

6003/
1959/3

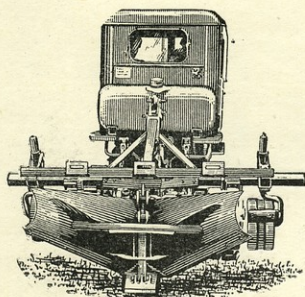
გეგმარება და გეგმისა

№ 4 აპრილი 1959

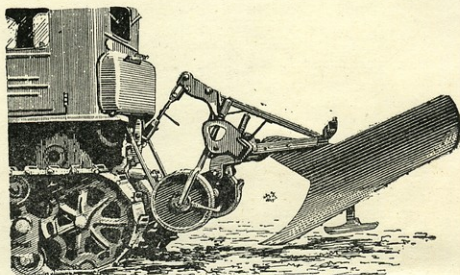


КЗУ-0.3 მარკის უნივერსალური ჩარჩოს არხსათხრავები
გამოყენების ქსოვის გასაჭრელად

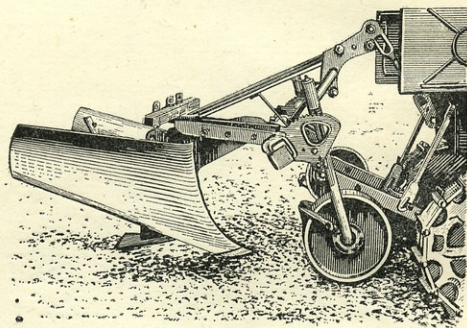
თარგმანი
გეოლოგიური



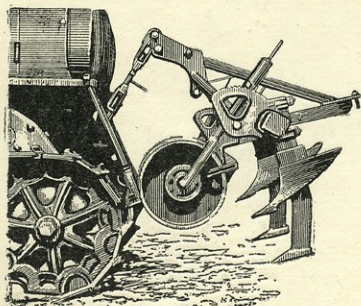
უკანა ხელი



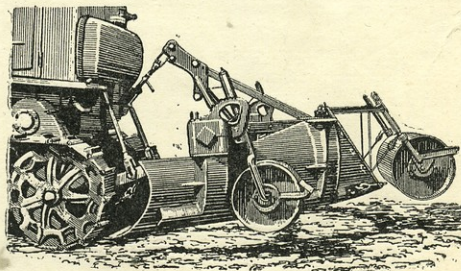
გვერდზელი



დროებითი არხების გასაჭრელად



ხერხეულაჭრელი



არხის მომსწრეობელი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ორგანო

მეცნიერების დიდი პოკიუზი

დ. იოშავილი

ფილოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი

კომუნისტური პარტიის შემქმნელი და საბჭოთა სახელმწიფოს დამაარსებელი, მთელი მსოფლიოს ხალხთა საყვარელი ბელადი და მასწავლებელი ვ. ი. ლენინი იყო მეცნიერების დიდი კორიფე, უდიდესი გენიოსი, რომელმაც არა მარტო დაიცვა მარქსიზმი დაქირავებული მოწოდების მქადაგებელი ბურჟუაზიული სოციალიზმისა და რევოლუციონისტ ოპორტუნიზმისა თავდასხმებისაგან, არამედ იმპერიალიზმის და პროლეტარული რევოლუციების ეპოქის საზოგადოებრივი ცხოვრების პირობების თავისებურებათა გათვალისწინებით შემდგომ განავითარა იგი, ჩამოაყალიბა სოციალისტური რევოლუციის, პროლეტარიატის დიქტატურის თეორია და ტაქტიკა.

თავის მრავალრიცხოვან შრომებში ლენინი მოწინავე საკაცობრიო კულტურის მიღწევების, მეცნიერების მიღწევების ღრმა ცოდნით და მათზე დაყრდნობით იძლეოდა საზოგადოებრივ ვითარებათა უტყუარ დიალექტიკურ გაგებას, მათ მატერიალისტურ ახსნას. ჯერ კიდევ მაშინ, როდესაც 24 წლის იყო და პეტერბურგის „მუშათა კლასის განათავისუფლებისათვის ბრძოლის კავშირის“ ხელმძღვანელობდა, დიდმა ბელადმა დაწერა წიგნი „რადიკალიზმის აზრის განვითარება“ და როგორ მომზადდეს ისინი, რომლებიც „საზოგადოებრივი წინააღმდეგობის“ მომზადებაში მონაწილეობენ, როგორ უნდა მომზადდეს საზოგადოებრივი ცხოვრების შესწავლაზე მარქსისტული დიალექტიკური მატერიალიზმის დებულებათა გავრცელებისათვის ახლებურად შეადგას საზოგადოებრივი კლასების მიმართმდელი მდგომარეობა, დაარღვიოს ნაროდნიკების, ხალხის ამ ყალბი „მეგობრების“, ცრუმეცნიერული შეხედულებები და პირველად წამოაყენა იდეა ცარიზმის წინააღმდეგ ბრძოლაში მუშათა და გლეხთა კავშირის შესახებ.

თავის შესანიშნავ შრომებში ვ. ი. ლენინმა ამახილა ბურჟუაზიული სოციალური მეცნიერების წარმომადგენლების — კაპიტალიზმის ნოქიერების — რეაქციული ბუნდობლივობა და გენიალურად ცხადყო, რომ კაპიტალიზმისათვის დამახასიათებელი წინააღმდეგობანი, რომელთაც ადგილი აქვთ შრომისა და კაპიტალს შორის, ახვადსხვა ფინანსურ ჯგუფებსა და იმპერიალისტურ

სახელმწიფოებს შორის, გაბატონებულ „ცივილიზებულ“ ერებსა და მსოფლიოს მრავალმილიონიან კოლონიურ და დამოკიდებულ ხალხებს შორის, იმპერიალიზმის ეპოქაში არ ქრებიან, არამედ, პირიქით, უკიდურეს გამწვავებაში მიდიან და გარდუვალი კატასტროფის წინაშე აყენებს მთელ კაპიტალისტურ სისტემას.

საერთაშორისო მუშათა მოძრაობის მდიდარი პრაქტიკული გამოცდილების გათვალისწინებით ვ. ი. ლენინმა ახალი მონაცემებით განამტკიცა კაპიტალიზმის დაღუპვისა და პროლეტარიატის გამარჯვების აუცილებლობის მეცნიერული დებულება, რომელიც თავის ღრმად მარქსმა და ენგელსმა წამოაყენეს და დაასაბუთეს. აღმოაჩინა რა კანონი მონოპოლისტური კაპიტალიზმის განვითარების უთანაბრობის შესახებ, ლენინმა შეიმუშავა თავდაპირველად რამდენიმე ან თუნდაც ერთ ცალკე აღებული კაპიტალისტურ ქვეყანაში სოციალიზმის გამარჯვების შესაძლებლობის თეორია, რომლითაც არა მარტო გამამდირა მარქსიზმი და წინ წასწია იგი, არამედ რევოლუციური პერსპექტივა დაუსახა ცალკეული ქვეყნების პროლეტარებს, განვითარების სტიმული მისცა ცალკეული ქვეყნების მშრომელთა ინიციატივას თავისი ნაციონალური ბურჟუაზიის წინააღმდეგ ბრძოლის საქმეში.

ქმნიდა და აყალიბებდა რა მუშათა კლასის სახელმძღვანელო მეცნიერულ მოძღვრებას, ლენინი და მისი თანამებრძოლები პრინციპულად უპირისპირდებოდნენ ოპორტუნიზმს II ინტერნაციონალიდან; რევოლუციური პრაქტიკის ცეცხლში ამოწმდნენ და უკუაგდებდნენ მათ თეორიულ დოგმებს, ამხელდნენ მათ პოლიტიკას არა მათი სიტყვების, ლოზუნგების, რეზოლუციების, არამედ მათი საქმეების მიხედვით, მოითხოვდნენ პარტიული მუშაობის გარდაქმნას რევოლუციური ბრძოლისათვის მასების აღზრდისა და მომზადების თვალსაზრისით.

უდიდესი მეცნიერული მნიშვნელობა აქვს შრომებს: „რა ვაკეთოთ?“, „ნაბიჯი წინ, ორი ნაბიჯი უკან“, „სოციალ-დემოკრატიის ორი ტაქტიკა ბურჟუაზიულ-დემოკრატიულ რევოლუციაში“, რომლებშიც ვ. ი.



ლენინმა დაუნდობლად დაგმო „ეკონომისტებისა“ და მენშევიკების ოპორტუნიზმი, განიხილა მარქსისტული პარტიის შექმნასთან დაკავშირებული უმნიშვნელოვანესი საკითხები, ჩამოაყალიბა კომუნისტური პარტიის იდეოლოგიური, ორგანიზაციული და ტაქტიკური საფუძვლები.

დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის მომადგების პერიოდში ვ. ი. ლენინმა გენიალურად გაიზარა 1917 წლის თებერვლის ბურჟუაზიულ-დემოკრატიული რევოლუციის თავისებურებები და შემუშავა აღნიშნული რევოლუციის პირველი ეტაპიდან, რომელმაც ძალაუფლება ბურჟუაზიას არგუნა, მეორე ეტაპზე გადასვლის ამოცანები, რომელსაც ძალაუფლება უნდა გადაეცა პროლეტარიატისა და გლეხობის უღარიბესი ფენებისათვის. ამ ეტაპისათვის დამახასიათებელ მოვლენათა მეცნიერული ანალიზის საფუძველზე ლენინმა დასახა რევოლუციის მშვიდობიანი განვითარების, მისი პირველი ეტაპიდან მეორე ეტაპზე გადასვლის გზი, ხოლო 1917 წლის 4 ივლისის შემდეგ, როდესაც მთელი ძალაუფლება კონტრარევოლუციური დროებითი მთავრობის ხელში გადავიდა და რევოლუციის მშვიდობიანი განვითარების შესაძლებლობა მოიშალა, დიდმა ბელადმა მოგვცა მკვეთრად შეცვლილი ამ ვითარების ღრმა ანალიზი, მოუწოდა პარტიას ძალით დემოკონტრარევოლუციური ბურჟუაზიის ძალაუფლება.

დაუნდობლად ამხელდა და ამხსნევდა რა ბურჟუაზიის სამსახურში მყოფი სწავლულებისა და აგრეთვე რევოიონისტ-ოპორტუნიტების ცრუმეცნიერულ შეხედულებებს, ვ. ი. ლენინი ამავე დროს ინტერესით ადევნებდა თვალყურს ბუნებისმეტყველების მეცნიერულ მიღწევებს. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა დარგებთან მარქსისტების ახლო კავშირითიერთობა დიდ ბელადს სასარგებლო საქმედ მიაჩნია. „გარდა კავშირისა თანამიმდევარი მატერიალისტებთან, რომლებიც კომუნისტების პარტიას არ ეკუთვნიან, — წერდა იგი, — თუ მეტი არა, ნაკლები მნიშვნელობა არა აქვს იმ მუშაობისათვის, რომელიც მებრძოლმა მატერიალიზმმა უნდა შეასრულოს, თანამედროვე ბუნებისმეტყველების იმ წარმომადგენლებთან კავშირს, რომელნიც მატერიალიზმისაკენ იხრებიან და არ ეშინიათ დიციან და იქადაგონ იგი ეგრეთწოდებულ «განათლებულ საზოგადოებაში» გაბატონებულ იდეალიზმისა და სკეპტიციზმისაკენ მოღურ ფილოსოფიურ მერყეობათა წინააღმდეგ“.

ვ. ი. ლენინის განსაკუთრებული ყურადღება საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა მიმართ ნაკარნახევი იყო XIX საუკუნის დამლევს და XX საუკუნის დამლევს ისეთი დიდმნიშვნელოვანი აღმოჩენების შედეგად, მნიშვნილი ვითარებით, როგორიცაა ელექტრონების აღმოჩენისა და რადიოაქტიურობის მოვლენის მიგნება, იმის გამოკვეცა, რომ ატომი ფრიად რთულ სისტემას წარმოადგენს; შემდგომი წლების აღმოჩენებმა გვიჩვენა, რომ ელექტრონის მასა მუდმივი არაა და იზრდება მისი სიჩქარის გადიდებისას; რომ სინათლე ატომულია კორპუსკულური, ხოლო ნივთიერება ტალღური თვისებებით; რომ ჩვენთვის ცნობილი სამყაროს ნაწილის მატერიას საფუძვლად უდევს არა მარტო ელექტრონები, არამედ სხვა „ელემენტარული“ ნაწილაკები — პროტონები, ნეიტრონები, პოზიტრონები და სხვ.; რომ შესაძლებელია ნივთიერების ნაწილაკთა სინათლედ გადაქცევა და სხვ.

როგორც ცნობილია, აღნიშნული უკვი პირველი აღმოჩენები, რომელთა საფუძველზე შემუშავებული ახალი ფიზიკური თეორია რევოლუციურ გადატრიალებას მოასწავებდა მატერიის აგებულების გარშემო გავრცელებულ შეხედულებებში, ხელეზე დაიხვეს და თავისებური დასკვნებისათვის გამოიყენეს იდეალისტებმა, მახისტებმა. მათ დაიწყეს სამყაროს მატერიალურობისა და მისი შეცნობის შესაძლებლობის ახალი უარყოფა. თავის მხრივ, ამან აშკარა დაბნეულობა გამოიწვია ბუნებისმეტყველთა შორის, რამდენადაც ფიზიკურ ობიექტთა და მოვლენათა მატერიალურობისა და მათი არსის შეცნობის შესაძლებლობის უარყოფა ჩიხში ამწყვედვდა, განვითარებისა და წინსვლის პერსპექტივას ართმევდა მეცნიერებას. იმდროინდელმა ბუნებისმეტყველებმა არა მარტო ვერ მოახერხეს პასუხი გაეცათ იდეალისტებისათვის, არამედ მათი გარკვეული ნაწილი თვითონ გადაიხარა იდეალიზმისაკენ.

ყოველივე ამას მოჰყვა იდეალისტურ მიმდინარეობათა თავდასხმები მარქსიზმზე, მარქსისტული ფილოსოფიის რევოიონის ახალი ცდები. მარქსიზმის კრიტიკა, როგორც ი. ბ. სტალინი აღნიშნავს, მოდოდ იქცა.

ყველაზე თანამიმდევარი მარქსისტი, რომელმაც შეძლო გარკვეულიყო ზემოაღნიშნულ ვითარებათა არსში და ამოცანად დაისახა საკადრისი პასუხი გაეცა იდეალისტებისა და ახალი მოდის რევოიონისტებისათვის, ჩამოეგლიჯა მათთვის ნილაბი, გამოემქაფანებია ისინი ბოლომდე და დაეცვა მარქსისტული პარტიის თეორიული საფუძვლები, იყო ვ. ი. ლენინი. წიგნში „მატერიალიზმი და ემპირიოკრიტიციზმი“, რომლის მაღალი მეცნიერული ღირსებები საყოველთაოდ ცნობილია, ლენინმა

* ვ. ი. ლენინი, თხზ. ტ. 33, გვ. 269.

მოგვცა ფიზიკის მეცნიერებაში მომხდარი გადატრიალების უაღრესად მართებული ახსნა და ყბადაღებული იდეალისტური დასკვნების დასაბუთებული უარყოფა. ლენინმა დამტკიცა, რომ ელექტრონებისა და რადიოაქტიურობის აღმოჩენა „მატერიის გაქრობას“ როდი მოაწვევებს, როგორც ეს იდეალისტებს და აგნოსტიკოსებს მიაჩნიათ, არამედ აქვლავნებს მატერიის მრავალფეროვნებას. იმის გამო, რომ ატომი შეიძლება დაიშალოს ან გადაიქცეს სხვა ატომებად, არ ისპობა მისი (ატომის) მატერიალურობა. ის, რომ აღმოჩენილია ელექტრონები, არ ნიშნავს, თითქმის ეს ელექტრონები გამოირჩევიან არამატერიალური ბუნებით. ასეთი განსაზღვრის მნიშვნელობა ისაა, რომ იგი გზას კი არ უღობავს მეცნიერებას, არამედ განვითარების სტიმულს აძლევს მას, სტიმულს აძლევს სწავლულებს დაუცხრომლად ეძიონ და აღმოაჩინონ საგანთა და მოვლენათა სულ ახალი და ახალი ნიშანთვისებები.

