია, იმ დროსათვის მეტად გაბედულ აზრს წარმოადგენდა.

1916 წელს ქვეყნდება ლ. პისარევესკის ორი შრომა: „ელექტრონების გადსვლის რეაქცია იოდის იონებიდან სამვალენტთან რკინის იონებისაკენ“ და „ხსნარებიდან მყარი იოდის გამოყოფის კატალიზური მეთოდის თერმოქიმია“. ამით მოჰყვა 1918, 1922-1923 წლებში ჩატარებული პირველი ექსპერიმენტული ცდები რადიუმის α-ნაწილაკების, როგორც მჟანგავის, და β-ნაწილაკების, როგორც აღმდგენების, ქიმიური მოქმედების, ელექტროლიზის დროს ხსნარში ელექტრონების გადანაცვლების, ხსნართა ქიმიასა და ელექტროქიმიის ელექტრონის შესახებ. ეს გამოკვლევები აკვიდრებდა ელექტრონის ადგილს ქიმიისა და, კერძოდ, ემსახურებოდა

ჟანგვა-აღდგენითი პროცესების ელექტრონული ბუნების შესახებ აზრის ექსპერიმენტულ დასაბუთებას.

ამის შემდეგ ლ. პისარევესკი, გააღდის ელექტრონული ქიმიის დარგში თავისი მუშაობის მეთოდებს — გალვანური ელემენტის პრობლემებზე.

ვ. ნერსისტი ოსმოსურ თეორიაში აღძრულ საკითხს იმის შესახებ, თუ საიდან ჩნდება იონები ხსნარში გამაღვებთან ლითონის შეხებისას, ლ. პისარევესკი ხსნარ როგორც ლითონების ატომების იონებად და ელექტრონებად დისოციაციისა და წარმოქმნილ იონებსა და გამხსნელის მოლეკულებს შორის ელექტრული ურთიერთქმედების შედეგს. გამოვიდა რა მიეწიო ამ სისტემის წონასწორული მდგომარეობიდან, ლ. პისარევესკიმ მოგვცა ელექტრონული პოტენციალების წარმოქმნისა და მათზე გამხსნელის გავლენის ახსნა. ეს გამოკვლევები შეფასებულ იქნა, როგორც პირველი გამოკვლევები, რომლებშიც მოცემული იყო ელექტროდებზე მიმდინარე პროცესების კონკრეტული ახსნა, რასაც დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა ელექტროქიმიისათვის.

შემდგომ გამოკვლევათა საგანს წარმოადგენდა მთელი რიგი არაორგანული და ორგანული ნაერთების მოლეკულების აღნაგობისა და ქიმიური კავშირის საკითხები. ლ. პისარევესკი ფართოდ იყენებდა გათვლების ყოველგვარ იმდროინდელ საშუალებას და ქიმიური ფაქტებისა და დაკვირვების საფუძველზე ცხადყოფდა, თუ რამდენად გასაგებია ნივთიერების თვისებები ატომისა და მოლეკულის აღნაგობის თვალსაზრისით. სხვებზე გაცილებით ადრე ის დიდი ინტუიციით მიხვდა, რა რიგ ღილ როლს ასრულებს სავალენტო ელექტრონები ქიმიური კავშირის წარმოქმნაში.

ლ. პისარევესკის სამეცნიერო მოღვაწეობა მჭიდროდ ჰქონდა დაკავშირებული პედაგოგიურ მუშაობასთან. მედგრად და გატაცებით იბრძოდა იგი ელექტრონის საფუძველზე არაორგანული ქიმიის სწავლებისათვის, იბრძოდა, რადგან მეცნიერთა დიდი ნაწილი მაშინ დიდხანს საწინააღმდეგო პოზიციებზე იდგა. „ჩვენ ვალდებული ვართ გავაცნოთ მოსწავლეებს მეცნიერება მის მოძრაობაში“ — მიუთითებდა იგი თავის უახლოეს მოწაფესთან მ. როზენბერგთან ერთად შედგენილ სახელმძღვანელოში — „არაორგანული ქიმია“.

ქიმიის კურსი, რომელსაც ლ. პისარევესკი კითხულობდა, სახელმძღვანელოები, რომელთაც იგი აწვდიდა ახალგაზრდობას, წარმოადგენდა მისი შემოქმედებითი შრომის ნაყოფს, ორიგინალურ და ბოლო დრომდე ერთადერთ კურსს, რომელიც აგებული იყო ატომის აღნა-

* აკადემიკოსი ნ. სემიონოვი ჯ. ეგერტის ფიზიკური ქიმიის სა-რედაქციო შენიშვნებში მიუთითებდა, რომ ქიმიის ძირითადი ცნება დაჟანგვა და აღდგენა ჯერ კიდევ 1916 წელს მოცემული იყო ლ. პისარევესკის მიერ იმ სახით, როგორც ახლა არის მიღებული: ელექტრონების დაკარგვა არის დაჟანგვა, აღდგენა — ელექტრონების შექმნა.

გობის საფუძველზე. ამ კურსში მოცემული იყო ყველაფერი, რაც კი ახალი ჩნდებოდა მეცნიერებასა და ქიმიურ პრაქტიკაში.

1926-1927 წელს გამოცემულ სახელმძღვანელოს წინასიტყვაობაში ლ. პისარევესკი წერდა: „პირველად ჩვენ ამ ვიძლევეთ ელემენტების თვისებების გეგმიან დეტალურ განხილვას და პერიოდული სისტემის ერთი და იმავე ჯგუფის შიგნით მათ ურთიერთქმედების შესახებ დასკვნას ატომების აღნაგობის, ატომებისა და იონების რადიუსების, შუალედ ელექტრონების რიცხვის, იონური გარსების დეფორმაციის სიდიდის და სხვ. საფუძველზე“. „ჩვენი წიგნი არის არაორგანული ქიმია, აგებული თანამედროვე თეორიების საფუძველზე...“.

ცნობილია, რომ არაორგანული ქიმიის ტიპური პროგრამა, შედგენილი ატომისა და მოლეკულის აღნაგობის საფუძველზე, შემოღებული იყო 1933 წელს. ლ. პისარევესკის ლექციების ლითოგრაფიული კურსი, სადაც პირველად იძლეოდა იგი ახალ საფუძველზე არაორგანული ქიმიის სწავლებაში, გამოვიდა 1916 წელს. „არაორგანული ქიმიის“ სრული კურსი მეოთხედ გამოიცა 1934 წელს.

ღრმა მეცნიერული შინაარსის, დახვეწილი, თანამედროვეობის სუთნებით გამსჭვალული მისი ლექციები იტაცებდა ახალგაზრდობას, აძლიერებდა მასში წინსვლის, ცოდნის სურვილს და ახალგაზრდობაც პისარევესკისკენ მიისწრაფოდა. თავის მოწაფეებთან ერთად მან შექმნა ერთ-ერთი უძლიერესი სამეცნიერო ცენტრი საბჭოთა კავშირში — ამჟამად უკრაინის მეცნიერებათა აკადემიის ლ. პისარევესკის სახელობის ფიზიკური ქიმიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი. საფუძველი ჩაუყარა კვლევით და პედაგოგიურ მუშაობას ელექტრონული ქიმიის საფუძველზე მის მიერ დაარსებულ ამჟამად საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პ. მელიქიშვილის სახელობის ქიმიის ინსტიტუტში და საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ქიმიის კათედრებზე.

1930 წელს ელექტრონული ქიმიის დარგში შრომებისათვის პისარევესკის ლენინის სახელობის პრემია მიენიჭა.

კატალიზში კვლევების თანამედროვე განვითარება განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ანიჭებს ლ. პისარევესკის იდეებს ამ დარგში. კატალიზის ელექტრონულ თეორიას მან მიუძღვნა 25-მდე ექსპერიმენტული შრომა. ამ თეორიას მან საფუძვლად დაუდო შეხედულებას, რომელსაც ჯერ კიდევ 1917 წელს აყენებდა: ლითონები წარმოადგენს ატომების, იონებისა და თავისუფალი ელექტრონებისაგან შემდგარ სისტემებს.

კატალიზატორზე აღსორბირებული მოლეკულა განიცდის კატალიზატორის იონების, ელექტრონებისა და ორივეს კომბინირებულ მოქმედებას. ლითონ-კატალიზ-

ტორზე აღსორბირებულ ნივთიერებებს შორის ურთიერთობა ხდება მანძილზე ლითონ-კატალიზატორის, როგორც გამტარის, საშუალებით.

გარდა ლითონ-კატალიზატორისა, ლ. პისარევესკიმ განიხილა კატალიზატორები — ლითონების ქანკები-გამტარები და მივიდა დასკვნაზე, რომ ამ ქანკების თვისებები დამოკიდებულია მათ ელვამტარობაზე და მათი ატომების ელექტრონული გარსების აღნაგობის თავისებურებაზე. ამასთან დაკავშირებით იგი მიუთითებს გარდაშავალი ჯგუფების ლითონებისა და მათი ქანკეულების (პლატინა, ნიკელი, მანგანუმი, მანგანუმის ორჟანგი და სხვ.) კატალიზურ თვისებებზე.

თავისი მუშაობის ბოლო ეტაპზე დეპროპეტროგ-სკელ და თბილისელ მოწაფეებთან ერთად ლ. პისარევესკი ახორციელებდა გამოკვლევებს კატალიზურ პროცესზე კატალიზატორისა და გამოსხივების კომბინირებულ გავლენაზე (პლატინის და სხვა ლითონების ზედაპირზე მიმდინარე წყალბადის ზეგავლის დაშლის პროცესზე ულტრაიისფერი და რენტგენის სხივების ზეგავლენის მაგალითზე). მიღებული საინტერესო შედეგების განზოგადება მან ვერ მოასწრო.

„კატალიზის ელექტრონული თეორიის დარგში საბჭოთა შრომების პირველი ციკლი შეწყდა ლ. პისარევესკის გარდაცვალებასთან ერთად. მას შემდეგ ათ წელზე მეტია, რაც კატალიზის ელექტრონული მექანიზმის დარგში არ წამოვიდა ახალი იდეა ან განზოგადება, არც ჩვენთან, არც უცხოეთში. ეს „მოხუცების პერიოდი“ კატალიზის ელექტრონულ თეორიაში მეტად ნაყოფიერი აღმოჩნდა მყარი სხეულის ელექტრონული თეორიის განვითარებისათვის“, — აღნიშნავს გამოჩენილი საბჭოთა კვლევარი კატალიზის დარგში ს. როგინსკი.

ლ. პისარევესკის იდეებზე განვითარდა კვლევითი მუშაობა კატალიზის დარგში კიევის ლ. პისარევესკის სახელობის ფიზიკური ქიმიის ინსტიტუტში. ლ. პისარევესკის თეორიის ძირითადი იდეები აღორძინდა ფიზიკურ-ქიმიის თეორიის ძირითადი იდეები აღორძინდა ფიზიკურ-ქიმიის თეორიაში. უკანასკნელის მიხედვით შეფერილი ლითონის ქანკების, ნახევარგამტარების, კარგი კატალიზური თვისებები დაკავშირებულია მათში გამტარობის ელექტრონების არსებობასთან. აღსორბირებული მოლეკულები, გარეშე მინარევეები და კატალიზატორის კრისტალი წარმოადგენს ერთ ელექტრონულ სისტემას, რომელიც განხილული უნდა იქნეს ერთ მთლიანობაში.

პრინციში აქაც და ზოგ სხვა თანამედროვე კატალიზურ თეორიებში მიღებულია მორეაგირე ნივთიერებათა შორის მანძილზე ურთიერთქმედება, რომელზეც ლ. პისარევესკი მიუთითებდა.

1954 წელს ქ. მოსკოვში შედგა თათბირი, რომელიც მთლიანად მიძღვნილი იყო ელექტრონული თეორიისადმი კატალიზში და ადსორბციაში.

1958 წელს მოწვეულ საკავშირო კატალიზურ კონფერენციაზე კვლევებს ნახევარგამტარულ კატალიზის დარგში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი ჰქონდა დათმობილი.

დღეს არ არსებობს ქიმიის სახელმძღვანელო ან ქი-

მიის კურსი, რომ იგი დაწერილი არ იყოს ან არ იქონიებოდეს ატომისა და მოლეკულის აღნაგობის საფუძველზე. ასეთია თანამედროვე, მოწინავე კურსისადმი წაყენებული მოთხოვნა.

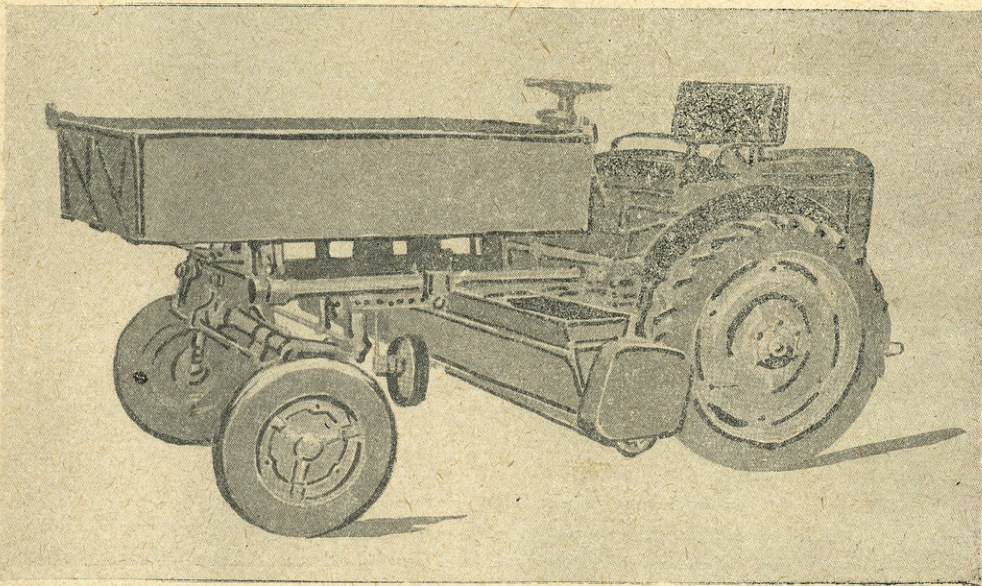
ყოველივე ეს საუკეთესო ძეგლია იმ ადამიანის, რომელსაც ნისათვის, რომელმაც 42 წლის სამეცნიერო მოღვაწეობიდან 25 წელი ელექტრონული ქიმიის დამკვიდრებას მოაწოდო.

სასუქის მოგზაურობის სათესი მანქანა CTT-3 თვითმავალ DCM-14 პესზე

CTT-3 განკუთვნილია ნიადაგის ზედაპირზე მინერალური ან ფხვნილისებრი სასუქისა და კირის გაფანტვად მოთესვისათვის. მას აქვს ფოლადის ფურცლისაგან დამზადებული სასუქის ყუთი, რომლის ქვემოთ მოთავსებულია ყუთიდან სასუქის გამოსატანი 9 თევზი.

დაცემით შასის წამყვანი ბორბლიდან. გადაცემა ჩამომყრელზე ხორციელდება შასის სიმძლავრის ასართმევი ლილეიდან.

CTT-3-ის ლითონტევადობა მოდების განის 1 მ-ზე 60%-ით ნაკლებია შესაბამის მისაბმელი სასუქის მომხმევი მანქანის ლითონტევადობას.



თევზებზე მოწყობილია ორფრთიანი მპრუნავი ჩამომყრელები, რომლებიც თევზიდან ყრის სასუქს. მოსათესი სასუქის რაოდენობა რეგულირდება ყუთის კედელზე თევზის ზეგნით მოთავსებული ფანჯრის გაღებით.

სასუქის კამარის წარმოქმნის ასაცილებლად ყუთში დაყენებულია შემრხვეი ფურცელი.

თევზები და შემრხვეი ფურცელი მოძრაობაში მოდის ჯაჭური გა-

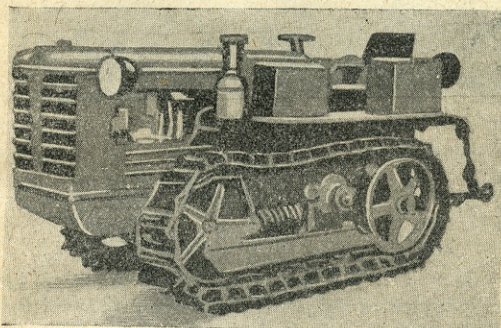
დობაზე, ხოლო ბუნკერის გადიდებული ტევადობა დამატებული პლატფორმით (500-600 კუბური დმ) უზრუნველყოფს შეუფერხებელ მუშაობას 6-მდე პა ფართობზე.

სამუშაო მდგომარეობაში შასთან ერთად მანქანის გაბარიტები: სიგრძე — 3350, სიგანე — 3150, სიმაღლე — 1700 მმ; მოდების განი 3,0 მ, მწარმოებლობა 4,5 კმ/საათ. სიჩქარის დროს — 1,35 პა/საათ. მანქანას ემსახურება ტრაქტორისტი.

საქართველოს მანქანები

საბჭოთა სატრაქტორო მრეწველობა უხვად ამარაგებს ჩვენს სოციალისტურ სოფლის მეურნეობას უახლესი სასოფლო-სამეურნეო მანქანებით. მათი რაოდენობა წლითიწლით იზრდება. ქვემოთ მოგვყავს უკანასკნელ ხანებში გამოშვებული ზოგიერთი ტრაქტორის მოკლე დახასიათება.

ვიწროგაბარიტული ტრაქტორი T-44 (ნახ. 1). გასულ წელს ხარკოვის სატრაქტორო ქარხანაში დაამზადეს ჩვენს ქვეყანაში პირველი საშუალო სიმძლავრის ვიწროგაბარიტული მუხლუხა ტრაქტორი T-44. იგი გან-



ნახ. 1

კუთვნილია ვენახების მწკრივთშორისებში (1,5 მ) მძიმე სამუშაოების შესასრულებლად (მწკრივთშორისების კულტივაცია, ღრმა გაფხეგრება და სხვ.). მასზე დაყენებულია 40-ძალიანი ძრავა.

T-44-ის კონსტრუქციულ თავისებურებას წარმოადგენს პატარა განი — 980 მმ და მცირე წონა — 2700 კგ (ასეთი სიმძლავრის ჩვეულებრივი ტრაქტორის, მაგალითად KД-35-ის, განი 1300-1400 მმ-ია, წონა კი — 3840 კგ).

ტრაქტორის მართვა ხორციელდება ავტომობილის ტიპის სპეციალური ქუროს მეშვეობით; გადაცემათა კოლოფის კონსტრუქცია უზრუნველყოფს ექვს სიჩქარეს წინ 3-8,7 კმ/ს დაიპაზონში და ორ სიჩქარეს უკან — 3,22 და 6,16 კმ/ს-ში.

ტრაქტორზე დადგმული სიმძლავრის ასართმევი ლილვის დამოუკიდებელი ამძრავი საშუალებას იძლევა იგი ჩაითოს და გამორთულ იქნეს ტრაქტორის გაუჩე-

რებად, აგრეთვე გავაჩეროთ ტრაქტორი ლილვის ბრუნვის დროს. სიმძლავრის ასართმევი ლილვის რედუქტორი პლანეტარულია, რომელსაც მართავს სპეციალური მუხრუჭები.

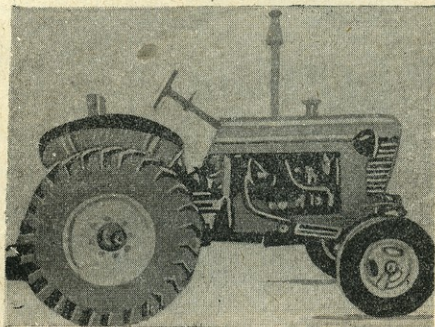
სპეციალური მუხლუხი მიწიდან აწეული სახსრებით და ლაბირინთული შემვიდროებით უზრუნველყოფს მუხლუხების მუშაობის ხანგრძლიობას ქვიშნარ ნიადაგებში მუშაობისას.

ტრაქტორების მუშაობის შემსუბუქებისათვის მოწყობილია ძრავის სტარტერული ამუშავება. მის შრომის პირობებს აღმოებენს განვალკეველი აგრეგატების მქონე უნიფიცირებული ჰიდრაულიკური საკიდი სისტემა, რომელიც განკუთვნილია საკიდი მანქანების დაკიდებისა და მართვისათვის.

თანამედროვე ტექნიკური აღჭურვილობა, სიჩქარეთა ფართო დიაპაზონი და ვიწრო გაბარიტული ზომები საშუალებას იძლევა წარმატებით გამოვიყენოთ ტრაქტორი არა მარტო ვენახებში, არამედ სატყეო მეურნეობაში, მეცხოველეობის ფერმებში და სხვა სამუშაოების შესასრულებლად.

T-28 „ვლადიმერ“ (ნახ. 2). მანქანის კონსტრუქციას წარმოადგენს ადრე გამოშვებული ДТ-24 ტრაქტორის მოდერნიზაცია. იგი გამოირჩევა დიდი სიმძლავრითა და ეკონომიურობით, აგრეთვე ლითონტევადობის უკეთესი მაჩვენებლებით და კარგი საექსპლუატაციო მონაცემებით.

მასზე დადგმულია იგივე ორცილინდრიანი დიზელურ ძრავა, რაც ДТ-24-ზე, მაგრამ ფორსირებულია 28 ცხ. ძ სიმძლავრემდე. ძრავაში უხეში და ფაქიზი გაწმენდის ზეთის ფილტრები შეცვლილია სრულნაკადური რეაქტიული ზეთის ცენტრიფუგით. მნიშვნელოვნადაა



ნახ. 2

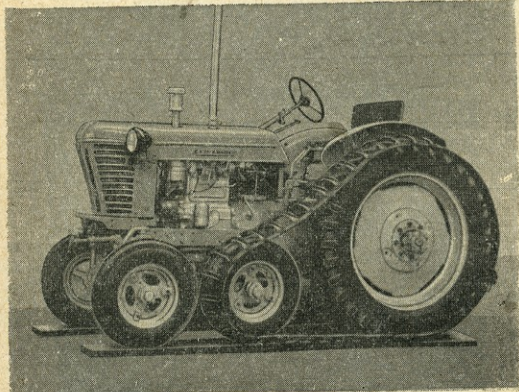
გამართლებული ასამუშავებელი სარქველებისა და საწვავის ტუმბოს მართვის კონსტრუქცია. გადაბმის ქურო და გადაცემათა კოლოფი კონსტრუქციულად შეცვლილია იმ დეფექტების თავიდან აცილების გათვალისწინებით, რაც გამოვლინდა ДТ-24-ის ექსპლუატაციის დროს. შემავრთებელი დრეკადი ქუროს კვანძი მთლიანად გამოირიცხა. ტრანსმისიისთან ძრავას შემავრთებელი დრეკადი ელემენტის როლს ასრულებს გადაცემათა კოლოფის პირველადი ლილვის წინა ტორსული ნაწილი. გადაბმის ქუროს სატარფულზე ძალვა შემცირებულია 17-დან 12 კგ-მდე. გადაბმის ქუროს გარსაცმის დამაგრება ტრანსმისიის კორპუსზე გამოტანილია გარეთ, რაც უზრუნველყოფს შევრთების საიმედოობასა და ექსპლუატაციის მოხერხებულობას.

ტრაქტორის გადაცემათა კოლოფში შეტანილია დამატებითი გადიდებული (25 კმ/ს) და შენელებული (2,3 კმ/ს) სატრანსპორტო სიჩქარე. სიჩქარე პირველ გადაცემაზე შემცირებულია 4,7-დან 3,65 კმ/ს-მდე.

ტრაქტორის საგზაო კვრიტე 525 მმ-დან გაზრდილია 650 მმ-მდე, რაც საშუალებას იძლევა ვაწარმოთ როგორც დაბალდეროიანი, ისე მაღალდეროიანი სათოხნი კულტურების მწყურეთშორისების დამუშავება. ტრაქტორის ბაზა შემცირებულია და 2034 მმ-ის ტოლია. გამართვებულია საჭის მართვის კინემატიკური სქემა. ძალვა საჭევერზე შემცირებულია 30%-ით. შეცვლილია მოპირკეთება. გაუმჯობესებულია ტრაქტორის გარეგნული შესახედობა.

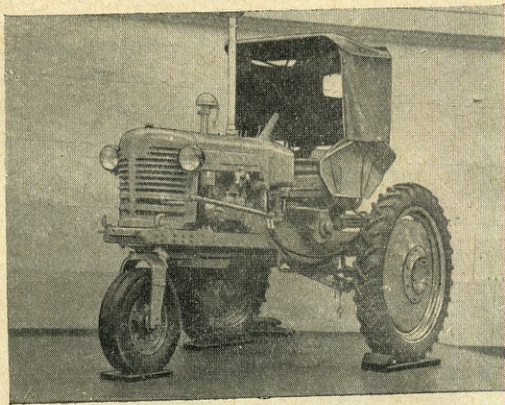
მანქანაში შენარჩუნებულია: ელექტროსტარტერული ამუშავება, სიმძლავრის ასართმევი ლილვის დამოუკიდებელი ამძრავი, დიფერენციალის ბლოკირება.

ტრაქტორი აღჭურვილია უნიფიცირებული განცალკევებული აგრეგატების მქონე პიდროსისტემით საკიდი



ნახ. 3.

და ნახევრადსაკიდი სასოფლო-სამეურნეო მანქანებას მართვისათვის. იგი შედგება წუთში 40 ლ მწარმოებლის მქონე კბილანური ტუმბოსაგან, გამანაწილებლისაგან, ერთი ძირითადი და ორი გამოტანილი მაღალტრანსმისიისაგან, ზეთის ავზისა და შემავრთებელი ბრტყილისაგან.



ნახ. 4

Т-28 იწონის 2200 კგ-ს და 390 კგ-ით მსუბუქია ДТ-24-ზე.

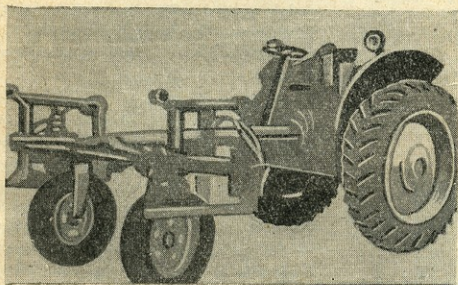
გლადიმირის სატრაქტორო ქარხანა უშვებს აგრეთვე Т-28-ის რამდენიმე მოდიფიკაციას. გამავლობისა და საწვევ-საკიდი თვისებების გაზრდისათვის ქარხანამ დამუშავა ტრაქტორები მსუბუქი რეზინ-ლითონური ნახევრადმუხლუხა სვლით (ნახ. 3) და Т-28А ოთხივე წამყვანი თვლით.

Т-28 ნახევრადმუხლუხა ტრაქტორი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მეტად ნოტიო ნიადაგის დასამუშავებლად. მასზე იმავე სიმძლავრის ღიჯელური ძრავაა დაყენებული, რაც Т-28-ზე. გადაცემათა რიცხვი წინსვლისათვის არის 9, უკუწვლისათვის — 2. წვევის ძალვაა 1500-დან 500 კგ-მდე. ლიანდი საცვლელოა 1200-დან 1800 მმ ფარგლებში. საგზაო კვრიტე — 430 მმ.

ДТ-24-3Т (ნახ. 4). გლადიმირის სატრაქტორო ქარხანა ტაშკენტის სასოფლო-სამეურნეო მანქანათსამეცნიერ-ტექნიკური კომპერირებით უშვებს ახალ ღიჯელურ ტრაქტორს ДТ-24-3Т, რომელიც განკუთვნილია ბამბის პლანტაციებში სამუშაოდ.

ტრაქტორზე დაყენებულია 24-ძალიანი ძრავა. მისი ამუშავება ელექტროსტარტერით ხდება. წინსვლითი მოძრაობის სიჩქარეა 0,78 კმ/ს-დან პირველი სიჩქარისას 18,9 კმ/ს-მდე მეშვიდე სიჩქარის დროს. წვევის ძალაა 1050-550 კგ სამუშაო ზღვრებში. ტრაქტორი სამთვლიან

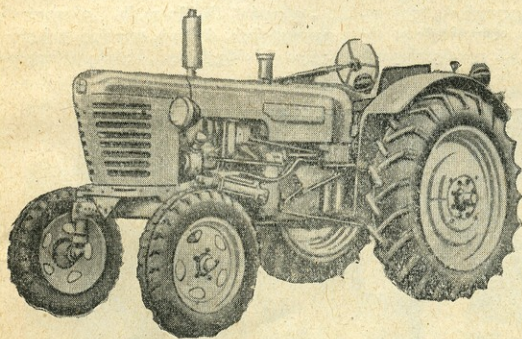
ნია. უკანა ღერძის ჰერტიკ 900 მ-ს უდრის. ლიანდის განი იცვლება 1800-დან 2430 მმ-მდე ფარგლებში. საკიდი სასოფლო-სამეურნეო მანქანების მართვა წარმოებს განცალკევებულ აგრეგატული ჰიდროსისტემით.



ნახ. 5

თვითმავალი შასი CSH-30A (ნახ. 5). ლიპეცკის ქარხანამ სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობის საკავშირო ინსტიტუტთან (ВИСХОМ) თანამეგობრობით დაამუშავა ცალძელიანი თვითმავალი შასის CSH-30A ორიგინალური კონსტრუქცია, რომელშიც მთლიანად გამოყენებული T-35 ტრაქტორის ძრავა და ტრანსმისიის აგრეგატები.

ამ შასში სავსებით ახლებურადაა გადაწყვეტილი მანქანათა დაკიდების სისტემა. ცნობილია, რომ ამჟამად გამოშვებულ თვითმავალ შასებში მიმართველ და წამ-

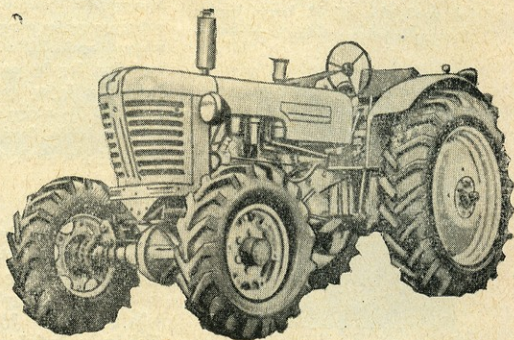


ნახ. 6

ყვან თვლებს შორის მექანიზმების მიერთება სერიოზულ სიძნელეებს იწვევს და დიდ ღროსა და შრომას მოითხოვს. ცალძელიანი შასის საკიდი მოწყობილობა წარმოადგენს ორ ლია სახსროვან ოთხწვერას ჩადგმული ძალუ-

რი ცილინდრებით. თითოეული ოთხწვერას წინა დგარი დაყენებულია სპეციალურ ბუქსზე, რომელიც დამაგრებულია სექციებზე. თითოეული მათგანი შასის საკიდი მოწყობილობას უერთდება ერთ წერტილში.

„ბელარუსი“ MT3-50 და MT3-52 (ნახ. 6, 7). ტრაქტორი MT3-50, რომელიც დაგეგმარებულია მინსკის სატრაქტორო ქარხანაში, უფრო სრულყოფილია MT3-5M-თან შედარებით. იგი უნივერსალური სასოფლო-სამეურნეო ტრაქტორია. სიჩქარეთა დიდი დიაპაზონი (1-დან 27,3 კმ/ს) და წვეის ძალა (1400-დან 250 კგ-მდე) საშუალებას იძლევა იგი გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვაგვარ სამუშაოებზე. ამ მანქანის მოძრაობაში მოყვანა შეიძლება დამოუკიდებელი სიმძლავრის ასართმევი ლილვიდან. მისამგელი და საკიდი მანქანების მართვისათვის აქვს განცალკევებული აგრეგატების მქონე ჰიდრაული-



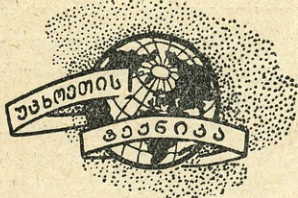
ნახ. 7

კური სისტემა. ბორბლების ცვლადი ლიანდი — 1200-დან 1800 მმ — საშუალებას იძლევა ამ ტრაქტორით დამუშავდეს სხვადასხვა სიგანის მწკრივთშორისები.

MT3-50-ზე დაყენებულია ოთხტაქტიანი ოთხცილინდრიანი დიზელური ძრავა D-50. მისი ნომინალური სიმძლავრე წუთში 1500 ბრუნის დროს 45 ცხ. ძალაა. ძრავას ამუშავება ხდება ელექტრული სტარტერით.

ტრაქტორის კონსტრუქციული წონაა 2400 კგ.

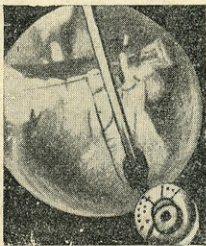
მინსკის სატრაქტორო ქარხანამ დაამუშავა აგრეთვე MT3-52 ტრაქტორის კონსტრუქცია, რომლის ყველა თვალი წამყვანია. იგი აგებულია MT3-50-ის ბაზაზე. ორივე მანქანის ძირითადი კვანძები ერთნაირია. MT3-52 ავთარებს 1800-დან 3000 კგ წვეის ძალას. მისი წონა 2650 კგ.



ტელევიზორი ჰაბურდის შიგნით

ფირმის — „გრუნდიგ“ ინჟინერებმა (დასავლეთ გერმანია) დააგეგმარეს მინიატურული სატელევიზიო კამერა, რომელიც თავდაპირველად გათვალისწინებული იყო მიწის შიგნით, კერძოდ მიწის ზედაპირის მიღებული შენაღული ნაკერის შემოწმებისათვის.

კამერის ღიაღებარა 4,7 სმ, ხოლო სიგრძე — 15 სმ. ასევე პატარა გადამცემი ელექტრო-



ნული მილაკიც.

კამერის წინა ნაწილში მოთავსებულია ოპტიკური სისტემა, სარკე და წრიულად განლაგებული სინათლის ოთხი წყარო.

ნათურებით განათებული მიწის შიგნით დაპირის ნაწილი აირეკლება სარკეში, ხოლო მისგან პრეოქტირდება ოპტიკურ სისტემაზე და გადაეცემა ტელევიზორის ეკრანს.

კამერა გადაადგილდება მიწში და შეუძლია მობრუნება კუთხით ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეში. კამერის მართვა დისტანციურად.

ტელევიზორის ეკრანზე მიღებული გამოსახულება გადიდებულია 20-ჯერ, რაც საშუალებას იძლევა აღმოჩენილ ობიექტს შედლების ძნელდგეგმვას დეფექტები.

ამ მინიატურული სატელევიზიო დანადგარის კონსტრუქციის განვითარებით იმავე ფირმამ ავსტრიულ კონსტრუქტორებთან ერთად შექმნა სატელევიზიო ზონი და ჰაბურდის გამოსაყვება.

მის კორპუსში დამონტაჟებულია ნამცეცა გადამცემი სატელევიზიო მილაკი, რომელიც

სულ რაღაც 10 გ-ს იწონის; სარკე, რომელსაც აბრუნებს პატარა ელექტრომარა და სტანციური მართვით; ფართოკუთხიანი ობიექტივი და ექსნაოთრიანი გასანათებელი დანადგარი, აგრეთვე კომპასი და ვატერპასი, რომელია ჩვენება ასევე გადაეცემა ეკრანს და საშუალებას იძლევა ზუსტად განისაზღვროს ზონის მდებარეობა ჰაბურდში.

ტელეზონის ფეხვეტი ჰაბურდში კაბელით 400-მდე მის სიღრმეზე და აქედან გადასცემს გამოსახულებას სატელევიზიო მიმღებს.

კრიოტრონი

ამერიკელმა სწაველმა დ. ლიტმა დაამუშავა ახალი საინტერესო ხელსაწყო — კრიოტრონი, რომელსაც შეუძლია შეცვალოს რადიომილაკები და ნახევარგამტარიანი ხელსაწყოები.

თავისი მოწყობილობით კრიოტრონი მეტად მარტივია. იგი შედგება 2 მმ სიგრძის თხელი მავთულის ნაჭრისაგან მასზე სპირალურად დახვეული უფრო თხელი მავთულით, რომლის სისქეც ადამიანის თმისოდნაა. მთელი ეს ხელსაწყო ჩადებულია თხელ პლასტიკურ ჭურჭელში. მეტად დაბალი ტემპერატურისას (—268,90°C) თხელი მავთულის ნაჭერი ზეგამტარი ხდება. მავთულის ნივთიერება და ტემპერატურა, რომლის დროსაც იგი გადა-

დის ზეგამტარიანის მდგომარეობაში, ისეა შერჩეული, რომ მასზე დახვეულ სპირალში ელექტრული დენის გატარებისას მას უზრუნველბა მისი ნორმალური მოქმედება. ეს იმეტი ხდება, რომ ზოგი ლითონი მაგნიტური ელვის შემოქმედებით, რომელსაც ქმნის სპირალში გამავალი ელექტროდენი, კარგავს ზეგამტარიანის თვისებას. ამრიგად, მავთული ხან დეზულობს და ხან კარგავს ზეგამტარიანის იმასთან დაკავშირებით — გადის თუ არა სპირალში დენი.

დიდ მომავალს უქადის კრიოტრონის მისი შემდეგი უპირატესობა. იმ დროს, როცა რადიომილაკის ან ნახევარგამტარის წინააღმდეგ სიხშირე ელექტრონული სიგნალის შემოქმედებით შეიძლება შეიცვალდეს 100 ათასჯერ, კრიოტრონი მსგავსი შემთხვევისას იგი ნუბულად მცირდება. მისი ზომები მეტად მცირეა — 100 კრიოტრონი თავსდება სათითურში! მოცულობა ელექტრონული მოწყობილობისა, რომელიც კრიოტრონზე მუშაობს, შეიძლება 300-ჯერ პატარა იყოს, ვიდრე რადიომილაკებზე მომუშაობისა და 20-ჯერ მცირეა — ნახევარგამტარებზე მომუშაობისა. მაგრამ კრიოტრონით მილაკებისა და ნახევარგამტარების შეცვლა ყველგან როდი შეიძლება. დღევანდელი სახით ისინი ამჟღავნებენ მეტად დიდ ინერციას, რაც ხელს უშლის მათ გამოყენებას მაღალი სიხშირეების დროს.

მუშინავი ავტომობილი

იდეა ისეთი თვითმფრინავის შექმნისა, რომელიც აუცილებლობის შემთხვევაში გადაიქცეოდა ავტომობილად, ახალი არაა. „მფრინავი ავტომობილის“ კონსტრუქციის დამუშავებაზე დიდი ხანია მუშაობენ თვითმფრინავთმშენებლები. მაგრამ ყოველთვის ისე ხდებოდა, რომ ხან თვითმფრინავს აღმოაჩენდნენ და არსებითი ნაკლოვანებანი, ხან თვითმფრინავიდან

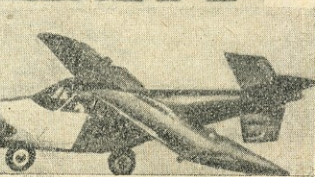
ნავი ავტომობილის“ მოხერხებული კონსტრუქცია, რომელიც, როგორც გამოცდის შედეგებმა აჩვენა, ცუდი თვითმფრინავი როდია, ხოლო მიწაზე თავის უფროსი თანამომეცხველ ნაკლებად არ მოძრაობს.

„აეროკარი“ წარმოადგენს ორადგილიან თვითმფრინავს, რომლის ფრთებიც დამაგრებულია მისპარკენებზე. პაერის გაგრილების



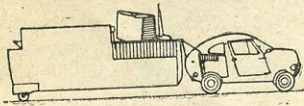
გადაკეთებული ავტომობილი „სახმელეთო“ მანქანაზე უფრო ცუდი იყო.

მაგრამ აი უკანასკნელ ხანებში ამერიკულმა ფირმამ „მოლტ ტეილორ“ დაამუშავა „მფრინ-



მქონე 136 ცხ. ძალიანი ძრავა „ლაიკომინგ“ წაგრძელებული ლივრის მეშვეობით აბრუნებს საპაგრო ხრახნს, რომელიც უკანა მთავსე-ბული.

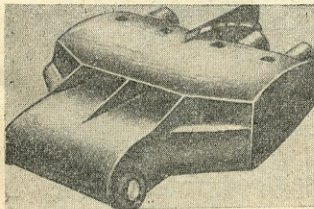
ამ თვითმფრინავის დამახასიათებელ თავი-სებურებას წარმოადგენს ის, რომ ფუშელაქის წინა ნაწილს, სადაც მოთავსებულია ძრავა და დამაგრებულია ოთხთვლიანი შასი, შეუძლია გამოეყოს და ხმელეთზე გადადგომლეს და-



მოუკიდებლად, როგორც ორადგილიანი ავ-ტომობილი. თვითმფრინავის ძრავა ავტომობი-ლის მოძრაობისას ღვედური გადაცემის მეშ-ვეობით აბრუნებს უკანა თვალს. ამასთან გა-მოიყენება ძრავის სიმძლავრის მხოლოდ 3%. ხოლო ფუშელაქის კუდის ნაწილი და ფრთები შეიძლება გადატანილ იქნეს დაეკცილი სახით ავტომობილის უკან ბუქსირით. ავტომობილის გაწყობა თვითმფრინავად შეუძლია ერთ კაცს 10 წუთის განმავლობაში. „აეროკარის“ საფ-რენი წონაა 885-950 კგ. 180 ლ საწვავის მა-რავის შემთხვევაში გადაფრენის სიშორე უდ-რის 725 კმ-ს. „აეროკარის“ საფრენი მონა-ცემები ნაკლები არაა იმ თანამედროვე თვით-მფრინავებთან შედარებით, რომლებსაც ასე-ოივე წონა და ასეთივე სიმძლავრის ძრავა აქვს.

ძრავალმრავიანი ავტომობილი

ჩვენ უკვე მივეჩვიეთ მრავალძრავიან თვით-მფრინავებს, მაგრამ აი სულ ახლანდამ გამოჩ-ნდა პირველი ოთხძრავიანი ავტომობილი, რომელიც შექმნა ერთ-ერთმა ამერიკულმა ფირმამ.



მანქანის ოთხივე ტურბოტურბოქსი ძრავს საერთო წვეგის ძალა დაახლოებით ისეთი-ვეა, როგორიც დიდი თვითმფრინავისა — 12700 კგ.

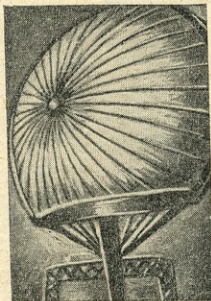
ავტომობილი მოძრაობს მძღოლის გარეშე საცქილურ გზებზე მიმმართველი სამარჯვე-

ბით და საათში ავითარებს 320 კმ-მდე სიჩ-ქარეს.

ახალი მანქანა განუთვნილია სხვადასხვა სამხრეთში მოწყობილობათა გამოცდისათვის.

გასაბეჭდი რადიონტენები

როგორც ჟურნალი „პოპულარი საინჟინ-ერულმა“, ერთ-ერთმა ამერიკულმა ფირმამ გა-დაწყვიტა ლიონის რიოლე და მძიმე რადიო-ანტენები შეცვალოს მინაბოქსიანი ქსოვი-ლისაგან დამზადებული გასაბეჭდი სფერული ანტენით, რომელიც გარდნად დაფარული იქ-ნება ვინილის ალასტმასით.



ნახევარსფეროს შიგა ზედაპირი დაფარულია ფხვნილისგან ალუმინით. მთელი რუფულეტო-რი იწონის მხოლოდ 800 გრამს. საფუძველ-და გვერდები, რომელზეც მაგრდება ნახევარ-სფერო, დამზადებულია ლითონისაგან. კომ-პლექსის უწყვეტი მუშაობისას ანტენა არ კარგავს თავის ფორმას, თუნდაც რამდენიმე ადგილზე რომ გაიხვირტოს.

მზის ფოტოგრაფები

ამას წინათ ერთ-ერთი ფერმერის სიმინდის ყანაში ციდან ჩამოვარდა მზის 8000 ფოტო-გრაფია. მათგან დაახლოებით 400 ცალი აღე-მატებოდა იმ კარგ სურათებს, რომლებიც ოდესმე გადაღულია აშშ-ის ასტრონომიულ ობ-სერვატორიებს.

ნევადაში მდებარე ერთად მიწაზე ჩამოვარდა უჩვეულო ფოტოაპარატი კასეტით, სპეციალუ-რი ტელესკოპი-რეფლექტორი 315 მმ დიამეტ-რის მქონე სარკით და ავტომატური „ასტრო-ნომები“ და „ფოტოგრაფები“. რომლებმაც მზის ფოტოგრაფება აწარმოეს დაახლოებით 25 კმ სიმაღლეზე. რა თქმა უნდა, მათთან ერ-თად აუცილებელი სატვირთო პარაშუტიც იყო.

ყოველივე ეს ტროპოსფეროს საზღვრებს იქით ატანდა იყო გიგანტური სტრატოსტა-ტი.

გონდოლაში ადამიანი არ იყო, მაგრამ არა იმიტომ, რომ იგი მძიმეა და ავტომატები მას-ზე ნაკლებად როდი მუშაობს, არამედ იმისა-

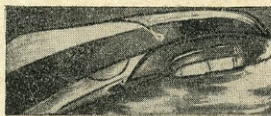
თვის, რომ ადამიანი მხოლოდ ხელს შეუძლია და გრძნობიერი ხელსაწყოების მუშაობას მართო მისი სუნთქვა გამოიწვევდა ტელეს-კოპის რხევას, რაც გააუარესებდა სურათებს. ეს უჩვეულო ფოტოგრაფებზე მიწაზე მდებ-რე ამერიკულ სამეცნიერო ორგანიზაციამ მონა-წილობით.

ამერიკული სტრატოსტატი ავიდა ისეთ სი-მაღლეზე, სადაც სიმშვიდე სუფევს და არა-ფერი არ უშლის ხელს გადაღებას. აქ ერთი ავტომატი ფოტოდექტრული თვლით გა-ნუწყვეტილად მიმართავდა კამერიას ტელეს-კოპს მზისაკენ, მეორე ყოველი წამის შემდეგ აწარმოებდა გადაღებას, მესამე თითოეული გადაღების შემდეგ ცვლიდა დაყენებას ფოტო-სურს. ხოლო ყოველი ოცის შემდეგ თავიდან იწე-ვებოდა. ამ მესამე ავტომატმა შეიძლება ფო-ტოგრაფირებული საფრენებელი ჩააგდოს. მაგ-რამ საკმე ისაა, რომ არაფერს არ შეუძლია წარ-მოედგინა, თუ როგორი იქნებოდა კამერის ტემპერატურა და როგორ იმოქმედებდა იგი დაყენებულზე. გადაღება კი ოცი სხვადასხვა მდგომარეობიდან უზრუნველყოფდა ზუსტ და-ყენებას ყოველი ოციდან ერთ შემთხვევაში მაინც.

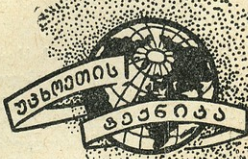
უკვე მიღებულ გადაღებათა ბირვებმა გა-მოკვლევებმა აჩვენეს, რომ ვარაუდი გამარ-ოლდა. ყველაზე საუკეთესო ფოტოგრაფიებზე, რომლებიც გაკეთებულია სახმელეთო ობსერ-ვატორიებით, შეიძლება გავარჩიოთ მხოლოდ ის ლაქები, გრივანები და სხვა მოვლენები, რომლებსაც აქვს ათას კმ-მდე სიგრძის გა-ნივი კვეთი. აქ კი ჩანს ღვით პატარა სა-მიკოლომეტრიანი ლაქებიც კი.

ჯიუტი ნავი

ინგლისში ამასწინათ გამოიგონეს მანუელი ნავი, რომელსაც ბალასტის განსაკუთრებული მდებარეობის წყალობით გადაბრუნება არ შე-



უძლია, გამოცდის დროს მას აბრუნებდნენ (სურათზე გადაბრუნებული ჩანს ნავი), მაგ-რამ ექვსი წამის განმავლობაში იგი ღებუ-ლილია პირვანდელ მდგომარეობას.



საქართველოს ენერგიის გამოყენება

ინჟინერი ჟ. შველიძე

ზღვის მიმოქცევა და ტალღები ენერგიის დაუშრეტელი წყაროა*. მარტო მოქცევის ენერგიის მსოფლიო მარაგი 8 მლრდ მეგავატს აღემატება, რაც 100 000-ჯერ მეტია, ვიდრე მსოფლიოს ყველა ჰიდროელექტროსადგურის საერთო სიმძლავრე.

მოქცევის ენერგიის ამ უდიდესი მარაგის მცირე ნაწილის გამოყენებასაც კი უდიდესი სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს. ეს ძველ დროშიც სცოდნიათ და საამისოდ სათანადო პრაქტიკული ცდებიც განუხორციელებიათ. დღემდე შემორჩენილია დანადგარები, რომლებშიც მოქცევის ენერგიას იყენებდნენ. ესაა წისქვილები, რომელთაც ხშირად აგებდნენ ზღვების ვიწრო ყურეებში (ინგლისში). XIX საუკუნის მეორე ნახევარში გაჩნდა მოქცევის ენერგიის გამოყენების ახალი პროექტები. ერთი ასეთი პროექტის საფუძველზე 1932 წელს ბრესტის ყურეში დაიწყო პატარა საცდელი ელექტროსადგურის მშენებლობა. 1935 წელს ამერიკის შეერთებულ შტატებში შეუდგნენ პასამაკოდის ელექტროსადგურის მშენებლობას. ორივე ეს მშენებლობა შეწყდა. 1956 წელს საფრანგეთში დაიწყო და ამჟამადაც მიმდინარეობს მსოფლიოში ჰორველი მძლავრი 342 ათასი კვტ სიმძლავრის მოქცევის ელექტროსადგურის მშენებლობა მდ. რანსის შესართავში: შენდება 725 მ სიგრძისა და 15 მ სიმაღლის კაშხალი. ჰიდროსადგურში მოთავსდება 38 აგრეგატი თითოეული 9 ათასი კვტ სიმძლავრით. სადგური წლიურად გამოიმუშავებს 800 მლნ კვტ/საათ ელექტროენერგიას.

ამჟამად მსოფლიოში დამუშავებულია მოქცევის ელექტროსადგურის რამდენიმე ორიგინალური პროექ-

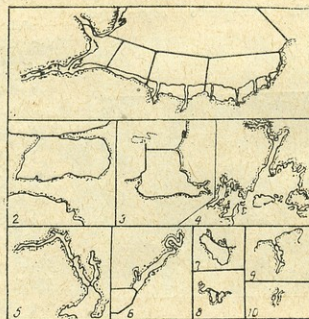
ტი (კვლი — აშშ-ში, პეტროლიაი და ფრობიშერი — კანადაში და სხვ.). აგებულია მხოლოდ ერთადერთი მცირე სიმძლავრის მოქცევის ელექტროსადგური მდ. სენის შესართავში (საფრანგეთი).

საბჭოთა კავშირში ზღვის მოქცევის ენერგიის გამოყენებად განსაკუთრებულ ზეისაყრდელს მუშაობის სანაპირო, თეთრი და ოხრის ზღვების სანაპიროები (ნახ. 1). მარტო მეზენის ყურეში (თეთრი ზღვა) შეიძლება აგებულ იქნეს 25 მლნ კვტ სიმძლავრის ელექტროსადგური. მეზენის ყურის ენერგეტიკული რესურსები 90 მლრდ კვტ საათს აღწევს, რაც მნიშვნელოვნად აღემატება გერმანიის, პოლანდიისა და ესპანეთის შესაბამის რესურსებს.

როგორც ცნობილია, ზღვის მიმოქცევა გამოწვეულია მიჯარისა და მზის მიზიდულობის ძალით. მოქცევის პერიოდული ხასიათი აქვს. მისი ტალღა დღე-ღამეში 2-ჯერ შემოუბრუნეს დედამიწას მისი ბრუნვის საწინააღმდეგო მიმართულებით. მოქცევის თეორიული სიმაღლე საშუალოდ 0,77 მ-ს შეადგენს. დედამიწის სხვადასხვა ნაწილში მოქცევის ტალღის სიმაღლე სხვადასხვაა. მაგალიტის სრუტეში ის აღწევს 13,5, ლამანშის სრუტეში — 12,3, ბრისტოლის ყურეში (ინგლისი) — 14, პენეინსკის უბეში (ოხრის ზღვა) — 12,3 მ-ს. მოქცევის ტალღის სარეკორდო სიმაღლეა 18 მ (ფანდის ყურე ჩრდილოეთ ამერიკაში).

* * *

მოქცევის ელექტროსადგური ეწოდება ისეთი, რომელიც იყენებს ზღვის მოქცევის ენერგიას. ასეთი ტიპის ჰიდროკვანძი აერთიანებს კაშხალს ან ჯებირს, რომლითაც ზღვიდან გამოიყოფა ყურე (ამგვარად შეიქმნება აუზი), წყალგამტარ ნაგებობებს (ზღვიდან გამოიყოფილი ნაწილის ასახებად და დასაცლელად) და ელექტროსად-

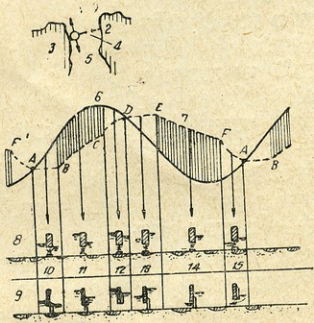


ნახ. 1. ყურეების გეგმა, სადაც გათვალისწინებულია მოქცევის ელექტროსადგურების აშენება. 1—თეთრი ზღვა (სსრ კავშირი), 2—სან ზოზე (არგენტინა), 3—მოზე (საფრანგეთი), 4—კვლი (აშშ), 5—პეტროლიაი (კანადა), 6—სვერინი (ინგლისი), 7—ლუშოვი (სსრ კავშირი), 8—არგენინი (საფრანგეთი), 9—რანსი (საფრანგეთი), 10—უბე კისლაია (სსრ კავშირი).

* ზღვა წარმოადგენს ენერგიის სხვა ფორმათა წყაროსაც. მაგალიტად, ამჟამად აშკარაა (აფრიკა) სპილოს ძეგლის ნაპირზე შენდება მსოფლიოში პირველი სამრეწველო ელექტროსადგური, რომელაც გამოიყენებს ზღვის ზედაპირულ და სიღრმით ფენებს შორის ტემპერატურის სხვაობას. ამ ელექტროსადგურის საპროექტო სიმძლავრეა 7 ათასი კვტ (ორი აგრეგატი), ხოლო ენერგიის წლიური გამოიმუშავება 45 მლნ კვტ/საათი.

გურის შენობას ჰიდრომალოვანი და ელექტროტექნიკური მოწყობილობით.

მუშაობის ციკლის მიხედვით არჩევენ მოქცევის ელექტროსადგურებს ერთმხრივი და ორმხრივი ციკლით. ორმხრივი მოქმედების მოქცევის ელექტროსადგური შემდეგნაირად მუშაობს (ნახ. 2):



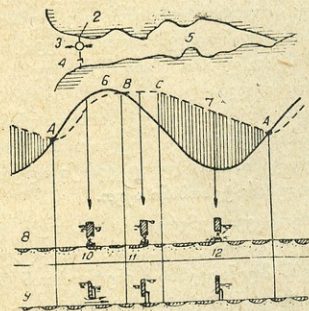
ნახ. 2. მოქცევის ელექტროსადგური ორმხრივი მოქმედების ციკლით

ზღვიდან (1) კაშხალით ან ჯებირით (2), რომლის დანიშნულებაა დაწვევის შექმნა, გადაიტემა ყურე და, ამგვარად, შეიქმნება აუზი (5). კაშხალში მოთავსებულია ჰიდროაგრეგატები (3) ზღვის მიმოქცევის ენერგიის ელექტროენერგიად გარდასაქმნელად და ფარები (4) აუზის დასაცლელად ან ასაცვლად. იწყება ზღვის მოქცევა. ამ მომენტისათვის კაშხალში მოთავსებული ფარები ჩაქეტილია, ტურბინებიც (10) არ მუშაობს. როდესაც ზღვასა და აუზს შორის წყლის დონეთა სხვაობა გარკვეულ დონეს მიაღწევს (ე. ი. შეიქმნება ისეთი დაწვევა, რომელზეც ტურბინებს შეუძლიათ მუშაობა), ტურბინები მუშაობას იწყებს და წყალი ტურბინების (11) გავლით ზღვიდან აუზისაკენ მიედინება. ელექტროსადგური იძლევა დენს. აუზი თანდათანობით ივსება. ამ პერიოდში იწყება ზღვის მიქცევაც. ტურბინებიც მუშაობს მანამ, სანამ აუზსა და ზღვას შორის წყლის დონეთა სხვაობა ტურბინებისათვის დასაშვებ სიდიდეს არ მიაღწევს. როდესაც ასეთი მომენტი დადგება, ტურბინები გაჩერდება და კაშხალში მოთავსებული ფარები (12) გაიღება. წყლის დონე აუზში სწრაფად იზრდება. როცა ზღვისა და აუზის დონეები გათანაბრდება, ფარები იკეტება. მოქცევის გამო წყლის დონე ზღვაში დაბლა იწევს, ხოლო აუზში ის თითქმის უცვლელი რჩება (13). როდესაც აუზსა და ზღვას შორის წყლის დონეთა სხვაობა გარკვეულ სიდიდეს მიაღწევს, ტურბინებიც კვლავ იწყებს მუშაობას და წყალი აუზიდან ტურბინების გავლით ზღვისაკენ (14) მიედინება. აუზში წყლის დონე კლებულობს; როცა აუზსა და ზღვას შორის წყლის დონეთა სხვაობა გარკვეულ სიდიდეს მიაღწევს, ტურბინები ჩერდება და ფარები იღე-

ბა იმისათვის, რომ მაღელ დაცილის აუზი (15). ამ პერიოდში იწყება ზღვის ახალი მოქცევა. შემდეგ მთელი ციკლი მეორდება.

მე-2 ნახ-ზე ნაჩვენებია წყლის დონე (6) ზღვაში და წყლის დონე (7) აუზში მოქცევის ელექტროსადგურების მუშაობის სხვადასხვა ეტაპზე. აქვე წარმოდგენილია ფარების შესაბამისი მდგომარეობა. მოქცევის ელექტროსადგურის მუშაობას შეესაბამება BC და EF ზონები. AB და DE გამოხატავს მოლოდინის; ხოლო CD და FA — აუზის ავსებისა და დაცილის მომენტებს. ამგვარად, ორმხრივი მოქმედების ციკლის დროს ტურბინები მუშაობს როგორც ზღვის მოქცევის, ისე მიქცევის პროცესში (ე. ი. როგორც ზღვიდან აუზისაკენ, ისე აუზიდან ზღვისაკენ წყლის დინების დროს).

ერთმხრივი მოქმედების ელექტროსადგურის მუშაობა შედარებით მარტივია (ნახ. 3). მოქცევის დროს წყალი ავსებს აუზს, ხოლო მიქცევისას იგი მოძრაობს აუზიდან ზღვისაკენ და აბრუნებს ტურბინებს. ნახ-ზე აუზის ავსების მომენტი შეესაბამება AB, მოლოდინის მომენტი — BC, ხოლო დაცილის — CA ზონა. აქვე ნაჩვენებია ტურბინებისა და ფარების მდგომარეობა შესაბამისი მომენტებისათვის.



ნახ. 3. მოქცევის ელექტროსადგური ერთმხრივი მოქმედების ციკლით

არსებობს მოქცევის ელექტროსადგურის მრავალციკლიანი სქემებიც. ცხადია, რაც მეტია ციკლის მუშაწაწილის ხანგრძლიობა, მით უფრო რაციონალურია მოქცევის დანადგარის მუშაობის რეჟიმი. მაგრამ ამ შემთხვევაში აღიღო აქვს ელექტროსადგურის არათანაბარ მუშაობას. არსებობს სქემები, რომლის დროსაც თითქმის შესაძლებელი ხდება მოქცევის ელექტროსადგურის თანაბარი მუშაობა. ეს ხერხდება დანადგარის სიმძლავრის გარკვეული წაწილის დაკარგვის ხარჯზე; რაც იწვევს სიმძლავრის არაუფერულ გამოყენებას.

მოქცევის ელექტროსადგურებს არჩევენ აგრეთვე აუზების რიცხვის მიხედვით. არსებობს ერთ-, ორ- ან სამ-აუზიანი მოქცევის ელექტროსადგურების სქემები. უნდა აღინიშნოს, რომ ერთაუზიანი მოქცევის ელექტროსად-

გურები შედარებით უფრო ეკონომიურია, რადგან სამშენებლო სამუშაოთა მოცულობა აქ შედარებით მცირეა და გამოიყენებული ენერგია მეტია, ვიდრე მრავალაზიან მოქცევის ელექტროსადგურებში. ერთაუზიანი ელექტროსადგურების უარყოფითი მხარეა ის, რომ მათ არ შეუძლიათ განუწყვეტელი მუშაობა. ამიტომ ასეთი ტიპის მოქცევის ელექტროსადგურების მოქმედება ხელსაყრელია მხოლოდ თბურ- და ჰიდროელექტროსადგურებთან ერთად. მოქცევის მრავალაზიან ელექტროსადგურებს შეუძლია განუწყვეტელი მუშაობა (აუზებში წყლის დონე სხვადასხვაა), მაგრამ ისინი საერთოდ ნაკლებად ეკონომიური არიან, ვიდრე ერთაუზიანი, ამიტომ არსებული სქემებიდან ყველაზე უფრო მიზანშეწონილად თვლიან ორმხრივი მოქმედების ერთაუზიან დანადგარებს.

მოქცევის ელექტროსადგურებისათვის ხელსაყრელია ე. წ. წინდენითი შექცევადი ჰიდროტურბინები (ტუმბო-ტურბინი). ასეთი ტურბინები საშუალებას იძლევა გამოყენებულ იქნეს ნაკადი ორივე მიმართულებით. წყალშეღწევი გენერატორი მონტაჟდება ტურბინთან ერთად. ტურბინის მუშაობის ორივე მხარეს მოთავსებულია ე. წ. მიმართველი ფრთები, რომლის რეგულირებითაც შესაძლებელია აგრეგატის მუშაობა ორივე რეჟიმზე: როგორც ტურბინის, ისე ტუმბოს რეჟიმზე. არის ცდები — დამზადდეს ჰიდრაგრეგატი ორი მუშაოვლით. ამ შემთხვევაში ერთი მუშაობის მუშაობისას მეორე უძრავად დგას და ასრულებს მიმართველი აპარატის როლს. მოქცევის ელექტროსადგურებში ამჟამად ყველაზე მიზანშეწონილად ითვლება ჰორიზონტალური ჰიდრაგრეგატები, რომელთაც ვერტიკალურთან შედარებით რიგი უპირატესობანი აქვთ.

ზღვის მოქცევის ენერგიას ახასიათებს ფრიად განსაკუთრებული თავისებურება, რაც მას დიდ უპირატესობას ანიჭებს მდინარეების ენერგიასთან შედარებით. მოქცევის ამპლიტუდა (სიმაღლე) ძირითადად დამოკიდებულია ასტრონომიულ ფაქტორებზე, რომლებიც ე. წ. „სინოიდური თვის“ (29,5 დღე-ღამე) განმავლობაში გაივლიან ყველა დამახასიათებელ ფაზას. ამ ხნის განმავლობაში ამპლიტუდის და, მაშასადამე, სიმაღლის სამუდამო მნიშვნელობა უცვლელი რჩება. ასტრონომიული ფაქტორების მუდმივობის გამო ეს სიდიდე მუდმივია ნებისმიერი წლის ყოველი თვისათვის. ეს გარემოება დიდ უპირატესობას ანიჭებს მოქცევის ენერგიას მდინარეების ენერგიასთან შედარებით, რომელიც დამოკიდებულია მეტეოროლოგიურ ფაქტორებზე და გარკვეულ კანონზომიერებას არ ემორჩილება. მაგრამ თვის განმავ-

ლობაში ელექტროსადგურის სიმძლავრე დიდ ცვალებადობას განიცდის. მოქცევის შეცვლა მიქცევი ორგანოს სიმძლავრის უთანაბრობას, წყვეტას და ნიშნის შეცვლას დღე-ღამის განმავლობაში. ესაა მოქცევის ენერგიის მთავარი უარყოფითი მხარე.

გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ მოქცევის ელექტროსადგურები შეიძლება წარმატებით იქნეს გამოყენებული, როგორც ელექტროენერგიის წყარო, მძლავრ ენერგეტიკულ სისტემაში მუშაობისას. ამ შემთხვევაში მოქცევის ელექტროსადგურები გამოიმუშავენ მაქსიმალურ ელექტროენერგიას, აუჯობებენ სისტემის მუშაობას და მონაწილეობს სისტემის პიკური დატვირთვის დაფარვაში. განსაკუთრებით ეფექტურია მოქცევის ელექტროსადგურის მუშაობა ისეთ ჰიდროელექტროსადგურებთან ერთად, რომელთაც მრავალწლიური რეგულირების საშუალება აქვთ.

მოქცევის ელექტროსადგურები ეფექტურობის მიხედვით მნიშვნელოვნად ჩამორჩება ჰიდროელექტროსადგურებს. მათი ეკონომიური მაჩვენებლები უფრო დაბალია, ვიდრე ჰიდროელექტროსადგურებისა.