მართებულად ახსნა რა ბუნებისმეტყველებაში მომხდარი რევოლუციური გადატრიალების არსი, ვ. ი. ლენინმა გამანადგურებელი დარტყმა აეგმა მახისტ იდეალისტებს მატერიალიზმის წინააღმდეგ მათს ბრძოლაშიც. ლენინმა გენიალურად დაასაბუთა, რომ ბუნებისმეტყველების ახალი აღმოჩენები ნიდავს აცლიან მეტაფიზიკურ მატერიალიზმს, რომელსაც მატერია წარმოადგენია „...რადაც უცვლელი ელემენტების, საგანთა «უცვლელი დედაარსის» და სხვ.“* სახით, და არა დიალექტიკურ მატერიალიზმს, რომელიც არასოდეს არ გამოირჩევიდა უმცირეს ნაწილაკებად მატერიის დაშლის, ერთი ნივთიერების მეორედ გარდაქმნის შესაძლებლობას. „მატერია გაქრა“ — ეს, ლენინის აზრით, ნიშნავს იმას, რომ გაქრა ის საზღვარი, სადამდეც ჩვენ დღემდე ვიცნობდით მატერიას, ქრებთან მატერიის ისეთი თვისებები, რომელნიც წინათ აბსოლუტური, უცვლელი, პირველადი ეგონათ... მატერიის ერთადერთი «თვისება» კი, რომლის აღიარებასთან დაკავშირებულია ფილოსოფიური მატერიალიზმი, არის ის, რომ იგი წარმოადგენს ჩვენი შეგნების გარეშე არსებულ ობიექტურ რეალობას, და ეს თვისება მატერიას აქვს და მარად ქვნიდა. ამის მიხედვით ლენინმა დამატკიცა, რომ ფიზიკაში მომხდარი გადატრიალება მეტყველებს არა იდეალიზმის, არამედ მატერიალიზმის სასარგებლოდ, და ზელსაყრელ პირობებს წარმოადგენს დიალექტიკური მატერიალიზმის შემეცნების თეორიის შემდგომი განვითარებისათვის.

ფიზიკის მეცნიერების უახლესი მიღწევების მატერიალისტური განზოგადების საფუძველზე ლენინმა გა-

აღრმავა და განავითარა ისეთი მნიშვნელოვანი ფილოსოფიური კატეგორიების მარქსისტული გაგება, როგორცაა მატერია, დრო და სივრცე და სხვ. დიდი ბეზღადის მიერ ამ მიმართულებით შესრულებულ მუშაობას ფრთხილად სასარგებლო მნიშვნელობა ჰქონდა და აქვს მნიშვნელობისათვის.

ვ. ი. ლენინი იყო მეცნიერების უდიდესი კორიფე, მეცნიერული აზრის საკაცობრიო მნიშვნელობის დიდი დამფასებელი, მეცნიერთა მზრუნველი, მასწავლებელი და მეგობარი.

დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ საბჭოთა სახელმწიფოს სათავეში მდგომი ლენინი დაუღალავად ზრუნავდა სამამულო მეცნიერების განვითარებისათვის, ყოველი ღონისძიებით ცდილობდა მოეზიდა და ჩაება მეცნიერებისა და ტექნიკის მოღვაწეები ჩვენი ქვეყნის სახალხო მეურნეობის აღდგენა-განვითარებისათვის გაჩაღებულ მუშაობაში. 1920 წელს სრულიად რუსეთის ცენტრალური აღმასრულებელი კომიტეტის პირველ სესიზზე გაკეთებულ მოხსენებაში ლენინი მოითხოვდა სამეურნეო მშენებლობის ახალ რესებსზე საბჭოთა რესპუბლიკის გადაყენას და აყენებდა ამოცანას საამისოდ „მეცნიერულად დასაბუთებული“ გეგმების, რუსეთის ელექტროფიკაციის ფართო და სრული გეგმის შედგენის შესახებ, რაშიც მონაწილეობა უნდა მიეღოთ მეცნიერებისა და ტექნიკის წარმომადგენლებს.

ლენინი დიდი გულისხმიერებითა და ყურადღებით ეპყრობოდა მეცნიერების სხვადასხვა დარგის სპეციალისტთა მუშაობას. ამას ნათლად მოწმობს მისი წერილები გ. კრუჟანოვსკის, ი. გუბკინის, მ. ზონჩ-ბრუტევიჩისა და სხვების მიმართ, რომლებშიც დიდი ბეზღადი დაღებითად აფასებს სწავლულთა ნოვატორულ საქმიანობას და აქვთ მათ წარმატებისაკენ. ლენინი უშუალოდ ადევნებდა თვალყურს ისეთ გამოჩენილ მეცნიერთა მოღვაწეობას, როგორიც იყვნენ ი. პ. პავლოვი, ნ. დ. ზელნსკი, კ. ა. ტიმირიაზევი, ი. ვ. მიჩურინი, ნ. ე. ჟუკოვსკი და სხვები; ხარობდა მათი წარმატებებით და ყველა პირობას უქმნიდა მათ ნორმალური მუშაობისათვის.

მეცნიერების მუშაობას სოციალისტური სახელმწიფოს სასარგებლოდ, კომუნისტურ პარტიასთან, საბჭოთა მთავრობასთან მათ თანამშრომლობას ლენინი უაღრესად დიდ ისტორიულ მნიშვნელობას ანიჭებდა. ის გატაცებით ოცნებობდა იმ დროზე, როდესაც სოციალიზმის მხარეზე გადმოვიდოდა ყველა რუსი და ევროპელი არქიმედი და მაშინ, ლენინის სიტყვით, მსოფლიოს, სურს თუ არა სურს, გადაბრუნდება.

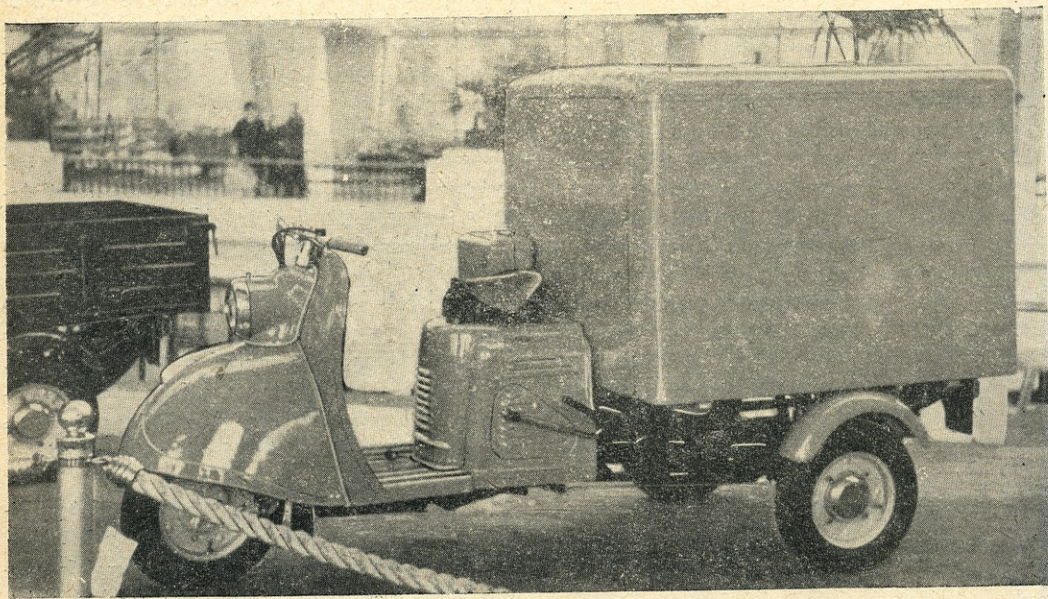
* ვ. ი. ლენინი, თხზ., ტ. 14, გვ. 330.

მეცნიერების მიღწევებზე დაყრდნობის გარეშე ვ. ი. ლენინს ვერ წარმოედგინა სოციალისტური მშენებლობის იმ ამოცანების წარმატებით გადაწყვეტა, რომელთაც იგი პარტიას და ხალხს უსახავდა. ამიტომ ის მოითხოვდა არა მხოლოდ იმის გამოყენებას, რასაც სამამულო მეცნიერება ქმნიდა, არამედ რჩევას იძლეოდა — გაგვეზიარებინა საზღვარგარეთელ სწავლულთა მონაბოვარიც. აკრიტიკებდა რა იმ სპეციალისტებს, რომლებიც შეუწყნარებლად უგულვებელყოფდნენ უცხოელ მეცნიერთა მიღწევებს, ლენინი მოითხოვდა: „...რადაც უნდა დაჯდეს წავიდეთ უფრო შორს და ევროპისა და ამერიკის მეცნიერებიდან გადმოვიღოთ რაც კი რამ ნამდვილად საგულისხმოა“*.

კომუნისტური პარტია, საბჭოთა მთავრობა, მთელი ჩვენი ხალხი, ასრულებენ რა ვ. ი. ლენინის ანდერძს, დაუღალავად ზრუნავენ საბჭოთა მეცნიერების წინსვლა-

განვითარებისათვის. ეს უდიდესი ენერგიას და ხალხს სძენს ჩვენს სწავლულებს და ისინი მზად არიან სასწაულები მოახდინონ. საბჭოთა მეცნიერების უდიდესი წარმატების მაჩვენებელია პირველი ატომური ელექტროსადგურის ამუშავება, დედამიწის პირველი ნელოვნური თანამგზავრების და აგრეთვე საბჭოთა კოსმოსური რაკეტის წარმატებით გაშვება, რამაც მსოფლიო საზოგადოებრიობის უდიდესი აღტაცება გამოიწვია. ახლა, როდესაც შემუშავებულია და უკვე ძალაში შევიდა სსრკავშირის სახალხო მეურნეობის განვითარების შვიდწლიანი გეგმა, საბჭოთა მეცნიერების წინაშე წამოყენებულია უდიდესი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ამოცანები — მათ გრანდიოზული სამუშაოები უნდა განახორციელონ და აქტიური მონაწილეობა მიიღონ კომუნიზმის მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის შექმნის საქმეში. ეკვივ არაა, რომ ლენინის უძლეველი იდეებით შეიარაღებული საბჭოთა მეცნიერები წარმატებით გადაწყვეტენ ამ დიდ ამოცანას.

* ვ. ი. ლენინი, თხზ. ტ. 33, გვ. 434-435.



მოტოროლერი გასტრონომიული პროდუქტების გადასაზიდად

საქართველო ქართველი მეცნიერი

ნ. ჯუგაშვილი

(დაბადების 50 წლისთავის გამო)

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი რაფიელ რაფიელის ძე დვალი ახალი თაობის იმ მეცნიერთა პლუტადს ეკუთვნის, რომლებიც საბჭოთა წყობილების პირობებში აღიზარდნენ და დავაყვაცდნენ.

თავისი დაუღალავი და ენერგიული შრომით რაფიელ დვალმა მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანა ჩვენს რესპუბლიკაში ტექნიკის მეცნიერებათა განვითარების საქმეში. ფართოდ ცნობილი მისი სამეცნიერო შრომები გამოირჩევა ორიგინალობითა და აღბრუნელი საკითხების დამუშავების მაღალი დონით.

რ. დვალი დაიბადა 1909 წელს. 1925 წელს ის უმაღლესი განათლების მისაღებად შევიდა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პოლიტექნიკურ ფაკულტეტზე. შემდეგ, როცა ეს ფაკულტეტი უნივერსიტეტს გამოეყო და საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტად ჩამოყალიბდა, რ. დვალმა აღნიშნულ ინსტიტუტში განაგრძო სწავლა. 1931 წელს მომავალმა მეცნიერმა წარმატებით დაამთავრა ამ ინსტიტუტის მექანიკური ფაკულტეტი და მუშაობა დაიწყო ამიერკავკასიის სოფლის მეურნეობის მექანიზაციისა და ელექტროფიკაციის ინსტიტუტში პროფესორ კ. ამირაჯიბთან.

როგორც ნიჭიერმა ახალგაზრდამ, რ. დვალმა იმავე მიმართულებით თავისი მასწავლებლების ყურადღება მუშაობის დაწყების პირველსავე წელს პროფესორმა კ. ამირაჯიბმა ის საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის სატრაქტორო საქმის კათედრის ასისტენტად მიიწვია. ამრიგად, რ. დვალი სამეცნიერო-კვლევით მუშაობასთან ერთად თავიდანვე ნაყოფიერ პედაგოგიურ საქმიანობასაც ეწეოდა.

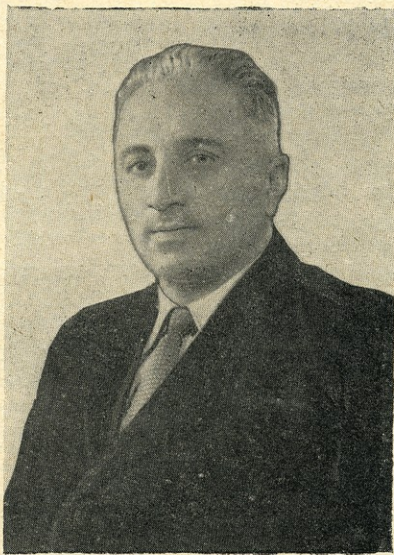
თავისი სამეცნიერო და პედაგოგიური მოღვაწეობის 28 წლის მანძილზე რ. დვალმა მაღალი ღირებულების სამეცნიერო შრომებთან ერთად შექმნა სახელმძღვანელოები, რომლებიც ეხება ტრაქტორებისა და ავტომობილების თეორიასა და განაგარიშებას. ამ სახელმძღვანელოებმა დიდმნიშვნელოვანი როლი შეასრულა საქართველოში ტრაქტორებისა და ავტომობილების სპეციალისტ-ინჟინერთა მომზადების საქმეში. ისინი ამჟამადც წარმოადგენენ ძირითად ლიტერატურას საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო და კიროვის სახელობის საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტების მექანიკური ფაკულტეტების სტუდენტებისათვის.

სამეცნიერო მუშაობის დასაწყისშივე რ. დვალმა შეასრულა გამოკვლევები, რომლებიც დაკავშირებული იყო ახალი, როგორც ჩვენი, ისე უცხოური, ტრაქტორებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების გამოცდასთან. ამ სამუშაოებმა მას დიდი გამოცდილება მისცა. ნიჭიერმა ახალგაზრდამ სწრაფად აითვისა ის პრინციპები, რომლებიც საფუძვლად ედო ტრაქტორების, ავტომობილებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების დაპროექტებას.

რ. დვალმა ყურადღება მიაქცია იმას, რომ მასობრივი წარმოების მობილური მანქანები დაპროექტებულია ისეთი ტექნიკური პირობების მიხედვით, რომლებიც ითვისისწინებს მათ მოძრაობას მხოლოდ ჰორიზონტალურ უბანზე.

ცხადი გახდა, რომ მანქანებს, რომლებიც დაპროექტებულია ჰორიზონტალური უბნისათვის, სხვა პირობებში მუშაობის დროს არ შეუძლია მაღალი მაჩვენებლების მოცემა.

მეცნიერმა დაბეჯითებით გამოიკვლია მთიან პირობებში მანქანების მუშაობა და მივიდა იმ დასკვნამდე,



პროფ. რ. დვალი

რომ სამთო პირობებისათვის საჭიროა სპეციალური მანქანების შექმნა და რომ ასეთი მანქანების თეორია, განვარჩევა და დაპროექტების საფუძველი პრინციპულად უნდა განსხვავდებოდეს სტანდარტული მანქანებისათვის ჩამოყალიბებული თეორიისაგან.

მაგრამ იმისათვის, რომ დაწყებულიყო სპეციალური მანქანების თეორიის შექმნასთან დაკავშირებული სამუშაოები, საჭირო გახდა, უზირველეს ყოვლისა, მთიან პირობებში მანქანების მუშაობის თავისებურებათა შესწავლა. ამ სამუშაოს შესრულებას რ. დვალმა ჯერ კიდევ 1936 წელს მოჰკიდა ხელი. გაწეულმა შრომამ დიდი ნაყოფი გამოიღო და სახელი მოუხვეჭა ახალგაზრდა მეცლევარს.

წლებს განმავლობაში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა დადასტურა, რომ მაღალმთიან პირობებში მოძილური მანქანების ექსპლოატაცია ხასიათდება ბევრი თავისებურებით, რაც აღნიშნულ მანქანებს სპეციალურ მოთხოვნებს უყენებს.

ნორმალური პირობებისათვის დაპროექტებული მანქანები ვერ ეგუება მთიან რელიეფს, რის გამო ისინი მთაგორიან რაიონებში ვერ მუშაობენ, ან მუშაობენ გაუარესებული მაჩვენებლებით. უმრავლეს შემთხვევაში უჩინარის ეკონომიური და დინამიკური მაჩვენებლების შემცირებას თან სდევს შესრულებული სამუშაოს ხარისხის გაუარესება. ამასთან დაკავშირებით დისკვა საკითხი, რომ ცალკეული მანქანებისათვის დამუშავებულიყო ტექნიკური პირობები, რომლებიც გაითვალისწინებდა დასახელებულ თავისებურებებს და ამის საფუძველზე მოხდებოდა როგორც ახალი, სპეციალური მანქანების დაპროექტება, ისე არსებული მანქანების გადაკეთება და მთაგორიანი რელიეფის მოთხოვნებთან შეგუება.

რ. დვალმა კარგად იცოდა, რომ მანქანის დაპროექტების საფუძველია ამ მანქანის თეორია, რომელიც საშუალებას გვაძლევს უზუსტად განვსაზღვროთ ცალკეულ მექანიზმთა კინემატიკური სქემა, დავაწესოთ მისი ზომები და ჩავატაროთ სხვა საჭირო განვარჩევანი. მან ყურადღება მიაქცია იმ გარემოებასაც, რომ ავტომობილებისა და ტრაქტორების თეორია არ ითვალისწინებს ამ მანქანების მუშაობის თავისებურებებს მთაგორიან პირობებში და ნაგარაუდევია მხოლოდ პორიზონტალურ უბანზე მოძრაობისათვის.

აღნიშნულმა მდგომარეობამ რ. დვალი მიიყვანა იმ დასკვნამდე, რომ მთაგორიანი პირობებისათვის განკუთვნილი ტრაქტორის ან ავტომობილის შექმნის წინ უნდა უსწრებდეს სტანდარტული მანქანების თეორიის გადასწავლა. ახალი თეორია უნდა ითვალისწინებდეს ყველა იმ რეალურ პირობას, რომელიც შეიძლება შეგვხვდეს მანქანის ექსპლოატაციის დროს.

ამ მიმართულებით წელთა მანძილზე რ. დვალს მიერ გაწეულმა დაძაბულმა შრომამ შესაძინა იმ შედეგი გამოიღო. მან დაადგინა, რომ ტრაქტორის თეორია პორიზონტალურ სიბრტყეზე მის მოძრაობას, კერძოდ უნდა ეფუძნებოდეს, არამედ უნდა გამოყენებულიყო წონასწორობის იმ პირობიდან, რომელსაც ვლდებულობთ დახრილ სიბრტყეზე მისი გადაადგილებისას. ამ მსჯელობის საფუძველზე აგებულმა ტრაქტორის თეორიამ ზოგადი სახე მიიღო და არსებული თეორიის განტოლებები კერძო შემთხვევად გაიხდა.

აღნიშნულ გამოკვლევათა ნაწილი ასახული იყო რ. დვალის სადოქტორო დისერტაციაში, რომელიც მან 1948 წელს მოსკოვში ბრწყინვალედ დაიცვა. იგივე საკითხები ასახული იყო 1950 წელს რუსულ ენაზე გამოცემულ მონოგრაფიაში.

შემდეგში რ. დვალმა ჩაატარა დიდმნიშვნელოვანი გამოკვლევები, რომლებიც შეეხებოდა ავტომობილის თეორიისა და ტრაქტორის მოზრუნების საკითხებს.

1949 წელს, საქართველოში ჩაის მანქანების დასაპროექტებლად განკუთვნილი სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს ჩამოყალიბებასთან დაკავშირებით, რ. დვალმა სხვა სპეციალისტებთან ერთად დაამუშავა საფუძველზე, რომლის მიხედვითაც ბიუროს უნდა ეწარმოებინა სამთო ტრაქტორების დაპროექტება. ამ შრომამ დიდი წვლილი შეიტანა ხსენებული საკონსტრუქტორო ბიუროს მიერ დამუშავებული მანქანების შექმნაში.

რ. დვალს ჩატარებული აქვს დიდმნიშვნელოვანი გამოკვლევები, რომლებიც დაკავშირებულია სამთო ავტომობილის შექმნასთან. ამჟამად ისინი წარმატებით გამოიყენებიან სამთო ავტომობილის დასაპროექტებლად.

დიდი დამსახურება მიუძღვის რ. დვალს საავტომობილო და სატრაქტორო საქმის ინჟინერ-მექანიკოსთა აღზრდაში. 1931 წლიდან იგი განუწყვეტლოვ კითხულობს ლექციებს ჯერ საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის სოფლის მეურნეობის მექანიზაციის, ზოლო შემდეგ კიროვის სახელობის საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის მექანიკურ ფაკულტეტებზე სპეციალურ დისციპლინებში, რომლებიც დაკავშირებულია ავტომობილებთან და ტრაქტორებთან. მისი მაღალხარისხიანი ლექციები მუდამ იზიდავს მსმენელთა დიდ რაოდენობას.

რ. დვალი მიწვეული იყო და რამდენიმე წლის განმავლობაში კითხულობდა ლექციებს აზერბაიჯანის სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტში.

გადაჭარბებული არ იქნება თუ ვიტყვით, რომ საბჭოთა კავშირში არ მოიძებნება არც ერთი სატრაქტორო ან საავტომობილო ქარხანა, სადაც რ. დვალის მოწაფეები არ მუშაობდნენ.

1948-1951 წლებში ქართულ ენაზე გამოცემული იყო ორტომეული „ტრაქტორებისა და ავტომობილების კონსტრუქცია და გაანგარიშება“. სახელმძღვანელო აერთიანებდა სამ დისციპლინას: ტრაქტორების, ავტომობილებისა და ძრავების აღწერილობას, საავტოტრაქტორო ძრავების თეორიასა და ტრაქტორებისა და ავტომობილების თეორიასა და გაანგარიშებას. ეს იყო პირველი ქართული წიგნი, ტრაქტორებისა და ავტომობილების სპეციალური კურსი, რომლის შექმნაში რ. დვალს დიდი ღვაწლი მიუძღვის.

ამის შემდეგ რ. დვალმა რამდენიმე წიგნი გამოსცა; მათ შორის მეტად მნიშვნელოვანია „ავტომობილის თეორია“ (1953 წელი) და „ტრაქტორის თეორია“ (1954 წელი). ესაა სახელმძღვანელოები, რომლებიც გამოირჩევა ღრმა შინაარსითა და მკაფიო ენით. რუსულ ენაზე ამ დარგში გამოცემულ სახელმძღვანელოთაგან განსხვავებით, ისინი ასახვენ მთიან პირობებში ტრაქტორებისა და ავტომობილების მუშაობის თავისებურებებსაც.

რ. დვალს დიდი მუშაობა აქვს ჩატარებული ქართული ტექნიკური ტერმინოლოგიის დამუშავების დარგში. სხვა სპეციალისტებთან ერთად მისი მრავალწლიანი მუშაობის შედეგი იყო 1957 წელს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მიერ გამოცემული „ტექნიკური ტერმინოლოგია“.

დიდა რ. დვალის დამსახურება სამეცნიერო კადრების აღზრდის საქმეში. მისი ხელმძღვანელობით დი-სერტაციები დაცული აქვთ თხუთმეტზე მეტ ასპირანტს. ბევრი მისი მოწაფე ამჟამად სერიოზულ სამეცნიერო და პედაგოგიურ მოღვაწეობას ეწევა.

რ. დვალის ხელმძღვანელობით აღიზარდნენ მოძვე აზერბაიჯანიდან და სომხეთიდან მოვლინებული რამდენიმე ასპირანტი.

რ. დვალს ეკუთვნის რამდენიმე მეტად საინტერესო შრომა, რომლებიც ეხება ტრაქტორებისა და ავტომობილების გამოცდის მეთოდებს. ეს სამუშაოები მან ჩაატარა მანქანა-იარაღების საცდელ სადგურში, სადაც ის ჯერ მეცნიერ თანამშრომლად, ხოლო შემდეგ მის დირექტორად მუშაობდა.

ხუთი წლის განმავლობაში რედაქტორობდა რ. დვალს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ეურნალ „მეცნიერება და ტექნიკას“. ამ წლების მანძილზე ეურნალმა აღმავლობა განიცადა და მიიღო თავისი ჩამოყალიბებული სახე.

მეტად ნაყოფიერი აღმოჩნდა 1956-1957 წლებში რ. დვალის მუშაობა კიროვის სახელობის საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის დირექტორის თანამდებობაზე. აქ მან დაადასტურა, რომ კარგი ორგანიზატორიც არის და სამეცნიერო და პედაგოგიურ მუშაობასთან ერთად უნარი შესწევს სწორად წარმართოს დიდი და რთული დაწესებულების საქმიანობა.

კიროვის სახელობის საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ტრაქტორების, ავტომობილებისა და საავტოტრაქტორო ძრავების კათედრა, რომელსაც რ. დვალი ხელმძღვანელობს დღიდან მისი დაარსებისა, ერთ-ერთი მოწინავე კათედრაა. რ. დვალმა დიდი შრომა და ენერგია მოახმარა ამ კათედრის ლაბორატორიების მოწყობას, დაამუშავა და დანერგა სწავლების ორიგინალური მეთოდიც. ამის შედეგია ის, რომ კათედრის მასწავლებლებთან ლექციები და პრაქტიკულები სანიმუშოა და ტარდება მაღალ დონეზე.

1955 წელს რ. დვალი არჩეულ იქნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსად, ხოლო 1958 წელს ამავე აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტად, სადაც ის ამჟამად განაგრძობს ნაყოფიერ მუშაობას.

სამეცნიერო, პედაგოგიურ და ადმინისტრაციულ მუშაობასთან ერთად რ. დვალი ჩამუშავა საზოგადოებრივ მუშაობაში. ის საბჭოთა კავშირ-ჩინეთის მეგობრობის საზოგადოების საქართველოს განყოფილების თავმჯდომარეა, არის საქართველოს სსრ პოლიტიკური და მეცნიერული ცოდნის გამავრცელებელი საზოგადოების თბილისის განყოფილების თავმჯდომარე და სხვ.

მიმდინარე წლის მარტში იგი არჩეულ იქნა საქართველოს სსრ უმაღლესი საბჭოს დეპუტატად.

ვუსურვოთ რაფიელ დვალს ჯანმრთელობა და მომავალშიც ასეთივე ნაყოფიერი მუშაობა ჩვენი დიდი სამშობლოს საკეთილდღეოდ.

3. მახალაიანი

ახალი ლითონსამშრელი ჩანჩქერი

„მანქანათმშენებლობისა და ლითონდამუშავების პროდუქციის წარმოება დასახულია გა-
დიდდეს შეიძლება თითქმის ერთიორად. ყველაზე მაღალი ტემპით განვითარდება მრეწვე-
ლობის ისეთი დარგები, როგორიც არის მძიმე მანქანათმშენებლობა, ხელსაწყოთმშენებლობა...
ჩარხმშენებელი მრეწველობა“.

სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის განვითარების 1959-1965 წლების
საკონტროლო ციფრები

სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის განვითარების 1959-1965 წლების საკონტროლო ციფრებით გათვალის-
წინებულია საწარმოთა ფართო აღჭურვა ახალი მოწყო-
ბილობით და წარმოების ტექნოლოგიის ძირეული გაუმ-
ჯობესება, რაც შრომის ნაყოფიერების ზრდის გადამ-
წყვეტი ფაქტორი იქნება. ამ მხრივ განსაკუთრებული
მნიშვნელობა ჩარხმშენებლობას ეკუთვნის.

ჩვენი ქვეყნის სახალხო მეურნეობის აღდგენისა და
განვითარების ხუთწლიანი გეგმების შესრულების შედე-
გად საბჭოთა ჩარხმშენებლობამ ერთ-ერთი მოწინავე
ადგილი დაიკავა მსოფლიოში. მოსკოვში, ლენინგრადში,
კიევში, თბილისსა და სხვა ქალაქებში დამზადებული
ჩარხები ახლა დიდი მოწონებით სარგებლობს არა მარ-
ტო ჩვენში, არამედ საზღვარგარეთის ქვეყნებშიც.

საბჭოთა ჩარხმშენებლობის უკანასკნელ მიღწევებ-
ზე თვალსაჩინოდ მეტყველებს საბჭოთა ჩარხსამშენებ-
ელი ქარხნების მიერ გამოშვებული პროდუქციის მნიშე-
ნელოვანი ნიმუშები.

განვიხილოთ ზოგი მათგანი, რომლებიც შედარებით
მკვეთრად გვიჩვენებს თანამედროვე მიმართულებას სა-
ჩარხო ტექნიკის განვითარებაში:

1-ლ ნახ-ზე ნაჩვენებია 676 მოდელის უნივერსალუ-
რი ჩარხი, რომლის დანიშნულებაა ყოველგვარი საფრე-
ზი სამუშაოების შესრულება სხვადასხვა სიბრტყეებში.

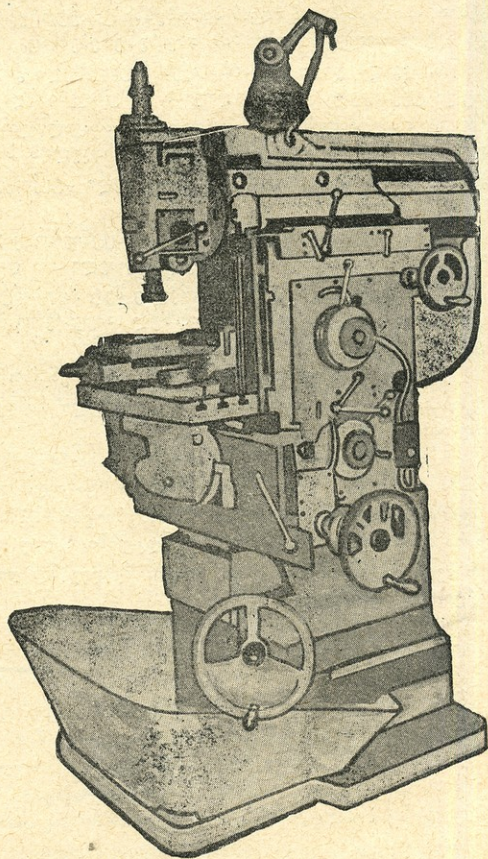
ჩარხის ასეთი ეშვითი უნივერსალურობა მიღწეუ-
ლია ისეთი სპეციალური სამარჯვების საშუალებით, რო-
გორიცაა ვერტიკალური თავი, კუთხოვანი მაგიდა, კუთ-
ხოვანი უნივერსალური მაგიდა, მრგვალი მაგიდა, გამყო-
ფი თავი, გამყოფი თავის გიტარა, სატენი თავი, სწრაფ-
მაველი თავი, საკობირო მოწყობილობა კონტრული და
მოცულობითი კოპირებისათვის და სხვ. მაგიდის დაყე-
ნების სიზუსტისათვის ჩარხი ავრთმევ აღჭურვილია ინ-
დიკატორული მოწყობილობით.

ნორმალური და აჩქარებული გადანაცვლება ჩარხის
მაგიდას აქვს ვერტიკალური და გრძივი, ხოლო შპინდე-
ლის ვეგს განივი მიმართულებით.

ჩარხი ეფექტურად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს
ინდივიდუალური და სერიული ხასიათის საწარმოებში შე-

დარებით მცირე გაბარიტის, მაგრამ საკმაოდ რთული
დეტალების ფრეზვისათვის.

მისი ვერტიკალური მაგიდის მუშა ზედაპირის ზო-
მებია 240×630 მმ, მაგიდის გრძივი სვლაა 450 მმ, ხო-



ნახ. 1

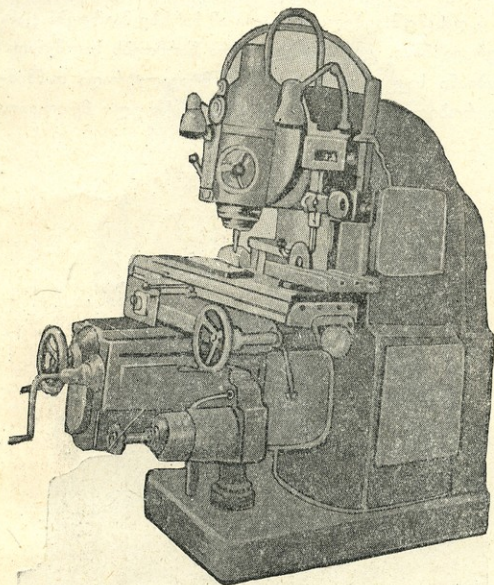
ლო ვერტიკალური — 400 მმ. მანძილი შპინდელის ღერძიდან მოსასხნელი მაგიდის სიბრტყემდე 70-470 მმ ზღვრებში იცვლება.

მე-2 ნახ-ზე წარმოდგენილია 6H12K მოდელის ვერტიკალური საფრეზი ჩარხი საკობირო მოწყობილობით. იგი შექმნილია 6H12Π მოდელის ვერტიკალური კონსოლურ-საფრეზი ჩარხის ბაზაზე და განსაკუთრებით გამოსაღვია ისეთი რთული სამუშაოების შესასრულებლად, როგორიცაა: ტვიფარების, წნეხფორმებისა და სხვა რთული მრუდფორმიანი ნაქეთობის ფრეზვა ელექტრო-

მნიშვნელოვან მიღწევად უნდა ჩაითვალოს მე-3 ნახ-ზე. მოყვანილი 621M მოდელის ორშპინდელიანი კარუსელური-საფრეზი ჩარხი, რომელზეც შეიძლება სიბრტყეთა შეუწყვეტელი ფრეზებით დამუშავება ჩვეულებრივი და ჩქარული რეჟიმებით. დამუშავება ხდება 300 მმ-მდე დიამეტრის ტორსული ფრეზით.

ტლანქი და სუფთა ფრეზისათვის ჩარხს აქვს ორი შპინდელი, რაც საშუალებას იძლევა — რომ ნაკვეთის ერთი დაყენებით შევასრულოთ ორი სრულიად სხვადასხვა ჭრის რეჟიმის მქონე ტლანქი და სუფთა ფრეზვა. ოპერაციების ასეთი შეთავსებით მნიშვნელოვანდ მცირდება დამუშავების დამხმარე და სამანქანო ღირებულება ჩარხის მწარმოებლობა. ამის შედეგად ჩარხი შეიძლება ფართოდ გამოვიყენოთ მსხვილ-სერიულ და მასობრივ საწარმოებში სხვადასხვა ლითონებზე სიბრტყეების დასამუშავებლად.