მოქცევის ელექტროსადგურებს შეიძლება ჰქონდეს დიდი მნიშვნელობა მხოლოდ იმ ქვეყნებისათვის, რომელთა ენერგეტიკული რესურსები შეზღუდულია, ან მათი დიდი ნაწილი უკვე ათვისებულია (საფრანგეთი, ინგლისი და სხვ.). ჩვენი ქვეყნისათვის, რომელსაც გააჩნია მდინარეების ენერგიის კოლოსალური რესურსები, ჯერჯერობით მოქცევის ელექტროსადგურების მშენებლობა მიზანშეწონილი არაა. საჭიროების შემთხვევაში შერჩეულია რამდენიმე ხელსაყრელი ადგილი მოქცევის ელექტროსადგურის ასაგებად. ერთი მათგანია თეთრი ზღვის მოქცევის ელექტროსადგური მეზენის ყურეში. აქ საჭირო გახდება 100 კმ სიგრძისა და 15-50 მ სიმაღლის კაშხალის აგება. 25 მლნ კვტ სიმძლავრის ელექტროსადგური წელიწადში 90 მლრდ კვტ/საათ ელექტროენერგიას გამოიმუშავეს. შედგენილია აგრეთვე ლუმიზოვისა და კულოს მოქცევის ელექტროსადგურების სქემა. თითოეული მათგანის სიმძლავრე 350 ათასი კვტ იქნება, ხოლო ენერგიის წლიური გამოიმუშავება 800 მლნ კვტ/საათის მიღწევს.

ზღვის ენერგიის სამრეწველო გამოყენებას დიდი პერსპექტივები აქვს. ამჟამად მხოლოდ პირველი ნაბიჯები იდგება ამ მიმართულებით. ზღვის მოქცევის ენერგიის ფართო მასშტაბით გამოყენება მომავლის საქმეა. რეალურად ეს შესაძლებელი გახდება მხოლოდ მაშინ, როცა აღმოჩენილი იქნება ზღვის დაუშრეტელი ენერგიის გამოყენების ახალი პრინციპები და მეთოდები.

ქართლის უნივერსიტეტის ჟურნალი

ლრუბელი მაშინ ჩნდება, როცა ნოტიო და თბილი ჰაერის ფენები მეკვთრად იწყებს გაცივებას.

ჰაერის ტენი ილეკება ჰაერში თავისუფლად მოძრავ მტერზე — კონდენსაციის ბირთვებზე, როგორც მას მეტეოროლოგები ეძახიან. ჰაერი რომ უმტვერო და იდეალურად სუფთა ყოფილიყო, ჩვენ ვერასოდეს დავინახავდით ღრუბელს.

აღამიანა რომ ამინდს შექმნას, პირველ ყოვლისა, მან ღრუბლები უნდა დაიმორჩილოს. ღრუბლები კი სხვადასხვანაირია: ფენა, ფენა-გროვა, ფრთა ღრუბლები და სხვ.

როცა ქარს დედამიწის ზედაპირზე ჰაერის ტენიანი ფენა მოაქვს, მისი გაცივებისას წარმოიქმნება ღრუბლების სხვადასხვა ფენა, მათ შორის ფენა-გროვა ღრუბლები. ეს ღრუბლები დედამიწის ზედაპირზე ჰკიდია როგორც უზარმაზარი საბნები და მზისგან ფარავს დედამიწის დიდ სივრცეს.

ფენა ღრუბლებში ჰაერის ნაკადი სუსტია. ასეთი ღრუბლები ნალექს გვაძლევს წვრილი წვიმის, კირხლის ან თოვლის სახით.

ზაფხულში, როდესაც დედამიწა მზისაგან კარგად თბება, იწყება სუფთა გროვა ღრუბლების წარმოქმნა. მცხუნვარე მზის სხივებისაგან დედამიწა და ტყეები „ოფლიანდება“. თბილი, ტენით უხვი ჰაერი სწრაფად მიიწევს ზევით, აღწევს ცივ ფენებს და აქ ტენის კონდენსაცია ხდება: ჩნდება გროვა ღრუბლები.

საქმით სიმძლავრის ზეადმავალი ნაკადები წარმოიქმნება არა უწყვეტად დედამიწის ყველა ნაწილის ზედაპირზე, არამედ მხოლოდ მის კარგად გახურებულ ნაწილებზე, სადაც გროვა ღრუბლები, ჩვეულებისამებრ, ნაკლებად ფარავს მიწას მზისაგან. დედამიწა განაგრძობს „გაოფლიანებას“, თბილი ღრუბლების ზეადმავალი ნაკადი იკლინდება ახალ-ახალი სინოტივით. „ბოლქვი“ იზრდება და კოშკად იქცევა. გროვა „ბასტიონები“ 1-2 კმ-ის სიმალიდან აღის 10-12 კმ-ის სიმაღლემდე, ტროპიკებში 16-18 კმ-ს აღწევს და ბევრად სცილდება მთოფლითში ყველაზე მაღალ მწვერვალს — ჯომოლუნგმას. მილიონი ტონობით წყალია „ჩამოკიდებული“ დედამიწაზე.

ამგვარად, თუ ღრუბლების ყველა სხვა სახეობა ლაგდება ჰორიზონტალურად, გროვა ღრუბლებს ვერტიკალური განლაგება აქვს და ეს განსაზღვრავს მათ საოცარ თვისებებს. მაშინ, როცა გროვა „მთების ძირში“

სიციხის ბული დგას, მათ მწვერვალებზე ყინვა მივინვა-რებს.

მომე, ცივი ჰაერი მწვერვალიდან დაბლა ჩამოდის, თბილი კი მის ადგილს იკავებს.

ჰაერის ვერტიკალური ნაკადების სისწრაფე გროვა ღრუბლებში გრიგალის სიდიდეს: წამში 30 მ-ს, საათში კი 100 კმ-ზე მეტს აღწევს.

თვითმფრინავი რომ გაფრინდეს გროვა ღრუბლის ქვედა ნაწილის ახლოს, მას აუცილებლად შგ შეითრევს, ისე როგორც მცურავს — მორევი. თვითმფრინავი ღრუბლის „მორევიში“ იღუპება: თვითმფრინავს მოძრაობის საწინააღმდეგო მიმართულებით მოქმედი ნაკადები ნაწილებად ამსხვრევს.

ეს ნაკადები საკმაოდ მომე წვეთებს საშუალებას არ აძლევს ძირს დაეშვას ჩვეულებრივი წვიმის სახით. მათ ღრუბლებში იმ დრომდე ატარებს, ვიდრე ერთმანეთზე დაჯახებული და მიწებებული ძლიერ არ დამძიმდება. მაშინ კი, როცა ზეადმავალი ნაკადების სიმძლავრეს არ ძალუძს შეაყვას ძლიერ დამძიმებული წვეთები ღრუბლებში, იწყება თავსმა ან, თუ ღრუბლის ზედა ნაწილი გაცივებულია, სეტყვა. სეტყვას ჭრილს ფენობრივი აგებულება აქვს, რაც იმაზე მეტყველებს, რომ მიწაზე დაცემამდე იგი დიდხანს დაჰქროდა ზევით და ქვევით. ტენი, რომელიც მასზე დაილექა, გროვა ღრუბლების თბილი კოშკის ძირში, გაიყინა მაღლა და ყინვის ახალი ფენა მოგვცა.

გროვა ღრუბლები შფოთიანი და მტაცებლური „ხასიათისაა“, გარეგნულად თვალწარმტაცი და უვნებელია, მაგრამ მათ შიგნით დიდი დამანგრეველი ძალაა. წვეთების ერთიმეორეზე ხახუნით მასში აღმოცენდება ელექტრომუხტები. როცა ეს მუხტები აღწევს კრიტიკულ სიდიდეს, იწყება ქექა-ქუხილი.

მაგრამ სეტყვა გროვა ღრუბლების უფრო საშინელი „იარაღია“, ვიდრე ელვა. არის სეტყვა, რომლის სიდიდეც ქათმის კვერცხისოდენაა და მიწაზე მისი დაცემისას ნადგურდება არა მარტო მათესი, ვენახები, არამედ ფრინველები და წვრილფეხა ცხოველებიც. თუ ადამიანს ელვის წინააღმდეგ აქვს დაცვის რაღაც საშუალება, სეტყვის წინააღმდეგ უკანასკნელ დრომდე იგი უძლური იყო.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვან ზარალს სეტყვა სამხრეთის ქვეყნების სოფლის მეურნეობას აყენებს, რადგან გროვა ღრუბლები სამხრეთში დიდი სიმაღლისაა და მათი ზედა ნაწილი ძალიან ცივდება.

გროვა ღრუბლების წვიმა მოდის; როგორც თავსხმა, რომელსაც უფრო მეტი ზიანი მოაქვს, ვიდრე სარგებ-

* ვ. ბელოცერკოვსკის ამავე სახელწოდების სტატიიდან (ჟურნ. „გოკრუხ სვეტა“).

ლობა, ისე დიდხანს და რეგულარულად „მხეცობს“ გროვა ღრუბლები, რომ ადამიანები მიეჩევივნენ თავის ხვედრს. ამიტომ ჩვენ დაუჭერებლად გვეჩვენება აზრი, რომ უახლოეს მომავალში შესაძლებელია მოვსპოთ ქექ-ქუხილი და სეტყვა.

როგორ მივადწიოთ იმას, რომ ვუკარნახოთ ჩვენი ნება-სურვილი გროვას და ყველა სხვა ღრუბელს, აგრეთვე ქარს, წვიმას და ქექა-ქუხილს, თუ ამ პროცესების ენერგია ჩვენს ძალას აღემატება?

ჩვენ მიეჩევიოთ იმას, რომ წყალი 0°C -ზე უნდა გაიყინოს (ასე ემართება, ყოველ შემთხვევაში, წყალს გუბურებში). მაგრამ აღმოჩნდა, რომ ღრუბლებში წვეთი არ იყინება დიდი სიცივის დროსაც. წყლის წვეთისებრი აგებულება ხელს უშლის ყინვის წარმოქმნას. წყალი, როგორც იტყვიან, გადამეტცივდება და -40°C -ზე მას შეუძლია დარჩეს თხიერ მდგომარეობაში. მაგრამ გადამეტცივებული მდგომარეობა მერყევია და წყალი შეიძლება სწრაფად გაიყინოს.

მეცნიერებმა გადაწყვიტეს ისარგებლონ ამ მერყეობით, ღრუბლებთან საბრძოლველად გამოიყენონ მშრალი ყინვა. ამ მიზნით ისინი ღრუბლებში აგდებენ ყინვას, რომელიც აცივებს თავის გარშემო ჰაერს -40°C -ზე და თავის კვალზე ტოვებს გაცივებულ ზოლს. წვეთები ამ ზოლში იყინება და ჩნდება მსუბუქი ყინვის პატარა კრისტალები. ეს პროცესის დასაწყისია. ჰაერში ახლად გაჩენილი კრისტალების გარშემო ჰკიდია წყლის წვეთები, რომელთა აორთქლებით წარმოქმნილი წყლის მოლეკულები ეჯახება ყინვის კრისტალებს და მასზე ილექება. კრისტალები იზრდება, ფიფქებად იქცევა და წვეთები კი „ხდება“ და ქრება. დამძიმებული ფიფქები მიწაზე ეცემა. მშრალი ყინვით „დათესილი“ ღრუბლები ქრება.

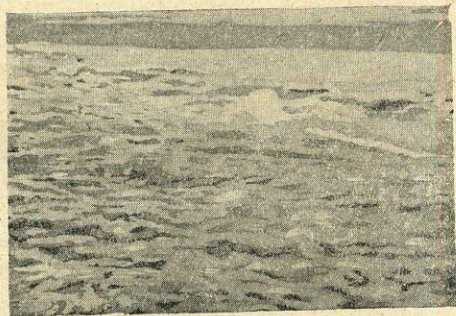
ახლა გასაგებია ისიც, თუ 0° -ის ზევით რატომ არ მოქმედებს მშრალი ყინვა. ის ზაფხულში ყინვის კრისტალებს არ წარმოქმნის.

ამგვარად, ვერით რა ღრუბელზე მშრალ ყინვას, ჩვენ მხოლოდ პირველ ბიძგს ვაძლევთ, მტრულად განწყობილი ბუნების ძალების მერყევ წინასწარობას ვარღვევთ, შემდეგ კი პროცესი თავისთავად, ჩვენს ჩაუბრუნებლად მიდის.

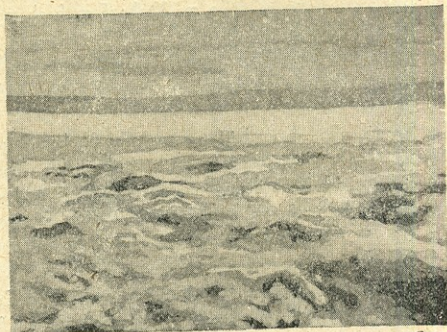
იმისათვის, რომ 1 კუბური კმ ღრუბელი თოვლად ვაქციოთ, საკმარისია დაახლოებით 100 გ მყარი ნახშირ-მყავა — მშრალი ყინვა. ნამდვილად კი ყველაფერი, რასაკვირველია, ასე უბრალოდ არ ხდება. სიძნელე, პირველ ყოვლისა, დოზავშია. პრინციპი „ფაფა კარაქით არ გაფუჭდება“ არ გამოდგება. მშრალი ყინვა რომ უფრო მეტი მოგვივიდეს, ვიდრე საჭიროა, ღრუბლები შეიძლება სრულებით არ გაიფანტოს. მოხდება, ასე ვთქვათ, „ჭარბი დათესვა“, უცებ ძლიერ ბევრი წვეთი გაიყინება, ფიფქები თითქმის არ მომრავლდება (მათთან ვერსაიდან იმეც სინოტივს), რადგან მათ ახლოს ცოტა წვრილი წვეთები იქნება, საჭიროა რაღაც ოპტიმალური დოზა. ამის

განსაზღვრა კი მეტად ძნელია. ეს დამოკიდებულია ღრუბლის მდგომარეობაზე, ტემპერატურაზე, სინოტივეზე, ნაჭერობაზე, მასში ჰაერის ნაკადების სიჩქარეზე.

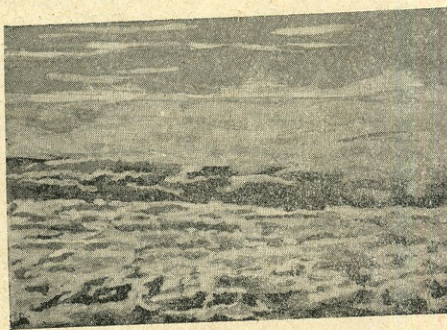
დამატებითი



ათი წუთი გავიდა მას შემდეგ, რაც თვითმფრინავმა ღრუბლებს მოაყარა მშრალი ყინვა. გამოჩნდა „ქვედა მზე“...



ოცი წუთის შემდეგ...



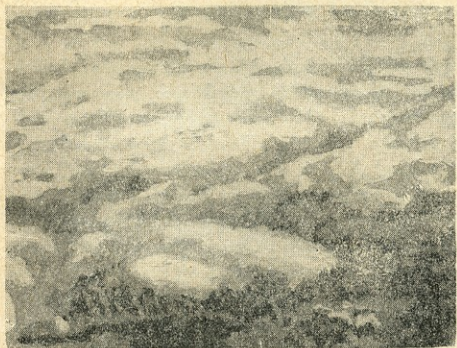
ოცდახუთი წუთის შემდეგ ღრუბლებში წარმოიქმნა მუქი ფართო ნალვარები

ამოცანის გადაწყვეტა ორი გზით მიდის: თეორიული და მრავალგზისი ექსპერიმენტით. მაგრამ, საუბედუროდ, თეორია ჯერ კიდევ ჩამორჩება პრაქტიკას.

ღრუბლები



ნახევარი საათი გავიდა. ღრუბლები გაიშ, მაგრამ დღეა-მიწა ჯერ კიდევ მოფენილია კვამლით...



კიდევ ხუთი წუთი და... დღეამიწა!



და თვალის ყოველ დახამხამებაზე სულ უფრო და უფრო ფართოდება თვალთახედვა.

ღრუბელისადმი ზემოქმედების მეფოთლებზე მეტყველებს შემდეგი ციფრები: სეტყვის თავიდან ასაცილებლად საფრანგეთში ყოველწლიურად ღრუბელს აყრიან მშრალ ყინვას 47000 ჰა ფართობზე, იტალიაში — 46000 ჰა-ზე, ჰიდროელექტროსადგურებისთვის და სოფლის მეურნეობაში ნალექების გაზრდის მიზნით აშშ ყოველწლიურად ღრუბლებს აყრიან ყინვას 47000 ჰა-ზე.

...ჩვენ თვითმფრინავით ვუახლოვდებით კავკასიის მთების კალთებს, მაგრამ მთები არ ჩანს. ზღვის მოქცევის მსგავსად, ღრუბლები მთებს უზარმაზარ ზვირთად აღვას. ტალღის ფათარი ხუჭუჭდება, ეკიდება, მაგრამ არ ვარდება.

დღეამიწიდან შეგვატყობინეს, რომ მინერალური წყლების აეროდრომი დაკეტილია.

გადავწყვიტეთ, გამოვჩინოთ აეროდრომი და დავეშვათ. ეს უკვე ცდის ჩატარება კი არაა, არამედ ნამდვილი მუშაობაა! ჩვენს მუშაობას ართულებდა უკან მომყოლი ინვერსია და განსაკუთრებით კავკასიის მთის კალთების მზაკვრული, ძლიერი ქარი. ჩვენ მიერ გაღებული „ფანჯარა“ ქარს შეეძლო აეროდრომიდან შორს წაეღო. მთელი იმედები დამყარებული გვექონდა შტურმან რობერტ ლინკოვზე, რომელსაც ზუსტად უნდა განესაზღვრა ღრუბლის „დაბომბვის“ ადგილი.

რობერტ ლინკოვმა დამთავრა გაანგარიშება და თვითმფრინავმა დაიწყო ღრუბლების თავზე ზიგზაგების კეთება. ღრუბლებმა მის ქვეშ გაშავება იწყეს და ისევ გამოჩნდა „ქვევითა მზის“ დისკო. „დაბომბვის“ შემდეგ ცოტა მაღლა ავფრინდით და დაძაბულად დავუწყეთ ცქერა ღრუბლებში გავლებულ შავ კვლებს. ისინი იშლებოდნენ, ერთმანეთს უერთდებოდნენ. მიწიდან მოვიდა ბირველი ცნობა: „მოვიდა დიდი თოვლი, მხედველობა გაუარესდა“.

— ჯერ ყველაფერი რიგზეა! — გვამხნევებდა სერიოზი. მაგრამ მე მომჩვენა, რომ ის უფრო საკუთარ თავს ამშვიდებდა. ჩვენ უკვე გადავუფრინეთ ჩვენს კვლებს. თავდებოდა მოცემული 30 წუთი და მიწა ჯერ კიდევ არ ჩანდა.

— თოვა შეწყდა! — შეგვატყობინეს აეროდრომიდან. როგორც ჩანს, ჩვენზე იქაც ღელავდნენ.

ამით ჩვენ რა გვემატება? ღრუბლიანობა და ტემპერატურაც სხვა. — თქვა ვიღაცამ, ალბათ, იმედდაკარგულმა რომ მიწას დავინახავდით.

ამ დროს მეთაურმა შეამჩნია, რომ მთებიდან ნიაფი ახალი ღრუბლით ფარავდა ჩვენს კვალს.

— ნუთუ მოსკოვში მოგვიხდება დაბრუნება?

უცებ მფრინავების კაბინიდან მოისმა სერიოზის ყვირილი:

— მიწა!

ყველა ფანჯრებს მივარდა. დიახ, მიწა! მართალია, ჯერ კიდევ ნისლში, მაგრამ მაინც ჩანს სახლები, მინდვრები, გზები.

მიწიდან გვატყობინებენ: „ქალაქის რაიონში მზეა, მხედველობის არე 500 მ-მდე გაუმჯობესდა“.

აეროდრომი ქალაქის ახლოსაა, ახლა იქაც მზე იქნება.

— ნებას ვიძლევი დასაჯდომად. — შეგვატყობინა დისპეტჩერმა.

ხელსაწყოების ზარები რეკს, ავტომატურად ატყობინებს მფრინავებს მათ წასვრ შემობრუნებას და აი, ჩვენს დაბლა გამოჩნდა დასაჯდომი ზოლი. მსუბუქი ბიჰვი და ჩვენ მიწაზე ვართ.

მეორე დილას წავედით აეროდრომიდან ღრუბლების გასაფანტი დანადგარების დასათვალიერებლად. ეს დანადგარი გარეგნულად პატარა ტრაქტორის მოგავგონებდათ, მაგრამ უბოროტებოდ და უშეზღუდებოდ. ის მარხილზე დგას. უკან რვა ბალონი ნახშირმკევა დევს, შუაში — მოტორისტი კაბინა, წინ — შემფრქვევი, რომელიც ავტომატურად გამოსაბოლქვად მილს ან რუპორს ჰგავს. ერთი მხრიდან მეორეზე მოძრაობისას ის მაღლა აფრქვევს ნახშირმკევიანი შპრალი თოვლის ფანტლებს. დანადგარი, რომელსაც აეროდრომის ნაპირებზე ქარის მიმართულებით ვატარებთ ტრაქტორით ან მანქანით, გათვალისწინებულია მიწიდან ბურუსის გასაფანტავად. ეს უფრო იაფი და მარტივი იქნება, ვიდრე თვითმფრინავით.

სერიოზიზმა გვიჩვენა კიდევ ერთი დანადგარი, რაიმეცოდ შედგება ორი ბალონისაგან; ერთში წყალბადია, მეორეში — აცეტონში განსველებული იოდინი ვერცხლის ხსნარი. ამ ნივთიერებებს სპეციალურ პატარა სანთურაში ურევან და ცეცხლს უქიდევენ. აცეტონი წყალბადში იწვეს და მაღალი ტემპერატურისაგან იოდინი ვერცხლის წყლის ხსნარი, რომელიც ფოტოგრაფიაში იხმარება, ორთქლდება და თბილ ჰაერთან ერთად შორს, მაღლა ბურუსში მიჰქრის. იოდინი ვერცხლის მოქმედება უფრო სხვანაირია, ვიდრე „მშრალი ყინვისა“. იოდინი ვერცხლი კრისტალური ნივთიერებაა. მისი კრისტალები თავისი აგებულებით უბრალო ყინვას მოგავგონებს. და ეს, როგორც ჩანს, საკმარისია, რომ წყლის ორთქლი „მოვატუთოთ“. ისინი სწრაფად იწყებენ იოდის კრისტალებზე მიყინვას, როგორც ნამდივო ყინვაზე. საქმის შემდგომი მსვლელობა ჩვენთვის უკვე ცნობილია: კრისტალები იზრდება, მძიმდება ახლობელი წვეთების ხარჯზე, ეცემა მიწაზე და ღრუბელი ან ბურუსი იფანტება. ბურუსზე იოდინი ვერცხლის მოქმედების აპარატურა გაცილებით მარტივია, მაგრამ სამავიეროდ იოდინი ვერცხლი ძვირია.

ჯერჯერობით ნახშირმკევა და იოდინი ვერცხლი ზამთარში ღრუბლის გადამეტყვიების ძირითადი იარაღია, მაგრამ ეს მეთოდიები ზანდახან სასარგებლოა ზაფხულშიც; თბილ, გროვა ღრუბლებთან ბრძოლაში.

აქამდე ვლაპარაკობდით რა ღრუბლებთან ბრძოლაზე, ჩვენ ვეცებოდით მხოლოდ ბურუსიდან აეროდრომების განთავისუფლებას, ქარიშხლის და სეტყვის აცილებას,

ბას, მინდვრებში სოფლის მეურნეობისათვის და ელექტროსადგურებისათვის თოვლის მოგროვებას, ეს ისაა, რაც უკვე შეიძლება გაეცოდეს და კედლებზე კიდევ.

მაგრამ ყველაფერი არ არის გაეცოდებული, რისი გაკეთებაც შეიძლება. წინ დიდი პერსპექტივებია, რომელთა გადაფასებაც ძნელია. ერთი მხრივ, დიდი სივრცეების უცებ განთავისუფლება ღრუბლისაგან ხომ მიწის ზედაფენების ჰაერის გახურებას გამოიწვევს. ამ რაიონში შეიცვლება ჰაერის ნაკადების მიმართულება და დაწოლა. მეორე მხრივ, ღრუბლის გადამეტყვისას შეუძლია წვიმა აგვაცილოს და ღრუბლების ზენიტრივი გადანტვა გამოიწვიოს, რაც, თავის მხრივ, შეცვლის სითბურ ბალანსს და ატმოსფეროს ჰაერის ნაკადებს. თუ ამას მივუმატებთ, რომ დედამიწის სხვადასხვა რაიონში კლიმატი ურთიერთმიმედრო კავშირშია, მაშინ ვასაგები გახდება, რომ მსგავსი სამუშაოების ჩატარებით ჩვენ შეგვიძლია დედამიწაზე ფართო მასშტაბით ვაკონტროლოთ და შევცვალოთ კლიმატი. მსოფლიოს ბევრი სახელმწიფოელი მეცნიერის აზრით, ყველაფერი ეს ახლო მომავლის საქმეა.

შესაძლებელია ამ საუკუნეში ჩვენი ქვეყანა დიდი ფაროს ამინდის მართვის სადგურების ქსელით, როგორც ახლა დავარუღია იგი, ვთქვათ, მეტეოროლოგიური სადგურებით.

როგორ იქნება აღჭურვილი ეს სადგურები? შესაძლებელია მათ ექნეთ უფრო ეფექტური ნივთიერებით დატენილი რაკეტები ან საჰაერო ბუშტები ამ ნივთიერების ავტომატური გამფრქვევებით (საეჭვოა თვითმფრინავების გამოყენება), ან მათ ტერიტორიაზე დადგმულ იქნეს განსაკუთრებული მართული მაღალი სიხშირის დენის გამომსხივებელი, ანდა სხვაგვარი სხივები, რომლებიც მოქმედებს ღრუბლების ელექტრულ მუხტზე და სხვ. სადამდე მიდის ჩვენი ფანტაზია დღეს! ამ სადგურების მთელი „იარაღის“ ავტომატიზებული მართვა იწარმოებს საოლქო ან საკავშირო ცენტრალური სადისპეტჩერო პუნქტიდანაც კი. სამმართველოს პუნქტშივე მიიღებენ სინოპტიკოსების ცნობებს დედამიწის ყველა კუთხიდან. ამინდის ზუსტი პროგნოზის გამოსანაგარი შეზღაურ სპეციალურ ელექტრონულ საანგარიშო მანქანაზე ელვისებრი სისწრაფით გადამუშავდება ეს ცნობები, შედგება კი ამავე მანქანით მორიგე დისპეტჩერები მომავალი ამინდის გასაუმჯობესებლად მიიღებენ უცილებელი მოქმედების ზუსტ მითითებას.

ეს „გაუმჯობესება“ ისე იქნება დაგეგმილი, რომ რაც შეიძლება მთლიანად დააკმაყოფილოს „განაცხადები“ ამინდზე. შესაძლებელია შეიქმნეს მსოფლიო საკოორდინაციო პუნქტი, რომ ერთ ქვეყანაში ამინდის გაუმჯობესებაში არ გამოიწვიოს მეზობელი ქვეყნის ამინდის გაუარესება.

ამგვარად, ახლო მომავალში აღმოცენდება მრეწველობის ახალი, შესანიშნავი სახეობა — ხელოვნური კლიმატის მრეწველობა.

ფართოეკრანიანი

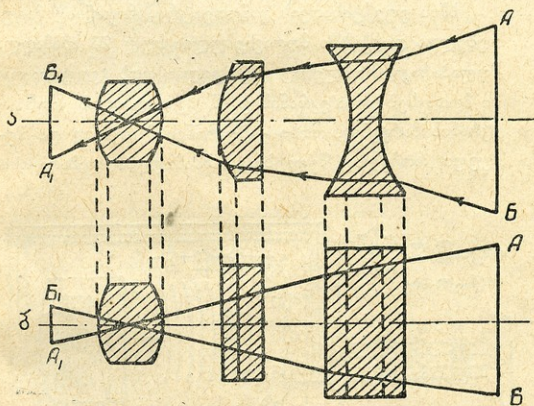


ფართოეკრანიანი კინოსურათებისათვის დამახასიათებელია ის, რომ მაყურებლები გარემოს ზედავენ თავის მოუბრუნებლად 180°-იანი კუთხით, ისმენენ სტერეოფონურ ხმას და თავს გრძნობენ ეკრანზე მოქმედ პირობებთან ერთად.

ამჟამად არსებობს ფართოეკრანიანი კინოების შეი-ლი სისტემა, რომელსაც საფუძვლად უდევს მაყურებლის ხედვითი კუთხის გადიდება.

ფართოეკრანიანი კინოების სისტემაში — „სინერამა“ გავრცელება პოვა საზღვარგარეთის ქვეყნებში. სინერამა არის სამი კინოპროექტორიდან ფართო ეკრანზე პროექცირებული გამოსახულებები, რომლებიც შერწყმულია და გვაძლევს ერთ მთლიან გამოსახულებას. მათი შერწყმისას ეკრანზე ორ ადგილას წარმოიქმნება პირაპირე-ბი, რაც ადვილად შესამჩნევია ეკრანზე. სინერამული სისტემის დროს აუცილებელია კინოპროექტორების სინქრონული და სინფაზური მუშაობის მკაცრად დაცვა.

ფართოეკრანიანი კინოს სისტემა — „სინემასკოპი“, რომელიც ფართოდ გავრცელდა საბჭოთა კავშირში და ძლიერი ზეღვითი ეფექტით ხასიათდება, ემყარება ანა-

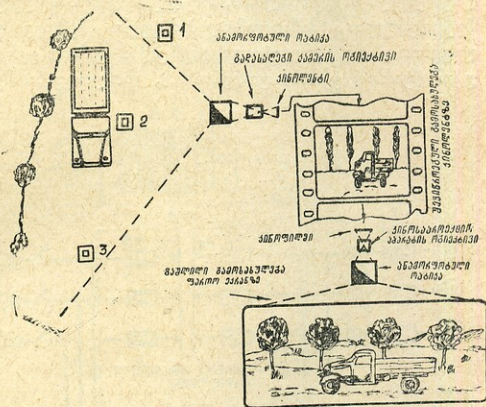


ნახ. 1. ანამორფოტული ობიექტივი: ა) ჰორიზონტალურ პრილში, ბ) ვერტიკალურ პრილში

მორფოტული ობიექტის გამოყენებას. ანამორფოტული ობიექტი, რომელიც პირველად 1897 წელს პროფ. ანემ და-ამუშავა და შემდეგ 1927 წელს პროფ. კრეტინმა გააუმ-ჯობესა, კინოგადაღების დროს 35 მმ-იანი სიგანის კინო-ლენტზე ორჯერ ავიწროვებს კინოკადრს სიგანეზე და საშუალებას იძლევა ფართო კუთხით შემოთავარდოს

გარემო. იგი პროექციებისას კინოკადრს ორჯერ გაშ-ლის და ეკრანზე მოგვცემს ნორმალურ გამოსახულებას

$$\text{შემდეგი შეფარდებით } \frac{2 \cdot 23,8}{18,7} = 2,55, \text{ რადგან „სინე-} \\ \text{მასკოპის“ ფართოეკრანიანი კინოსისტემაში კინოკად-} \\ \text{რის ზომებია: სიგანე 23,8 და სიმაღლე 18,7 მმ. ჩვეუ-} \\ \text{ლებრივ კინოში კი კადრის სიგანეა 22,1 და სიმაღლე —} \\ \text{16,1 მმ.}$$



ნახ. 2

ანამორფოტული ობიექტის სქემა მოცემულია 1-ლ ნახ-ზე, ხოლო ამ ობიექტის კინოგადაღებისა და კინო-პროექციის გამოყენებით პრინციპული სქემა კი — მე-2 ნახ-ზე.

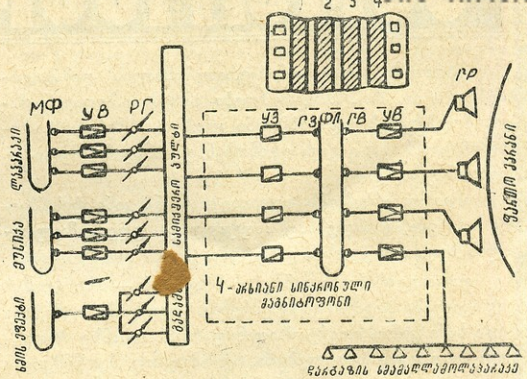
როგორც აღვნიშნეთ, აუცილებელია ხმის ეფექტიკ-ამ მიზნით ფართოეკრანიანი კინოლენტზე, გამოსახულებ-ბის მარცხნივ და მარჯვნივ მოთავსებულ მაგნიტურ ზო-ლებზე, ანუ მაგნიტურ „ხმის ბილიკებზე“, ხმა იწერება სტერეოფონურად. ჩაწერა წარმოებს სამი მაგნიტური არხის საშუალებით, რისთვისაც კინოგადაღების დროს იყენებენ სამ მიკროფონს და სპეციალურ მაგნიტოფონს, რომელიც ერთ მაგნიტურ ლენტზე იძლევა სამარხიანი მაგნიტურ ფონოგრამას, ე. ი. ჩაწერა წარმოებს სამ „ხმის ბილიკზე“ („ხმის ბილიკი“ შედგება მიკრომაგნი-ტების ერთობლიობისაგან, რომელთა მაგნიტური პოლუ-სები და მაგნიტური ინდუქცია დამოკიდებულია მასზე მოქმედ მაგნიტურ არეზე, მისი ჩონჩხოვანი სქემა ნაჩვე-ნებია მე-3 ნახ-ზე).