ჩარხის მაგიდის დიამეტრია 1000, ხოლო შპინდელს შორის მანძილი — 396 მმ; შპინდელის ტორსიდან მაგიდის ზედაპირამდე მანძილის რეგულირება შეიძლება 125-500 მმ-ის ფარგლებში; თითოეულ შპინდელს აქვს სხვადასხვა ბრუნვის სიჩქარე, რომელთა რეგულაცია შეიძლება შემდეგ ფარგლებში: ტლანქი ფრეზის შპინდელისათვის 63-1000 ბრ/წ, ხოლო სუფთა ფრეზისა 100-1600 ბრ/წ.

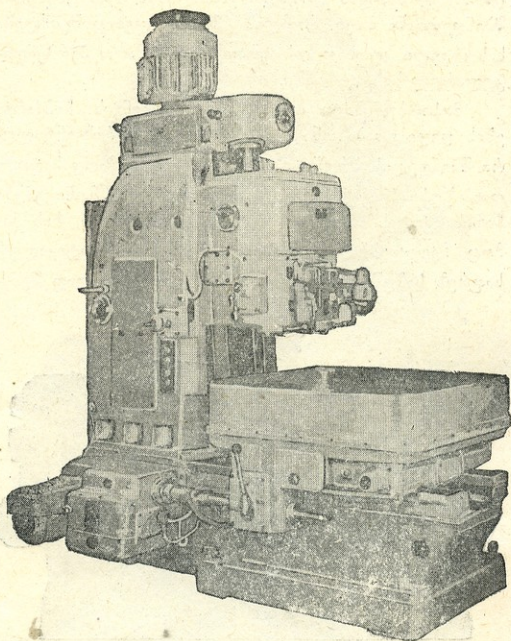


ნახ. 2

ავტომატური კობირებით. ჩარხზე შეიძლება როგორც კონტურული, ისე მოცულობითი კობირება, რისთვისაც მასზე დაყენებულია ელექტროკონტაქტური საკობირო სისტემა.

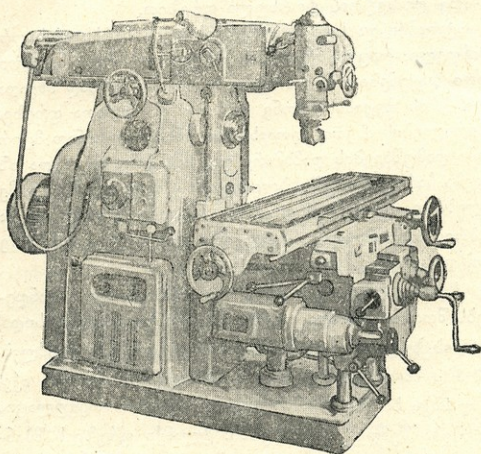
აღნიშნული ჩარხი ფართოდ შეიძლება გამოვიყენოთ მანქანათსაშენებელი ქარხნების საიარაღო სამქროებში. ჩარხის კონსტრუქციის სიხისტე და შპინდელის ბრუნთა რიცხვების დიდი დიაპაზონი (40-2000 ბრ/წ) საშუალებას იძლევა ჩარხზე ვაწარმოოთ როგორც ჩქარული, ისე ძალური ჭრის რეჟიმებით მუშაობა.

მაგიდის სამუშაო ფართის ზომებია 320×1250 მმ; მისი სვლის სიდიდეებია: გრძივი — 700, განივი — 260, ვერტიკალური — 420 მმ; მაგიდის საკობირო სვლის სიდიდეებია: გრძივი — 500, განივი — 250, ვერტიკალური — 350 მმ.



ნახ. 3

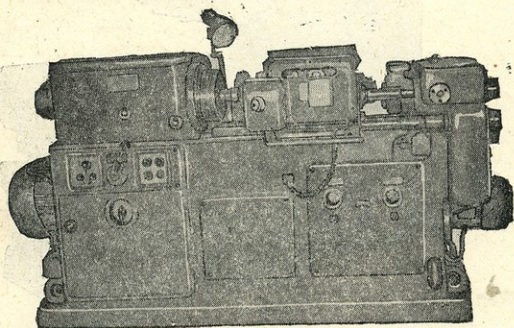
6H83Г მარკის პორიზონტალური საფრეზი ჩარხის ბაზაზე შექმნილია ახალი 6H83III მოდელის ფართო-უნივერსალური კონსოლური საფრეზი ჩარხი, რომელიც ნაჩვენებია მე-4 ნახ-ზე. ეს ჩარხი ძირითადად იმით განსხვავდება ძველი მოდელისაგან, რომ მის ხორათუმზე



ნახ. 4

(როგორც ნახ-დან ჩანს) მოწყობილია მოსაბრუნებელი შპინდელის თავი, რომლის მოტრიალებაც შეიძლება სასურველი კუთხით ორ ურთიერთ მიმართ პერპენდიკულარულ სიბრტყეებში.

მოსაბრუნებელი თავი და მისი ბრუნვის სიჩქარეების დიდი დიაპაზონი (30-1500 ბრ/წ), პორიზონტალური შპინდელის ბრუნვათა სიჩქარეების საკმაოდ მაღალი დიაპაზონი (90-1400 ბრ/წ) და რიგი სხვა მონაცემები ჩარხს აძლევს ძალზე ფართო უნივერსალობას, რის გამოც, ჩვეულებრივ პორიზონტალურ და ვერტიკალურ საფრეზ სამუშაოებს გარდა, მასზე თავისუფლად შეიძ-

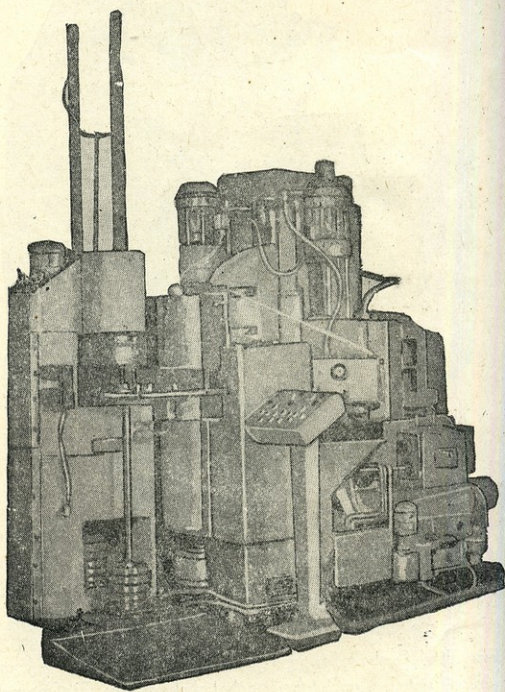


ნახ. 5

ლება დიდგაბარიტიანი რთული ფორმის ლითონის მოდელების დამუშავება.

როგორც ცნობილია, ყოველგვარი სახის მანქანებში ძალზე დიდი როლდნობით იხმარება სხვადასხვა დანიშნულების და ზომის კუთხვილიანი დეტალები. კუთხვილების მოჭრა მოითხოვს შედარებით დიდ დროს, რაც აძვირებს პროდუქციას. ამ მტკიცეული საკითხის გადასაჭრელად გამოშვებულ იქნა 1920 მოდელის კუთხვილ-სახარტო ნახევრად ავტომატი, რომელიც წარმოდგენილია მე-5 ნახ-ზე.

დასამუშავებელი დეტალი ამ ჩარხზე მაგრდება ცანგურ ვაზნაში. კუთხვილის მოჭრა წარმოებს სალშენადნობიანი საკუთხვილე საჭრისის მრავალჯერადი თანმიმდევრობითი გავლით. ჭრა ხდება ჩქარული მეთოდით.



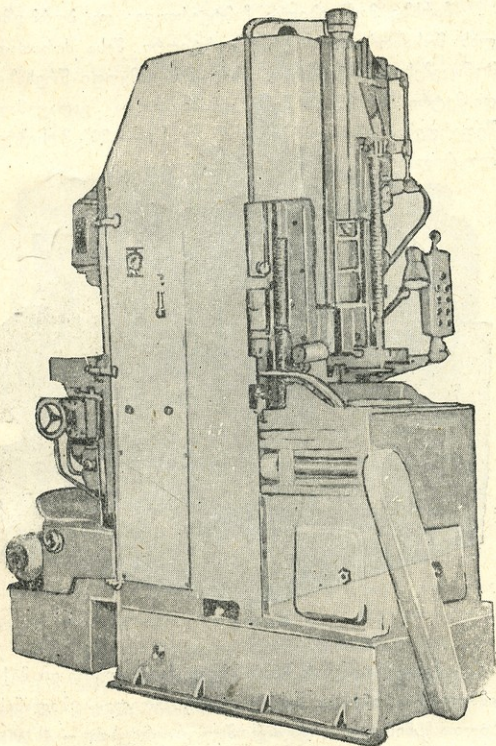
ნახ. 6

რის შედეგადაც ჩარხის მწარმოებლობა ძალზე მაღალი, ხოლო ხრახნი საკმაოდ ზუსტი და სუფთა. ზედამხირიანი გამოდის.

ჩარხზე შეიძლება გარე და შიგა ცილინდრული, ერთსელიანი მარჯვენა და მარცხენა მეტრული სისტემის ხრახნების მოჭრა.

სპეციალური საკობირე მოწყობილობის დაყენებით ჩარხს შეუძლია აგრეთვე დიუმოვანი კუთხვილის მოჭრა.

ეს ჩარხი ფართოდ შეიძლება გამოიყენონ მსხვილ-სერიულ და მასობრივ საწარმოებში. მისი ძირითადი მონაცემებია: ცენტრების სიმაღლე — 140 მმ, სადგარის ზემოთ დასაყენებელი დეტალის უდიდესი ღიამეტრი — 200 მმ, მოსაჭრელი ხრახნის მინიმალური ღიამეტრი (სპეციალური აწყობის შემდეგ) გარე — 20 და შიგა — 30 მმ. მოსაჭრელი ხრახნის მაქსიმალური ღიამეტრია 125 მმ. ღიამეტრებია (სპეციალური აწყობით) 125 მმ.



ნახ. 7

მე-6 ნახ-ზე ნაჩვენებია ვერტიკალური მრავალსაქრისიანი 1П734 მოდელის ავტომატი. მისი დანიშნულება ისეთი ტიპის დეტალების სახარტო დამუშავება, როგორიცაა კბილანები, მილტუხები, რგოლები და სხვ. ეს ავტომატი დიდი უნივერსალურობით ხასიათდება, რაც გამოიხატება შემდეგით: ავტომატს მუშაობა შეუძლია როგორც ცალკე ავრეგატის სახით, ისე ავტომატურ ტექნოლოგიურ ხაზში; მას იყენებენ როგორც მასობრივი ხასიათის საწარმოებში, ისე წვრილ და მსხვილ სე-

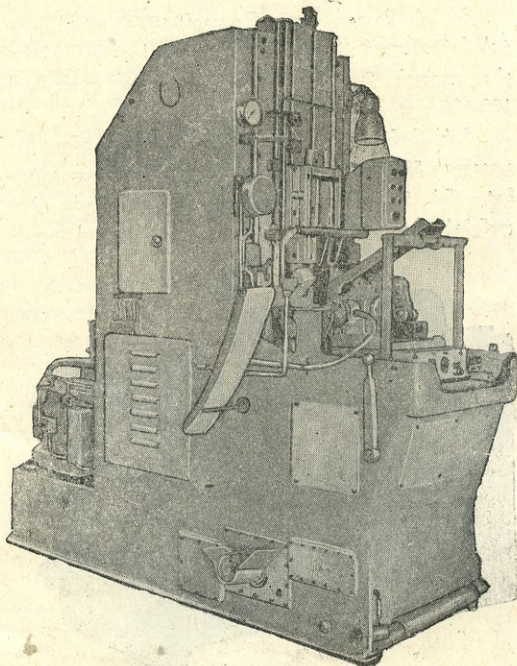
რიულშიც, რისთვისაც საჭიროა მისი აწყობა ნახევრად-ავტომატური ციკლით, დეტალების ხელით დაყენებით.

ავტომატის გადართვა სხვადასხვა დეტალების დასამუშავებლად მცირე დროს მოითხოვს.

ავტომატს ორი ურთიერთდამოუკიდებელი სუბორტი აქვს. თითოეულ მათგანს შეუძლია როგორც გრძივი, ისე ტრასული ჩარხვა. მიწოდების გამართვა და სუბორტების სწრაფი გადანაცვლება სხვადასხვა მიმართულებით ხდება ელექტრომაგნიტური ქუროთი. დასამუშავებელი დეტალის მაქსიმალური ღიამეტრია 320 მმ. ცენტრებს შორის მანძილიც აგრეთვე 320 მმ-ია.

მანქანათმშენებლობაში დიდი გამოყენება პოვა საწელავმა ჩარხებმა, რომლებიც მუშაობს ძალზე დიდ მწარმოებლობით. გარდა ამისა, ისინი იცავენ ზომების დიდ სიზუსტეს და იძლევიან სუფთად დამუშავებულ ზედაპირებს. საერთოდ საწელავ ჩარხებზე შეიძლება როგორც მრგვალი და შლიცებიანი ნახვრეტების, ისე სიბრტყეებისა და მოყვანილი ზედაპირების დამუშავება. ამ მეტად პროგრესული ტექნოლოგიის დასაწერავად საბჭოთა ჩარხმშენებლობამ უკვე გადღვა მნიშვნელოვანი ნაბიჯი.

მე-7 ნახ-ზე ნაჩვენებია MA1 მოდელის ვერტიკალური საწელავი ჩარხი, რომელიც განკუთვნილია სხვადასხვა ფორმის ნახვრეტთა გამოწვლევისათვის. ჩარხზე მუშაობა



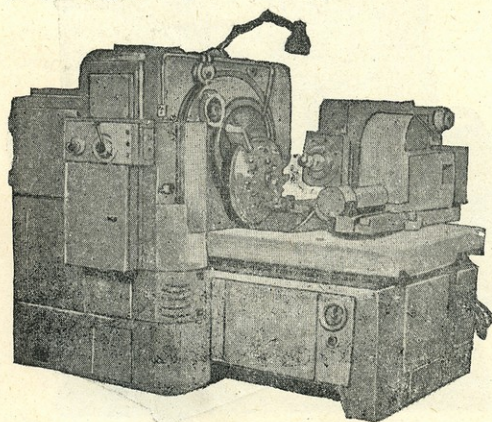
ნახ. 8

შეიძლება როგორც ნახევრად ავტომატური (დეტალე-
ბის ზელობით დაყენების დროს), ისე ავტომატური ციკ-
ლით, თუ მას ჩაერთავთ ავტომატურ ხაზში. მჭრელი ია-
რალის მიყვანა-არიდება და ბურბუშელის ჭრის ზონიდან
მოშორება მექანიზებულია. ჩარხის წვეთითი ძალვა შეად-
გენს 20 000 კგ-ს, მუშა კარეტის სვლის მაქსიმალური
სიგრძე — 820 მმ-ს.

7Б705 მოდელის (ნახ. 8) ვერტიკალური-საწველი
ნახევრავტომატი განკუთვნილია გარეთა სიბრტყეების
და მოყვანილი ზედაბირების გასაწვლად. დასამუშავე-
ბელი ზედაბირის ზომები შეპირობებულია ჩარხის წვეთის
ძალით, კარეტის სიგანით და მისი სვლის სიგრძით. ჩარ-
ხის მუშაობის ციკლის ავტომატიზაცია და ავტომატურ
ხაზში მისი ჩართვა შესაძლებელია სპეციალური ჩასატ-
ვირთავი და მომჭერი მოწყობილობებით. მაგიდისა და
კარეტის გადანაცვლება ჰიდრაულიკურია. კარეტის გა-
დანაცვლების სიჩქარის რეგულირება უსაფეხურია. ჩარ-
ხში ჩადგმულია ისეთი მექანიზმი, რომელიც ამცირებს
ბროშის მუშა სვლის სიჩქარეს იმ პერიოდში, როცა ჭრა
წარმოებს მასუფთავებელი და მაკალიბრებელი კბილე-
ბით. ბუნკერის ბურბუშელიდან გაცარიელება მექანიზე-
ბულია.

ჩარხის წვეთითი ძალვა შეადგენს 5000 კგ-ს; კარე-
ტის მაქსიმალური სვლაა 600 მმ. მუშა სვლის სიჩქარე-
ები იცვლება 2-12 მ/წ. ჩარხს შეუძლია დაამუშაოს
100-120 დეტალი საათში.

ჩარხშენებლობის შესანიშნავ მიღწევად უნდა ჩა-
ითვალოს 525 მოდელის კბილსაჭრელი ნახევრად ავტო-
მატი (ნახ. 9), რომლის დანიშნულებაც კონუსური კბი-
ლანების ყველა სახეობის სპირალური კბილების ტლან-

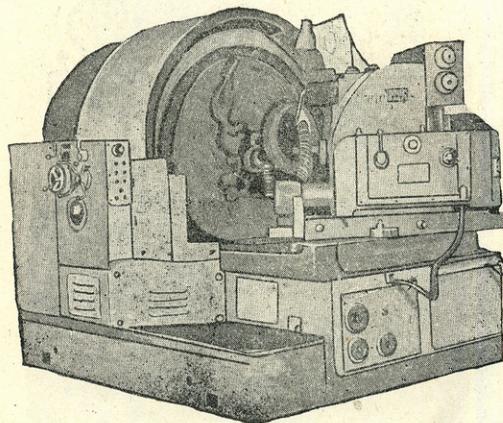


ნახ. 9

ქად და სუფთად მოჭრა. მასზე შეიძლება განეჭვიანოთ
300 მ/წ-მდე ჭრის სიჩქარე. ამ ჩარხის მუშაობის ციკლი
იმიტია განსხვავებული, რომ დასამუშავებელი დეტალის
რევერსირება არ ხდება და გაყოფის პროცესში მანქანა-
რეობს შეუწყვეტილი.

მაგიდის გადაადგილება და ნაკეთის ჩამაგრება ხდე-
ბა ჰიდრაულიკური ხერხებით. ჩარხის მუშაობის ციკლი
ავტომატიზებულია. ყველა სწრაფმბრუნავი ლილი, მა-
გიდა, მოგორვის საყიდელა და ორივე შპინდელი დაყე-
ნებულია გორვის საყისრებზე.

ჩარხზე მოწყობილია ჩამტვირთავი და ბურბუშე-
ლის მოსაშორებელი ტრანსპორტიორი. მისი ძირითადი
მონაცემებია: მოსაჭრელი კბილანის გამყოფი წრეხანის
დიამეტრი 500 მმ იმ შემთხვევაში, როცა გადაცემათა
შეფარდება 10:1 და სპირალის კუთხე — 30°, მოსაჭრე-
ლი კბილანის მაქსიმალური მოდელია 10.



ნახ. 10

გამყოფი კონუსის შემქმნელის მინიმალური და მაქ-
სიმალური სიგრძეა 0-250 მმ, მოსაჭრელი კბილანის
კბილთა მინიმალური და მაქსიმალური რიცხვი — 4-100.
შპინდელის სიჩქარეების რიცხვი — 12, შპინდელის
ბრუნთა რიცხვი — 25-325 ბრ/წ, საჭრისებანი თავების
დიამეტრი დუილებში — 6; 7 1/2; 9; 12.

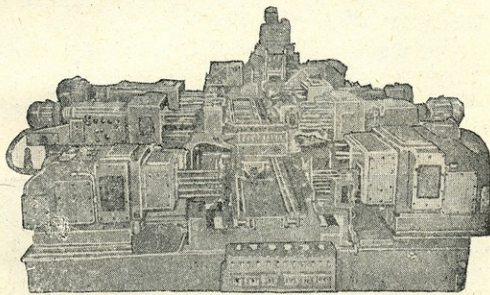
ამ ჩარხზე მოჭრილი კბილების საბოლოო ხეხვით
დამუშავებისათვის შექმნილია სპეციალური 5872 მოდე-
ლის კბილსახეხი ჩარხი (ნახ. 10).

აღვილი წარმოსადგენია, რომ კონუსური კბილანის
სპირალური კბილების ხეხვა მოითხოვს ძალზე რთულ
და ზუსტ მექანიზმს, ამიტომ დიდი ხნის განმავლობაში
ეს საკითხი გადაუჭრელი იყო. ეს ჩარხი კონსტრუქციით

ძალზე უახლოვდება უკვე აღნიშნულ 525 მოდელის კბილსაგურელ ნახევრად ავტომატს და ძირითადად იმით განსხვავდება, რომ აქ საჭრისებიანი თავის მაგივრად დაყენებულია თეფშისმაგვარი სხვადასხვა დიამეტრის სახეხი წრე ზომით: 6; 9; 12 ან 18 ლუმი.

გარდა ამისა, ხეხვის პროცესის სპეციფიკურობის გამო შპინდელის სიჩქარეების რიცხვი შემცირებულია 5-მდე, ხოლო შპინდელის ბრუნთა რიცხვი გადიდებულია 1130-4150 ბრ/წ-მდე.

ЭНИМС-ის კონსტრუქციის ამ ორი უკანასკნელი ჩარხის შექმნით გადაიჭრა მეტად მნიშვნელოვანი ამოცანა, რომლის საჭიროებაც ძალზე დიდი იყო საბჭოთა საავტომობილო, სატრაქტორო, სათბომავლო და სხვა სახის მანქანათმშენებლობის შემდგომ განვითარებაში.



ნახ. 11

თანამედროვე მასობრივი ხასიათის მანქანათსამშენებელი საწარმოები ახალ, გაზრდილ მოთხოვნებს უყენებს საბჭოთა ჩარხმშენებლობას. ავტომობილები, ტრაქტორები, გორვის საკისრები და ბევრი სხვა სახის მანქანა-იარაღები ძალზე დიდი რაოდენობითაა საჭირო სახალხო მეურნეობაში. მათი წარმოება ინდივიდუალიზებული უნივერსალური დანიშნულების ჩარხებზე ყოვლად მიუღებელია და არარენტაბელური. მასობრივი ხასიათის საწარმოები მოითხოვს სპეციალური დანიშნულების მაღალმწარმოებულ ავტომატებს და ნახევრად ავტომატებს, ავტომატურ ჩარხკომბაინებს, ჩარხების ავტომატურ ხაზებს. საბჭოთა ჩარხმშენებლობას ამ დარგშიც მნიშვნელოვანი მიღწევები გააჩნია. ერთ-ერთ ასეთ მიღწევად უნდა ჩაითვალოს 1958 წელს სამრეწველო გამოფენაზე ექსპონირებული ცილინდრების

ბლოკის დასამუშავებელი ჩარხების ავტომატური ხაზი (ნახ. 11).

ამ ავტომატური ხაზის დანიშნულებაა ცილინდრების ბლოკის ტორსული ნახვრეტების დამუშავება. ნახვრეტების რაოდენობა ძალზე ბევრია, ამასთან ძირითად სხვადასხვა ზომის, სიუსტისა და დანიშნულებისა არიან. ამიტომ მათ დასამუშავებლად გამოყენებულია მრავალიარაღიანი სპეციალური თავები, რომლებიც ავტომატურად მოქმედებს. ხაზი შედგება სამი ორმხრიანი, მრავალ-შპინდელიანი ავრგატული ჩარხისაგან. მათი საშუალებით სრულდება სამუშაოების მთელი კომპლექსი შემდეგი თანმიმდევრობით: გაბურღვა, ზენკერება, ზოლურების მოხსნა და განშლა. გარდა ამისა, ბევრ ნახვრეტში იჭრება კუთხვილი.

ჩარხებს შუა მოწყობილია სპეციალური ტრანსპორტიორი დასამუშავებელი დეტალის ერთი პოზიციიდან მეორეზე მისაწოდებლად.

დასამუშავებელი დეტალები — ბლოკები — ერთდროულად ორ-ორი ცალის რაოდენობით იდგმება სამარჯვში, რომელშიც მათი ჩაყრა ხდება სპეციალურ ორცილინდრთან დაკავშირებული ბერკეტების სისტემით.

მიგსახარხების გატეხვის თავიდან აცილების მიზნით ხაზში კუთხვილმოსაჭრელი პოზიციის წინ დაყენებულია საკონტროლო სამარჯვები, რომელთა საშუალებით ხდება კუთხვილისათვის მომზადებული ნახვრეტის სიღრმის შემოწმება. აქვე ხდება შებერვა ბურბუშელი-საგან ნახვრეტის გასაწმენდად.

ჩარხიდან ბურბუშელის მოსაშორებლად მოწყობილია სპეციალური ლენტიანი ტრანსპორტიორი.

ავტომატური ხაზის მწარმოებლობაა საათში 25 ბლოკი. ჩარხის მთელი ელექტრომართვა წარმოებს ერთი ცენტრალური სამართავი ხელსაწყოდან. მართვის ცენტრალურ პუნქტზე მოწყობილია ელექტროჯაქვის დაზიანების ადგილის მოსაძებნი ხელსაწყო.

ხაზი შედგება სამი ჩარხისაგან და ხუთი ძალური თავისაგან, რომელთა შპინდელების საერთო რაოდენობაა 92. ყველა სამუშაო სრულდება სამ პოზიციაში. ელქრავების რაოდენობაა 10, ხოლო მათი საერთო სიმძლავრე უდრის 41 კვტ-ს. ხაზის გაბარიტია 5975×5075×1255 მმ, წონა — 30 000 კგ.

დოკ. 8. ნეშტარძი

პროექტები

ინჟინერი ვ. გულაშვილი

არმოცემენტი რკინაბეტონის ახალი სახეობაა. იგი წარმოადგენს ფოლადის ბალებით სმირად და თანაბრად არმირებულ წვრილმარცვლოვან ბეტონს, რასაც მეორენაირად ქვიშაბეტონს უწოდებენ; ხასიათდება მაღალი დრეკადობით და ბზარმედეგობით.

„არმოცემენტის“ ნავე რკინაბეტონის პირველი კონსტრუქცია იყო. იგი გააკეთა 1850 წელს ფრანგმა ლამბომ, რომელმაც ნავის ფორმის მქონე მავთულის ბაღე ცემენტის ხსნარით შელესა.

პარიზელმა მეზაღემ მონიემ, რომელიც რკინაბეტონის გამოყენებულად ითვლება, თავისი რკინაბეტონის პირველი ნაკეთობა განახორციელა ბზარმედეგი „არმოცემენტის“ საყვავილე ქოთნების სახით. მანაც ამ ქოთნების მისაღებად მავთულის ბაღე ცემენტის ხსნარით შელესა.

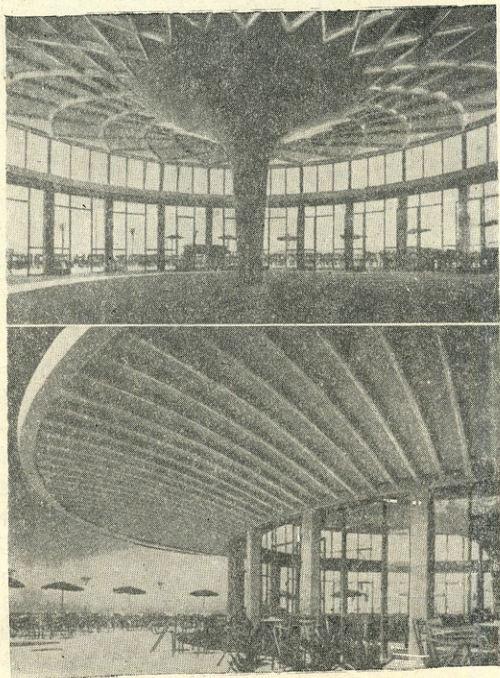
რკინაბეტონში ბზარწარმოქმნის შესწავლის მიზნით ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად იტალიელმა სწავლულმა პიერ ლუიჯი ნერვიმ 15 წლის წინათ გამოიგონა ახალი კომპლექსური საშენი მასალა, რომელიც წარმოადგენს სმირად და თანაბრად არმირებულ წვრილმარცვლოვან ბეტონს (ქვიშაბეტონს). ამგვარად, საჭირო შეიქმნა რკინაბეტონის პრაქტიკისა და თეორიის განვითარების მთელი საუკუნე იმისათვის, რომ მომხდარიყო ლამბოს და მონიეს „არმოცემენტიდან“ თანამედროვე არმოცემენტზე გადასვლა. ბზარმედეგი ბეტონის მისაღებად როგორც მონიე, ისე ნერვი იყენებდნენ ცემენტის ხსნარს, ფოლადის მავთულიან ბაღეს და ბადის ხსნარით შელესვით დებულობდნენ ერთ კომპლექსურ მასალას. მონიეს წარმოდგენაც კი არ ჰქონდა რკინაბეტონის სტატიკურ მუშაობაზე და ამიტომ არმატურის ბაღეს ნებისმიერად ალაგებდა ბეტონის ელემენტის შუა სიბრტყეში, ე. ი. იქ, სადაც არმატურა სმირად არც კი იყო საჭირო.

ნერვიმ კი, როგორც გამოჩენილმა ინჟინერ-მშენებელმა, ბეტონზე არმატურის გავლენის შესახებ დაგროვილ თეორიულ და ექსპერიმენტულ მონაცემებზე დაყრდნობით მოახდინა ცემენტის ხსნარის არმირება ერთიმეორეზე დაწყობილი ფოლადის მავთულიანი ბალებით და მიიღო არმატურის დისპერსიული (ე. ი. სმირი და თანაბარი) განლაგება ხსნარის მთელ მასაში. ამის შედეგად არმოცემენტმა მიიღო ის სახე, როგორითაც იგი ამჟამად წარმოგვიდგება, შეიქმნა რკინაბეტონის ახალი სა-

ხეობა, რომელიც ხარისხობრივად განსხვავდება ჩვეულებრივი რკინაბეტონისაგან.

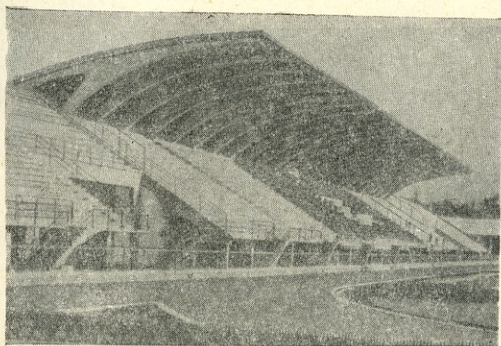
ყველა მკვლევარი ცნობს, რომ არმოცემენტი ფრიად მტკიცე, დრეკადი და ბზარმედეგი მასალაა. სამშენებლო პრაქტიკაში იგი ჯერჯერობით ყველაზე რაციონალურად გამოიყენება სივრცულ თხელკედლიან ნაგებობებში, განსაკუთრებით კი ასაწყობ თხელკედლიან მრუდწრიულ კონსტრუქციებში.

ნერვიმ დააპროექტა და ააშენა სიმსუბუქით, ბზარმედეგობით, ეკონომიურობითა და არქიტექტურული სილამაზით შესანიშნავი არმოცემენტის ბევრი კონსტრუქცია (ნახ. 1, 2).



ნახ. 1. ოსტიის (რომი) ბალნეოლოგიური კორპუსის რესტორანის შიგა ხედი და როტონდა

ნაგებობათა და პიდროენერგეტიკის თბილისის სა-
მეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში ჩატარდა მრავალი ცდა
რკინაბეტონში ბზარწარმოქმნის საკითხების შესასწავ-
ლად, კერძოდ, ბეტონზე არმირების გავლენის გამოსა-
კვევად. ჯერ კიდევ 1940 წელს პროფესორი გ. ცისკრე-
ლი, რომელმაც რკინაბეტონში ბზარწარმოქმნის შეს-



ნახ. 2. სტალიონი ფლორენციაში

წავლა დაიწყო, იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ არმირება
მართლაც აღიძვებს ბეტონის ჰიმეადობას, მით უფრო
მეტად, რაც უფრო მეტია არმატურა და თანაბარია მისი
განლაგება. პროფ. ცისკრელმა შეიტანა წინადადება,
რომ გამოყენებული ყოფილიყო კომბინირებული არმი-
რება — ელემენტის ჩვეულებრივი არმატურის კარკასს
გაქმნილი მხრიდან მიემავრება ფოლადის ბადე. ცდებმა
ცხადყო ასეთი არმირების მიზანშეწონილობა.

ზემოხსენებულ ინსტიტუტში 1953 წლიდან ტარდებოდა
მეცნიერული გამოკვლევები, რომელთა მეოხებით
დადგინდა, რომ არმირება ამაღლებს არა მარტო ბეტონის
ზღვრულ ჰიმეადობას და დრეკადობას, არამედ აძლიერებს
მის ზღვრულ სიმტკიცეს გაქმნივზე. მით უფრო მეტად,
რაც უფრო ახლოა ბეტონი არმატურის ზედაპირთან,
რაც უფრო მეტია არმირების კუთრი წონა და რაც უფრო
ხშირად განლაგებულია არმატურა. ეს დასკვნები მთლიანად
დადასტურდა არმოცემენტის უკვე დადგენილი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით.

ცნობილია, რომ ბეტონის ზღვრული ჰიმეადობის
გაღიძვება ამაღლებს მის ბზარმედეგობას და ამით უზრუნველყოფს
რკინაბეტონში არმატურის უკეთ გამოყენებას. ამიტომ საკვირველი
როდია, რომ რკინაბეტონის შექმნასთან ერთად გაიმართა
დისკუსია იმის შესახებ, თუ რაოდენ ჰიმეადი და პლასტიკურია
ბეტონი.