საბოლოო გადაწყვერისას ფილმს ემატება კიდევ ერთი ჩანაწერი მე-4 ხმის ბილიკზე, რომელიც განკუთვნილია ხმის სხვადასხვა ეფექტისათვის (ხმაური და სხვ.). სტერეოფონური ხმის გადაწერის ჩონჩხოვანი სქემა ნაჩვენებია მე-4 ნახ-ზე.

სტერეოფონური ხმის აღდგენისათვის კინოსაპროექციო აპარატზე დაყენებულია ოთხი მაგნიტური სისტემის ხმის აღმდგენი მაგნიტური ბლოკი, რომელიც ერთდროულად კითხულობს ოთხბილიკიან მაგნიტურ ფონოგრამას (იგი იკითხება ფილმის მოძრაობისას მაგნიტურ თავებში ინდუქტირებული მცირე სიდიდის ბგერითი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ძალით).

მცირე სიდიდის ბგერითი სიხშირის (ხმის შესაბამისი ელექტრონული რხევები) ამპლიტუდის გაძლიერებისათვის გამოყენებულია ოთხი ცალკეულ არხიანი გამძლიერებელი მოწყობილობა, რომელთა გამოსასვლელში შეერთებულია ხმამაღლამოლაპარაკები შემდეგი განლაგებით: სამი აგრეგატი დაყენებულია ფართო ეკრანის უკან (ფართო ეკრანი ფორებიანია), ხოლო დანარჩენი,

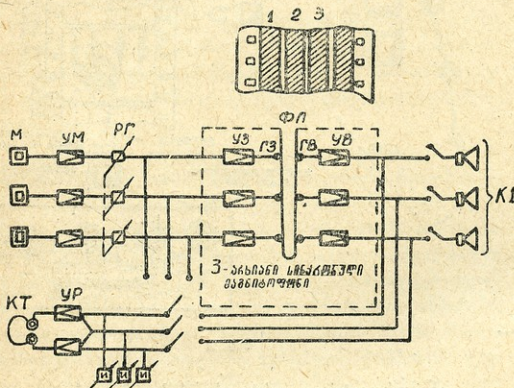
ამჟამად თბილისში არის მხოლოდ ორი ფართოეკრანიანი კინოთეატრი „ამირანი“ და „რუსთაველი“ კინოთეატრ „ამირანში“ ხელდებით კუთხე პირველი რიგისა



ნახ. 4.

თვის დაახლოებით უდრის 70°-ს, ბოლო რიგებისათვის კი — 25°-ს. ცხადია, რომ ხელდებით ეფექტი ფართოეკრანიანი კინოს დროს შედარებით დიდია, რადგან ჩვეულებრივი ეკრანისათვის ხელდებით კუთხე პირველი რიგისათვისაც კი 20°-ს არ აღემატება.

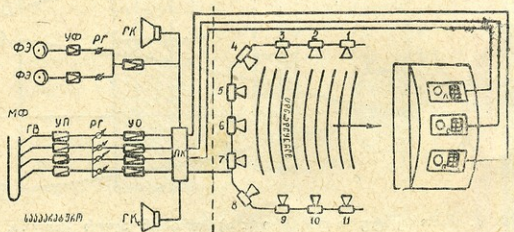
ხმის ეფექტისათვის კინოთეატრ „ამირანის“ მაყურებელთა დარბაზში მოთავსებულია სულ 23 ხმამაღლამოლაპარაკი, რომლებიც დაყოფილია ოთხ ჯგუფად: ოთხი მოთავსებულია ეკრანის უკან, შუა ადგილას, ოთხი — ეკრანის მარჯვნივ, ოთხი — ეკრანის მარცხნივ და მე-4 ჯგუფი, რომელიც შედგება 11 ხმამაღლამოლაპარაკისა-



ნახ. 3.

14-მდე მცირე სიმძლავრის ხმამაღლამოლაპარაკი განლაგებულია კინოთეატრის დარბაზში პერიმეტრის მიხედვით და იძლევა დამატებით ხმის ეფექტს (ნახ. 5).

როგორც აღვნიშნეთ, სტერეოფონური ხმის ეფექტისათვის აუცილებელია ხმამაღლამოლაპარაკთა ჯგუფების ცალ-ცალკე განლაგება, რომლებიც მოქმედებს რიგრიგობით, იმის მიხედვით, თუ როგორი შინაარსისაა სურათი და ეკრანის რომელ ნაწილში წარმოებს მოქმედება. არის შემთხვევები, როდესაც ხმამაღლამოლაპარაკთა ოთხივე ჯგუფი ერთდროულად მოქმედებს, მაგალითად, ელჰეპის დროს (მისგან გამოწვეული ხმა ყოველი მხრიდან ისმის).



ნახ. 5.

გან, მოთავსებულია მაყურებელთა დარბაზში, 4 — მარჯვენა კედელზე ზევით, 4 — მარცხენა კედელზე და 3 კი — უკანა კედელზე, ზევით.

გეოქოლოგიური ქაროქაჲს ეპოყენჲს ნაჲხოჲსიოიან საჲყოთია შჲსჲჲიში

დ. პაბოლიშვილი

„საქნავთის“ ტრესტის უფროსი გეოლოგი

კაროტაჲი ეწოდება კვლეჲს მეთოდს, რომელიც მილიანად ან ნაწილობრივ ცვლის ჰაბურლილებიდან ქანების ნიმუშთა ამოღებას. არჩევენ ელექტრულ, რადიო-აქტიურ, აირად, თერმულ, მექანიკურ და სხვა სახის კაროტაჲს. ამჲამად ნავთობისა და აირის საბადოების გეოლოგიურ-სამიეზო სამუშაოთა ჩატარებისას დიდი გამოყენება აქვს ელექტრულ კაროტაჲს. ეს იოლი, მოხერხებული და ეკონომიურად ხელსაყრელი საშუალება ფართოდ გამოიყენება სხვა დანიშნულების ჰაბურლი-ლებშიც.

ელექტრული კაროტაჲის არსი დამყარებულია ქანების ელექტრულ გამტარობაზე. ქანის კუთრი ელექტრული წინაღობის სიდიდედ მიღებულია ისეთი ქანის ელექტრული წინაღობა, რომლის განივი კვეთი 1 კვ მ, ხოლო სიგრძე 1 მ-ია.

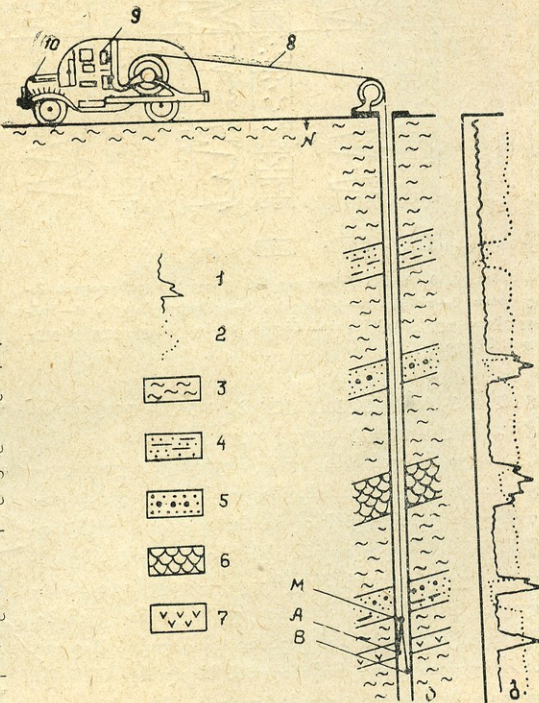
ქანების კუთრი ელექტრული წინაღობის სიდიდე დიდ ფარგლებში იცვლება. მაგალითად, თიხებისათვის იგი არის 1-10, ქვიშებისათვის — 0,2-5000, კონგლომერატებისათვის — 25-10 000, ქვიშაქვებისათვის — 30-100 000, კირქვებისათვის — 60-500 000; ზოგი ქანისათვის კი ეს კოეფიციენტი მილიონამდეც აღწევს. სხვადასხვა ქანების ელექტროწინაღობა დიდად განსხვავდება ერთმანეთისაგან, რაც გვეხმარება ქანების სახეობის დადგენაში.

ქანების ელექტრულ წინაღობაზე გავლენას ახდენს ქანების მორიგეობა, მათი აღნაგობა, ფენის გამჟღენთი წყლის მინერალიზაცია, ჰაბურლილის თიხის ხსნარის ელექტროწინაღობა და სხვ. ამიტომ ჰაბურლილში გაზომილ ელექტრულ წინაღობას მოჩვენებითი ეწოდება.

ელექტრულ კაროტაჲს ელექტრულ კვლეჲსაც უწოდებენ. ეს კვლევა გამოიხატება არა მარტო ქანების ელექტრული წინაღობის გაზომვაში, არამედ ჰაბურლი-ლებში თიხის ხსნარსა და გვერდით ქანებს შორის წარმოქმნილი ე. წ. ბუნებრივი ელექტრული ველის გაზომვაშიც. ეს ველი ქანების შედარებით წინაღობის დამატებ-ბად თვლიან და მისი სიდიდე მილივოლტებით იზომება.

პრაქტიკულად ქანების მოჩვენებითი ელექტროწინაღობის და ბუნებრივი ანუ თვითაღძრული ელექტრო-

ველის სიდიდეების გაზომვას შემდეგნაირად აწარმოებენ. საბურლი იარაღის ამოღების შემდეგ ჰაბურლილში ჩაუშვებენ განმხოლოებულ სამძარღვა კაბელს, რომლის ბოლოზე მიმაგრებულია სამი ელექტროდი—B, A და M. მეოთხე ელექტროდს — N მიწის ზედაპირზე ჰაბურლი-ლის ახლოს ამიწვევენ (ნახ. 1, ა). მათში არჩევენ მკვებავ (A და B) და საზომ (M და N) ელექტროდებს. ჰაბურ-ლილში მკვებავი ელექტროდების მიერ ხელოვნურად შექმნილი და ბუნებრივი ელექტრული ველის ურთიერთ-



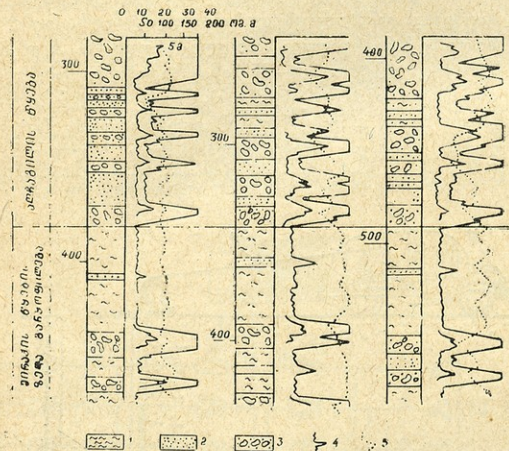
ნახ. 1. ქანების მოჩვენებითი ელექტროწინაღობების და ბუნებრივი ელექტროდენების გაზომვის სქემა (ა) და დიაგრამები (ბ): 1—მოჩვენებითი ელექტროწინაღობის მრუდი, 2—ბუნებრივი ელექტროველის მრუდი, 3—თიხები, 4—წყლიანი ქვიშაქვები, 5—ნავთობიანი ქვიშები, 6—მკვრივი ქვიშაქვები, 7—თაბაშირი, 8—ბაგერი, 9—საზომი მოწყობილობა, 10—კაროტაჲული სადგური

გავლენის თავიდან ასაცილებლად B და A ელექტროდებს ცვალებადი დენით კვებავენ. ქანების მოჩვენებითი წინააღმდეგობისა და ბუნებრივი ელექტრული ველის სიდიდის გაზომვა წარმოებს ელექტროდენების ქვემოდან ზევით მოძრაობის პროცესში. გაზომვის შედეგები სპეციალურ კაროტაჟულ ქაღალდზე გამოისახება მრუდების სახით (ნახ. 1, ბ). მოჩვენებითი წინააღმდეგობისა და ბუნებრივი ელექტროველის მრუდებს, გამოსახულს კაროტაჟულ ქაღალდზე, ზედააღებენ.

პაბ № 81

პაბ № 125

პაბ № 133



ნახ. 2. მირზაანის ქაბურღილების ჭრილების კორელაციის მაგალითი: 1—თიხები, 2—ქვიშაქვები, 3—კონგლომერატები, 4—მოჩვენებითი ელექტროწინააღმდეგობის მრუდი, 5—ბუნებრივი ელექტროველის ჩრდილი

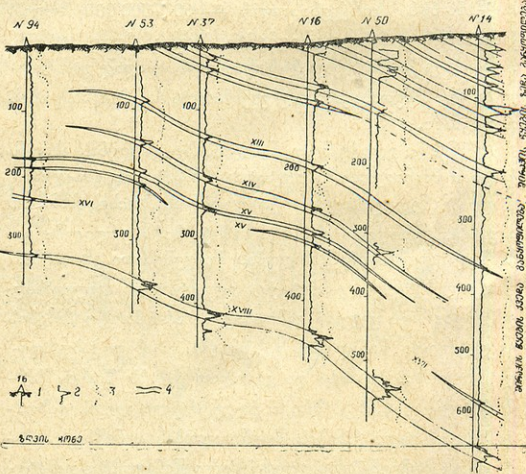
ქულ ქაღალდზე, ელექტრული კაროტაჟის დიაგრამა ან ქაბურღილის ელექტრული ჭრილი ეწოდება.

1-ლი ნახ-დან ჩანს, რომ ქაბურღილის ლითოლოგიური ჭრილის შესაბამისად იცვლება მისი დამახასიათებელი ელექტრული ჭრილი. მოჩვენებითი ელექტროწინააღმდეგობის მრუდზე თიხებს აქვს მცირე სიდიდე, ბუნებრივი ელექტროველის მრუდზე კი — დადებითი ანომალიები. ნავთობიანი, აირიანი და წყლიანი ქვიშაქვები, მკერძი ქვიშაქვები მოჩვენებითი წინააღმდეგობის მრუდზე ხასიათდებიან ელექტროწინააღმდეგობის სხვადასხვა მნიშვნელობით, ბუნებრივი ელექტროველის მრუდზე კი — მკვეთრი ანომალიებით, პირობითი ნალექები (თაბაშირი, ქვამარილი და სხვ.) მოჩვენებითი წინააღმდეგობის მრუდზე იძლევა მაღალი წინააღმდეგობის გამოხატვას „პიკებს“, ბუნებრივი ელექტროველის მრუდზე კი — შედარებით დაბალ ანომალიებს, ვიდრე თიხები.

სხვადასხვა ხასიათის ქანები ადვილად შეიძლება ელექტროკაროტაჟის დიაგრამაზე აღინიშნოს. მსგავსი მრუდებით. ამის გამო საძიებო უზენეს ლითოლოგიური ჭრილის ხასიათის გარკვევა მართო ელექტროკაროტაჟის დიაგრამით ძალიან ძნელდება. ასეთ შემთხვევაში საჭიროა დამატებითი მონაცემები გამოსაკვლევი ქანის შესახებ. მაგალითად, ქანის ნიმუშების ხასიათის (როცა ბურღლის პროცესში მიმართავენ მათ ამოღებას სპეციალური გრუნტსაღები ბურღით), სინჯვის შედეგებს და შედარებითი სიმაგრის ბურღლის სიჩქარის მიხედვით ადგენენ.

ელექტრული კაროტაჟი საბჭოთა კავშირში შემოღებულია 1929 წლიდან. პირველ ხანებში ამ მიმართულებით სამუშაოები წარმოებდა ნახევრადავტომატური სადგურებით, 1950 წლიდან კი საბჭოთა ქარხნებში დამზადებული ავტომატური სადგურებით. მათგან უფრო გავრცელებულია AKC-ის და OKC-ის ტიპის ავტომატური სადგურები, რომლებშიც ელექტროკაროტაჟის დიაგრამათა გამოხატვა ავტომატურად ხდება ფოტოალმრეცხვლებით. საქართველოში ელექტროკაროტაჟს იყენებენ 1932 წლიდან.

მირზაანისა და პატარა შირაქის ნავთობის საბადოებს ახასიათებს აღჩაილის და შირაქის წყებისაგან შედგენილი ერთმხრივ დაქანებული შრეები (მონოკლინური ტიპის ნაოქები). ლითოლოგიურად აღჩაილის და შირაქის წყე-



ნახ. 3. პატარა შირაქის ნავთობის საბადოს გეოლოგიური პროფილი: 1—ქაბურღილები, 2—მოჩვენებითი ელექტროწინააღმდეგობის მრუდი, 3—ბუნებრივი ელექტროველის მრუდი, 4—ქვიშაქვებისა და კონგლომერატების ფენების სახურავი და საფარი

ბის ზედა ნაწილი ძირითადად წარმოდგენილია კონგლომერატებით, შირაქის წყების ქვედა ნაწილი კი თიხებისა და ქვიშაქვების შრეების მორიგეობით. ამ კონგლომერატების და ქვიშაქვების შრეები ჰაბურღილების ელექტროწინალობის მრუდებზე გამოირჩევიან მაღალი წინააღობით, ზუღებრივი ელექტრული ველის მრუდებზე კი არ გამოიყოფიან ან აღინიშნებიან მცირე ანომალიებით. კონგლომერატის შრეები აღჩაილის წყების ქვედა ნაწილში უფრო მეტი და მძლავრია, ვიდრე ზედა ნაწილში. ამიტომ ჰაბურღილების ელექტრულ კრილზე (ნახ. 2) აღჩაილური წყებზე მკვეთრად გამოირჩევა მის საგებში განლაგებული წყების ზედა ნაწილის მაღალი ელექტრული წინააღობის მაჩვენებელი ხშირი და მძლავრი „პიკები“.

ბით“. შირაქის წყების ზედა ნაწილში მნიშვნელოვნად იზრდება დაბალი ელექტრული წინააღობის მქონე თიხების საერთო სიმძლავრე კონგლომერატების და საშუალო წინააღობის მქონე ქვიშაქვების საერთო სიმძლავრესთან შედარებით. ქვედა ნაწილში კი მძლავრისაა კონგლომერატის შრეები (ნახ. 3) თითქმის იშვიათია და ჰაბურღილების ელექტრული პრილი ხასიათდება თიხების და ქვიშაქვების შესაფერი ელექტროწინაობით.

ელექტრული კაროტაჟი შრეების ნამდვილი წინააღობის, კოლექტორული თვისებების (პორიანობის ნავთობაირწყლითგაჯერების და შეღწევადობის) და ჰაბურღილში ტენიკური საკითხების გარკვევის შესაძლებლობასაც იძლევა.

უნივერსალური სალექი-სადრესელა MO-700

სალექი მანქანა დანიშნულია სათესლე ბოსტნეულ კულტურათა თანაყვავილდის გასალექად. გალექვასთან ერთად მანქანა მასზე მოთავსებულ სადრესელაზე აწარმოებს სტაფილოს თესლების გამოყვას, ბოლოვის პარკებისაგან თესლების გამოყოფას და ისანახის ნაყოფის თესლების დაყოფას. ცალკეული სამუშაო ორგანოების შეცვლით სალექი მანქანა ასევე შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მარცვლეული და ტენიკური კულტურების საფხეკად, გასალექად (ჰარხალი და სელი) და საკვები ზალახის თესლების გამოსახებად.

მანქანის ძირითადი სამუშაო ორგანოებია: აგტომატური მიმწოდი ჯაჭვთამასოვანი ტრანსპორტიორით, კლავიშინი მომწოდი, მცირე საბერტყი დაფა, მკვეხავი ბიტერი, შოლტინი დოლი ცხაური დეკი, მიმმართველი ბიტერი, კლავიშინი ბურდოსაბერტყი ლითონის წინააღობით, ბურდოსაბერტყეზე დამრეცი დაფა სადრესელა დეკით, ცხავი, სამცხრილიანი დგანი, ვენტრიატორი და ციცვინი ელექტორი. ყველა სამუშაო ორგანო დამონტაჟებულია ლითონის ჩარჩოზე.

მანქანის კონსტრუქციული თავისებურება ის, რომ სხვადასხვა ბოსტნეული კულტურის დასამუშავებლად სალექი და სადრესელა დოლებზე ბრუნოა რიცხვის (200-დან 1200-მდე წუთში) მდოვრულად შესაცვლელად მასზე დაყენებულია ვარიატორები.

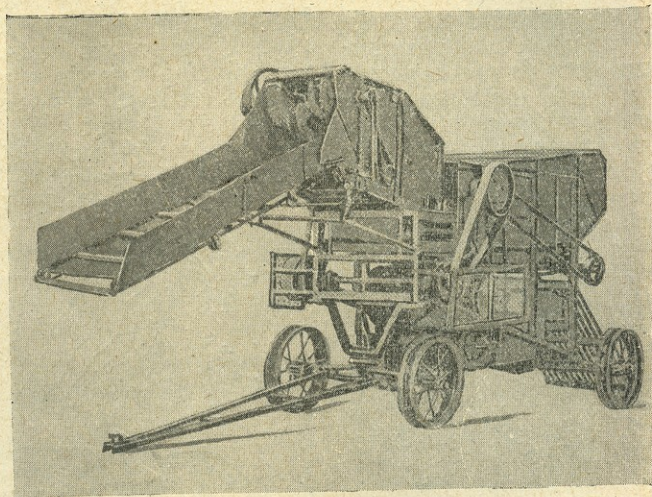
ბოსტნეული კულტურების თესლეულის დასამუშავებლად შემოღებულია ორიგინალური კონსტრუქციის ბაქინიანი ბურდოსაბერტყი,

გამოსასვლელისაკენ დახრილი შესაცვლელი უჯრედოვანი ცხრილების ანაწყოებით.

MO-700 სალექ-სადრესელას აქვს სხვადასხვა დანიშნულების ორი დოლი, რომლებიც განლაგებულია ერთი მხრის ქვემოთ, რაც ერთჯერადი გატარებით უზრუნველყოფს ზედა დოლზე თანმიმდევრულ გალექვას და ქვედა სადრესელა დოლში — თესლების გამოხეხვას.

მანქანის საერთო წონა სამუშაო ორგანოების ძირითადი კომპლექტით 2350 კგ-ია, სიმძლავრე — 9,17 ცხ. ძ. საათური მწარმოებლობა — 500 კგ. ტონა პროდუქტის გალექვაზე ჯამური ფულადი დანახარჯია დაახლოებით 25 მან. სამუშაო მდგომარეობაში გაბარიტული ზომებია: სიგრძე 7620 მმ, სიგანე — 1800 მმ, სიმაღლე — 2950 მმ.

მანქანას მომსახურებას უწევს 5 კაცი.



ბიუროკრატია და ბიუროკრატი წყალქვეშა ჩაბრუნება*

საქართველო
საბჭოთაო

ს. თაბაჩაძე

ა. კარბელაშვილი

წყალქვეშა კაბელები მსოფლიო კავშირგაბმულობის მნიშვნელოვანი ნაწილია. მათი მეშვეობით ერთიდან მეორე ქვეყანაში გადაეცემა ტელეგრაფები, სატელეფონო საუბარი. ისინი ერთმანეთთან აკავშირებენ კონტინენტებსაც კი. საქმარისა ითქვას, რომ სადღესოდ ატლანტის ოკეანეში ჩადებულია და ამერიკას ევროპასთან აკავშირებს 23 სატელეგრაფო და სატელეფონო კაბელი.

კავშირგაბმულობისათვის წყალქვეშა კაბელების გამოყენებაზე ოცნება აღამაინა დიდი ხნის წინათ დაიწყო. ჯერ კიდევ 1837 წელს შედგენილი იქნა პროექტი ინგლისსა და საფრანგეთს შორის სატელეგრაფო კავშირის დამყარებისათვის, რაშიც უმთავრესი ადგილი წყალქვეშა კაბელებს ეკუთვნოდა. 1843 წელს სამეფო შორეულ წინადადებებში მიმართა ამერიკის შეერთებული შტატების მთავრობას გაეყვანათ სატელეგრაფო კაბელი ამერიკასა და ინგლისს შორის. მაგრამ პროექტები და წინადადებები განუხორციელებელი რჩებოდა, რადგან არ არსებობდა კაბელებისათვის საჭირო საინჟალაციო მასალა (კაბელების პირველი გარემები ევროპაში მხოლოდ მაშინ დაამზადეს, როცა აქ კაუჩუკი და გუტაპერჩი შემოიტანეს).

1850 წლიდან დაიწყო პატარა მანძილებზე წყალქვეშა კაბელების გაყვანა. სატელეგრაფო კავშირი დამყარდა ინგლისსა და ირლანდიას, ინგლისსა და ჰოლანდიას, შვეიცარიასა და ნორვეგიას, იტალიასა და კორსიკას შორის.

1856 წელს ამერიკიდან ინგლისში ჩავიდა ტელეგრაფის დიდი ენთუზიასტი საიროსა ფილდი. მან წინადადებით მიმართა ინგლისის მთავრო-

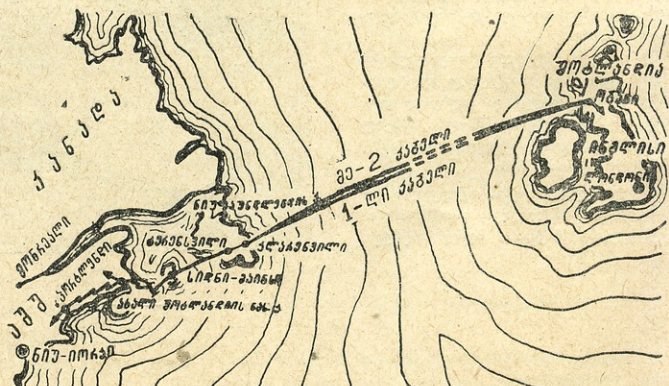
ბას დაწყებულიყო ტრანსატლანტიკური კაბელის გაყვანა ინგლისსა და ამერიკას შორის და მოუწოდა ცალკეულ პირებს მონაწილეობა მიეღოთ ამ საქმეში. საიროსა ფილდის წამოწყება ზოგს სასაცილოდაც არ ეყო, მაგრამ მას ბევრი მომხრეც გამოუჩნდა და შეუპოვარმა საქმოსანმა ენერგიულად მოჰკიდა ხელი თავისი იდეის განხორციელებას... ორი წლის შემდეგ ამერიკასა და ინგლისს შორის პირველი ტელეგრაფები გაიკვალა. მაგრამ სიხარული, რაც კაბელის მშენებლებმა განიცადეს, დიდხანს არ გაგრძელდა. 20 დღის შემდეგ ტრანსატლანტიკურმა სატელეგრაფო ხაზმა მოქმედება შეწყვიტა. დიდხანს ეძებეს დაზიანება, მაგრამ უშედეგოდ და ათასობით კილომეტრზე ჩადებული კაბელი დაუქმდა.

საიროსა ფილდის ხელი არ ჩაუქნევია. 1865 წლის 23 ივლისს ახალი კაბელის ჩასადებად ოკეანის ტალღებს შეება უზარმაზარი გემი „გრიტ-ისტერნი“, რომელსაც თან ახლდა ორი სამხედრო ხომალდი. მეორე დღეს, როცა ოკეანის ფსკერზე ჩაშვებული იყო 716 მილი სიგრძის კაბელი, გემზე კაბელში დაზიანება ნა-

ხეს. მშენებლებმა დაზიანებული ნაწილი ამოჭრეს და კაბელი ისევ გადააბეს. 5 დღის შემდეგ კვლავ ნახეს დაზიანება. გემზე ხმა დაიბნა, რომ ვიღაც განგებ აფუჭებდა კაბელს. არავინ იცოდა მართალი იყო თუ არა ეს. გემი გზას განაგრძობდა: 1200 მილი კაბელი ჩაიდო წყლის ქვეშ. სწორედ ამ დროს ოკეანეში ქარი ამოვარდა და უზარმაზარი ტალღები ავორდა. კაბელი გაწყდა. 15 საათის ძეხნის შემდეგ მშენებლებმა კაბელის ბოლო გემზე ამოიტანეს, მაგრამ იგი ისევ გაწყდა. შემდგომი ძიება უშედეგოდ დარჩა. „გრიტ-ისტერნი“ ინგლისში „ხელცარიელი“ დაბრუნდა.

ტრანსატლანტიკური ტელეგრაფი ოცენებად რჩებოდა.

ერთი წლის შემდეგ „გრიტ-ისტერნი“ ხელახლა დაიწყო კაბელის ჩადება აღმოსავლეთი კაბელის პარალელურად. ამჯერად ახალი კაბელი „ილბლიანი“ აღმოჩნდა და ყოველგვარი ხიფათის გარეშე მისი ბოლო მბრუნო იქნა ნიუფაუნდლენდის საზღაოებზე. ტელეგრაფმა ერთმანეთს დააკავშირა ორი კონტინენტი.



ტრანსატლანტიკური სატელეფონო ხაზის ტრასა

* იბეჭდება ვ. ჩუბინიძის შეკითხვის პასუხად.

დიდი გამარჯვებით აღფრთოვანებულია მშენებლებმა დაიწყეს წინათ დაკარგული კაბელის ძებნა ოკეანის ფსკერზე, მიაგნეს კიდევ მას, ფსკერიდან ამოიღეს და მეორე ხაზით ერთმანეთთან შეაერთეს ინგლისი და ამერიკა.

ამ ორი წყალქვეშა კაბელის გაყვანამ დიდი გამოცდილება შესძინა ტელეგრაფის საქმის სპეციალისტებს და მის შემდეგ ვაცილებით ადვილად ხდებოდა კაბელების ჩადება ზღვებსა და ოკეანეებში.

პირველი ორი ტრანსატლანტიკური კაბელი საიმედოდ მუშაობდა. 7 წლის შემდეგ ერთი მათგანი დაზიანდა, გაწყდა ისეთ ადგილას, სადაც ზღვის სიღრმე 4 კმ იყო. კაბელების მოძებნა და შეერთება დიდი თანხა დაჯდა. ამ დროისათვის ინგლის-ამერიკის სატელეგრაფო კომპანიამ დაამთავრა ოკეანეში ახალი კაბელის ჩადება, რომლის სამუშაოები 1869 წელს დაიწყო. კაბელი ამერიკას საფრანგეთთან აკავშირებდა. იმავე კომპანიამ 1873-1894 წლებში ბევრი ახალი კაბელი გაიყვანა სხვადასხვა მიმართულებით. 1874 წელს დამთავრდა წყალქვეშა კაბელის ჩადება ევროპასა და სამხრეთ ამერიკას შორის. ეს ხაზი საწყისს იღებდა ლისაბონში და მთავრდებოდა ბრაზილიაში.

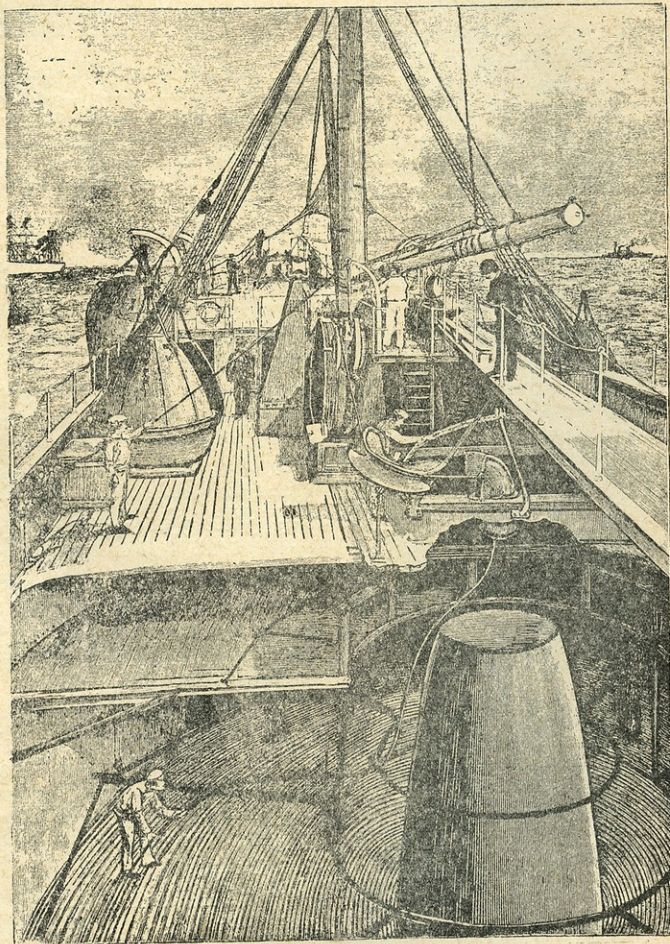
წყალქვეშა კაბელების გამოყენებით სატელეგრაფო კავშირი მყარდება ევროპასა და ჩინეთს, ევროპასა და ინდოეთს, ინდოეთსა ავსტრალიას, აფრიკასა და ევროპას შორის. აღარ რჩება არც ერთი დიდი ქვეყანა, რომელსაც მომსახურებას არ უწეეს წყალქვეშა კაბელები.