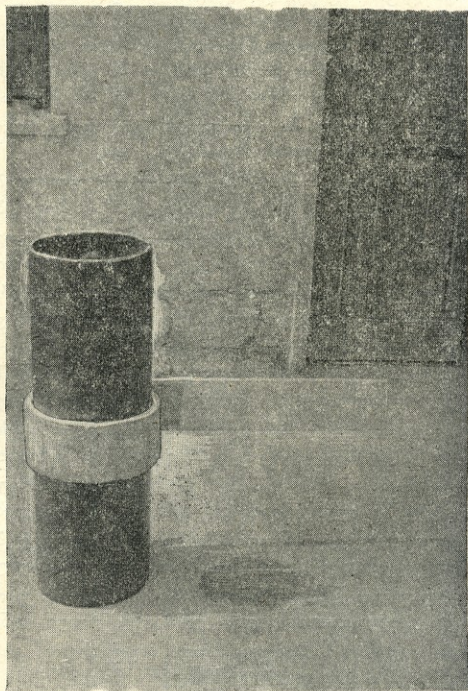
საერთოდ მიღებულია, რომ ბეტონი ძალიან მცირე
დეჰიმეადი და მყიფე (არაპლასტიკური) მასალაა, ე. ი.
მისი ზღვრული წარმელება გრძივ მეტრზე საშუალოდ
შეადგენს მხოლოდ მმ-ის 0,1-ს და უეცრად წყდება წი-

ნასწარი წმინდა პლასტიკური წარმელების განვითარების
გარეშე. ცდები ამას არ ადასტურებს.

უნდა აღინიშნოს აგრეთვე, რომ მსუბუქ რკინაბეტონში
ბეტონის პლასტიკური და საერთოდ დეფორმაციული
თვისებები უფრო კარგად ვლენდება, ვიდრე მძიმე
რკინაბეტონში.

მსუბუქი ბეტონი (აგრეთვე ჩვეულებრივიც), როგორც
ცდებით დადგინდა, ხასიათდება ნათლად გამოსახული
პლასტიკურობით (დენადობით). აგრეთვე დადგინდა
ბუნებრივი შემავსებლებით (ტუფი, პეშა, სპონგოლითი)
დამზადებული მსუბუქი ბეტონის (ნაწილობრივ მძიმისაც)
დეფორმაციის დამახასიათებელი დიაგრამა ღერძული
გაქმნისა და ღუნვისას. ცდები ღერძულ გაქმნივზე,
აგრეთვე ღუნვზე, იძლევა დიაგრამას, რომელიც ორი —
დრეკად-პლასტიკური დეფორმაციისა და წმინდა
პლასტიკური დეფორმაციის (დენადობის) არისაგან
შედგება.

არმატურა არ ანიჭებს ბეტონს პლასტიკურ თვისებებს.
მას სიმტკიცის ზღვრის მიღწევისას თვით აქვს პლასტიკურად
დეფორმირების უნარი. თუ არმატურა საკმარისად
ძლიერია, ის ხელს უწყობს ბეტონის დენადობის
(წმინდა პლასტიკური ჰიმეადობის) თანდათანო-



ნახ. 3. ლითონის მილზე შემოხვეული არმოცემენტის ვიწრო ფილა

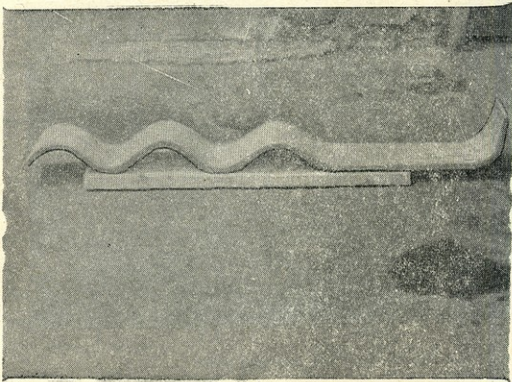
ბით განვითარებას, ე. ი. იძლევა პლასტიკური წარმოების მთლიანი გამოვლინების საშუალებას. სიმტკიცის ზღვრის მიღწევამდე არმატურა ამაღლებს ბეტონის სტრუქტურის გამძლეობას. შინაგანი ძალების გადანაწილების შედეგად იგი იღებს დამატებით დტვირთვას; ამით განტვირთავს ცემენტის ქვის ღრეკად სტრუქტურულ შემდგენელს — კრისტალურ შენაზარდს, ამაღლებს როგორც სიმტკიცის ზღვარს, ისე ბეტონის ღრეკადობას და ღრეკად-პლასტიკურ ჭიმვადობას.

ცდებმა ცხადყო არმოცემენტის მაღალი ღრეკადობა და მისი დიდი ზღვრული ჭიმვადობა (2,5-3 მმ გრძივ მ-ზე), რაც თითქმის ტოლია ფოლადის ღრეკადი ზღვრული წარძელებისა. ღუნვაზე გამოიყენებოდა არმოცემენტის მცირე $2 \times 13 \times 100$ სმ ზომის ფილები. არმოცემენტის წარძელების გაზომვა წარმოებდა წმინდა ღუნვის უბანზე დადგმული ორი ტენზომეტრის საშუალებით (ერთის ბაზა იყო 20 მმ, ხოლო მეორესი—100 მმ). ორივე ტენზომეტრი აჩვენებდა ერთნაირ ფარდობით წარძელებას, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ არმოცემენტი ღრეკადია და მუშაობს როგორც თითქმის ერთგვაროვანი მასალა. არმოცემენტის მაღალ ღრეკადობაზე ის ფაქტიც მეტყველებს, რომ ფილის ღუნვისას მაქსიმალურ წარძელებამდე და შემდეგ კი მთლიანად განტვირთვისას იგი არ იძლეოდა ნარჩენ დეფორმაციებს და უბრუნდებოდა პირველად მდგომარეობას.

მიღებული შედეგები შესაძლებელს ხდის, რომ არმოცემენტის კონსტრუქციების განგარიშება წარმოებდეს ღრეკადობის თეორიის მიხედვით და ფეაქტურად იყოს გამოყენებული მაღალი მარკის ფოლადები არმოცემენტის წინასწარ დაძაბვის გარეშე.

არმოცემენტის მსუბუქ შემავსებლებზე დამზადება და თხელკედლიან კონსტრუქციებში მისი გამოყენება მიზანშეწონილია. მძიმე ბეტონთან შედარებით ფორებიან შემავსებლებზე დამზადებული მსუბუქი ბეტონის უპირატესობა საყოველთაოდ ცნობილია. ესაა: მცირე მოცულობითი წონა, დაბალი ხმა, თბოგამტარობა და მაღალი დეფორმაციულობა (ჭიმვადობა და კუმშვადობა). არის მსუბუქი ბეტონის კიდევ ერთი ძალიან მნიშვნელოვანი თავისებურება, რომელიც დადგენილია ცდებით. ეს ისაა, რომ რკინაბეტონში მსუბუქი ბეტონი მძიმესთან შედარებით იძენს მეტ სიმტკიცეს და ჭიმვადობას. მაშასადამე, არმირება მეტ გავლენას ახდენს მსუბუქ ბეტონზე, ვიდრე მძიმეზე, უფრო მეტად ამაღლებს პირველის ზღვრულ ჭიმვადობას და სიმტკიცეს. ცდები აგრეთვე გვიჩვენებს, რომ არმირების ზემოაღნიშნული გავლენა, თავის მხრივ, იზრდება არმატურის რაოდენობის და განლაგების მიხედვით. ექსპერიმენტული მონაცემები საფუძველს გვაძლევს, რათა თხელკედლიან კონსტრუქციებში გამოვიყენოთ მსუბუქი არმოცემენტი.

ნაგებობათა და ჰიდროენერგეტიკის თბილისის სა-მეცნიერო-კვლევითმა ინსტიტუტმა და საქართველოს სსრ მშენებლობის სამინისტრომ შეიმუშავეს ახლადშენადებული, ვიბრირებული არმოცემენტის ფორმირებას ახალი ტექნოლოგია, რომელიც საშუალებას იძლევა უბრალო ხერხით მივიღოთ არმოცემენტის მილები, ნაკეცებიანი და მრუდწირული, მათ შორის ტალღისებრიც.



ნახ. 4. ტალღისებრი ელემენტი

თხელკედლიანი ასაწყობი ელემენტები. შეფიცვრის გვერდებიდან გათავისუფლებული ახლადდამზადებული, თხელკედლიანი, ვიბრირებული არმოცემენტის ბრტყელი ელემენტი თავის გეომეტრიულ ზომებს ინარჩუნებს. ელემენტი სიბრტყიდან მრუდ ზედაპირზე გადაადგილებისას არ ზიანდება, იჩენს დიდ ბზარმდეგობას და ყველგან ინარჩუნებს ერთნაირ სისქეს. ახლადდამზადებული და ვიბრირებული არმოცემენტის ეს შესანიშნავი თვისება იმით აიხსნება, რომ ხსნარის ხშირად და თანაბრად ბადით არმირება მასში შეკავშირებას ადიდებს და ანიჭებს მას დიდ ელასტიკურობას.

ტექნოლოგია უბრალოა და ნათელი: ახლად დამზადებული არმოცემენტის თხელკედლიანი ფილები ვიბრაციის შემდეგ მაშინვე თავისუფლდება შეფიცვრის მოსახსნელი გვერდებიდან, რომელსაც მკიდროდ უნდა მიედგას საჭირო მრუდწირული მოხაზულობის ლითონის (ან სხვა მასალის) ფორმები. ამ ფორმებზე არმოცემენტის გადაადგილება ხდება დაკურების და, თუ მილების მიღებაა საჭირო, პირდაპირი ან სპირალური დახვევის საშუალებით. შეიძლება მივიღოთ არმოცემენტის ყოველნაირი კვეთისა და დიამეტრის მილები.

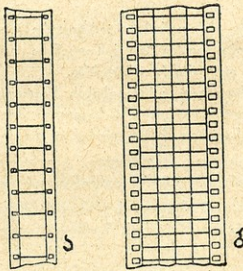
ახალი ტექნოლოგიის საშუალებით მიღებული არმოცემენტის ზოგი ნაკეთობა ნაჩვენებია მე-3 და მე-4 ნახებზე.



ზესწრაფი ფოტოგრაფიის მოწყობა

ზესწრაფი ფოტოგრაფირება მეცნიერული ფოტოგრაფიის ერთ-ერთი ძირითადი მეთოდია. იგი საშუალებას გვაძლევს აღვებულოთ მრავალრიცხოვანი მოვლენები, რომლებიც ელვისებრი სისწრაფით წარმოიშობა და ვითარდება.

ზესწრაფი ფოტოგრაფირების გარეშე ძნელი წარმოსადგენი ექნებოდა წვისა და დეტონაციის პროცესების, დარტყმითი ტალღის გავრცელების სისწრაფისა და რეაქტიულ ტექნიკაში აეროდინამიკური გამოკვლევების, სწრაფმავალი მანქანების კინემატიკის, აგრეთვე მწერების ღრთების თვალთ შეუმჩნეველი მოძრაობის, ცხოვე-



ნახ. 1

ლების თავდაცვითი რეაქციის საკვირველი სისწრაფის და გაწვრთნილი სპორტსმენის მოძრაობის შესწავლა.

ზესწრაფი ფოტოგრაფირებისას იშვიათად კმაყოფილებიან მარტო ერთი სურათის მიღებით. სწრაფად მიმდინარე მოქმედების დაწვრილებითი ანალიზისათვის საჭიროა დროის ამა თუ იმ მონაკვეთში მის განვითარებაზე თვალყურის დევნება. ეს კი ხშირად ხორციელდება მოქმედების თანმიმდევრობითი ფოტოგრაფირებით.

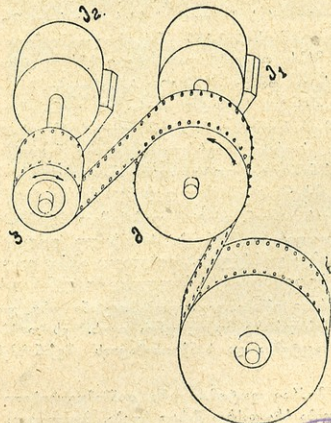
ზესწრაფი ფოტოგრაფირებისას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება განათების პრობლემას. მეტისმეტად ხანმოკლე ყოვნები, რომლებიც ზოგჯერ წამის მეომლიონედს და ათმეომლიონედს უდრის, გადასაღები ობიექტის დიდ განათებას მოითხოვს. ეს კი ბევრ შემთხვევაში ზარტო იმპულსური სინათლის წყაროს საშუალებით შეიძლება.

მოწყობილობა, რომელიც ზესწრაფი ფოტოგრაფირებისათვის გამოიყენება, შეიძლება ორ ჯგუფად დავყოთ. ესენია: გადასაღები აპარატები, რომლებიც მოძრავ ფირზე იღებს, და აპარატები, რომლებიც უძრავ ფირზე იღებს. პირველი ჯგუფის აპარატებში სურათების თანმიმდევრობითი ერთ რიგად გადღებისას (ნახ. 1ა) ფოტოგრაფირების სიხშირე უდრის ფოტომაქსალის მოძრაობის სიჩქარეს გაყოფილს მეზობელი სურათების ცენტრებს შორის მანძილზე. თანმიმდევრობითი მრავალრიგად გადღებისას (ნახ. 1ბ) ფოტოგრაფირების სიხშირე უდრის ფოტომაქსალის ფართობს გადაადგილებულ გადასაღები აპარატიდან დროის ერთეულში და გაყოფილს ერთი სურათის ფართობზე (როდესაც სურათები ერთმანეთთან მჭიდროდაა განლაგებული). ამრიგად, თანმიმდევრობითი ფოტოგრაფირების ზღვრული სიხშირე იმდენად მეტი იქნება, რამდენადაც

სწრაფია ფოტომაქსალის გადაადგილება, დღია სივანე და მცირე თითოეული სურათის ფართობი. ამის შესაბამისად ყველაზე ეფექტურია ფოტომაქსალის მოძრაობის სისწრაფისა და მისი სივანის გაზრდა.

ფოტომაქსალის დიდი სისწრაფით გადაადგილებისათვის ამაჟამად იყენებენ ლენტსაწვე მექანიზმებს და ლოლიან კასეტებს. ლენტსაწვე მექანიზმები ბევრ შემთხვევაში მე-2 ნახ-ზე გამოსახული სქემის მიხედვით აიგება. ფოტომაქსალის ზეგული, რომელსაც კიდევზე პერფორაციული ზერტილები აქვს, დახვეულია სახარჯავ გორგოლაზე (ა). ფირი პერფორაციული ზერტილებით და საზომი ლილვების (ბ) კბილანების საშუალებით სახარჯავი გორგოლაჲდან (რ) მიმდებ ლილვაცხ (ვ) გადადის. საზომი და მიმდები ლილვაცხი მოძრაობს ელექტროძრავებით (ვ1 და ვ2). სახარჯავი გორგოლაჲსი მოძრაობა ციკლით მუხრუჭდება ფრიქციული მოწყობილობით, რომელიც თავის მხრივ ქმნის ფირის საფირი დაქიმულობის მისი დახვევისას. მისაღებ ლილვაცხ ფირის დახვევისას მის დაქიმულობას უზრუნველყოფს ელექტროძრავა (ვ2).

ფოტომაქსალის ექსპონირება ჩვეულებრივ საზომი ლილვაცხი ცილინდრულ ზედაპირზე ხდება. 35 ან 16 მმ სტანდარტული კინოფირის გამოყენებისას, როგორც წესი, 40 მმ სიჩქარეზე ლენტსაწვე მექანიზმში საიმედოდ მუშაობს. დიდ სიჩქარეებზე ცეცხლოდის კინოფირი შეიძლება დაიწვას, ხოლო აცეცხლელობის კი გაწყდეს. აქედან გამომდინარეობს, რომ სურათების ერთრიგად განლაგებისას 35 მმ კინოფირზე წაშლი შეიძლება დაახლოებით 2000-მდე კადრის ფოტოგრაფირება, ხოლო 16 მმ კინოფირზე — 5000 კადრამდე. თვით სურათების შესაბამისი ზომების შეძირების ხარჯზე სურათების მრავალრიგად განლაგება საშუალებას გვაძლევს მნიშვნელოვანად გავზარდოთ ფოტოგრაფირების სიხშირე. მაგალითად, გერმანულ ზესწრაფ გადასაღებ აპარატში „დროის ლუპა“

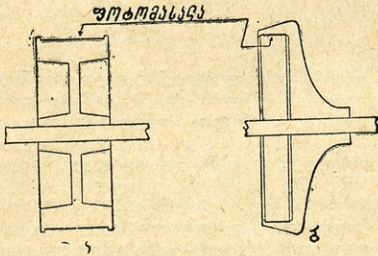


ნახ. 2



АЭГ, თითოეული ზომა შეიძლება დაყვანილ იქნეს $1,8 \times 2,4$ მ-ზე, რაც საშუალებას მოგვცემს 35 მმ კინოფირის მის დაახლოებით 20 მწკვალად აღვსავსა ფოტოგრაფირებულ იქნეს 80.000 კადრი წამში.

ფართო ფოტომასალის, მაგალითად, პერფორირებული 190 ან 320 მმ აეროფოტოფირის, გამოყენება საშუალებას იძლევა სურათების მრავალრიცხოვან განლაგებისას მნიშვნელოვან გაზარდოს ფოტო-



ნახ. 3

გრაფირების სიხშირე. მაგალითად, 320 მმ აეროფოტოფირზე შეიძლება გადაღებული იქნეს 3×3 მ ზომის 330.000 სურათი, რომლის დროსაც ფირის მოძრაობის სიჩქარე არ მიიწევა 10 მწკვ.

ფოტომასალა გადაადგილების დიდი სისწრაფე და აქედან გამომდინარე ფოტოგრაფირების დიდი სიხშირე შეიძლება მიღებულ იქნეს დოლისებრ კასეტებში. ამ შემთხვევაში ნებისმიერი სივანის ფოტომასალის ათავსებენ დოლის გარეთა (ნახ. 3ა) ან შიგნითა (ნახ. 3ბ) ზედაპირზე, რომელიც დიდი სიჩქარით ბრუნავს. დოლის გარეთა ზედაპირზე ფოტომასალის ბოლოები სპეციალური საკეტით მავრდება. ფირის დაქიმულობა დამავრებისას უნდა აღმეტანოდეს ცენტრიდანულ ძალას, რომელიც ცდილობს ფირი დოლის ზედაპირის მოაგლიჯოს. დოლის შიგნითა ზედაპირზე ფირის მდებარეობისას ცენტრიდანული ძალა ფირის დოლის ზედაპირზე იმდენად უფრო აწევს, რამდენადაც სწრაფად ბრუნავს დოლი. ამიტომ ფოტოფირის დამავრება სინელებს არ წარმოადგენს. როცა ფოტოფირი გარეთა, ექსპონირება პირდაპირ ზედა ზედა, ხოლო შიგნით მდებარეობისას კი ექსპონირება იმ სარკეების პრიზმების დახმარებით წარმოებს, რომლებიც გამოსახულების დოლის შიგნითა ზედაპირზე გადაცემს.

დოლზე ფოტოფირის წრიულმა სიჩქარემ გარეთა მდებარეობისას შეიძლება მიაღწიოს 100-150 მწკვ-ს, ხოლო შიგნითა განლაგებისას — 350 მწკვ-ს. ფოტომასალა ასეთი სწრაფი გადაადგილება საშუალებას იძლევა დაახლოებით 10-ჯერ და უფრო მეტად გაზარდოს ფოტოგრაფირების სიხშირე, ვიდრე ეს ლენტასავე მექანიზმებზე ხდება. მაგრამ უნდა ჩაიკვას, რომ დოლისებრ კასეტებში ფოტოგრაფირების საერთო ხანგრძლიობა უფრო ნაკლებია, ვიდრე ლენტასავე მექანიზმებზე. ფოტომასალის მარაგი ლენტასავე მექანიზმში 30-120 მ-ს შეადგენს, ხოლო დოლისებრ კასეტებში 2 მ-ზე მეტ მასალას ვერ ატევენ. ამიტომ ლენტასავე მექანიზმის საშუალებით ფოტოგრაფირება შეიძლება 1-4, ხოლო დოლისებრ კასეტებში 0,01 წამამდე გაგრძელდეს. მიუხედავად ამისა, დოლისებრ კასეტებში გადაღებული სურათები საკლდე მოვლენის გასარკვევად საესებით საქმარისი იქნება. გადაღების მთლიანი დრო დოლის ერთი შემობრუნების დროზე მოკლე უნდა იყოს. ეს კი სპეციალურ სწრაფმოქმედ საკეტებსა და სინქრონიზაციის მექანიზმებს მოითხოვს.

თანაბრად მოძრავე ფოტომასალაზე თანმიმდევრითი გამოსახულებების მიღება სხვადასხვა წესით ხდება. მაგალითად: სურათების ერთრიცხივად გადაღებისას ხშირად იყენებენ სწრაფ კინემატოგრაფიაში ფართოდ გავრცელებულ ე. წ. „პოტიკური გათანაბრების“

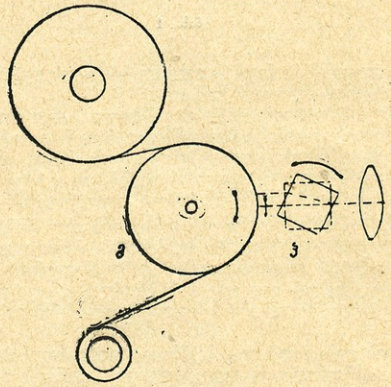
მეთოდს. ამ მეთოდის არსი ისაა, რომ თითოეული სურათის ექსპონირების დროს გამოსახულება უძრავი კი არ არჩება, არამედ ფოტომასალასთან ერთად გადაადგილდება. მოძრავე ფოტომასალის თანხლებიას გამოსახულება ცოტა ხანს უძრავია, შემდეგ ქრება და მკერე ხნის შემდეგ ფოტომასალის ახალ უბანზე წყდება და ასე ხელახლა მეორდება. გამოსახულების ასეთი განმეორებითი გადატანითი მოძრაობა მზარევი მრავალწახანგვანი შუშის პრიზმის (3) და მარტებით (ნახ. 4) მრავალ სწრაფ კინემატოგრაფში მიიღება. ასეთი პრიზმის მობრუნებისას თითოეული სხივი, რომელიც მოპირდაპირე წახნავს გაივლის და პრიზმიდან გამოსვლისას არ შეიცვლის თავის მიმართულებას, პრიზმის მობრუნების კუთხის შესაბამისად გადაადგილდება. ამიტომ მთელი გამოსახულება კინოფირის მოძრაობის მიმართულებას მიიღებს.

რიდესაც პრიზმიდან გამოსული სხივები პრიზმის გასავალი წახნავის კიდზე გადაადგილდება, გამოსახულება კინოფირზე ჩაქრება, რათა პრიზმის შემდეგ წყვილი წახნავის გავლისას კინოფირის ახალ უბანზე გამოჩნდეს.

პრიზმის (3) ბრუნვისა და საზომი ლოჯეის (მ) დერბები ერთმანეთთან დაკავშირებული კინემატიკური. ამ კავშირის გადაცემის რიგები უზრუნველყოფს საზომ ლოჯეზე კინოფირის წრიული სინქრონიზა და გამოსახულების გადაადგილების წრფივი სინქრონიზაციისა.

არსებობს დიდი რაოდენობის „პოტიკური გათანაბრების“ სხვადასხვა მოწყობილობა, რომლებიც გამოიყენება როგორც ლენტასავე მექანიზმებზე, ისე დოლისებრ კასეტებზე.

სურათების ერთრიცხივად განლაგებისას ხშირად გამოიყენება ზე-სწრაფი ფოტოგრაფირების სისტემა საკლდე მოვლენის იმპულსური პერიოდული განათებით. განსაკუთრებით მოკლე. მაგრამ პერიოდულად განმეორებული ნაპერწკლის ელემენტული განმეორების კავება გაელებს, ან იმპულსური აირსინათლის შენაცვლებული გაელებს უზრუნველყოფს მკაფიო სურათების მიღებას, მიუხედავად იმისა, რომ ფოტომასალა ამ დროს შეიძლება დიდი სიჩქარით მოძრაობდეს.

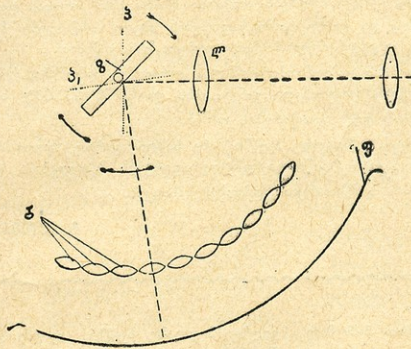


ნახ. 4

სინათლის კომპლუციის ყველაზე სრულყოფილი სახე მზრუნავი სარკიანი და უძრავი ფოტომასალის სისტემებში ხორციელდება. ასეთი სისტემის ერთ-ერთი ვარიანტი სქემატურად გამოხატულია მე-5 ნახ-ზე. შესასვლელი ობიექტივი (0) საკლდე მოვლენის შუალედურ გამოსახულებას აგებს თავის ფოკალურ სიბრტყეში (3), გადკვეთის მზრუნავი საკისი (ზ) წახნავით. სარკის წახნავისავე ანარეკლი სინათლის კონეზე ხდება ერთ-ერთ შუალედურ ობიექტივ-

ში (ბ), რომლის მიღმა მოთავსებულია უძრავი ფოტომასალა (ფ), რადგან ამ ფოტომასალის ზედაპირი და შესავალი ობიექტების სარკის წახნაგი გამოასახლებს ფოკალური (ჰ) სიბრტყე ობიექტების (ბ) ყოველ შუალედ შუალედულ ფოკუსებშია. შუალედური გამოასახლება შესავალი ობიექტების ფოკუსური სიბრტყიდან ფოტომასალის შესაბამის უბანზე გადაეკეთ.

შესავალი ობიექტისა და სარკის წახნაგს შორის მოთავსებულია ლინზა (ლ), რომლის შუალედურ ფოკუსებშია შესავალი ობიექტების დიაფრაგმა და შუალედური ობიექტების ბუდეები.



ნახ. 5

სარკის ბრუნვისას შესავალი ობიექტების დიაფრაგმის გამოსახულება გადაადგილდება შუალედური ობიექტების ზვრტილებით და ფოტომასალაზე ყოველი შუალედური ობიექტების მიღმა რაგრიგობით ძალზე მცირე დროით ჩნდება საკვლევი მოვლენის გამოსახულება. ამრიგად, საბრუნავი სარკე ცენტრალური ფორდიანი საკეტისა და სინათლის კომპუტატორის ანალოგიურად საკეტის ფუნქციებს ასრულებს.

ფოტოგრაფირების სისწორე, რომელიც საბრუნავი სარკისა და უძრავი ფოტომასალის სისტემაში იქნება მიღწეული, ძალზე დიდია. იგი განისაზღვრება შუალედური ობიექტების მიღმა და იმ სინათლის კონის წრფევი სიჩქარით, რომელიც მბრუნავი სარკიდანაა არეკლილი და ერთი შეხედვით ობიექტიდან მეორისაკენ გადაადგილდება.

პატარა სარკეები შეიძლება გასაძლიერებელი რელექტორების მეშვეობით, მცირე სიდიდის ელექტროძავეებით წაში 1500-მდე სიჩქარით ვაბრუნოთ. ამ დროს ფოტოგრაფირების სისწორე თითოეული სურათის 5 მმ ზომის შემთხვევაში წაში შეიძლება 2-3 მილიონ სურათზე მეტს აღწევდეს.

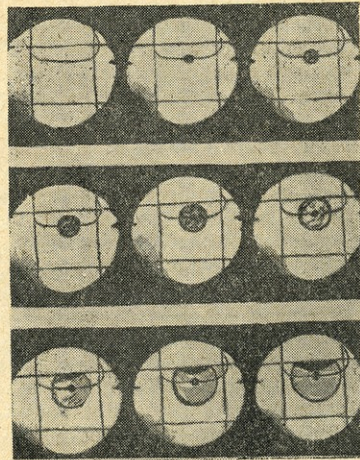
მსგავსი კინოკამერებით მიღებულ სურათთა რაოდენობა რამდენიმე ათეულს უდრის. გარდა ამისა, ფოტოგრაფირება საბრუნავი სარკის წახნაგის განსაზღვრულ კუთხურ მდგომარეობაში მიმდინარეობს. ყოველთვის ეს მოითხოვს განსაკუთრებულ ზუსტ სინქრონიზაციას, რომლისთვისაც ჩვეულებრივად ელექტრონული ავტომატიკის რთულ მოწყობილობებს იყენებენ.

შეკუმშული ჰაერით მოძრავი პატარა ტურბინები საშუალებას იძლევა სარკეების ბრუნვა წაში 5 ათასიდან 10 ათასამდე გაიზარდოს, ხოლო შეკუმშული ჰაერის მაგივრად შეკუმშული ჰელიუმის გამოყენება ან თვითონ მბრუნავი სარკის ჰელიუმის ატმოსფეროში მოთავსება იმის შესაძლებლობას ქნის, რომ ეს სიჩქარე წაში 20 ათასზე მეტ ბრუნვამდე მივიყვანოთ. ამის შესაბამისად თანმიმდევრულობით ფოტოგრაფირების სიჩქარეც იზრდება. ზემოაღნიშნული ბრუნვისას შეიძლება მართა პატარა სარკეების გამოყენება, რომლებიც დამზადებულია ძლიერ მტკიცე ფოლადისაგან.

მბრუნავი სარკეების სისტემებში ფოტოგრაფირების ზემოაღნიშნული სიჩქარეებისათვის საჭიროა სწრაფმოქმედი სპეციალური საკეტები. ისინი აპარატში შეჭის შეღწევის შეწყვეტა მანამდე, სანამ სარკე მთელი ბრუნით ფოტომასალის უკვე ექსპონირებულ უბანს არ დაუწყებს განათებას. ასეთი საკეტების დამკეტვის დრო არ უნდა აღემატებოდეს მათედ მიერთებას.

ვერავითარი მექანიკური საკეტი ვერ შეძლებს ასეთ მცირე დროში დამკეტვას. ამიტომ ასეთ შემთხვევაში წარმოადგენს მძლავრის ფეთქად საკეტს იყენებენ. ფეთქად საკეტი შედგება მინის სქელი ბრტყელ-პარალელური ფირფიტისგან, რომლის გვერდებზე მოთავსებულია ორი მცირე ინერციის მქონე ელექტროდინამოტორი. მინის ფირფიტა და ელექტროდინამოტორები მტკიცე ორდამცველიან ბრტყელ პარალელურ მინიან კორპუსშია მოთავსებული. ელექტროდინამოტორებიდან ელექტრონული იმპულსის გაშვებისას ელექტროდინამოტორები ფეთქდება და ამის შედეგად დარტყმითი ძალა ბრტყელ პარალელურ ფირფიტას ამსხვრევს, რის გამოც იგი გაუმჭვირვალე ხდება. ასეთ დროს იყენებენ აგრეთვე ელექტროპლარინაზიკულ საკეტებს.

ფოტოგრაფირებისას ყველაზე მოკლე ყოფნა შეიძლება მიღებულ იქნეს ელექტრომატიკური გარდამქმნელის გამოყენებისას, რომელიც განსაკუთრებული კონსტრუქციის ელექტრონ-სიხიურ მის წარმოადგენს. ამ მიზელ შეინათა ზედაპირის ერთი მხარე დაფარულია ფოტოკათოდით, ხოლო მეორე მხრიდან — ლუმინოფორით. ფოტოკათოდზე ფოკუსირდება საკვლევი მოვლენა. ფოტოკათოდის ყოველი განათებული წერტილიდან შუქი გამოადგება ფოტოელექტრონებს, რომლებიც ფიქსირდება და ჩქარდება გარდამქმნელში, სპეციალური ელექტროდებით და ეჯახება ლუმინოფორის ზედაპირზე შეუღლებულ წერტილებს. ამრიგად, ლუმინოფორის ზედაპირზე ჩნდება იმის გამოსახულება, რაც ფოტოკათოდის ზედაპირზე იყო ფოკუსირებული. ელექტრომატიკური გარდამქმნელის შესაბამისი კონსტრუქციის დროს ეს გამოსახულება შეიძლება ძალზე მცირე დროით იქნეს მიღებული და მისი სიკაშკაშე შეიძლება მეტად



ფოტო 1

სქარბოდეს დანახულ მოვლენის სიკაშკაშეს. ასეთი მოკლე, მაგრამ კაშკაშა შუქის გაძლევა ელექტრომატიკური გარდამქმნელის ეკრანზე შეიძლება ჩვეულებრივი საშუალებებით იქნეს მიღებული.

თანამედროვე ფოტოგრაფირების ყველა საშუალებიდან ყველაზე პერსპექტიული როგორც ფოტოგრაფირების სიზშირით, ისე შექცევადობით, ელექტროაპტური გარდაქმნელობა.

ზესწრაფ ფოტოგრაფიაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ელექტრონიკას. ამის მაგალითად შეიძლება მოიყვანათ დანადგარი **СФР**, რომელიც რამდენიმე წლის წინათ დაამუშავა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ქიმიური ფიზიკის ინსტიტუტის მეცნიერ, თანამშრომლებმა, ტენიკის მეცნიერებათა დოქტორმა გ. შნირმანმა, ტენიკის მეცნიერებათა კანდიდატმა ა. დობოვიკმა და ინჟინერმა პ. კველშვილმა. ზოგიერთი კონსტრუქციული გადაწყვეტილების შედეგ დანადგარი **СФР** კრანოგრაფიკის მექანიკური ქარხნის მიერ სერიულად წარმოებისათვის იქნა მიღებული.