1900 წლისათვის მსოფლიოს სხვადასხვა სახელმწიფოებს უკვე ჰქონდათ 1141 წყალქვეშა კაბელი, რომელთა საერთო სიგრძე 19.883 საზღვაო მილი იყო. ცალკეულ კომპანიებს ზღვებსა და ოკეანეებში ჩადებული ჰქონდათ 318 წყალქვეშა კაბელი. მათი საერთო სიგრძე 143.023 მილს შეადგენდა. სულ მსოფლიოში ამ დროისათვის იყო 162.906 საზღვაო მილის 1459 კაბელი.

რამდენიმე წყალქვეშა კაბელი შავ ზღვაშიც იქნა ჩადებული. აქედან საინტერესოა იმ წყალქვეშა კაბელის გაყვანა, რომელშიც შემდეგ ჩართულ იქნა ევროპა-ინდოეთის ტელეგრაფის ხაზი. ტელეგრაფის ხაზი კავკასიაზე გადიოდა, კერძოდ, საქართველოში. იგი იწყებოდა ლონდონში, გადიოდა ბერლინზე, ვარშავაზე, ოდესაზე, 12-მილიანი კაბელი ქერჩის სრუტეს ჰკვეთდა, ერთხანს ხმელეთზე აგრძელებდა გზას და მდინა-

რე ჯუბას შესართავთან ისევ შავ ზღვაზე ეშვებოდა. ადღერის კონცხთან კაბელი ნაპირზე ამოდიოდა, გადაკვეთდა სურამის უღელტეხილს და მცხეთაზე გავლით თბილისში შემოდიოდა. თბილისი-ქუთაისი-ჯულფა-თერბიანი... მიემართებოდა ინდოეთისაკენ.

და აი, ამ ტელეგრაფის ხაზის წყალქვეშა კაბელის ჩასადებად ჯუბიდან ადღერის კონცხამდე 1869 წლის 17 ივლისს ინგლისიდან სპე-



პირველი ტრანსატლანტიკური კაბელის ჩადება

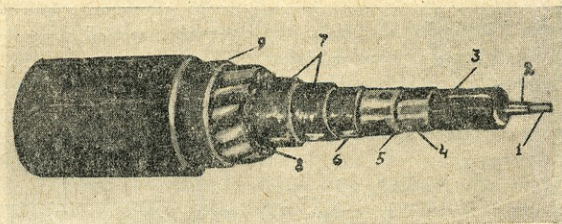
ციკლორი გეგმით სოხუმს ჩამოვიდა მსოფლიოში სახელგანთქმული ფირმის — სიმენსების მეპატრონეები — ძმები სიმენსები. მათ თან ჩამოიტანეს კაბელი, რომელიც შავ ზღვაზე უნდა ჩაედოთ. წყალქვეშა კაბელის სიგრძე 80 მილს შეადგენდა და მასში სამი მავთული გადიოდა, რაც საშუალებას მისცემდა ტელეგრაფს ერთდროულად ხაზში სამი ტელეგრაფმა გადაეცათ.

ძმები სიმენსები შავ ზღვაში კაბელის ჩადებას 6 დღეს მოუწოდნენ და არავითარი დაბარკობა არ შეხვედრათ. ევროპა-ინდოეთის ტელეგრაფმა მუშაობა დაიწყო 1870 წლის პირველ თვეებში. ტელეგრაფები ამ წყალქვეშა კაბელის გავლით „მიემგზავრებოდნენ“ ინდოეთში.

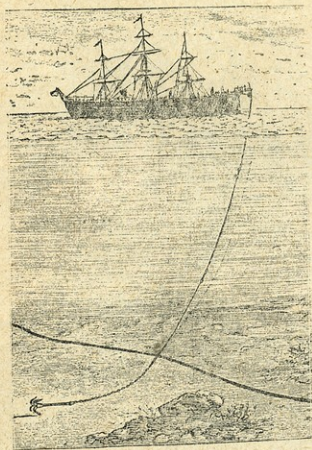
გადიოდა წლები. მატულობდა წყალქვეშა კაბელების რიცხვი და

დიდი გამოცდილების, მეცნიერებისა და ტექნიკის უკანასკნელი მიღწევების საფუძველზე ამ სამი წლის წინათ ატლანტის ოკეანეში პირვე-

ლით აიხსნება, რომ ჯერ არ არსებობს ორმხრივი მოქმედების გამაძლიერებლები, რომლებიც უწყვეტად კაბელების მოქმედებაში მყოფ-



ტრანსატლანტიკური წყალქვეშა კაბელის სატელეფონო კაბელის კონსტრუქცია: 1—2 შიდა გამტარი (1—ცენტრალური სპილენძის გამტარი, 2—სპილენძის 3 ლენ-ტია); 3—მთლიანი პოლიეთილენის იზოლაცია; 4—სპილენძის 6-ლენტიანი გარე გამტარი; 5—სპილენძის დამაკავშირებელი ლენტი; 6—პოლიეთილენის დამაკავშირებელი ლენტი; 7—წინასწარ გაუღწეოთილი ჭუთის ორი ფენა; 8—ფოლადის მრგვალი მოთუთიებული მავთულის ქაჯმანი; 9—წინასწარ გაუღწეოთილი ჭუთის ორი ფენა



ახე ეძებდნენ წინათ გაწყვეტილ კაბელს ატლანტიკის ოკეანეში

საერთო სიგრძე, უმჯობესდებოდა კაბელების კონსტრუქცია და ტექნიკა.

ლოდ ჩადეს წყალქვეშა სატელეფონო კაბელები ინგლისსა და ამერიკას შორის. მანამდე ტელეფონი მუშაობდა რადიოტაბელების დახმარებით, რომელზეც დიდ გავლენას ახდენდა ატმოსფერული პირობები. ამიტომაც გაიყვანეს ტრანსატლანტიკური სატელეფონო ხაზი. ხაზი აღჭურვილია 118 შუალედი გამაძლიერებელით. ისინი გადასაცემ სიგნალებს მილიონჯერ აძლიერებენ, ურომლისოდ ტრანსატლანტიკური სატელეფონო ხაზის შექმნა შეუძლებელი იქნებოდა. გამაძლიერებლების მილაკების მუშაობის ხანგრძლიობა 20 წელზე მეტია. მათი კვების წყაროდ გამოიყენება კაბელის შიდა მავთულში გამავალი მუდმივი დენი.

ტრანსატლანტიკური სატელეფონო ხაზი ერთი წყვილი წყალქვეშა კაბელისაგან შედგება (ერთი მათგანით პირდაპირი, ხოლო მეორეთი უკუმიმართულების გადაცემა მიმდინარეობს). ორი კაბელის გამოყენება

სდნენ. კაბელების ჩადება ოკეანეში ხდებოდა 11-13 კმ-ის სიჩქარით საათში, ხოლო გამაძლიერებლების ჩაშვების დროს ეს სიჩქარე 2-ჯერ მცირდებოდა. კაბელის უმეტესი ნაწილი დევს 2.200-დან 3.650 მ-ის სიღრმეზე. მაქსიმალური სიღრმე 5 კმ-ს აღწევს.

ტრანსატლანტიკური სატელეფონო ხაზის გამტარუნარიანობაა დღეღამეში 1.200 ლაპარაკი, რაც არსებული რადიოსატელეფონო კავშირთან შედარებით 2-ჯერ მეტია. სატელეფონო ხაზში ერთდროულად 32 ლაპარაკი გადაეცემა ისე, რომ აბონენტები სრულიად არ უშლიან ხელს ერთმანეთს.

მომავალში კიდევ მრავალი ახალი კაბელი ჩაიდება ზღვისა და ოკეანეთა ფსკერებზე, რაც დიდ როლს შეასრულებს ქვეყნებს შორის უფრო მჭიდრო სავაჭრო, ეკონომიური და კულტურული ურთიერთობის საქმეში.

ლითონის ეკონომია ფოლადის კონსტრუქციების გამოყენებისას ჩეხოსლოვაკიაში*

ი. შანსაპა

1956 წელს ჩეხოსლოვაკიაში ჩამოყალიბდა ფოლადის კონსტრუქციების განვითარების ინსტიტუტი, რომელიც სწავლობს რკინიგზისა და საავტომობილო ხიდების, საწარმოო ნაგებობათა და ფოლადის კონსტრუქციების ტიპიზაციის საკითხებს. მისი ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა ფოლადის ხარჯის შემცირება.

როგორც სათანადო მონაცემებიდან ჩანს, ფოლადის კონსტრუქციების ღირებულების შემცირება ძირითადად დამოკიდებულია მათი წონის შემცირებაზე. ეს იმით აიხსნება, რომ ლითონის ღირებულება შეადგენს მთელი კონსტრუქციის ღირებულების 50%-ზე მეტს.

ჩეხოსლოვაკიის სამრეწველო ნაგებობათა შენადულ კონსტრუქციებში იყენებენ 52 მარკის მცირედ ლეგირებულ ფოლადს, რომლის დენადობის ზღვარია 36 კგ/მმ². ამით მნიშვნელოვნად ფართოვდება მაღალი სიმტკიცის ფოლადის გავრცელების სფერო და საგრძნობლად მცირდება ლითონის ხარჯი.

ჩეხოსლოვაკიაში დიდი ასორტიმენტის მაღალხარისხოვანი ელექტროდების არსებობა მაღალი სიმტკიცის ნახშირბადმცირე და კაჟმარგანცის ფოლადის შესაძლებლად უზრუნველყოფს შედუღების საიმედო დანერგვას, რაც კონსტრუქციის წონის შემცირების ერთ-ერთი პირობაა.

დიდი ექსპერიმენტული მუშაობა ტარდება შენაწევი ფოლადის კონსტრუქციების დარგშიც. ამ მიზნით ქიმიური მრეწველობა იმუშავებს წებოს სინთეზური ფისისაგან.

ლითონთა შეწებების უპირატესობა შედუღებასთან შედარებით ისაა, რომ შეერთების ადგილებში ძირითადი ფოლადი არ განიცდის მაღალ ტემპერატურათა გავლენას და ამიტომ არ იცვლის პირვანდელ სტრუქტურას, არ დეფორმირდება. მოქლონვილ შეერთებასთან შედარებით კი ის უკეთესია იმით, რომ შეერთება უფრო მკიდროა და ნახვრეტებით დასუსტებული არაა. მაგრამ ლითონების შეწებება საესეებით ვერ შეცვლის შედუღებას ან მოქლონვას, რადგანაც ლითონის კონსტრუქციებ-

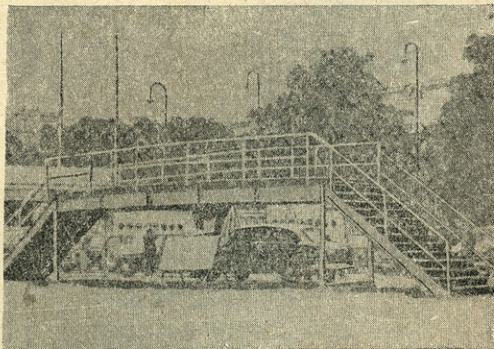
ში ძნელია შეერთების ტოლსიმტკიცის ისე უზრუნველყოფა, როგორც ეს ხის კონსტრუქციებშია.

შეწებება ძირითადად გამოიყენება თხელი ლითონების შემთხვევაში, აგრეთვე იმ შენადნობებიდან დეტალთა შესაერთებლად, რომელთა შედუღებაც შეუძლებელია.

მთელ რიგ შემთხვევებში შეწებება მეტად ეფექტურია კონსტრუქციის საკუთარი წონის შემცირებისათვის.

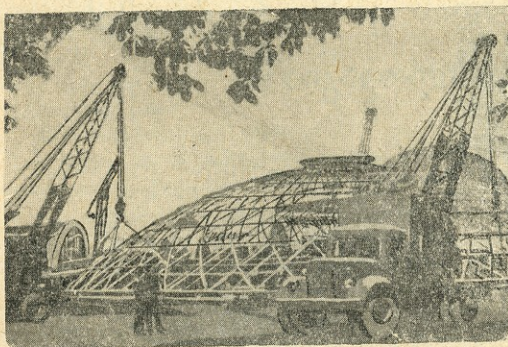
ლითონის შეწებებული კვანძი დაბალი სიმტკიცისაა, ამიტომ ყველაზე მიზანშეწონილია შეერთება პირაპირის თავწაფარებით. წებო ეფინება ლითონის ზედაპირს ჭეჭყისა და ცხიმის ლაქებისაგან ზედმიწევნით გაწმენდის შემდეგ. შეერთების სიმტკიცე დამოკიდებულია წებოს ფენების სისქეზე. 1-ლ ნაზ-ზე ნახევრებია შეწებებული ხილი ბრნოს გამოყენებაზე.

სამრეწველო და სამოქალაქო მშენებლობაში ხშირად ხელსაყრელია სივრცითი სისტემების გამოყენება ცილინდრული კამარის, ბრუნვითი გუმბათისა და ჰიპერბოლური პარაბოლოიდის დაკმული ზედაპირის სახით. ცილინდრულ კამარას იყენებენ მთელი კონსტრუქციით დაყრდნობილი მოკლე გისოსური გარსის სახით. გისოსის ელემენტები დიაგონალურად ლაგდება სარტყლის ელემენტების მსახველის გასწვრივ.



* ჟურნალ „პრომიშლენნე სტროიტელსტვოს“ მონაცემების მიხედვით.

მე-2 ნახ-ზე მოცემულია ბრუნვითი გუმბათი. მისი გისოსი იქმნება ელემენტების სხვადასხვა განაწილების გზით. კონსტრუქციის ელემენტები იკრიბება ჩვეულებრივ ხარაჩოებზე. განაგარიშება წარმოებს ბრუნვითი



ნახ. 2

გარსების უმომენტო თეორიით, შიგა ძალების განაწილებით გისოსის ელემენტებზე, როგორც სტატიკურად განსაზღვრულ სისტემაში. მიუხედავად იმისა, რომ გარსის ზედაპირის სიხისტის და ცალკეული ელემენტების მდგრადობის პირობიდან გამომდინარე მუშა ძაბვა ფოლადის დასაშვები დაძაბულობის 30-50%-ს არ აღემატება, კონსტრუქცია მაინც მსუბუქი გამოდის.

მე-3 ნახ-ზე ნაჩვენებია კიდული გადახურვა ჰიპერბოლური პარაბოლოიდის სახით, რომელიც განიხილება როგორც მსახველ ჰიპერბოლაზე განივი კვადრატული პარაბოლის გადაადგილებით შექმნილი დაჭიმული ზედაპირი.

გარსის შემომფარველი კოჭები გისოსისებრია. გრეხვის თავიდან ასაცილებლად მათ საკმაო სიხისტე უნდა ჰქონდეთ. მათზე ეყიდება გვარლების ორი სისტემა: განივი-დაკიდული და გრძივი-დაჭიმული. გრძივი გვარლების დაჭიმვისას განივი სისტემა წინასწარ იძაბე-

ბა, რაც აუცილებელია დაკიდული გვარლების სისტემის დასაჭიმად. ზევიდან ქვევით მოქმედი გარე დატვირთვის მოქმედების ქვეშ მუშაობს გრძივი გვარლები, ქუთის დატვირთვისას (ქვევიდან ზევით) კი განივი წინასწარი დაძაბულობისაგან გამოწვეული დაჭიმვა უნდა გადაეგებებოდეს იმავე სისტემის გვარლების გარე დატვირთვიდან გამოწვეულ კუმშვის ძალებს.

კუთხეებში გადაჯვარდინებული გვარლები ერთმანეთთან რბილი შუასაღებით მომარაგებული მომჭერითაა დამაგრებული. მომჭერებზე ლაგდება მსუბუქი ჩონჩხები, რომელზეც ალუმინის ფარისებრი ფენილი დებს.

ყველა განხილული ზედაპირი უზრუნველყოფს ფოლადის ეკონომიას და, რთული მონტაჟის მიუხედავად, ამცირებს მშენებლობის ღირებულებას.

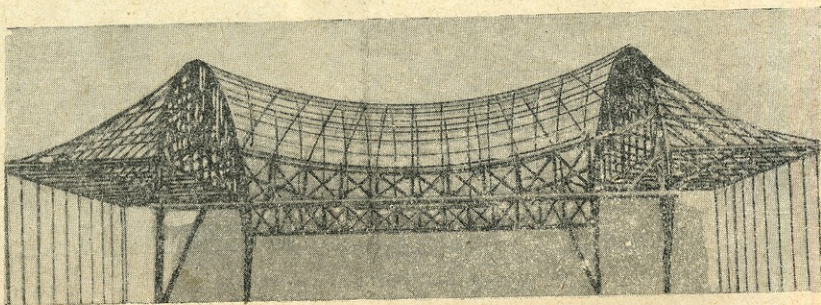
სპორტული დარბაზის (46×68 მ) კონკრეტულ მაგალითზე შემოწმებული იყო ასეთი კონსტრუქციის უპირატესობა. განხილულ იქნა გადახურვის ორი ნიმუში: თალური და პარაბოლური სეგმენტის სახით. პირველი ვარიანტისათვის მიღებულია ფოლადის შედუღებული მილაკის თაღები, რომლის განივი ჭრილი ქმნის სამკუთხედს (ფუძის სიგანე — 80 სმ და სიმაღლე — 60 სმ). თაღებს შორის მანძილი 3 მ-ია, მსუბუქი მზიდი ფენილი დურალუმინის ფურცლებისაგანაა გაკეთებული.

გადახურვის მეორე ვარიანტში დარბაზის გეგმა შემოსაზღვრულია სპორტული მოედნის გოძივ ღერძზე გადაკვეთილი ორი პარაბოლური სეგმენტით. ამ არაჩვეულებრივი გადახურვის ძირითადი მზიდი ელემენტი დამრეცად დაყენებული და გადაკვეთის ადგილებში ერთმანეთზე დაყრდნობილი, პარაბოლურ რკინაბეტონის თაღებზე დამაგრებული ფოლადის გვარლებია.

ძირითადი მზიდი გვარლები განლაგებულია დარბაზის მოკლე ღერძის პარალელურად, განმანაწილებელი გვარლები კი — მზიდისადმი პერპენდიკულარულად (დარბაზის გრძელი ღერძის პარალელურად).

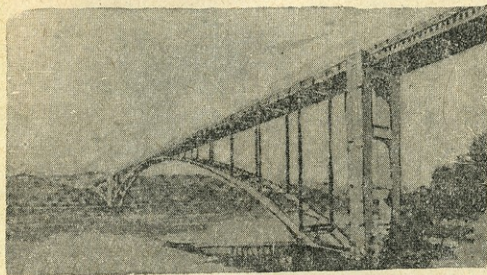
მზიდი ფენილი მზადდება პროფილირებული დურალუმინის ფურცლისაგან, რომელიც გვარლებთან მიმჭერითაა მიმაგრებული. ამ ვარიანტების შედარებამ გვიჩ-

ნახ. 3



ვენა, რომ ფოლადის ნაკლები ხარჯისა და გადახურვის მცირე ღირებულებისა დაახლოებით ერთნაირი ფართობი და მოცულობის შემთხვევაში მეორე ვარიანტი იძლევა 1500 ადგილთა მეტს.

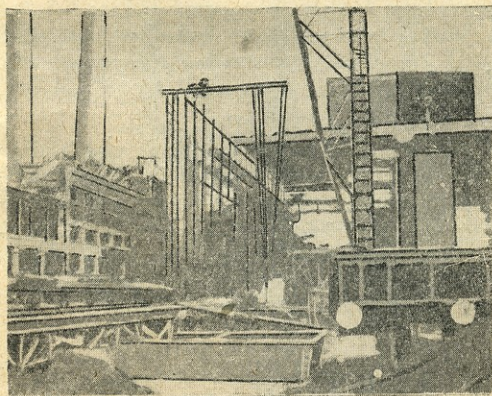
საინტერესოა ჩეხოსლოვაკიაში ყველაზე დიდი ხიდის (ვლატეაზე) პროექტი, 330 მ მაღის ორსახსრიანი მთლიანკედლიანი თაღის სახით (ნახ. 4).



ნახ. 4

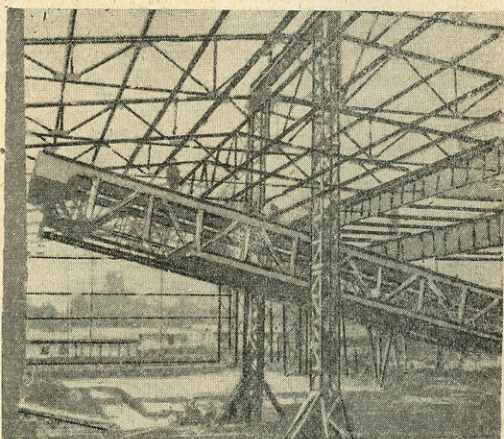
დაპროექტების პროცესში განხილული იყო სხვა ვარიანტებიც. შედარებითი ანგარიშის საფუძველზე მიიღეს ორსახსროვანი მთლიანკედლიანი თაღის ვარიანტი. მაღლის ნაშენი დაპროექტებულია 52 მარკის ფოლადისაგან. შემადგენლის ისარი 43 მ-ია. თაღის შუა ნაწილი მოხაზულია კვადრატული პარაბოლის სახით. თაღის კვეთი ორკედლიანია (სიმაღლე — 5,5 მ და სიგანე — 1 მ).

თაღის ზედა და ქვედა სარტყელი ერთმანეთისაგან 13 მ-ითაა დაშორებული და შეერთებულია რომბული კავშირებით. სავალი, ნაწილის დგარების დაყრდნობის ადგილას დაყენებულია განივი დიაფრაგმები.



ნახ. 5

სავალი ნაწილი ერთმანეთისაგან 11 მ-ითაა დაშორებული მილისებრი კვეთის დგარებზე დაყრდნობილ გრძივი კოჭებითაა შექმნილი. დგარებს შორის 600-1000 მმ, სისქე — 16 მმ. მთავარ კოჭებს შორის 2,6 მ-ის დაშორებით დაყენებულია განივი გაგლიხული კოჭები. გრძივ კოჭებს შორის, რომლებიც განივის ქვეშაა, განლაგებულია ნახევარიბანას სისტემის კავშირები. ეს უკანასკნელი იღებენ ქარის ჰორიზონტალურ დატვირთვას და გადასცემენ ხიდის რკინაბეტონის პილონებს. განივ კოჭებზე 14 სმ-იანი მონოლითური რკინაბეტონის ფილაა დაგებული. თაღები მოქლონელია, გამოყენებულია 52 მარკის ფოლადი. შედგენილი სავალი ნაწილი დაპროექტებულია იმავე მარკის ფოლადისაგან, ვერტიკალური დგარები კი — 37 მარკის ფოლადისაგან.



ნახ. 6

კუნჩიცისა და შტინიცის ქარხნების მარტენის საამქროების მთავარი შენობების პროექტებში მიღებულია ფოლადის განივი ჩონჩხიანი კონსტრუქციის სქემები უწყვეტი რიგელობითა და ამწეთი ფარანში (ნახ. 5). ასეთი სქემები 1935 წელს საბჭოთა კავშირში იყო მიღებული. შენობის განივი სიხისტის უზრუნველყოფა ხდება სვეტების შუა რიგით. რიგელების მიმაგრება გარე სვეტებთან მოქნილია, ამიტომ მათი ზედა ნაწილი გადაწყვეტილია მსუბუქი სვეტების სახით.

სვეტები და რიგელები ორკედლიანია. ამწისქვეშა კოჭები მთლიანი და ორკედლიანია, შენობის ჩონჩხედი — მოქლონელი. შტინიცისა და კუნჩიცის მარტენის საამქროს მთავარი კორპუსის ჩონჩხედში სვეტების, რიგელებისა და ამწისქვეშა კოჭებისათვის მიღებულია შედუღება.

მარტენის სამქროს შედუღებული ამწისქვეშა კოჭები შუა და განაპირა რიგებში ორკედლიანია (სიმაღლით 900 მმ). კოჭის ორი ვერტიკალური კედელი განლაგებულია ყოველ 750 მმ მანძილზე და ვერტიკალური და ჰორიზონტალური სიხისტის წიბოთი დამაგრებულია შეგნიდან.

ლითონის ხარჯი კენჭიცი ქარხნის შენობის მოქლონეილ და აგრეთვე შტინიცი ქარხნის მთლიან შედუღებულ ჩონჩხელზე შესატყვისად მეტია საბჭოთა კავშირში ჯერ კიდევ 1935 წელს დაპროექტებული ანალოგიური შენობის ლითონის ხარჯთან შედარებით.

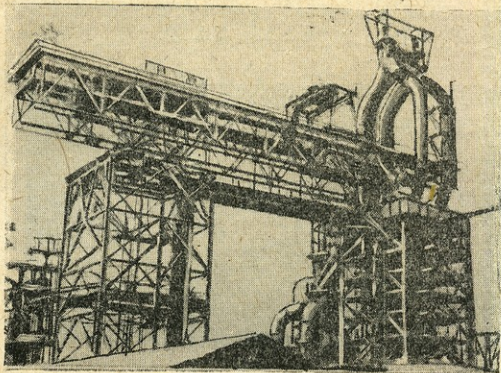
საგლინავი და სამჭედლო-საწნეხი სამქროების შედუღებულ ამწისქვეშა კოჭების კონსტრუქციებში ფართოდ იყენებენ მაღალი სიმტკიცის ფოლადს (ნახ. 6).

სამჭედლო-საწნეხ სამქროში 200 ტ ტვირთამწეობის მქონე ამწისათვის დაპროექტებულია 3400 მმ სიმაღლის ძელები. ასეთი ამწისქვეშა კოჭების ექსპლუატაციამ (1951 წლიდან) დადებითი შედეგი მოგვცა.

ჩეხოსლოვაკიის მეცნიერებათა აკადემიის ელექტროშედუღების ინსტიტუტი წარმატებით წყვეტს საწარმოო შენობებისა და ხიდების შენადულ კონსტრუქციაში 52 მარკის ფოლადის მოხმარების პრობლემას. ექსპერი-

მუშაობის საშუალო რეჟიმთან სამქროებში იყენებენ ამწისქვეშა კოჭებს, რომლებიც სოლგების საშუალებით სამუხრუტო ფერმების სვეტებთან მოქნილადაა მიმაგრებული.

გეგმვითი
ბიზნისი



ნახ. 8

ყველა სამრეწველო შენობაში სარგებლობენ ტიპობრივი წნელის გრძივებით. სიხისტის ასამაღლებლად გრძივის ზედა სარტყელი გეგმარდება ორი კუთხოვანისაგან. 12 მ-ზე მეტი მალის შემთხვევაში იყენებენ სივრცით გრძივის სამკუთხედ ჭრილს.

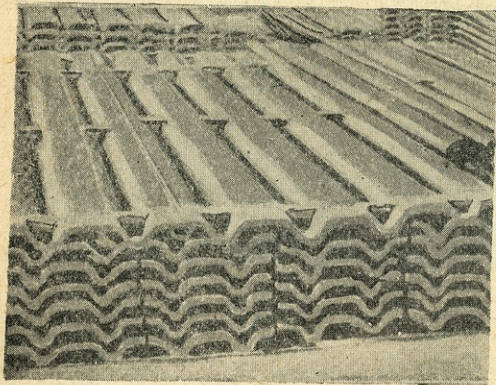
საგლინავ და სხვა ცივ და თბილ სამქროებში ხმარობენ ტალღოვან 3 მ-იან ფილებს (ნახ. 7). მცირე წონის (37 კგ/მ²) და მაღალი სიმტკიცის გამო ეს ფილები წნელის გრძივებთან ერთად ეკონომიურ გადახურვას იძლევა.

1948 წელს შტინიცი ქარხანაში აშენებული იყო შედუღებული ბრძმედი ვერტიკალური ამწით (ნახ. 8).

ამჟამად ჩეხოსლოვაკიაში ამუშავებენ ბრძმელების ლენტისებრი ტრანსპორტირით დატვირთვის ვარიანტს.

ახალი ღუმელები დაპროექტებულია მაღალი სიმტკიცის ფოლადის გამოყენებით.

ამგვარად, ჩეხოსლოვაკიაში მთელ რიგ სამშენებლო კონსტრუქციებში ლითონის გამოყენების საკითხი საინტერესოდაა გადაწყვეტილი, ჩატარებულია დიდი თეორიული და ექსპერიმენტული გამოკვლევები. ამ შედეგების მხედველობაში მიღება სასარგებლო იქნება საბჭოთა კავშირში ფოლადის კონსტრუქციების გამოყენებისას.



ნახ. 7

მენტულად დამტკიცებულია ლითონის დაღობის სიმტკიცის ამაღლებისა და გაუმჯობესების შესაძლებლობა, როცა განსაზღვრულ უბანს აირის სანთურით 600°-მდე გავათბობთ.

რესპუბლიკაში ნივნივრ ფერმებსა და სამრეწველო შენობების სვეტებში ხშირად მიღებს იყენებენ.

ქროხების ელექტროტექნიკური წყურბი

ქროხების წველა ერთ-ერთი შრომატევადი სამუშაოა, მასზე მოდის ჯოგის მოვლაზე დახარჯული შრომის დაახლოებით 50-60%, ამდენად მისი მექანიზაცია მეტად მნიშვნელოვანია.

ელექტრომექანიკური საწველი აგრეგატის გამოყენება ათავისუფლებს მწველავს მძიმე სამუშაოსაგან. ამასთან მისი შრომის ნაყოფიერება 2-3-ჯერ მეტია. თუ ხელით წველისას ერთი მწველავი მომსახურებას უწევს 10-12 ქროხას, ელექტრომექანიკური საწველი აგრეგატის გამოყენების შემთხვევაში მას შეუძლია მოემსახუროს 40-50 ქროხას. გარდა ამისა, მექანიკური წველა აუმჯობესებს რძის ხარისხს. დადასტურებულია, რომ მექანიკური წველის დროს ბაქტერიები რძეში 10-15-ჯერ მცირეა, ვიდრე ხელით წველისას. ეს კი საშუალებას გვაძლევს უფრო ღირნას შევინახოთ რძე გაუფუჭებლად.

უქანსაგნელ წლებში დამუშავებულ იქნა მექანიკური წველის ახალი პროგრესული წესი — ბაქანზე წველა, რომლის გამოყენებისას ეწყობა საწველი ბაქანი 4-6 ან 8 ქროხისათვის (ნახ. 1).

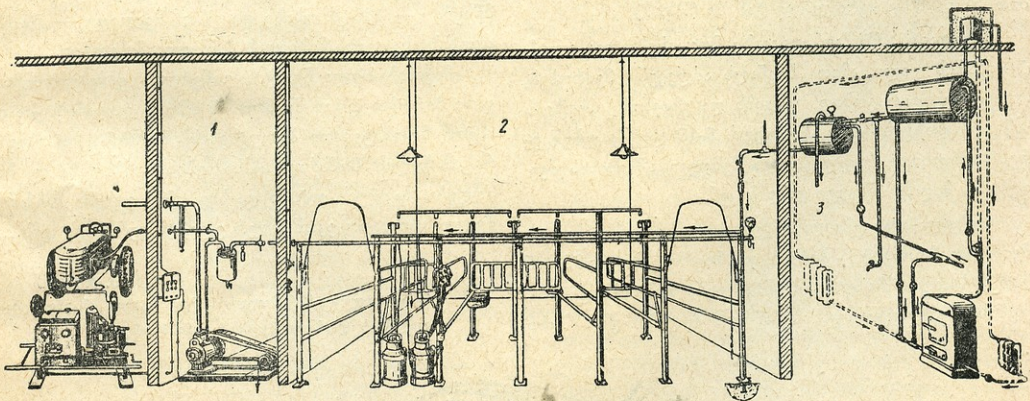
ბაქანზე ვაკუუმის მიღგაცანილობა მიყვანილია მხოლოდ საწველ დაზგებამდე. ეს 170 მ მილის, 50 ონკანის, 6 საწველი აპარატის და სხვა მასალის ეკონომიას იძლევა. საწველ დაზგებთან მიყვანილია აგრეთვე ცხელი წყალი წველის წინ ქროხებისათვის ცურის გამოსაბანად. საწველი დაზგები განლაგებულია ერთ მწყრივზე და

მათ გასწვრივ ერთ მხარეზე მოთავსებულია გასასვლელი, რომლის წინა კარიდან ქროხა შედის წველის დაწყების წინ, ხოლო უკანა კარიდან კი გამოდის წველის დამთავრების შემდეგ. მეორე მხარეზე მოთავსებულია 1,2-1,6 მ სიგანისა და 0,5-0,6 მ სიღრმის ტრანშეა, რომელშიც მოძრაობს მწველავი მუშაობის დროს.

თითოეულ საწველ დაზგაზე მიმაგრებულია ერთი საწველი აპარატი. შესაფერისი ჩვევების გამომუშავების შემდეგ ერთ მწველავს შეუძლია მოემსახუროს 4 საწველ დაზგას. მისი მოვალეობაა დაზგებში ქროხების შეშვება, ცურის გამობანა 35-45°-მდე გამობარი წყლით, შემშრალება და მასაჟი, ძუძუებზე საწველი ჰიქების გაკეთება და მოხსნა, აგრეთვე ქროხების გამოშვება დაზგებიდან წველის დამთავრების შემდეგ. ყველა ამ ოპერაციის შესასრულებლად ერთ ქროხაზე სრულიად საკმარისია 5 წუთი.

თბილი წყლით ცურის გამობანა და მასაჟი აჩქარებს რძის მოცემას და ხელს უწყობს მის მთლიანად ჩამოწველას. ისე, რომ ძუძუებიდან საწველი ჰიქების მოხსნის შემდეგ საჭირო აღარაა დამატებით ხელით ჩამოწველა.

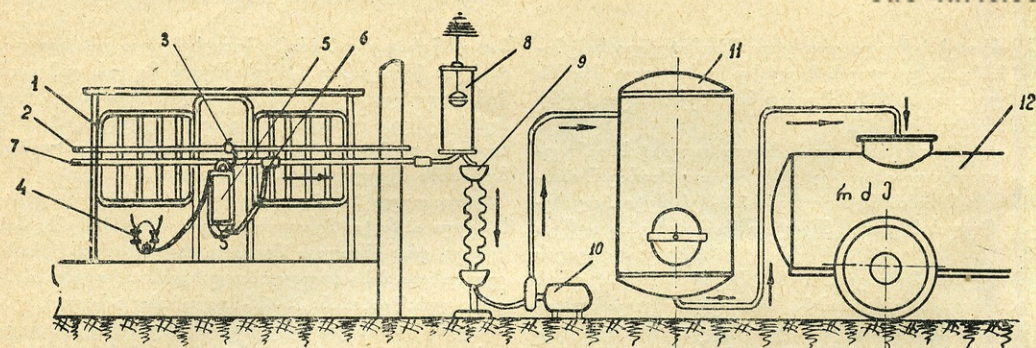
ორ საწველ დაზგას შორის მდებარე შუალედში იდგება საწველი ბილინი, რომლის ყელზეც მაგრდება საწველი ვედროს სახურავი თავისი შლანგით, კოლექტორითა და საწველი ჰიქებით. ძველი გამოშვების ბილინებს პირდაპირ ადგება საწველი აპარატის სახურავი, ახალი



ნახ. 1. საწველი ბაქნის სამონტაჟო სქემა: 1. ვაკუუმტუმბოს სათავსო, 2. საწველი განყოფილება, 3. წყლის გასაცხებელი დანადგარის სათავსო

გამოშვების ბილონებს კი სახურავი უნდა მოეწარმოთ გარღამავალი ყელის მეშვეობით ან შემოეჩარხოთ საწველი აპარატის სახურავის ფერსო და დავამაგროთ იგი თავის ქვედა სიბრტყით ბილონის საყელურზე. ამ შემ-

თომებია: სიგრძე — 140, სიგანე — 90 და სიმაღლე — 165 სმ. დაზგებს შორის ბილონების მოსათავსებელი შუალედის სიგანე უდრის 80 სმ-ს. დაზგის უკანა დგარები თავსდება საკანალიზაციო არხიდან 90-95 სმ-ის მანძილ-



ნახ. 2. რძის ტრანსპორტირებისა და პირველადი დამუშავების სქემა: 1. საწველი დაზგა, 2. ვაკუუმის მილგაყვანილობა, 3. ვაკუუმ-მილგაყვანილობის ონკანი, 4. საწველი აპარატი, 5. რძის შესაგროვებ-

ბელი, 6. რძის სადენის ონკანი, 7. რძის სადენი, 8. ვაკუუმტუმბო, 9. მაცივარი, 10. როტაციული ტუმბო, 11. რძის ტანკი, 12. ავტოციტრნა

თხვევაში წველის დროს რძე პირდაპირ ისხმება ბილონ-ში.

მეორე სქემის მიხედვით მოწველილი რძე სადენით მიდის გამჭვირვალე ცილინდრული ფორმის რძის შესაგროვებელში, რომელზეც აღნიშნულია დანაყოფები ჩამოწველილი რძის რაოდენობის განსასაზღვრად. შესაგროვებელიდან რძე ვაკუუმტუმბოთი გადაიქანება მაცივარში, ხოლო შემდეგ როტაციული ტუმბოს საშუალებით — რძის შესაგროვებელ ტანკში (ნახ. 2).

მწველავის სამუშაო ადგილზე მოთავსებულია ელექტროზარის ლილი. ამით სიგნალს აძლევენ მეძროხეს, რომელიც რიგრიგობით უშვებს და გზავნის ძროხებს საწველი დაზგებისაკენ. პირუტყვს 5-10 დღეში უშვებდნენ პირობითი რეფლექსი და შემდეგ აშვებისას იგი თვითონ მიდის საწველი დაზგისაკენ.

საწველი დაზგები დასაშლელი კონსტრუქციისაა და შეიძლება მოთავსდეს პირუტყვის საერთო სადგომში ან ცალკე სათავსოში. დაზგები მზადდება წუნდებული მილების, კუთხოვანი რკინის ან ხის ძელებსაგან. მისი

ზე, ზოლო წინა დგარებსა და საძროხის კედელს შორის რჩება 140-150 სმ სიგანის შუალედი პირუტყვის გასასვლელად.

გამოცდილება ადასტურებს, რომ საძროხეში საწველი ბაქნის მოწყობისა და ძირითადი სამუშაო პროცესების მექანიზაციის დროს 8-10 კაცს თავისუფლად შეუძლია სრული მომსახურება გაუწიოს 100 ძროხას. ამასთან, ერთი მწველავი საკმარისია 50 ძროხაზე, ერთი მეძროხემწყემსი — 100 ძროხაზე და ერთი მეალაფე — 50-100 ძროხაზე საკვების მიზიდვის მანძილის მიხედვით.

მექანიზებული წველის დაწერგვის ერთ-ერთი მთავარი პირობაა ფერმაში შრომის სწორი ორგანიზაცია და ისეთი შრომატევადი პროცესების მექანიზაცია, როგორიცაა წყლით მომარაგება, საკვების მომზადება და მიწოდება, ნაკელის გატანა და სხვ. ამის გარეშე მანქანით წველა სათანადო ეკონომიურ ეფექტს ვერ მოგვცემს.

პ. რუხაძე

საქართველოს სსრ სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი



ჰეჰა-ჰუხილის შემდეგ წვიმის დროს, ალბათ, ყველას უგრძნია ჰაერის თავისებური სუნის, ის დამახასიათებელია ოზონისათვის და მიიღება ჟანგბადის მოლეკულისა და ატომის შეერთებით ($O_2 + O = O_3$). დედამიწის ზედაპირის მახლობლად ოზონი ძალიან მცირეა; სიმაღლის მიხედვით მისი რაოდენობა იზრდება და ზღვის დონიდან დაახლოებით 25 კმ სიმაღლეზე აღწევს მაქსიმალურ რაოდენობას. ოზონის საერთო რაოდენობა ატმოსფეროში ეკვივალენტურია ოზონის ფენისა დედამიწის ირგვლივ და მისი სისქე იცვლება 0,15-დან 0,45 სმ-მდე ადგილის, სეზონისა და მეტეოროლოგიური პირობებისაგან დამოკიდებულებით.

ატმოსფერული ოზონი წარმოიქმნება ზღვის დონიდან 50 კმ სიმაღლეზე, მზის მოკლეტალღიანი სხივების ატმოსფერულ ჟანგბადზე მოქმედებით.

ეს პროცესი მიმდინარეობს ატმოსფეროში ჰეჰა-ჰუხილის დროს. ელექტრული განმუხტვის (ე. ი. ჰეჰა-ჰუხილის) შედეგად დიდი რაოდენობით ხდება მოლეკულური ჟანგბადის დაშლა ჟანგბადის ატომებად, რომელთა შეერთებით მოლეკულურ ჟანგბადთან წარმოიქმნება ოზონი. ის სწრაფად ვრცელდება ატმოსფეროს მაღალი ფენებიდან დაბალ ფენებში, სადაც იგი ადვილად შეიგრძნობა.

როგორც აღვნიშნეთ, ოზონის წარმოქმნისათვის აუცილებელია ატომური და მოლეკულური ჟანგბადის არსებობა. რადგან ატომური ჟანგბადის რაოდენობის შეფარდება მოლეკულური ჟანგბადის რაოდენობასთან ატმოსფეროში იზრდება სიმაღლის მიხედვით, ამიტომ ოზონი მეტი რაოდენობით წარმოიქმნება ატმოსფეროს მაღალ ფენებში, განსაკუთრებით კი — დაახლოებით 50 კმ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან.

ოზონის წარმოქმნელ რეაქციასთან ერთად მიმდინარეობს მისი დაშლის რეაქცია, რომელსაც ხელს უწყობს ოზონის მიერ მზის მოკლეტალღიანი სხივების შთანთქმა, მაღალი ტემპერატურა, ჰაერის ტენიანობის ზრდა და დიდი მტკრიანობა. ამის გამო ტროპიკულთან შედარებით პოლარულ ზონაში ოზონის რაოდენობა მეტია. ერთი და იმავე ადგილისათვის ოზონის რაოდენობა შემოდგომაზე მაქსიმალურია, გაზაფხულზე კი — მინიმალური.

ოზონს აქვს მზისა და სხვა სხეულის მოკლეტალღიანი სხივების, კერძოდ, ულტრაიისფერი სხივების ძლიერი შთანთქმის უნარი. ამ თვისებით ოზონის ფენა იცავს დედამიწას არსებული სიცოცხლის მზის მოკლეტალღიანი სხივით დამლუპველი მოქმედებისაგან.

საბჭოთა და უცხოელი მეცნიერების ძიერ ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად დადგენილ იქნა, რომ არსებობს კავშირი ოზონის რაოდენობასა და მეტეოროლოგიური ელემენტების ცვლილებებს შორის.

შემჩნეულია, რომ ოზონის რაოდენობის მკვეთრ ზრდას მოჰყვება ამინდის გაუარესება (ღრუბლიანობა და ნალექი), ხოლო ოზონის რაოდენობის მკვეთრი შემცირებისას ადგილი აქვს ამინდის გაუმჯობესებას. აღნიშნული დამოკიდებულება შემჩნეულ იქნა 1957-1958 წლებში იალბუზის ოზონომეტრიულ სადგურში ოზონის რაოდენობაზე ჩატარებულ დაკვირვებათა შედეგად (უნდა აღინიშნოს, რომ საერთაშორისო გეოფიზიკურ წელთან დაკავშირებით ოზონომეტრიული სადგური 1957 წლის ნოემბრიდან იალბუზე სისტემატურ დაკვირვებებს აწარმოებს). აღნიშნულ სადგურზე ოზონის რაოდენობის დღეღამური, თვიური და წლიური ცვლილებების განსაზღვრა წარმოებს მზისა და მთვარის გამოსხივების ინტენსივობის გაზომვისა და სათანადო ფორმულების გამოყენების მეშვეობით.

ფოტოტელის წარმოქმნასა და გაზომვას აწარმოებს ოზონომეტრიული ხელსაწყო, რომელიც მეტად მარტივი და ხელმისაწვდომია. საბჭოთა კავშირის თითქმის ყველა ოზონომეტრიულ სადგურში დაკვირვება წარმოებს როდინოვ-ოშეროვიჩის კონსტრუქციის ოზონომეტრიული ხელსაწყოებით, ზოგ ოზონომეტრიულ სადგურში გამოყენებულია დობსონის ოზონომეტრიც. იალბუზის ოზონომეტრიულ სადგურში მიღებული შედეგები სხვა ოზონომეტრიული სადგურების მასალებთან ერთად იგზავნება ქ. ჟენევაში არსებულ საერთაშორისო გეოფიზიკური წლის ორგანიზაციაში, სადაც სხვადასხვა ქვეყნის მეცნიერების მონაწილეობით წარმოებს სპეციალური გამოკვლევები ატმოსფერული ოზონის შესახებ.

როგორც ცნობილია, ჩვენს ქვეყანაში სახალხო მეურნეობის მთელ რიგ დარგებს (განსაკუთრებით სოფლის მეურნეობას) დიდ დახმარებას უწევს ამინდის სამსახური. სინოპტიკოსებს შეუძლიათ რამდენიმე საათით, დღით და თვით ადრე იწინასწარმეტყველონ მოსალოდნელი ამინდის ხასიათი. მაგრამ ამინდის წინასწარმეტყველების სიზუსტის საქმე ჯერ კიდევ ვერ დგას სათანადო სიმაღლეზე. ეს იმითმ, რომ სინოპტიკოსები მოსალოდნელი ამინდის წინასწარმეტყველებების ძირითადი თვალისწინებენ მეტეოროლოგიური ელემენტების ცვლილებებს მხოლოდ ტროპოსფეროში და თითქმის არ

განიხილავენ. ტროპოსფეროში და სტრატოსფეროში მიმდინარე პროცესებს შორის არსებული კავშირის გავლენას ამინდის ცვლილებაზე. მეცნიერების აზრით, ამინდის წინასწარმეტყველების სისუსტისათვის აუცილებელია ატმოსფეროს როგორც დაბალ, ისე მაღალ ფენებში მიმდინარე პროცესების უფრო ზუსტი შესწავლა. ამასთან დაკავშირებით აღნიშნული საკითხი 1957-1958 საერთაშორისო გეოფიზიკური წლის გეგმაში შეტანილი იყო, როგორც ერთ-ერთი ძირითადი საკითხი. ამ საკითხის გადაჭრაში მნიშვნელოვანი ადგილი დაეთმო ატმოსფერული ოზონის ფენის შესწავლას. ამჟამად საპკოთა კავშირის ტერიტორიაზე ძირითადი ოზონომეტრიული დაკვირვებები წარმოებს ექვს პუნქტზე. ესენია: აბასთუმანი, ალმა-ატა, კუნძული დიკსონი, მთა იალბუზი, ქ. ვლადივოსტოკი და ვოეიკოვო (ლენინგრადის ოლქი). ოზონომეტრიულ დაკვირვებებს

აწარმოებენ აგრეთვე ამერიკის შეერთებულ შტატებში, ინგლისში, საფრანგეთში და სხვ.

გამოჩენილ მკვლევართა აზრით, ამირდის წინასწარმეტყველების სისუსტეს დიდად შეუწყობს ხელს ტიპონომეტრიული სადგურების რიცხვის გაზრდა; მრავალ პუნქტზე ოზონის რაოდენობის ცვლილებათა სისტემატური აღიკვეცა და მისი განხილვა მეტეოროლოგიური ელემენტების ცვლილებასთან კავშირში აუცილებლად წინ წასწევს ამინდის წინასწარმეტყველებას.

საბჭოთა კავშირმა მსოფლიოში პირველმა გაუშვა დედამიწის ზელოვნური თანამგზავრები, რომელთა საშუალებით ხერხდება მთელი რიგი დღემდე უცნობი საკითხების გადაჭრა. დედამიწის თანამგზავრების საშუალებით მიღებულ იქნა ახალი მასალები ატმოსფერის სხვადასხვა ფენების შესწავლისათვის, მათ შორის ოზონის ფენის შესწავლისთვისაც.

საქალაქთაშორისო მიმოსვლის საკითხები

კვების შესახებ კოსმოსური გაფრენისას

ამჟამად უცხოეთში მიმდინარეობს გაცხოველებული ექსპერიმენტები ადამიანის ხანგრძლივი ყოფნის შესახებ ისეთ პირობებში, რომლებიც კოსმოსურს უახლოვდება. ამასთან დაკავშირებით ინტერესს მოკლებული არაა შეგჩერდეთ აშშ სამხედრო-საპაერო ძალების მიერ ჩატარებულ „ექსპერიმენტულ გაფრენებზე“. ამ ცდების დროს მფრინავი შვიდი დღე-ღამის განმავლობაში პერმეტულ კაბინაში იმყოფებოდა.

კაბინაში შვიდდღიან ყოფნის მანძილზე მფრინავი სპეციალურად დამზადებული მაღალკალორიული კონცენტრატებით იკვებებოდა. მაგრამ მიუხედავად ასეთი საკვებისა და მოძრაობაში მნიშვნელოვანი შეზღუდულობისა, მან ცდის დამთავრებისას დაკარგა სულ 1 კგ და 600 გ.

ხანგრძლივი კოსმოსური გაფრენის პრობლემის გადაწყვეტისას დიდი ყურადღება ეთმობა ასეთი შემთხვევებისათვის ვარჯის საკვების თვისების შესწავლას. არსებობს ცნობები იმის შესახებ, რომ საკვები ნახშირწყალბის მაღალი შემცველობით ზრდის ორგანიზმის მდგრადობას მაღლავი ფაქტორების შემოქმედებისადმი.

კოსმონავტების კვებისათვის უკანასკნელ ხანებში წამოყენებულია თხევადი რაციონი

სხვადასხვა ცილების მაღალი შემცველობით. პროტეინის მსხვილი მოლეკულები მასში წინასწარა გახლჩნილი კომპონენტებად.

ცხოველებზე ჩატარებულმა გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ასეთი საკვები უკვე შთაინთქმება კუპ-ნაწლავის ზედა ნაწილში და ორგანიზმი საკვების გადამუშავებისას არაფერს არ გამოყოფს. ლაბორატორიაში ჰყავთ თავვები, რომლებიც რამდენიმე თაობის განმავლობაში იკვებებიან მხოლოდ ამ პროდუქტობით.

ამას წინათ თხევადი რაციონი გამოცდილ იქნა ადამიანებზე, რომლებიც სამი თვის მანძილზე საკვებად სხვას არაფერს ღებულობდნენ.

თუ კოსმოსური ზომადის მგზავრთა კვება პრაქტიკულად გადაწყვეტილად ითვლება, საკითხი წყლის შესახებ უფრო მწვავედ დგას. დღე-ღამის განმავლობაში ადამიანს დაახლოებით 1 ლ წყალი ჰჭრდება. თუ ვივარაუდებთ, რომ საჰაერო-საშორისო გაფრენა 10 თვის გაგრძელება, მაშინ წყლის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა 5 კაციან განმდგარი ეკიპაჟისათვის, 1500 ლს შეადგენს. აქ მხედველობაში არაა მიღებული წყლის ის მარაგი, რომელიც საჭირო იქნება ჰაერის შესაბამის ტენიანობის შესანარჩუნებლად. კონცენტრატული და ნაწილობრივ გა-

უწყლობებული საკვები პროდუქტებით სარგებლობისას მოთხოვნილება წყალზე დღე-ღამეში 2,5-3 ლს უდრის. წყლით კოსმონავტების უზრუნველყოფის სიძნელე, შურნალ „ინტერაისს“ აზრით, ისაა, რომ 2 ტ სასარგებლო ტვირთის წასაღებად აუცილებელია გეპონდეს მრავალსაფეხუროვანი რაკეტა დაახლოებით 300 ტ საფრენი წონით. ამასთან დაკავშირებით „სპეციალისტები კოსმოსის დარგში“ იმედგაცრუებული აღნიშნავენ, რომ ახლო მომავალში დასავლეთში გათვალისწინებული არაა ასეთი რაკეტების შექმნა.

ფიზიკოსი შმიდტი, მიყვება რა კ. ე. ციოლკოვსკის იდეებს, წინადადებას იძლევა კოსმონავტების წყლით, ჰაერით და საკვებით მომარაგებისათვის კოსმოსურ ზომადში შეიქმნას პატარა მცენარეული სამყარო. ამ პროექტის ავტორის აზრით, ადამიანის არსებობისათვის ყველაფერი აუცილებელი შეიძლება მიღებულ იქნეს მცენარეებისა და აგრეთვე ადამიანის ორგანიზმის ცხოველმოქმედების პროდუქტებისაგან. ადამიანის მიერ ამოსუნთქებული ნახშირორჟანგის ჟანგბადად გადამუშავებისათვის გამოყენებული იქნება წყალმცენარეები, რომლებიც შეიცავს წყლის მნიშვნელოვან რაოდენობასაც. იგივე წყალმცენარეები შეიძლება გამოადგეს ეკიპაჟის წევრთა საკვებად.

ყალიბებისა და მოკების

მასშტაბური მანქანები

(საჩამოსხმო წარმოების მეორე საერთაშორისო გამოფენის მასალებიდან)

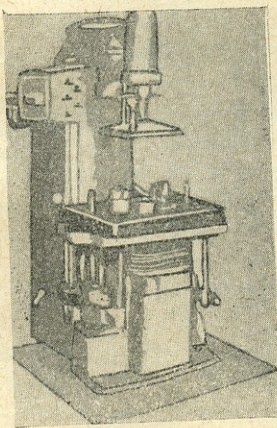
ინჟინერი პ. კოროგოვი

საჩამოსხმო წარმოების მეორე საერთაშორისო გამოფენამ, რომელიც ქ. ლუქსელდორფში (გერ) მოეწყო, მნახველთა დიდი ინტერესი გამოიწვია.

ყალიბების პროცესის ავტომატიზაცია ავტომატური საყალიბო მანქანების სახით გამოფენაზე წარმოდგენილი იყო სამი ფირმის („ბადიშენმაშინენფაბრიკ“, „კიუნჟელი და ვაგნერი“ და „კალნახი“) მიერ.

19 ფირმამ გამოფენაზე წარმოადგინა საყალიბო მანქანები. მათ შორის ხელით სამუშაოებელი, პნევმატური მოქმედებისა და სხვ.

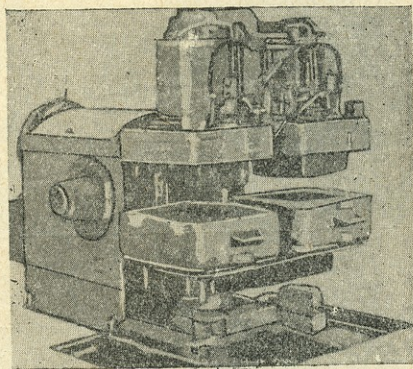
წარმოდგენილი თანამედროვე მანქანები ხასიათდება შემდეგი თავისებურებებით: ყველა ამქრავი მექანიზმი და ჰაერსარიგებელი ქსელი ამოტანილია იატაკზე, ვით, განლაგებულია სადგარში და მოხერხებულია დასათვალიერებლად; სადგარები კარგადაა გაწონასწორებული, რაც აადვილებს საძირკვლების მოწყობას, ხოლო ბევრ შემთხვევაში უშუალოდ იატაკზე დაყენების საშუალებასაც იძლევა (ნახ. 1).



ნახ. 1. „ბადიშენმაშინენფაბრიკის“ APPA ტიპის ავტომატური საყალიბო მანქანა

ხახუნისა და სრიალის კვანძები საიმედოდაა დაცული მტერისა და მიწისაგან. ფართოდაა გამოყენებული ჰიდრაულიკა გამოწველაზე, აგრეთვე ყალიბყუთებისა და გამზადებული ნახევარყალიბების სატრანსპორტო მოწყობილობაზე განლაგებისათვის. მანქანების მაგიდებზე მოწყობილია ყალიბყუთთა დამჭერები.

ზოგმა ფირმამ უჩვენა საყალიბო მანქანებზე მოწყობილი მზა ნახევარყალიბთა მისაღები და ცარიელი ყალიბყუთების მანქანებზე გადასაცემი სატრანსპორტო კვანძები. მათზე მოწყობილია სამარჯვები ნახევარყა-

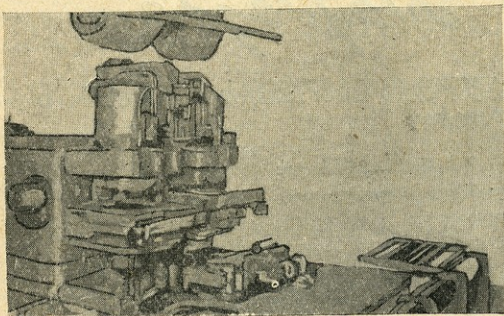


ნახ. 2. „კალნახის“ ფირმის MK-3 ტიპის ნახევრადავტომატური საყალიბო მანქანა

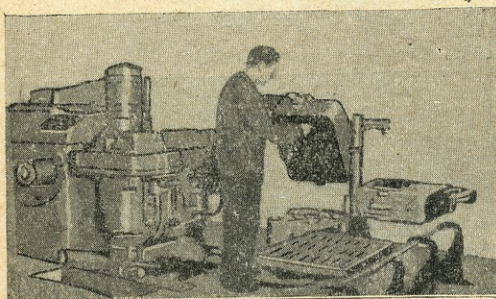
ლიბთა საბრუნებლად და ასაწყობად: ეს სატრანსპორტო კვანძები კარგადაა შეუღლებული საყალიბო მანქანებთან და საჩამოსხმო კონვეიერებთან და მნიშვნელოვნად განტიერთავს მეყალიბეებს მძიმე და შრომატევადი სამუშაოებისაგან.

გამოფენაზე დემონსტრირებული იყო შვეიცარიული ფირმის — „კალნახ მაშინენფაბრიკ“ — MK-3 მოდელის შეწყვილებული ნახევრად ავტომატური საყალიბო მანქანა (ნახ. 2).

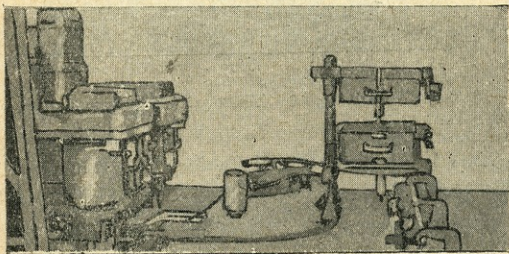
თითოეულ საყალიბო მანქანას ემსახურება ცარიელი და დატენილი ყალიბყუთების სარეგულირებელი კონვეიერი. ობობასებრი სპეციალური სამარჯვი იღებს ქვემო და ზემო ყალიბყუთებს და დგამს საყალიბო მანქანის მაგიდაზე, რის შემდეგ იღება ბუნკერი და ხდება



ა



ბ



გ

ნახ. 3. ნახევრად ავტომატზე ყალიბობის ცალკეული ოპერაციები: ა) მოდელის გამოჭიშვით და ყალიბის ქვედა და ზედა ნაწილების მოხსნა მოსაბრუნებელი სამარჯვის საშუალებით; ბ) ყალიბის მოპირკეთება და კოპების ჩასმა; გ) ყალიბების აწყობა მოსაბრუნებელი სამარჯვის საშუალებით

ყალიბყუთების საყალიბო მიწით გავსება. ქვემო და ზემო ყალიბყუთების მიწით ავსების შემდეგ ხდება შენჯღრევისა და დაწნეხვის ოპერაცია.

დაწნეხვის დამთავრების შემდეგ დატენილი ქვემო და ზემო ყალიბყუთები მიწნეხილ ფილებთან ერთად ჰიდრავლიკის საშუალებით ჰორიზონტალური ღერძის ირგვლივ 180°-ით შემობრუნდება. მოდელის გამოჭიშვით ჰიდრავლიკური სამარჯვით ხდება ჯერ მდოვრედ, შემდეგ — სწრაფად.

ჰიდრავლიკური სამარჯვის საშუალებით საყალიბო მანქანას შეუძლია მიიღოს ნებისმიერი მდგომარეობა (გაჩერდეს ან დაბრუნდეს უკან). გამოჭიშვის დამთავრების შემდეგ დაყალიბებული ყალიბყუთები იხსნება სპეციალური მოსაბრუნებელი სამარჯვით. ყალიბის ქვედა ნაწილი კოპების ჩასასმელად ფილზე იდგმება, ხოლო ზედა — სამარჯვის ვერტიკალურ ღერძზე აღის. სასმამი ორმოების ამოწმენდის შემდეგ წარმოებს ყალიბების აწყობა (ნახ. 3 ა, ბ, გ).

ნახევრად ავტომატური შეწყვილებული საყალიბო მანქანა ავტომატურად ასრულებს ისეთ ოპერაციებს, როგორიცაა ცარიელი ყალიბყუთების დადგმა საყალიბო მანქანის მაგიდაზე, მიწის ჩაყრა ყალიბყუთებში, შენჯღრევა, ტრავერსის მობრუნება და დაწნეხვა. მოდელის გამოჭიშვით, ყალიბის ზედა და ქვედა ნაწილების მოხსნა დასაწნეხი ფილების ტრავერსიდან. ღეროების ჩასმა და ყალიბების აწყობა ხდება ხელით მოსაბრუნებელი სამარჯვის დახმარებით.

საყალიბო ნახევრავტომატის მწარმოებლობაა 200-240 ყალიბი საათში. ყალიბყუთის ზომებია 500×700×200 მმ.

ფირმა „ბაილშენმაშინფაბრიკ“ გამოფენაზე უჩვენა ავტომატური საყალიბო ხაზი ოთხობიციანი ავტომატით. ერთი ავტომატი განკუთვნილია ქვედა, ხოლო მეორე — ზედა ყალიბებისათვის. ორივე ავტომატი დაყენებულია საყალიბო კონვეიერის შიგნით.

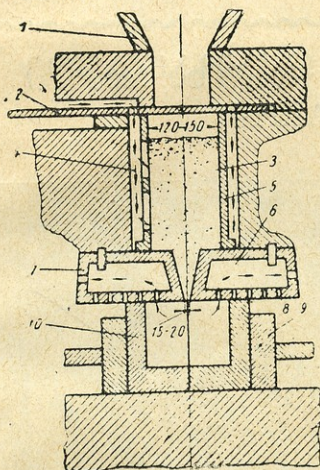
კარუსელის თითოეულ პოზიციაზე მოწყობილია სამოქმედო ფილა. პირველზე წარმოებს ყალიბყუთების დაყენება, მეორეზე — მიწის ჩაყრა ბუნკერიდან ვიბრაციის გამოყენებით, მესამეზე — საბოლოო დატეხვა და დაწნეხვა, მეოთხეზე — ყალიბების მაგიდიდან აღება და როლგანზე დაყენება. შემდეგ ქვედა ყალიბები გადადიან სააწყობო როლგანის ხაზზე, სადაც წარმოებს კოპების ჩასმა.

ამის შემდეგ ქვედა ნახევარყალიბი მიდის ასაწყობ მოედანზე, სადაც აწყობა წარმოებს ავტომატურად. შემდეგ ხდება ყალიბყუთების შეკვრა და ყალიბები მიდის ჩამსხმელ კონვეიერზე და ნაშადის გამოგდებაზე. გამოგდებას შემდეგ განთავისუფლებული ყალიბყუთები როლგანით ბრუნდება საყალიბო ავტომატთან.

ფირმის მონაცემებით, საყალიბო ხაზის მწარმოებლობა შეადგენს 300 ყალიბის საათში: კარუსელის ერთი პოზიციიდან მეორეზე 90°-ით მობრუნებას სჭირდება 10-11 წამი.

კონსტრუქციის და ვანერის ფირმაში გამოფენაზე უჩვენა არა კარუსელური, არამედ გამავალი ტიპის ავტომატური ხაზის ელემენტები ორი პარალელური ხაზის სახით. პირველ ხაზზე ყალიბობისათვის თანმიმდევრობით განლაგებულია ჩარხები, ხოლო მეორე ხაზით ხდება ყალიბყუთების უკან დაბრუნება.

ნახევარყალიბების დამზადების მთელი ციკლი წარმოებს ერთ პოზიციიზე. ერთპოზიციანი დაყენების უპირატესობას ფირმა იმით ხსნის, რომ ასეთი მეთოდით მიღწეულ იქნა ყალიბების დამზადება ძალზე მცირე დროში, რის გამო გამაირიცხა ოპერაციების სხვადასხვა პოზიციებზე განაწილების საჭიროება.



ნახ. 4. საკოპე სილისასარლო თავის სქემა: 1. ნარევის ჩასაყარლი ძაბრი; 2. წამკვეთი საყვადლი; 3. საყალიბო ნარევი ზეთის საზარევი; 4. ნ ატმ წნევის ჰაერი; 5. მუშა ცილინდრი 8-5 მმ განაპერით ჰაერისათვის; 6. გამომავალი ჰაერის შემკრები; 7. საქშენი; 8. ჰაერამრინებული ვენტილები; 9. საკოპე ყუთის ანვეზატური მომკერები; 10. საკოპე ყუთი; 11. ვერტიკალურ სიბრტეში გადასაცვლებელი მაგიდა

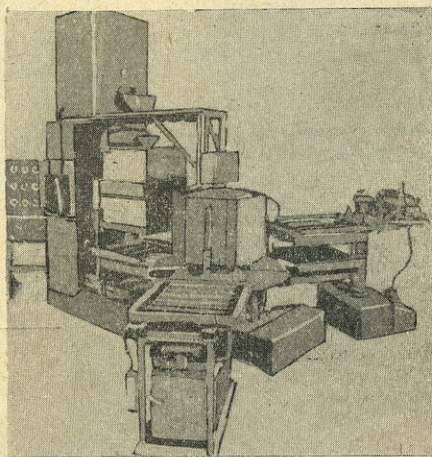
საკოპე მანქანები. კოპების დასამზადებელი მანქანები წარმოადგენს 14 ფირმამ; მ მათგანი ამზადებს ჩვეულებრივ სილისაბერ, ხოლო 5 — ე. წ. სილისასარლო ნახეანებს, რომელთაც სპეციალისტების მაღალი შეფასება მიიღეს და ფართოდ გამოიყენებინა გფრ-ის ქარხნების საჩამოსხმო საამქროებში. საუკეთესო ნიმუშები აჩვენა „რიოპერერკის“ ფირმამ. 2000-ზე მეტი ასეთი მანქანა მუშაობს გფრ-ისა და გდრ-ის ქარხნებში.

ფირმა „რიოპერერკ“ საკოპე ყუთის ლიტრაჟის მიხედვით ამზადებს 1-დან 80 ლ-მდე ტევადობის რამდენიმე მარკის სილისასარლო მანქანას. მანქანებს ეწოდება მელთა ტევადობა 5-დან 80-მდე ლ. აქვს მოწყობილობა, რომელიც ავტომატურ ციკლზე მუშაობის საშუალებას იძლევა.

ფირმამ — „იუნკერტ-გევერკეშფტ“ — გამოიტანა დიფერანციალური ტიპის კოპების დასამზადებელი მანქანა. რომელიც მუშაობს შემდეგი პრინციპით: საკოპე ყუთი ივსება ნარევი და იღებება მანქანის მაგიდაზე; კონსოლი გამოშვებული დიფერანციალური (60-70 მმ დიამეტრის რეზინის ტომარა, რომელშიც სახსიტისათვის ჩადგმულია ლითონის დერო) ბირს ეშვება და საკოპე ყუთს მაგიდაზე აქვრს.

გარსიან ყალიბებში ჩასასხმელი მანქანები. ამერიკის, ინგლისისა და გერმანიის ფირმებმა წარმოადგინეს თერმორეაქტიული ფისის გამოყენებით გარსიანი ყალიბებისა და კოპების დასამზადებელი მანქანები, ნარევის დასამზადებელი და გარსების შესაწებებელი დამზადებული მოწყობილობა, აგრეთვე გარსიან ფორმებში დამზადებული ფოლადის, თუჩისა და ფერადი ლითონების სხმულები.

ფირმამ — „ბარდსლისა და პაიერ“ — წარმოადგინა გარსიანი ყალიბების დასამზადებელი კომპლექსური მოწყობილობა. იგი შედგება გარსების დასამზადებელი სამპოზიციანი კარუსელური ტიპის ავტომატური მანქანისა (ნახ. 5) და სპილდოვლის სისტემის ასარევისაგან მიტყეცილი სილის მოსამზადებლად. მანქანის თავისებურებანია: ყველა ოპერაცია მთლიანად ავტომატიზებულია; მანქანას ემსახურება ერთი მუშა; სამოდლო



ნახ. 5. „ბარდსლისა და პაიერის“ ფირმის სამპოზიციანი მანქანა გარსიანი ყალიბებისათვის

ფილემში მოწყობილია ელექტრომებობი. პირველ პოზიციაზე მიტკეცილ სილიან ბუნკერს მიეჭირება მოდელი. ამ დროს ბუნკერის ყალუხები მოდელქვეშა ფილაზე ნარევს გაუშვებს, 15-20 წამის შემდეგ ფილა ეშვება კარუსელის მოსაბრუნებელ მაგიდაზე და მიეწოდება მეორე პოზიციაზე შეცხოებისათვის. აქ გარსი ზემოდან შეთება რადიაციული ელექტროლუმელით. მესამე პოზიციაზე წარმოებს მზა გარსის მოხსნა და განსაზოგებული სითხით მოდელის შესურება. შემდეგ ციკლი მეორდება. გარსის ზომებია: 600×1050 მმ. მანქანის მწარმოებლობა 68 გარსი საათში.

სხვადასხვა ფირმის მიერ გამოფენილი იყო აგრეთვე გარსიანი კოპების დასაზადებელი მანქანები. ძირითადად ყველა მანქანა იყოფა ორ ტიპად. ესენია: უძრავი და მოსაბრუნებელი ბუნკერიდან ნარევის ჩაბერვის მიხედვით. მათი მწარმოებლობა 60 კოპი საათში.

ინგლისის ფირმა „შელკოს“ მიერ წარმოღვნილ მოსაბრუნებელ ბუნკერიან მანქანაში მობრუნება შეიძლება ხელით და ავტომატურადაც. მოსაბრუნებელი ბუნკერიანი მანქანების ყველა ტიპში საკოპე ყუთის ორივე ნახევრის დახურვა და ყუთის აწევა ხდება პნევმატურად. საკოპე ყუთი და ბუნკერი 180°-ით ბრუნდება ხელით ან მექანიზმით. ამის შემდეგ ვენტილის ჩართვით ზდება ნარევის ჩაბერვა საკოპე ყუთის სიღრმეში. საჭირო დროის შემდეგ ხდება პირველდაწყებით მდგომარეობაში ყუთის მობრუნება, ბუნკერის ჩამოშვება, საკოპე ყუთის გახსნა და კოპის ამოღება. მწარმოებლობა ასეთ ავტომატიზებულ მანქანაზე აღწევს 60 კოპს საათში.

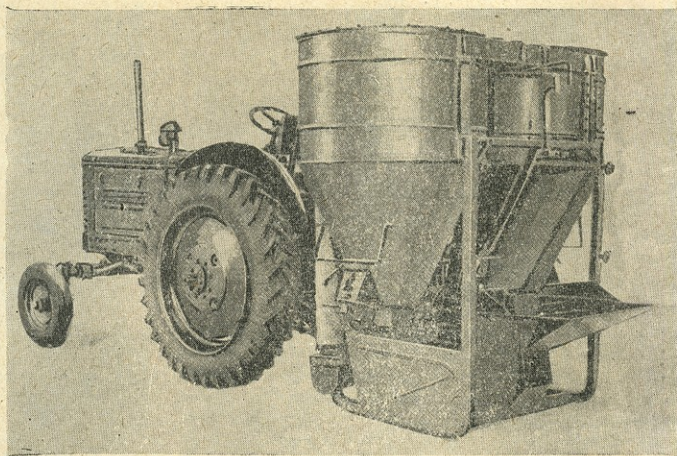
კონცენტრირებული საკვების დასამზადებელი საკიდი აგრეგატი AKH-1

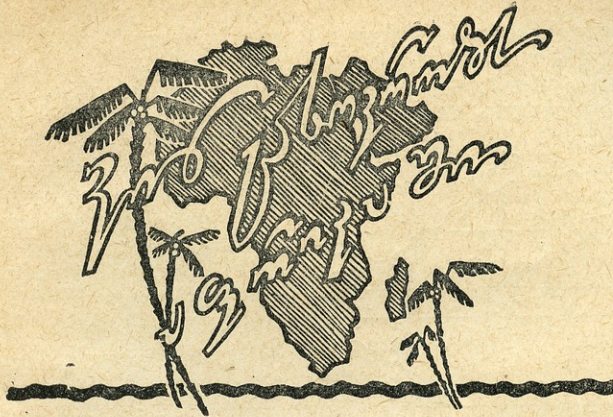
განკუთვნილია მარცვლეულის, კოპტონის, თივის, მინერალური დანამატისა და დაფუძელი ან დაუფუძელი კომპონენტებიან მშრალი საკვები ნარევის დასამზადებლად.

მისი ძირითადი კვანძები და მექანიზმებია: საერთო ლილვზე განლაგებული ჩაქურჩა სამსხვერველა ვენტილატორით; ორი შნეკური შმრევი ჩართვის დამოუკიდებელი მექანიზმით; მილსადენი ვენტილატორიდან შემრეგებად; მტვერსაქური საფილტრავი მკლავებითა და საკრებელით; ტრანსმისია კონტრამპრავით; ჩარჩო, რომელზეც არის სამარჯვო გადაზიდვისას აგრეგატის DT-29 ან MT-3-2 ტრაქტორზე ჩამოსაკიდებლად.

აგრეგატი მოძრაობს ტრაქტორის სიმძლავრის ასართმევ ლილიდან.

სამუშაო მდგომარეობაში აგრეგატის გაბარიტებია: სიგრძე — 2000, სიგანე — 2300, სიმაღლე — 2300 მმ; ამრევის ტველობაა 0,9 კუბური მ, მარცვლის მწარმოებლობა — 0,6-2,5 ტ/საათში, წონა — 575 კგ. მანქანას მომსახურებას უწევს ტრაქტორისტი და ერთი მუშა.





მ. პაპიაშვილი

აფრიკაში დაახლოებით 200 მილიონი მცხოვრებია. მოსახლეობის რაოდენობის მიხედვით კონტინენტებს შორის მას მეოთხე ადგილი უჭირავს აზიის, ევროპისა და ამერიკის შემდეგ.

აფრიკის ტერიტორია ერთნაირად დასახლებული არაა. უდაბნოში თითქმის არავინ ცხოვრობს. მცირედ დასახლებულია ჭაობიანი ტროპიკული ტყეები (1 კვ კმ-ზე 1 კაცზე ნაკლები). შედარებით მჭიდროდაა დასახლებული აფრიკის სავანეები, რადგან აქ ხშირი წვიმების გამო ზენა-თესვა შესაძლებელია; აგრეთვე მდიდარია ხეობები, განსაკუთრებით — მდ. ნილოსის ქვემო წელის ნოყიერი ჭალები (სიმჭიდროვე 1 კვ კმ-ზე 400 კაცი). კონტინენტის საშუალო სიმჭიდროვე მერად უმნიშვნელოა და 1 კვ კმ-ზე მხოლოდ 7 კაცი.

აფრიკის მოსახლეობა მიეკუთვნება უმთავრესად ისეთ რასებს, როგორიცაა ნეგროიდული*, ევროპეიდული და მონგოლური.

ხმელთაშუა ზღვის აფრიკული სანაპიროს, ატლასის ქვეყნების, ლიბიისა და ეგვიპტის მოსახლეობა ევროპეიდულ რასას განეკუთვნება. მათი დამახასიათებელი ნიშნებია: შავ-გვრემანი კანი, მუქი თვალები, ტალ-

ღობრივი მუქი თმები, ვიწრო სახე, თხელი და კეხიანი ცხვირი. აქვე გვხვდება ისეთი ტომებიც, რომელთა წარმომადგენლებს აქვთ თეთრი კანი, ცისფერი თვალები, ღია ფერის თმები. მოსახლეობაში აქა-იქ შეინიშნება ნეგროიდული თვისებები, რაც წარსულში ადგილობრივ მოსახლეობასთან ზანგების შერევის შედეგია.

უდაბნოების სარტყელის სამხრეთით, დასავლეთ და აღმოსავლეთ სუდანის, ნილოსის სათავეების, კონგოს აუზის, აღმოსავლეთ და სამხრეთ აფრიკის მკვიდრი მოსახლეობის ძირითად ნაწილს შეადგენს ნეგროიდული რასის ხალხი, ე. წ. ნეგროიდული ტიპი. მათი ძირითადი თვისებები დაკავშირებულია იმ გარემოზე, სადაც ეს ტიპი ყალიბდებოდა. კანის შავი ფერი აიხსნება იმით, რომ ის შეიცავს განსაკუთრებულ პიგმენტს — მელანინს, რომელიც ნერვების დაბოლოებებს და სისხლძარღვებს ცხელი ჰაერის პირობებში გადახურებისაგან იცავს. ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს ხუჭუტუა თმებს, რომლებიც ჰაერის ფენის შექმნით იცავს თავს მცხუნვარე ზვის სხივებისაგან.

ნეგროიდული ტიპის წარმომადგენლები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან სხვადასხვა ელფერის მუქი კანით, სქელი ტუჩებით, დიდი პირით, ფართო ცხვირით და ა. შ.

სენეგალის, გვინეის და მდ. ნილოსის სათავეებში მცხოვრებნი ხასიათდებიან განსაკუთრებული მუქი, ხოლო სამხრეთ აფრიკის ხალხი კი — ღია ყავისფერი კანით. დიდი განსხვავებაა აგრეთვე სიმაღლეშიც, იგი მერყეობს 165-185 სმ-ს შორის.

ტროპიკულ ტყეებში, კონგოს აუზში მცხოვრები დაბალტანიანები მკვეთრად განსხვავდებიან მათ ირგვლივ მცხოვრებ მაღალტანიანი ხალხისაგან. მათ პიგმეებს, ანუ ჯუჰა ხალხს, უწოდებენ (საშუალო სიმაღლე 145 სმ). ისინი რამდენადმე უფრო ღია ფერის კანით ხასიათდებიან, ვიდრე ზანგები, მათ კანს მოწითალო-მოყვითალო ელფერი გადაკრავს, აქვთ ხუჭუტუა თმები, ფართო ცხვირი, დიდი პირი და თხელი ტუჩები.

ევროპეიდულ და ნეგროიდულ ტიპებს შორის გარდაივალა ეგვიპტიდან კენიამდე მცხოვრები ხალხი, რომელთაც ეთიოპებს ან აბისინელებს უწოდებენ.

ეთიოპებს აქვთ ნეგროიდულ ტიპებთან საერთო შემდეგი ნიშნები: ყავისფერი კანი მოწითალო ელფერით, ტალღოვანი, ხან თითქმის ხუჭუტუა თმები, სქელი ტუჩები, თუმცა არცთუ ისეთი გამოწეული, როგორც ნეგროიდულ ტიპებს.

აფრიკის უკიდურეს სამხრეთში, უდაბნო კალაჰარის რაიონში მცხოვრები ბუშმენები და პოტენტოტები შეადგენენ განსაკუთრებულ ჯგუფს, რომელსაც აერთიანებენ ერთ სახელწოდებაში — სამხრეთ აფრიკის ან კოისანის რასაში.

ბუშმენები დედამიწაზე ერთ-ერთი თავისებური ანთროპოლოგიური ტიპიდანია. ხუჭუტუა თმებითა და ფართო ცხვირით ისინი ემსგავსებიან ზანგებს, სხვა ნიშნებით კი მონგოლოიდურ ტიპს მიეკუთვნებიან. სახე არც ისე დიდი აქვთ, კანი მოყვითალო, ტუჩები უფრო თხელი, ვიდრე ზანგებს და სხვ.

ბუშმენებისაგან პოტენტოტები განსხვავდებიან იმით, რომ მათი თავის ქალა უფრო ვიწროა და ტანით ბუშმენებზე უფრო მაღალი არიან.

* „ნეგრი“ წარმოდგება ლათინური სიტყვიდან „niger“ — შავი.

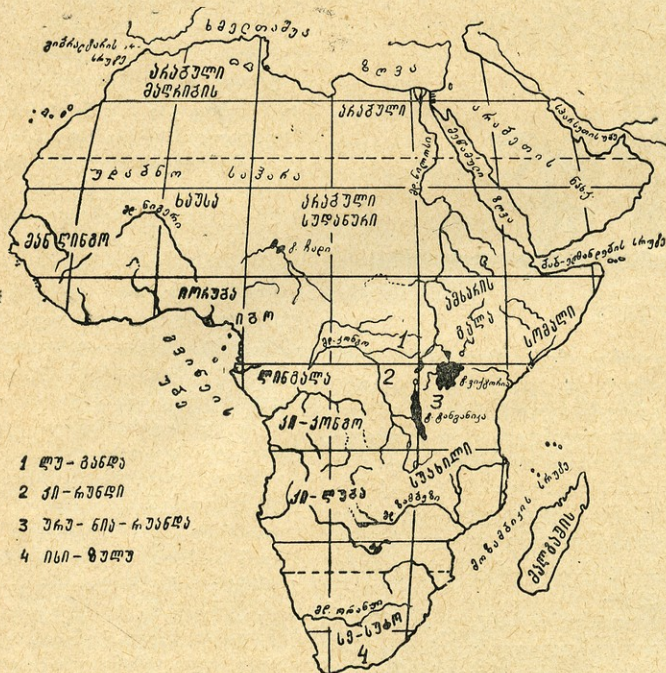
კუნძულ მადაგასკარზე ცხოვრობენ მადაგარები, რომლებიც ხასიათდებიან როგორც ნეგროიდული, ისე მონგოლური რასის ნიშნებით.

აფრიკის ხალხთა სალაპარაკო ენა მრავალნაირია და ძირითადად ერთიანდება 5 ღიდ ჯგუფში. ესენია: სემიტურ-ჰამიტური, სუდანის, ბანტუს,

თად, მაღრიბული*, ეგვიპტური, სუდანური და სხვ.

ვარდა არაბულ ენასა და ჰამიტურ ენებში გავრცელებულია მრავალი სხვა სალაპარაკო ენა. მათ შორის ცნობილია ამხარა, რომელიც მიღებულია ეთიოპიის სახელმწიფო ენად. სამხრეთ და ცენტრალურ ეთიოპიაში ცხოვრობს კუშიტურ ენაზე მოლაპარაკე ხალხები, რომელთა შორის მთავარია გალა და სომალი.

სუდანის ჯგუფის ენაზე მოლაპარაკე ტომები და ხალხები ცხოვრობენ დასავლეთ და აღმოსავლეთ სუდანში — ატლანტის ოკეანიდან ეთიოპიის დასავლეთ საზღვრამდე. ამ ჯგუფის ენებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია ხაუსას ენა, რომელიც აფრიკის ენებს შორის მეორე ადგილზეა. ამ ენაზე ძირითადად ლაპარაკობენ ნიგერიის, გვინეის, დაგომეის ჩრდილო ნაწილის, ტოგოს, კამერუნის, საფრანგეთის ეკვატორული აფრიკის მცხოვრებლები, ხაუსას ჯგუფის ხალხი ცხოვრობს აგრეთვე ალჟირში, ლიბიასა და მდ. ნილოსის სანაპიროზე.



აფრიკის უმთავრესი სალაპარაკო ენათა გავრცელება

ამრიგად, აფრიკა მთლიანად არაა დასახლებული ნეგროიდული რასით. პოლიტიკურ და სამეცნიერო ლიტერატურაში ფართოდ ხმარებული სახელწოდება „შავი კონტინენტი“ არ შეიძლება აფრიკას მთლიანად ეწოდოს.

გავრცელებულია აზრი, თითქმის აფრიკის მოსახლეობას წარმოადგენენ ზანგები, სწორი არაა. თვით აფრიკელები თავის თავს „ნეგრებს“ არ უწოდებენ. ამ სიტყვის ხმარება მათ შეურაცხყოფად მიაჩნიათ, რადგან ამ სიტყვაში მათი კანის ფერი იგულისხმება. თავის თავს ისინი ამა თუ იმ ტომის ან ხალხის სახელს უწოდებენ.

კოი-სანის და მალგაშის ჯგუფები.

სემიტურ-ჰამიტური ჯგუფის ენებზე ლაპარაკობენ ჩრდილო აფრიკისა და ეთიოპიის ხალხები. ამ ჯგუფის ენებს შორის უფრო ცნობილია არაბული ენა, რომელიც ყველაზე მეტად აფრიკაშია გავრცელებული. ამ ენაზე ლაპარაკობენ: ეგვიპტის, ტუნისის, მაროკოს, ალჟირის, ლიბიის, ესპანეთის საჰარის, საფრანგეთის დასავლეთ აფრიკის დიდი ნაწილის, ერიტრეისა და ეთიოპიის, საფრანგეთის ეკვატორულ აფრიკის ჩრდილო, სუდანის ჩრდილო და ჩრდილო ნიგერიაში მცხოვრებნი. ყველა ამ ქვეყანაში არაბულ ენას აქვს ისეთი დიალექტები, როგორიცაა მაგალი-



არაბი ეთიოპიიდან

სუდანის ენის ატლანტური ჯგუფის ენებზე (მანდინგო, მენდე და სხვ.) ლაპარაკობენ სენეგალის, დაკარის გამბიის მცხოვრებნი, აგრეთვე პორ-

* მაღრიბის სახელით აღინიშნება ალჟირი, მაროკო, ტუნისი და ლიბიის ქვეყნები.

ტუგალიის გვინეის, სიერა-ლეონას, ლიბერიის ზოგი ხალხი, გვინეის სანაპიროზე მცხოვრებნი



მენდე სენეგალიიდან

ლაპარაკობენ გვინეის ჯგუფის ენებზე. მათ შორის მრავალრიცხოვანია იორუბა, იბო — სამხრეთ ნიგერიაში, ევე — განაში, საფრანგეთის ტოგოსა და დაგომეიაში, აშანტი — განაში.

ბანტუს ჯგუფის ენაზე მოლაპარაკე ხალხები და ტომები ცხოვრობენ აღმოსავლეთ, ეკვატორულ და სამხრეთ აფრიკაში. აქ ყველაზე გავრცელებულია სუაბილების ენა, რომელსაც აფრიკის ენებს შორის მესამე ადგილი უჭირავს. ის გავრცელებულია აღმოსავლეთ აფრიკაში, უგანდაში, ტანგანიაში, კენიაში, ნიასალენდში, იტალიის სომალიში, რუანდა-ურუნდში, როდეზიის ჩრდილო და სამხრეთ ნაწილში, მოზამბიკში. ამ ენაზე ლაპარაკობს მადაგასკარის ჩრდილო-დასავლეთ სანაპიროს მოსახლეობაც. ინგლისმა ეს ენა თავის აღმოსავლეთ აფრიკის კოლონიებში ოფიციალურ ენად ცნო.

რუანდას ენა (ურუ-ნია-რუანდა) გავრცელებულია ბელგიის კოლონია რუანდა-ურუნდსა და ტანგანიკის ჩრდილო დასავლეთ ნაწილში.

ტროპიკული აფრიკის გარდა ბანტუს ხალხი დიდი რაოდენობით

(78%) ცხოვრობს სამხრეთ აფრიკაში. ისინი ლაპარაკობენ რამდენიმე ენაზე. მათ შორის მნიშვნელოვანია: კოსა, ზულუ, სუტო და სხვ.

კოსა და ზულუსები ჩამოყალიბებული და მრავალრიცხოვანი ხალხია. კოსა ცხოვრობს კაპის პროვინციის აღმოსავლეთ ნაწილში (მდ. კეის ორივე ნაპირზე), ზულუსები კი — ნატალის პროვინციაში, სვაზილენდსა და ბაშუტრლენდში.

უკიდურეს სამხრეთ აფრიკაში, სამხრეთ-დასავლეთ აფრიკაში, უდაბნო კალაჰარის რაიონში მცხოვრები ბუშმენები და ჰოტენტოტები ლაპარაკობენ კოისანის ჯგუფის ენებზე.

კაპის პროვინციაში ცხოვრობენ აგრეთვე ჰოლანდიელების, ჰოტენტოტებისა და ბუშმენების შერევის



სუდანის არაბი

შედგავს წარმოშობილი „ფარადები“ (გრეკა და ვიბოი), ისინი ლაპარაკობენ ინგლისურ და „აფრიკანს“ ენაზე.

კუნძული მადაგასკარი, რომელიც აფრიკას ეკუთვნის, დასახლებულია მადაგარებით, რომელთა ენას და კულტურას უფრო ბევრი საერთო აქვს შორეულ ინდონეზიასთან, ვიდრე აფრიკასთან. მადაგასკარის მო-

სახლეობა ლაპარაკობს მალიაპო-ლინგუის ჯგუფის მალგაშების ენაზე. მადაგარების შემადგენლობაში გამოიყოფა რამდენიმე ეთნიკური ჯგუფი. თითოეულ მადაგასკარელს თავისი სალაპარაკო ენა. ყველაზე ძველი და მრავალრიცხოვანი ჯგუფი მერინა (ხოვა), რომელიც ცხოვრობს მთიანი მასივის ცენტრალურ ნაწილში, წარმოადგენდა ოდესღაც ცნობილ სახელმწიფოს იმერინას ბირთვს.

კაპიტალიზმის განვითარებამ ხელი შეუწყო მადაგასკარის მოსახლეობის ხშირ გადასახლებაში. მიწის სიმცირის გამო ხალხის დიდი რაოდენობა მიდის სამუშაოს საძებნელად მიმდინარეობს ცალკეული ჯგუფების შერევისა და ასიმილაციის პროცესი, იყარება ძველი კულტურა, ქრება სხვაობა ცალკეულ დიალექტებს შორის.

გარდა ადგილობრივი მოსახლეობისა, აფრიკაში მცირე რაოდენობით ცხოვრობენ ევროპელები (6-7 მლნ). ჩრდილო და სამხრეთ აფრიკის ჰავამ და მშენიერება ბუნებამ დიდი ხანია მიიზიდა ევროპელები. აქ მოსახლეობენ: ფრანგები, ინგლისელები, იტალიელები, პორტუგალიელები და სხვ.



ზანგი ქალიშვილი

სამხრეთ აფრიკაში პირველად დასახლდნენ ჰოლანდიელი გლეხები (ბურები); მათ მოჰყვნენ ინგლისელები.

ბურები, რომლებიც 300 წლის წინათ ჰოლანდიიდან გადმოსახლდნენ, სამხრეთ აფრიკას თავის სამშობლოდ თვლიან. ბურმა კოლონისტებმა, ხელთ ჩაიგდეს რა მკვიდრი მოსახლეობის — ბანტუს ზანგების მიწების დიდი რაოდენობა, შექმნეს მეტად იზოლირებული ფერები, რამაც თავისი დალი დასვა კოლონისტების ცხოვრებას. ამჟამად მათ აღარც კი ახსოვთ ჰოლანდიური ენა, ლაპარაკობენ „აფრიკაანს“ ენაზე და თავის თავს აფრიკადერებს უწოდებენ.

გასული საუკუნის ბოლოს, ოქროსა და ალმასის აღმოჩენის შემდეგ, ქალაქებისა და ტრანსპორტის ზრდას-



პიგმეი; მოზარდი

თან ერთად ბური ფერმერების მდგომარეობა საგრძნობლად შეიცვალა, დაიწყო მათი გაღარიბება,

სოფლად გაჩნდა „ლარიბი თეთრები“, რომელთაც ისევე, როგორც „შავებს“, უხდებოდათ მუშაობა ერთ ბატონთან. „თეთრ“ და „შავ“ მოკვამაირეს შორის თანდათან ქრება რასიული განსხვავებანი, იზრდება მათ შორის სოლიდარობა.

სულ სხვაა სამხრეთ აფრიკაში დასახლებულ ინგლისელთა მდგომარე-



მანდინგოს ტომის ტიპის მამაკაცი

ობა. მიუხედავად იმისა, რომ აქ დაბადებული ინგლისელები ინგლისში არასოდეს ყოფილან, მათ შეინარჩუნეს თავისი ენა, რომელიც სრულიად არ განსხვავდება ბრიტანეთის კუნძულის მცხოვრებთა ენისაგან.

ბურები და ინგლისელები ცხოვრობენ და მუშაობენ ერთად. ზმირია მათი შეუღლებანი, თუმცა კიდევ არ

არის ჩამოყალიბებული სამხრეთ აფრიკის ევროპელი ტიპი, რომელიც გამოხატავდა როგორც ინგლისელების, ისე ბურების ერთგულ ნასაზრდს.

სამხრეთ აფრიკაში, გერმანელები



გალას ტომის ტიპები (ეთიოპიის მახლობლად)

ლი ორივე ენა — ინგლისური და აფრიკაანს — მიღებულია ოფიციალურ სახელმწიფო ენად.

ცენტრალურ აფრიკაში მუდმივად ბინადარი ევროპელი თითქმის არაა. აქ შეიძლება შევხვდეთ მხოლოდ ევროპელ მოხელეებს, ვაჭრებს და პლანტატორებს, რომელნიც ცდილობენ რაც შეიძლება მაღე გამდიდრდნენ და დაბრუნდნენ სამშობლოში.

აფრიკაში არც ისე მცირე რაოდენობით ცხოვრობენ ინდოელები. ისინი ხელშეკრულებით ჩამოყვანილი იყვნენ პლანტაციებში სამუშაოდ, ხელშეკრულების ვადის გასვლის შემდეგ ბევრი მათგანი დარჩა აფრიკაში და ხელი მოჰკიდა ვაჭრობასა და ხელოსნობას.

ახლა, როდესაც აფრიკის ხალხები იბრძვიან თავისუფლებისა და დამოუკიდებლობისათვის, იქმნება ყველა პირობა, რათა აფრიკაში მცხოვრები მრავალი ტომი და ხალხი გაერთიანდეს ცალკეულ ეროვნებად.

მეზობელ ქართლს

„ტყის კაცის“ ამბავი

ცნობა ბორნეოს კუნძულის ეგრეთ წოდებულ „ტყის კაცის“ შესახებ დასაბუთებელი მასწავლებელი, როდესაც მთელ მსოფლიოში ცნობილი გახდა „თოვლის კაცის“ არსებობა, ხმაური დაიწყო პატარა რამით...

მდინარე კაიანის რაიონში ნადირობისას რამდენიმე მოქალაქემ მოულოდნელად შენიშნა ადამიანის მსგავსი არსება. იგი დაგერული იყო მოწითალო ბეწვით, პქონდა დიდი ცხვირი.

ამ უჩვეულო ცხოველის მნახველმა შეშინებულია მონადირეებმა მამინე თვითონ ნაგებთან მიზრბინეს და თავი გაარდეს საშიშ ადგილს.

მაღე მთელ კუნძულზე გაერცდლა ხმა „საოკის ტყის კაცის“ შესახებ. ორი დღის შემდეგ ამ „ალმოჩინის“ ამბავი შეიტყვეს იანვარზე, ხოლო ოთხი დღის შემდეგ კი „ტყის კაცის“ გარშემო აღაშარადა თითქმის ყველა ტელეგრაფის სააგენტო.

გულუბრყვილო ადამიანებმა ადვილად დაიჯერეს, რომ „თოვლის კაცს“ გაუჩნდა ტყის ძმა.

მაგრამ რამდენიმე კვირის შემდეგ „ბორნეოს კუნძულის კაცის“ საიდუმლო ამოხსნილ იქნა: ეს მოხდა ბიჭი ადამიანის იმ ექსპედიციის მეოხებით, რომელიც მდინარე კაიანის რაიონში მოვიდა.

ერთ დღეს უსუსტიკი მონაწილეებმა მდინარის იქიდან გაიგონეს უჩვეულო ყვირილი, ხოლო შემდეგ დაინახეს ადამიანის მსგავსი არსების დიდი სილუეტი... მას ესროლეს. ადამიანის მსგავსი არსება უსულოდ დაეცა. იგი სავსებით ისეთი იყო, როგორც მონადირეების მიერ ნახაბი „ტყის კაცი“. მოუხდევად ამისა, ის იყო არა ადამიანი, კაცი, არამედ დღემდე უცნე ცნობილი დიდცხვირა მაიმუნი.

ამგვარად, საიდუმლოებამ ახლად ნოვლინებული „ტყის კაცის“ შესახებ არსებობა შეწყვიტა.

ტიტიკაპას ტბის საიდუმლოებანი

ბერუსა და ბოლივიის საზღვარზე, ზღვის დონიდან 3812 მ-ის სიმაღლეზე, მდებარეობს სამხრეთ ამერიკის ყველაზე დიდი ტბა — ტიტკაპა.

ტიტიკაპადან 20 კმ-ის დაშორებით მოხრდილ ქალაქის ნანგრევებია, დიდ ნაგებობა-

თა ნარჩენები მოწმობს, რომ თავის დროზე ქალაქი ძლიერი ყოფილა. მეცნიერები მას ანდების დედაქალაქს უწოდებენ, ხოლო ადგილობრივი ინდიელები მკედართა ქალაქს ეძახიან.

ქალაქის ცენტრალური შენობა ყოფილა ტაძარი, რომლის მთელ ფსადს ამშვენებდა ბარელიეფები. ისინი შემონახულია დღესაც. მკედართა ქალაქის გორე შესანიშნავ ნაგებობად მიჩნეულია მზის ქოშარი, რომელსაც შერჩენია რაღაც აღნიშვნები და გამოსახულებანი. თავდაპირველად ფიქრობდნენ, რომ აღნიშვნები დაკავშირებულია ოდესღაც ამ დავილებში გაბატონებულ მზის კულტთან, მაგრამ ახლა მიჩანიათ, რომ ესაა კალენდარი, რომლის მიხედვით ითვლიდნენ დროს ამ დანგრეული ქალაქის მცხოვრებლები.

შენაბათა განსაკუთრებულ კომპლექსს წარმოადგენს ქალაქის ხელისუფალთა საცხოვრებელი. ესაა ჯგუფი სასახლეების, რომელთაგან თითოეული აღემატება ტაძარს. ნაგებობათა ცალკე ჯგუფის სახით წარმოვიდგება მაგზოლუმი — მკედართა კულტის ადგილი.

ქალაქის ქუჩების სიგანე 30 მ-მდე აღწევს. ეს ქალაქი დიდი ნავსადგურეც ყოფილა: შემონახულია ჯებირების, არხებისა და სანავსადგურო მოწყობილობების ნაწილი. ამგვარ ქალაქ ტბისაზე გამოყოფილი და დაშორებულია, მაგრამ ოდესღაც, როცა აქ ცხოვრება დიდუდა და გადმოიდგა, იგი, ეს ქალაქი ტბის შუაგულში ყოფილა კუნძულებით აღმარული.

როგორც ჩანს, რაღაც კატასტროფის შედეგად ტბა გაღმოვიდა ქალაქში და წყალი იქ საკმაოდ ხანს იყო; ქალაქი დღევარულია ტბის ნალექთა სქელი ფენით.

ახლანდელი ტიტკაპა მხოლოდ ნარჩენია ამ უძველესი ტბისა. ძნელია წარმოიდგინოთ მისი წინანდელი ზომები. თუ ვეცდებით განვსაზღვროთ იგი იმ ტერასის ნარჩენების მიხედვით, რომლებზეც ოდესღაც ველი იყო, ჩვენ წარაწყდებით კიდევ ერთ გამოცანას: ტბის სანაპირო ხაზი მოულოდნელად წყდება წყნარი ოკეანის მიმართულებით. თუ ამგვარ ტბის დონეს ავამაღლებდით, წყალი დაიწყებდა ოკეანეში დინებას. სავარაუდოა, რომ ახლანდელი პლატო ოდესღაც იყო ოკეანის სრუტის ფსკერი, რომელმაც 4000 მ-ის სიმაღლეზე აიწია. ეს აწევა ერთბაშად არ მოხდა, რამდენადაც არც ქალაქის ნანგრევები, არც ეს სანატრესი წინანდელი ტბის დონის ხაზი დაზიანებული არ ყოფილა. რამდენი დრო დასჭირდა იმას, რომ ნავსადგურმა ოთხკულომეტრიან სიმაღლეზე აიწია? მეცნიერთა აზრით ეს გარემოება მოწმობს ქალაქის დიდ სიძველეს.

კიდევ ერთი დეტალია შესანიშნავი ტიტკაპას ძველი სანაპირო ხაზი არ შეესაბამება ნის დღევანდელ დონეს. მდებარეობა — 100 მ-ით მაღალია ახლანდელი ტბის დონეზე, სამხრეთით კი 200 მ-ით დალაა. ერთი ფაქტით: არსებობს საბუთი, რომელიც ამტკიცებს ოკეანესთან ტბის კავშირს: ეს ისაა, რომ ტიტკაპას წყლის შედგენილობაში მოიოგება ზღვის მარილი. ამას გარდა, ტბის ფუნაში გვევლება ოკეანური სახეები.

ყოველივე ეს და მრავალი სხვა ფაქტი უფლებს გვაძლევს ვივარაუდოთ, რომ შესაძლოა აქ იყო ახალი სამყაროს უჩვეულები ქალაქი. ტიტკაპას ტბის გამოცანა ჯერ კიდევ ამოსახსნელია.

მიწისქვეშა ზღვა

ამას წინათ ნანკინის უნივერსიტეტის გეოლოგიის ფაკულტეტის მასწავლებლებმა და სტუდენტებმა აღმოაჩინეს ახალი დღემდე უცნობი... ზღვა. ესაა ნამდვილი ზღვა, მაგრამ იგი მინც დიდად განსხვავდება ჩვენთვის ცნობილი ყველა ზღვებისაგან. საქმე ისაა, რომ ალმოჩინილი ზღვა მდებარეობს მიწისქვეშა და მისი ტერიტორია მოიცავს ძიანსუს, ხენანისა და ანხოის პროვინციების მნიშვნელოვან ნაწილს, 200-მდე კვ. კმ.

საინტერესოა ის, რომ ალმოჩინილი ზღვის ზედაპირი მთელ რიგ ადგილებში 2-3 მ-ის სიღრმეზეა. ჩინეთის არესიაში გამოქვეყნებული ცნობების მიხედვით მიწისქვეშა ზღვას აქვს ექვსი წყალშემცველი ფენა, რომელთა საშუალო სიქეა 200, ხოლო მაქსიმალური — 400 მ. მოუხდევად იმისა, რომ მიწისქვეშა ზღვა ახლად აღმოჩენილია, საერთოდ იგი არცთუ ისე ახალგაზრდაა: გაჩენილია დაახლოებით 25 ათასი წლის წინათ.

უძველესი წარსულში ახლანდელი ჩინეთის ბევრი რაიონი ადგილას, კერძოდ იმ რაიონების ტერიტორიაზე, სადაც ალმოჩინილი იქნა მიწისქვეშა ზღვა, მდებარეობდა ალმოსავლი ნიქეთის ზღვა. რამდენიმე ათასი წელი დასტავდა იმას, რომ აქ გაჩენილია ნაყოფიერი ეელი. ამაში მნიშვნელოვანი როლი შეასრულეს მდინარეებმა, მათ ზღვანა მიჰქონდით არა მარტო წყალი, არამედ მისი და სილის უზარმაზარი მასებიც. დიდიან დღემდე, წლიდან წლამდე ზღვანა დაგროვდა ნალექების მთები. ის მჭიდროდობდა ნაპირებთან, მთელ რიგ ადგილებში იქმნებოდა დიუნები, რომლებიც თანდათანობით უფრთხვობდა მატერეებს და იქცეოდა მის ნაწილად. ზღვა იძულებული შეიქნა შევიწროებულიყო, ხოლო ზოგ შემთხვევაში გაუჩინარებულიყო მიწის ქვეშ. ეს ზოგს შეიძლება დასტავა ეგონოს. მაგრამ საქმე ასე როდია. ყველაფერი, რაც აქ აღნიშნულია, დამტკიცებულია მეცნიერული მონაცემებით და ნამდვილია.

უფდა ითქვას, რომ არა მარტო ძიანსუს, ანხოისა და ხენანის პროვინციების ნაწილი წარმოიქმნა ზღვის ადგილის. ამითვე გზით

გარდა ჩინეთში ხეების, გუანდუნისა და ზოგი სხვა დაბლობები.

ასე იქცევა ზღვა ველად, რაც შეეხება გეოლოგიების მიერ აღმოჩენილ მიწისქვეშა ზღვას, თავისი მტკნარი წყლით მას შეუღლია მიწზეშეღლიანი როლი შესარულის ჩინეთის სიღრმის მყურნობისა და მრეწველობის განვითარებაში.

დინოზავრთა ნაშთები

ცდილობდნენ რა დინოზავრთა იმ დიდი „გადამწევის“ მიზეზების ასხანას, რომელსაც ადგილი ჰქონდა ცარცის პერიოდის დამლევის, მეცნიერები აყენებდნენ მრავალნაირ ჰიპოთეზას: ტემპერატურის დაქვითვას ან, პირიქით, აწევას; დინოზავრთა მთავარი სასიცოფელის დაბლობების ფართობების მცვეთი შემცირება. თვით კოსმოსურმა კატასტროფებმაც კი მიიქცია მცველვართა ყურადღება.

რომელმა მართალია ან თეორიებიდან? ცხადია; ყველა ისინი ერთად აღებენ რამდენადმე სწორად ასახავენ იმ მრავალნაირ მიზეზებს, რომელთაც გარეგნული როლი შესარულის დინოზავრების გაქრობაში.

მაგრამ, თუ მეცნიერებისათვის ჯერ კიდევ ნათელი არაა დინოზავრების გადამწევის მიზეზები, სამაგიეროდ თვით ფაქტი ან საყრდენ ცხოველთა უფელეს დროში გაქრობისა თითქოს ექვსს არ დადებს.

მაგრამ, მართალია თუ არა, რომ დინოზავრები უკალოდ გაქრნენ? პარაფოსალური ჰიპოთეზა წამოაყენა ამის შესახებ ცნობილმა ბელგიელმა „ჟოლივამ“ ბ. ეიგელმანსმა. მან გამოაქვეყნა სტატია, რომელშიც დაწვრილებით განიხილა ცენტრალური აფრიკის ტომებს შორის გავრცელებული აზრები იქაურ ტბებსა და ჰაობებში მცხოვრები საოცარი ცხოველების შესახებ, ამის შედეგად ეიგელმანსი მიიყვანა საყრდენად დასკვნამდე.

„ჩვენ ჯერ კიდევ ბევრი რამ არ ვიცით ცხოველთა სამყაროს შესახებ“, — წერს მკვლევარი. — არაერთხელ მომხდარა, რომ ყოველგვარი „ზღაპრული“ ატსებანი, რომელთა შესახებ მოგვითხრობენ ადგილობრივი მცხოვრებლები, შემოწმებისას აღმოჩენილა, როგორც ახალი, ზოგჯერ მეცნიერებაში უცნობი, ცხოველები. საკმარისია მოვიგონოთ, რომ თავი დროზე მეცნიერებამ არ სცნო ორანგუტანინი და მრავალი სხვა ცხოველი.

ეიგელმანსი ცდილობს გაერკვინოს ცხოველთა აღწერის დროს, რომელიც ლიტერატურაში ცნობილია „აფრიკის გველუშაების“ სახელით. განსაკუთრებულ ყურადღებას უთმობს იგი უცნაურ არსებებს, რომელიც თითქმის კამერუნის ტყეებში ბინადრობს. რამდენადც შეიძლება ითქვას, ეს არსება გამოირჩევა თავისი სიმაღლით, მოძრაობის ოთხი ფეხის შემოქმედებით და მის სამკუთხა, გველის თავისმაგვარი თავზე მოთავსებული ერთადერთი რქა. ცხოველმა ძალიან გრძელი და მოქნილი კისერი აქვს, მისი მკერდის ქსოვილი ისევე ძლიერია,

როგორც უზარმაზარი ხელიცისა. ამას გარდა, „გველუშას“ აქვს გრძელი და მძლავრი კული. დროის დიდ ნაწილს, როგორც ადგილობრივი მცხოვრებნი ამბობენ, ეს ცხოველი ატარებს წყალში ან თხრილში სანაპიროს ახლოს. დროდადრო ის ამოისის ხმელეთზე, იგეგება მცველდროსი, რაც ხელს არ უშლის მას მკაცრად გაუსწორდეს ბებეშობებს. ადგილობრივი მცხოვრებნი პანიკურად უფრთხიან მას. ისინი ირწმუნებიან, რომ საკმარისია გველუშამა შეიშინოს ნავი — ის დაუყოვნებლივ გადააპირქვევებს მას.

ყველაზე საინტერესო, როგორც ეიგელმანსი აღნიშნავს, არის ის, რომ თქმულებები ამ დინოზავრის მსგავს ცხოველზე გაზრცელებულია ატმანანებს შორის, რომელთაც წარმოდგენაც არ აქვთ დინოზავრებზე და იმის შესახებ, რომ დინოზავრები ოდესღაც გაზრცელებული იყო თითქმის თელ ქვეყნებზე. მაგრამ, — აღნიშნავს ეიგელმანსი, — ჩვენ ძალიან ფრთხილი უნდა ვიყოთ ჩვენს წინასწარ დასკვნებში. ნათქვამიდან სრულუბიანად არ გამოდინარეობს, რომ კამერუნში ან როდესიაში დღემდე არსებობენ დინოზავრები. მაგრამ შესაძლოა ატმანანებმა ჰქონიან და ტბებიან ტყეებში ბინადრობენ რაღაც ცხოველი — ამფიბიები, რომლებიც გარეგნულად გვაგონებენ დინოზავრებს და ძალიან წაგავენ მათ ცხოვრებით.

რაოდენ დაუჯერებელიც არ უნდა იყოს თქმულებები ან აფრიკის საოცრებათა შესახებ, — დასძენს მეცნიერი, — ძიება უნდა გავაძლეოთ. ზომ ფაქტია, რომ 1938 წელს სწავლულებმა აღმოაჩინეს ისეთი თევზის რამდენიმე გეგმალარი, რომელიც როგორც მეცნიერებს მიაჩნდათ, გადამწედა სულ ცოტა 70 მლნ წლის წინათ.

„ნაკურთხი“ წელის საიდუმლო

ხნიერ ადამიანებს ალბათ გაუგონიათ ლეგენდა ე. წ. „ნაკურთხი“ წელის შესახებ. ასეთ წყევლს წიწა, ჩვეულებრივ, შეხვდებოდათ ეკლესიებში. რელიგიის მესვეურნი ამტკიცებდნენ, რომ იგი არის „წყალი სასწაულებრივი“, რომელსაც შეუძლია დიდი ხნის განმავლობაში გაუფუჭებლად გაძლოს და განკურნოს სნეულები.

სამართლიანობა მოითხოვს ითქვას, რომ ამ წყალს მართლაც ჰქონდა დიდი ხნის განმავლობაში გაუფუჭებლად შენახვის და ზოგი ხელს საინტერესო თვისება, მაგრამ ეს თვისებები მას გააჩნდა ანა მისი ნაკურთხობის გამო, როგორც ამას ეკლესიის მსახურნი ამტკიცებდნენ, არამედ იმიტომ, რომ წყალი მოფუჭებული იყო ვერცხლის ჭურჭელში ან მასში ჩაშვებული იყო ვერცხლის ნივთები. ამის გამო ხნიერნი წყალი ხდებოდა სტერილური და რამდენადმე სამკურნალოც.

ამგვარად, ჩვეულებრივი წყალი „სასწაულებრივად“ ხდება ვერცხლის შემწვარი. ვერცხლს კი უნარი აქვს მოსპოს მიკროორგანიზმები, მათ შორის დაავადების გამომწვევი ბაქტერიებიც.

მაგალითად, გასული საუკუნის მეორე ნახევარში გერმანელმა ბიოლოგმა ნეგელმა ჩატარა ასეთი ცდა: ჭურჭელში, რომელშიც ჩასხმული იყო 12 ლ ლსტერიგებულ წყალი, მისი მათხმას 12 ვერცხლის ფული. ოთხი დღის შემდეგ იმავე ჭურჭელში მცხენიდა ერთი წყუთი ნაუშუა ერთულებიანი წყალმცენარეები, რომლებიც მამინვე დაიღუპნენ.

შემდეგში გამოირკვა, რომ ვერცხლისათვის დამასასიებელი ასეთი თვისებებით დაჯილდოებულია სიმღერის და ზოგი სხვა ლითონიც. განსაკუთრებით მგრძნობიარეა მათ მიმართ ერთულებიანი ორგანიზმები, რომელთაც დაავადების გამომწვევი ბაქტერიები განეკუთვნება. იმ ლითონების ხსნარის მიწინააღმდეგარა კონცენტრაცია, რომელთაც მაკროორგანიზმთა მოსპობის უნარი აქვთ, განსაზღვრულ იქნა ზუსტი ცდებით. გამოირკვა, რომ ასეთი თვისებით აღჭურვილია, მაგალითად, ხსნარი, რომელიც 1 ნაწილ ვერცხლზე 100 მლნ წყლი წყალია.

ამაჰმად პრეპარატები, რომლებიც შეიცავს ვერცხლს, გამოიყენება სანიტარულ ტექნიკასა და მდიდრებაში. საღვინეფექცი საშუალებად ხმარობენ, მაგალითად, მოვერცხლო ზამბას ან მარლას, ფხენილს და ა. შ. მოვერცხლილი ფხენილი, მაგალითად, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სასმელი წყლის საღვინეფექციად ქაქეების წყალსაღვს საღვინეფექციად. „ვერცხლის წყალი“, რომელიც ამას წინათ გამოუშვა ქარხნის — „ურალმაშ“ კოლექტივმა, შეიძლება მოხმარებულ იქნეს საკვებ პროდუქტთა მოწამებისა და გაფუჭების თავიდან ასაცილებლად.

ძიძრავი სელოფონური თვალბი

ამას წინათ ზოსტონის (აშშ) თვალის კლინიკის ექიმებმა გამოიგონეს ხელოვნური თვალი, რომელიც მოძრაობს. იგი პლასტმასისაა და იმდენად ანატომიურია, რომ ძალიან განასხვავთ ბუნებრივი, ცოცხალი თვალისაგან. მასზე არის წვრილი, წითელი ნივლისი ძაფები, რომლებიც სისხლძარღვებს მოგვაგონებს.

ხელოვნური თვალი მოძრაობს ორი წყვილი მუღმივი მაგნიტის მეშვეობით. ერთი მათგანი მოთავსებულია პროტეზში, ხოლო მეორე მიმაგრებულია თვალის კუნთებზე, რომლებიც ჩვეულებრივ შემთხვევაში თვალის კუნთის მოძრაობას მართავენ. ასეთი სისტემა უკუწველყოფს ნორმალური და ხელოვნური თვალის სინქრონიზაციას, ე. ი. ერთდროულ მოძრაობას.



მოკლული. 3. ლაზიშვილი

კითხვა: როგორ წარმოებს რკინისა და ფოლადის შავად გაბრა-
ალება?

პასუხი: რკინისა და ფოლადის შავად გაბრალება, როგორც ამას
თქვენ უწოდებთ, არის შავი ლითონების ზედაპირის კოროზიისაგან
დაცვის ერთ-ერთი მეთოდი, რომელსაც ტექნიკაში ფოსფატირებას
ან მოსველებას უწოდებენ.

ფოსფატირება ნიშნავს ზოგიერთი ლითონის, განსაკუთრებით კი
მანგანუმისა და რკინის ფოსფატით ცხელი ხსნარებით დეტალთა ზე-
დაპირის დამუშავებას, რის შედეგადაც ლითონების ზედაპირი შავი
ფერის რკინისა და მანგანუმის მეორადი ფოსფატების აკრთ იფარება.

ფოსფატის დანაწილი მდგრადია ატმოსფერული კოროზიის მი-
მართ, იმის მხრეა დამდგომი 500° ტემპერატურულ ზღვრებში,
უძლებს ყინვას — 75°-მდე, უხსნადია წყალში და დიფუზიური
თვისებებითაც ხასიათდება.

ჩამოთვლილი თვისებების კიდევ უფრო გაზრდის მიზნით ფოს-
ფატის ფენას დამატებით საოვანებში ფარვენ, რისთვისაც იგი შე-
სანიშნავ ფუტკას წარმოადგენს.

ფოსფატირებისათვის საჭირო მანგანუმის ფოსფატის მისაღებად
პიროლიტიზატსა და ფოსფორის მჟავას ხმარობენ; მანგანუმისა და
რკინის ფოსფატების მისაღებად 80% ფერომანგანუმს ფოსფორის
მჟავაში ხსნიან, ხსნარს ამუშავებენ და ღია ყეითელი ფერის ფოსფა-
ტების ფენილს ღებულობენ.

ფოსფატირებას ჩვეულებრივად ატარებენ რკინის შედუღებულ
კონსტრუქციის აბაზანებში, რომელშიც ფოსფატების წყალხსნარს
(30 გ 1 ლ წყალზე) ასხამენ და სპეციალური გამაბრუნებელი 90-100°-
მდე ატეხებენ. ფოსფატირებისათვის აბაზანაში ჩაწყობამდე ლითონ-
ის დეტალთა ზედაპირის სპეციალურად ამუშავებენ ხეჩისა და ქან-
გულებისაგან სრული გასუფთავების მიზნით.

წერილ დეტალს აბაზანაში ყურსავენ რკინის კალათებით. აბ-
ზანაში გაჩერების ხანგრძლიობა ლითონის ხარისხის მიხედვით 30
წუთიდან 2-3 საათამდე გრძელდება, რის შემდეგ დეტალს იღებენ,
რეცხვენ, ამრობენ და საჭიროების შემთხვევაში საღებავებით ფა-
რავენ.

ლითონის ზედაპირზე ფოსფატის აკრის მიღება საერთოდ რთუ-
ლი პროცესია. მისი წარმოქმნის მექანიზმის შესახებ სხვადასხვა აზ-
რი არსებობს. ზოგი მკვლევარი აკრის წარმოქმნის მექანიზმს განიხი-
ლავს როგორც ელექტროლიტურ პროცესს, რომლის დროსაც კათოდ-
ზე მიმდინარეობს წყალბადის აირის სახით გამოყოფა, ანოდზე კი
ლითონის იონის ელექტროლიტის იონთან ურთიერთქმედების შე-
დეგად მიიღება უხსნადი ნაერთები, რომლებიც დეტალის ზედაპირზე
კრისტალდება და თანდათანობით აკრს ქმნის. მთლიანი აკრის წარმოქ-
მნისას წყდება ხსნარის დეტალს ზედაპირთან ურთიერთქმედება და
ფოსფატირებაც მთავრდება.

დეტალის ზედაპირზე მიღებული ფოსფატის აკრის ვარგისიანობა
დიდაა დამოკიდებული ზედაპირის წინასწარ დამუშავებაზე და
ხსნარის შევსების ხარისხზე (წყალბადის იონების კონცენტრაცია-
ზე). უკეთესია წერილკრისტალური აღნაგობის ფოსფატის ფენა, რა-
საც ხშირად დეტალის წინასწარი ანოდური დამუშავებით ან ფოსფა-
ტის ხსნარის აბაზანაში ვახვლების ან ნავთის დამატებით აღწევენ.

მსხვილკრისტალური ფენა ზედაპირის სუსტად ეკრის და არ
ვარგა. ფენის საერთო ვარგისიანობას ვიზუალურად ამოწმებენ, აბი-
სათვის პარტიიდან რამდენიმე დეტალს 12 საათის განმავლობაში
სუფრის მარლის 3%-იან ხსნარში ყურსავენ, რის შემდეგაც ზედა-
პირზე კოროზიის პროცესის კვალი არ უნდა წარმოიქმნას.

ფოსფატირებული ფენის კოროზიამდგრადობაზე შემოწმებას დე-
ტალის ზღვის წყალში მთლიანი ჩაყურსით და ღრის მიხედვით
წყალბადის გამოყოფის ფეისირებით ახდენენ. თუ ზედაპირი არ იგნის
მაღალ კოროზიამდგრადობას, საჭიროა მისი დამატებითი დამუშავება,
რისთვისაც სხვადასხვა მეთოდები არსებობს.

როცა ზედაპირის დამუშავების მიზანი ძირითადად დეკორატიულ
ხასიათს ატარებს (მაგალითად, გემთშენებლობაში გამოყენებულ
დეტალები, რომლებიც წყალთან უშუალო შეხებაში არაა), მაშინ მათ
მოსველების მეთოდით ამუშავებენ, რაც დეტალის ზედაპირის ლი-
თონების ქანგეულების აკრით დღერაში მდგომარეობს.

არსებობს მოსველების რამდენიმე მეთოდი: ფუძე, მჟავა ნარე-
ვი და სხვ. ყველა მეთოდი მოსველების ჩატარებამდე დეტალის
ზედაპირის ქანგეულებისა და ჰუმუსისაგან ზედმიწევნით გასუფთავე-
ბას მოითხოვს; უმრავლეს შემთხვევაში — გაპირილებასაც. საჭიროა
ამის შემდეგ ციხისაგან მათი გასუფთავება და დეკაირება. მაგალი-
თად, ფუძე ოქსიდირების (მოსველების) ჩასატარებლად რეკომენდი-
რებული ნატრიუმის ნიტრიდის წყალხსნარი (200-250 გ 1 ლ წყალზე),
რომელსაც 650-700 გ კუსტკეტურ სოდას უმატებენ, ხსნარში დეტალს
ყურსავენ და 137-140° ტემპერატურამდე ადუღებენ. ხსნარში დეტა-
ლის დაყოვნების დრო ლითონში ნახშირბადის შეცულობაზეა დამო-
კიდებული. ნახშირბადის 0.4% შეცულობისას მოსველება 50-60
წუთს გრძელდება, 0.4-0.7% ნახშირბადის შეცულობისას — 30
წუთს. აღვარებული ლითონებისათვის პრიციპი 2 საათამდე გრძელ-
დება.

ოქსიდირებული აკრის დამკავი თვისებების გაზრდის მიზნით
მოსველების შემდეგ დეტალს რეცხავენ, ამრობენ და სხვადასხვა
სახის ზეთებით იზიანებენ.

ქანგეული აკრის თანაბარი შავი ფერის მისაღებად აბაზანაში მან-
განუმის ზეიანგის დამატებასაც მიმართავენ.

სხვა მეთოდებით მოსველებისას ცვალებადობს აბაზანის შედეგ-
ნილობის რეცეპტი და დეტალის წინასწარი დამუშავების წესებიც.

2. სპიჩივილი

ტექნიკის მცენერებათა კანდიდატი

მე-5 ნომერში მოთავსებული კროსვორდის პასუხები

პოზიონტალურად:

7. ნახშირი; 8. ასცისა; 10. თოხი; 11. ანთაკი; 12. ქილა;
15. ქლიბი; 16. მკა; 17. ხრამი; 20. ენდრო; 21. პალატა; 25. სრუტე;
26. არი; 27. გრიბი; 30. გაზი; 31. გრანიტი; 32. ანძა; 35. ქლორიდი;
36. კრამტი.

ვერტიკალურად:

1. ნიში; 2. ზოცა; 3. მარხილი; 4. გრენი; 5. აპაკი; 6. ოსმიუმი;
9. კროკი; 13. ეპინიტი; 14. კრატერი; 18. წრე; 19. ალი; 22. კრუზო-
ლი; 23. გრენა; 24. ამონიტი; 28. მრუდი; 29. ფტორი; 33. არხი;
34. აშუე.

...დიდ რუს მწერალს ა. პ. ჩეხოვს, რომელიც გა-
ნათლებით ექიმი იყო, ეახლა რომელიღაც მემამულე-
მან თავი ავლამყოფად გამოაცხადა და დახმარება ით-
ხოვდა. ჩეხოვმა თავაშინად განუმარტა სტუმარს, რომ
შევე დიდი ხანია ხელი გაუშვა საეჭირო პრაქტიკას. მე-
მამულემ არაფერი შეისმინა და დაიწინებოთ გაიმეორა
თავისი თხოვნა. ანტონ პავლეს ძე იძულებული შეიქნა
სათანადო ხელსაწყობით მოეხმება და გაეხსენებია დას-
ტაქრობა. გასინჯა რა ავლამყოფი, ჩეხოვმა რამდენიმე
რჩევა მისცა მას. სტუმარიც ამით დაკმაყოფილდა და,
როდესაც წასასვლელად მოემზადა, მან მაგიდაზე და-
აწყო 2 ოქრო, როგორც გასამარჯვლო. ჩეხოვი შემოთ-
ლა და სცადა უკან დაებრუნებინა ფული, მაგრამ ევრა-
ფერს გახდა. მაშინ მწერალი დაიმობაზე წავიდა: მან
დაიტოვა მემამულის მიერ შემოთავაზებული თანხა.

— მაგარი ერთი პირობით, — თქვა ანტონ პავ-
ლეს ძემ, — მე უფლება არ მაქვს დაიტოვო თქვენი
ფული როგორც პონიარარი, — ავიღებ მას საველე-
მოქმედო საზოგადოების საკუთრებისათვის. — და მა-
შინვე დაწერა ხელწერილი ფულის მიღების შესახებ.

როდესაც ხელწერილი მიიღო და ფრთხილად შე-
ინახა საფულეში, „პაციენტის“ სახე გაუბრწყინდა: ახ-
ლა გამოტყდა იგი, რომ მისი მოზანი სწორად ასეთი
საბჭოთის — ჩეხოვის ფაქსიმილეს მიღება იყო.



...ცნობილი რუსი ინჟინერი კერბეძე აგებდა დიდ
სარკინიგზო ხიდს. როდესაც ყველა მოსამზადებელი
სამუშაო უკვე დამთავრდა, კერბეძემა გამოიკონა ბოძე-
ბის ჩასობის ახალი მეთოდი, რომელიც ღირდალ ფუ-
ლად ეკონომიას იძლეოდა.

გახარებულმა ინჟინერმა დაუყოვნებლივ გაგზავნა
პატაკი პეტერბურგში. პასუხად მან მიიღო... სასტიკი
საყვედური. გრაფი კლეინზიხელი მიუთითებდა კერ-
ბეძეს, რომ იგი „მოკლეს იყო“. გამოეგონებია თავისი
მეთოდი მშენებლობის დაწყებამდე ერთი თვის წინ
მაინც, რათა წინასწარ ჩაეტარებიათ შესაბამისი მო-
სამზადებელი სამუშაო.

ნ. ლომიძე — საშენ მასალათა წარმოება შეიღწეულში	1
ქ. ავალიანი — ლ. პისარევეს — ელექტრონული ქიმიის ფუძემდებელი	5
ახალი საბჭოთა ტრაქტორები	9
უცხოეთის ტექნიკა	12
თ. შველიძე — ზღვის მოქცევის ენერგიის გამოყენება	14
პაერის ურჩხულებთან შეტაკება	17
ა. ჯოხაძე — ფართოკრანიაინი კინო	21
დ. არხოლიშვილი — ელექტრული კაროტაჟის გამოყენება ნავთობიან საბადოთა შესწავლაში	23
ს. თვარაძე, ა. კარბელაშვილი — ტელეგრაფისა და ტელეფონის წყალქვეშა კაბელები	26
ი. ფანცხავა — ლითონის ეკონომია ფოლადის კონსტრუქცი- ების განოყენებისას ჩეხოსლოვაკიაში	29
ა. რუხაძე — ძროხების ელექტრომექანიკური წველა	33
ჯ. ხარჩილაძე — ატმოსფერული ოზონი და მისი მნიშვნელობა 35	
ა. კოროტკოვი — ყალიბებისა და კოპების დასამზადებელი მანქანები	37
ო. პეტრიაშვილი — ვინ ცხოვრობს აფრიკაში	41
თავისუფალ დროს	45
პასუხი შეკითხვებზე	47

სარედაქციო კომიტეტი: პროფესორი ბ. ბაღვაშიძე, პროფესორი დ. ბარამიძე, დოცენტი შ. ბაბიანაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა
კანდიდატი ვ. გომეზაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ა. ვლინაშვილი, პროფესორი ვ. კახაბაძე, არქიტექტორი
ბ. ლორთქიფანიძე, საზოგადოების სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ვ. მახალაძე, პროფესორი ვ. მიკინაშვილი,
დოცენტი ბ. ნიკარაძე (რედაქტორის მოადგილე), საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრი-კორესპონდენტი ო. ონიანაშვილი,
ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი ვ. შინგელია, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ზ. წილკასი (რედაქტორი), დოცენტი
ბ. სოხაშვილი, ო. ხშირძე (რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

მატერიალი რედაქტორი—ბ. პარაშვილი || რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლესელიძის ქ. № 22, ტელ. № 3-46-49

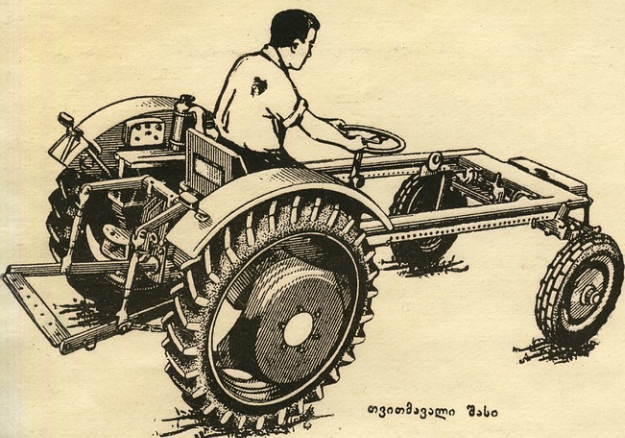
Ежемесячный научно-популярный журнал «Медицина да техника» (на грузинском языке)

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

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 5. 6. 59 წ., უე 01492, შეკვ. № 795, ზირატი 9.500, ფასი 5 მან.

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

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



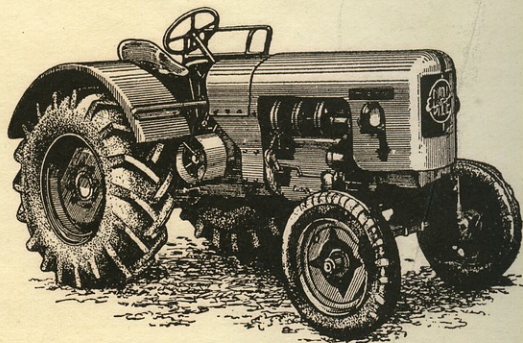
თვითმავალი შასი

საზღვარგარეთული მანქანები

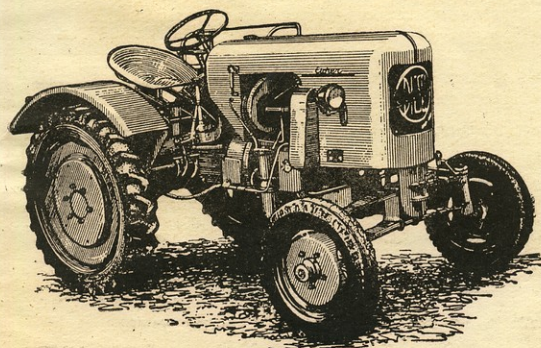
დიზელის ტიპის ტრაქტორები
კაპრის გაგრილებით

ფირმა ეიხერი (დასავლეთ გერმანია) უშვებს დიზელის ტიპის ბორბლიან ტრაქტორებს, რომლებიც აღჭურვილია ჰაერის გაგრილებით. მანქანები ასრულებს ყველა სახის სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოს.

ფირმა უშვებს თვითმავალ შასს, რომელზედაც იდგმება საკილი მანქანა-იარაღები — კულტივატორები, სატრანსპორტო ურიკა, სასხურებელი მანქანები, სათესები და სხვ.



სამცლინდრიანი ტრაქტორი



ერთცილინდრიანი ტრაქტორი

გარეკანის 1-ლ გვ-ზე: თბილისის ელმავალსაშენებელი ქარხანა. ახალი ელმავლის აწუბა.

გარეკანის მე-4 გვ-ზე: კიროვის სახელობის ჩარხ-საშენებელი ქარხანა. წინა პლანზეა ქარხნის მიერ გამოშვებული უნივერსალური სახარატო ჩარხები — მოდელი 165

გარეკანის ფოტოები ვ. ტარხოვისა

ფანი 5 მან.

6/160



პროექტი
გეგმვა