დანადგარის **СФР** გადასაღები მოწყობილობა მუშაობს უძრავ ფოტომილზე მბრუნავი სარკის დახმარებით ოპტიკური კომპლექსის სქემის მიხედვით (ნახ. 5). დანადგარს აქვს ცვლადი დეტალების რიგი, რომელიც სურათების ზომის განლაგების შესაძლებლობას იძლევა. ფოტოგრაფირება 35 მმ კინოფირზე მიმდინარეობს. სურათების ერთიად განლაგებისას წამში 300.000 სურათის ფოტოგრაფირების სიხშირისას შეიძლება მიღებულ იქნას 10×10 მმ ზომის 30 სურათი. ორიგინალ განლაგებისას წამში 600.000 სურათის სიხშირის დროს მიიღება 10×10 მმ ზომის 60 სურათი და ოთხრიგად გან-

ლაგებისას — წამში 500.000 სურათის სიხშირის დროს 5×5 მმ ზომის 240 სურათი. დანადგარი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს, როგორც ფოტოკინოგრაფი, რომელიც წერილი ტექსტურიდან რეგისტრაციას უწევს მოქმედების ერთი რომელიმე მიმართულებით განვითარებას. აღნიშნულ შემთხვევაში მოქმედების გაჩაღება აპოკრილი ტექსტურიდან ძალზე წერილი, ჩრდოს სახით, უწყვეტად მისრიალებს ფოტომაქალაზე ზოლის სიგრძის მიმართულებით პერპენდიკულარულად. ზემოაღნიშნული ფოტოგრაფირების მაქსიმალური სიხშირეები და მაქსიმალური გადაწყვეტა დროის მიხედვით მიიღება სარკის ბრუნვის სიჩქარით (წამში 1250 ბრუნვით). ფოტოგრაფირების და ფოტოკინოგრაფირების ასეთი სიჩქარეები შესაძლებელია ელექტრონულ მოწყობილობათა გამოყენებით.

1-ლ ფოტოზე წარმოდგენილია სურათების ნიმუშები, რომლებიც მიღებულია ერთრიგად განლაგების და წამში 250.000 სურათის სიხშირით ფოტოგრაფირების დროს.

ამგანად როგორც ჩვენში, ისე საზღვარგარეთ დიდი მუშაობა მიმდინარეობს ზესწრაფი ფოტოგრაფირების მეთოდებისა და აპარატურის განვითარება-გაუმჯობესებისათვის.

ა. ლომინაძე



რადიაციისგან დასაცავი კოსტიუმი

სამჭოთა მეცნიერები წარმატებით შრომობენ, რათა ჯანმრთელობას შეუნარჩუნონ იმ ადამიანებს, რომლებიც რადიოაქტიურ ნივთიერებებზე მუშაობენ. ექიმებისა და ინჟინერების მრავალი წლის ერთად მუშაობის შედეგად ამჟამად შექმნილია მთელი რიგი პოლიმერული სინთეზური მასალები, რომელთაგანაც მზადდება სპეციალური დამცავი კოსტიუმები და ფეხსაცმელები.

ასეთი პნეუმოსტიუმის უკანასკნელ მოდელს, რომელიც არ ატარებს პაერს, ეწოდება **АГ-2**. მსუბუქი მუხარადი პლესკილასის სავერტეო მინით ერთი მოლიანია ყრუ კომბინიზოთან. კოსტიუმს, რომელიც მყვირთავის სკაფანდრს ჰგავს, არა აქვს ნაკერები. მისი ცალკეული ნაწილები ერთმანეთთან შეერთებულია მაღალხარისხოვანი ელექტროშედულებით.

კოსტიუმის შიგნით სპეციალური შლანგის მეშვეობით მიეწოდება 160-200 ლიტრი სუფთა პაერი წუთში და ამით უზრუნველყოფი-

ლია ვენტილაცია და კოსტიუმით მომუშავე ადამიანის ნორმალური სუნთქვა.

როგორ უნდა ჩავიცვათ ასეთი კოსტიუმი? მას იცვამენ სპეციალური ტრილის მეშვეობით, რომლის ნაპირებს ჰერმეტიკულად ამარგებენ პლასტმასის საყინძვეებით.

პნეუმოსტიუმს აქვს სპეციალური ფეხსაცმელი და პოლიმერული მასალისაგან დამზადებული ხელთათმანი. მთელი კომპლექტი კარგად ირეცხება რადიოაქტიური მტერისაგან ჩვეულებრივი შხაბით.

პორტატული რენტგენის აპარატი

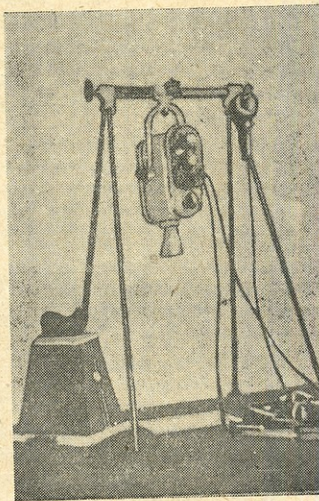
ქარხანამ „აქტიურენტენი“ (აქტიუბენისკის ოლქი) გამოუშვა პორტატული რენტგენის აპარატების პირველი პარტია. ეს ხელსაწყო, რომელიც განკუთვნილია ავადმყოფის ბინაზე დიაგნოსტიკური პროცედურის ჩასატარებლად, თავსდება ორ პატარა ჩემოდანში.

ახალი აპარატი კონსტრუქციულად მარტივია და ადვილი მოსახმარია. სამუშაო მდგომარეობაში მის მოწყვანად საჭიროა დაახლოებით ხუთი წუთი.

ზლოკ-ტრანსფორმატორი, რომელშიც თავსდება რენტგენის მილი, მუშაობის დროს მარგდება შტატივზე. ასეთ მდგომარეობაში აპარატი შეიძლება დაიდგას ნებისმიერ ად-

გილზე; მაგიდაზე, სკამზე, ავადმყოფის საწოლზე.

ხელსაწყო დაკომპლექტებულია კრიატოსკოპით დუბუნელებელ სათავსოში გასაშუქებ-



ლად, კასკით გადაღებისათვის და დროის რეგულირება.

აპარატი მუშაობს 127 და 220 ვოლტთან ცვლად ღერზე.

"ელექტრომეცნიერი"



ს. გუაჩიძე

საქართველოს სსრ სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერი
თანამშრომელი

მექანიკის პროექტირების განვითარების მიზნებისა და საჭიროების გასაყვედრად საჭიროა მნიშვნელოვანი აქვს საძოვრების სწორად გამოყენებას, მათ შორის პირუტყვის ნაკვეთ მორიგეობით მოვლას. ეს უზრუნველყოფს ნაკვეთების სწორად გამოყენებას, ამდღეს ცხოველთა პროექტირების განვითარებას. ნაკვეთ მორიგეობით მოვლის მოსაგვარებლად წინააღმდეგობა იყო მწყვეთის რიცხვის გადგენა, რაც მნიშვნელოვნად აძვირებდა შრომის ხარჯს. შემოღებულ მოთხოვნად დიდძალ ხე-ტყეს და დაკავშირებული იყო უზრუნველყოფის თან, რასაც ერთი ადგილიდან მეორეზე ღობის პერიოდულად გადატანა იწვევდა.

ამის გამო უკანასკნელ დროს მეურნეობებში ფართოდ იყენებენ ნაკვეთის ელექტრული ღობით შემოკლებას, რაც ფართად მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა. ელექტრული ღობე ან, როგორც მას უწოდებენ, ელექტრომწყვეთი ჩვეულებრივ დობებზე ბევრად უფრო მოხერხებულია; ის შემდგენილია ეწყობა: საძოვრის ნაკვეთის, რომელსაც გარკვეული ვალთ გამოყოფენ, შემოაკავებენ საყრდენებზე დამაგრებული ფოლადის მავთულით. ამ უკანასკნელში სპეციალური აპარატიდან ატარებენ ელექტროდებს, რომელიც პირუტყვის ღობის გარეთ გასვლის საშუალებას არ აძლევს. მავთულიდან შეხებისას ცხოველები ღებულობდნენ მკვეთრ

„ელექტროდარტყმას“. ეს უზრუნველყოფს მათი სიცოცხლისათვის, მაგრამ აიძულებს მოერიდონ დობებს. რამდენიმე ასეთი „დარტყმა“ შემდეგ ცხოველებს გამოუშვადებდათ თავდაცვის პირობითი რეფლექსი და ისინი მალე შეწყვეტენ მავთულთან მიახლოებას.

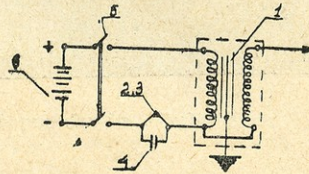
ელექტრული ღობე, რომელსაც თან ახლავს ЭП-1 ტიპის აპარატი (ელექტრობულსატორი), განკუთვნილია მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის, ღორების, ცხვრებისა და თხების ნაკვეთ მორიგეობით მოვლისათვის.

სამი ჰა ფართობის შემოსაყვედლად ელექტრულ ღობეს, გარდა ЭП-1 აპარატისა, უნდა დაეურთოს 34 საშუალოდ საყრდენი, ამდენივე იზოლატორი, 800 მ მავთული (1-1,5 მმ დიამეტრის), ოთხი მშრალი ელემენტისაგან შემდგარი ბატარეა (თითოეული 1,5 ვოლტი ძაბვისა) და საყრდენდამიწებული ღერობი. ელექტრული ღობის მოწყობას წინ უნდა უძღოდეს საძოვრის ფართობის ცალკე ნაკვეთებად დაყოფა, ე. ი. კუთხის სარების დასობა ნაკვეთის

საზღვრებზე. ნაკვეთის საზღვრების დადგენასთან ერთად შეჩვენული უნდა იქნეს სალაყადო ადგილი, საიდანაც შეიძლება პირუტყვი; აქ ერთიმეორისაგან 25 მ-ის მანძილზე უნდა დაისოს ორი სარი. საშუალო საყრდენების დაყენება ხდება 25 მ-ის დაშორებით მას შემდეგ, როდესაც მავთული დამაგრებული იქნება კუთხის სარების იზოლატორებზე.

მავთულის გაბმის სიმაღლე განისაზღვრება პირუტყვის სახეობით. მავთულს აბამენ ერთმწყრივად მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისათვის, 0,7-0,8 მ-ის, ღორებისათვის — 0,25-0,4 მ-ის სიმაღლეზე; ორმწყრივად — ცხვრებისათვის 0,4 და 0,8 მ-ის, ხოლო სამმწყრივად — თხებისათვის 0,25, 0,5 და 0,8 მ-ის სიმაღლეზე. ЭП-1 აპარატის და ღობის პრინციპული ელექტრული სქემა მოცემულია 1-ლ და მე-2 ნახ-ზე.

კვება ბატარეიდან (6) ამომრთველის (5) და მწყვეთის კონტაქტების (2, 3) საშუალებით მიეწოდება ინდუქტორის პირველად გრაგნილს. კონტაქტების გამორთვისას ერთბაშად ხდება დენის დაცემა პირველად გრაგნილში და მაგნიტური ნაკადისა — ინდუქტორის მაგნიტურ გამტარში, რაც იწვევს მაღალი ძაბვის დენის წარმოქმნას ელექტრულ ღობესთან შეერთებულ მეორად გრაგნილში. ჭანჭარის მეშვეობით დენის წყვეტა პირველად გრაგნილში ხდება გარკვეული სისწიერით — 50-60



ნახ. 1

ქრული ღობის მოწყობას წინ უნდა უძღოდეს საძოვრის ფართობის ცალკე ნაკვეთებად დაყოფა, ე. ი. კუთხის სარების დასობა ნაკვეთის

იმპულსი წამში. ასეთივე სიხშირით იგზავნება მაღალი ძაბვის (9000-12000 ვოლტი) იმპულსები ღობის ხაზში.

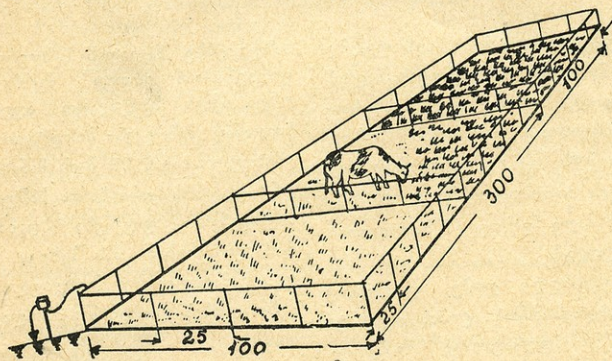
ელექტრული ღობის მონტაჟის შემდეგ საჭიროა მისი მუშაობის შემოწმება. ამისათვის არსებობს მარ-

მავთულთან შეხებისას ცხოველთა სხეულში ძალიან მცირე ვადის განმავლობაში გაივლის 0,3 ამპერის ძალის ელექტროდენი. ამასთან ძაბვა სწრაფად ეცემა 60 ვოლტამდე.

აღსანიშნავია, რომ ზოგი ცხოველისათვის, მაგალითად, მსხვილფეხა

ლექსის გამომუშავების შემდეგ ცხოველები ღობის მავთულს არ ეხებიან მაშინაც კი, როცა ვაჭრები გამოერთულია. მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რეფლექსი მყარი არაა, საჭიროა მისი განახლება. მიზანშეწონილია ЭП-1 აპარატი დღეში ორჯერ-სამჯერ ჩაერთოთ ერთი-ორი საათით.

ელექტრული ღობე შეიძლება გამოიყენოთ მინდვრის კულტურების, თივისა და ჩალის ზვინების, ფერმის ეზოების, ბაღებისა და სხვათა დასაცავადც ღრობითი საფარის სახით. ელექტრული ღობის დადგმა ადვილია და ხელმისაწვდომი ყოველი საბჭოთა მეურნეობისა და კოლმეურნეობისათვის. სამი პაფართობის შემოსაყავებლად საჭირო ელექტრული ღობის მოწყობილობის კომპლექტი 400 მან. ლირს. ასეთი ფართობის შემოკავებაზე ორი მუშაკი ხარჯავს 1-1,5 საათს. ელექტრული ღობის გამოყენება მეურნეობაში დიდი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საქმეა.



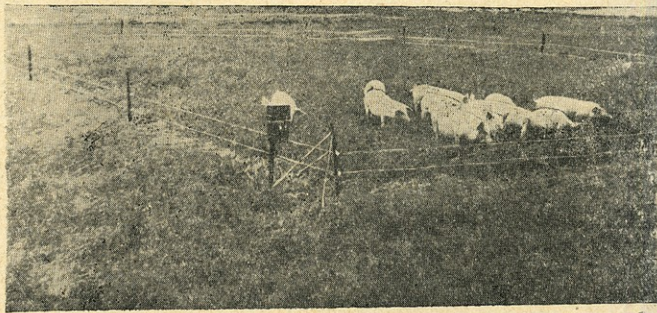
ნახ. 2

ტივი საშუალება. ღობის მავთულს შეეხებიან ბალახის ღეროები ადამიანმა, რომელიც შემოწმებას ახდენს, უნდა იგრძნოს მსუბუქი ჩხვლეტა და ამრიგად დაადგინოს მუშაობს თუ არა ღობე.

საქართველოს სსრ სოფლის მეურნეობის მექანიზაციისა და ელექტროფიკაციის სამეცნიერო-კვლევითმა ინსტიტუტმა ჩაატარა ელექტრომწყემსის გამოცდა კოლმეურნეობებში.

დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ ელექტრული ღობის შიშის რეფლექსი ცხოველებს ძალიან მალე გამოუმუშავდებათ და მავთულთან შეხების შემდეგ ისინი უკან იხევენ.

რქოსანი პირუტყვისათვის, აუცილებელი არაა, რომ აპარატი მუდამ ჩართული იყოს. პირობითი რეფ-



ელექტრომწყემსი, გამოყენებული ღორების მორიგეობითი ძოვებისათვის

რესპუბლიკის მუშაკთა კავშირის სახმოსხმო კვლევითი ნაშრომი

ინჟინერი ა. გუგუშვილი

რეზერვუარული შამანური ღვინის საჩამოსხმო ავტომატური ხაზი (ნახ. 1) დაპროექტა საქართველოს სსრ სახალხო მეურნეობის საბჭოს სპეციალურმა საკონსტრუქტორო ბიურომ და დამაზღადა თბილისის ს. ორჯონიძის სახელობის მანქანათმშენებელმა ქარხანამ.

ღვინის საწარმოებში ავტომატური ხაზების დანერგვა მკვეთრად გაზარდის შრომის ნაყოფიერებას, შეამცირებს მუშახელის რაოდენობას და გააუმჯობესებს მზა პროდუქციის ხარისხს.

საჩამოსხმო ხაზის მწარმოებლობაა 1000 ბოთლი საათში. იგი შედგება ისეთი ავტომატებისაგან, როგორიცაა: ბოთლების სარეცხი, შუქეკრანი ბოთლების ვიზუალური (მხედველობითი) შემოწმებისათვის, ბოთლების გასაკივებელი, მასტერილებელი, საჩამოსხმო-დამხუფავი*, მიუზღეს ჩამოსაძვრელი და წუნმდებელი.

ყველა ჩამოთვლილი ავტომატი ხაზში ერთმანეთთან შეერთებულია ლითონის ფირფიტებისაგან შემდგარი უწყვეტი ლენტით — ტრანსპორტირით, რომელიც მიმდები მავიდით თავდება.

ბოთლების სარეცხი BBA მარკის მანქანა-ავტომატის დანიშნულებაა 0,8 ლ მოცულობის შამანური ღვინის ბოთლების გარეცხვა. მანქანის კონსტრუქციული თავისებურება ის, რომ გარეცხვისას იგი აწარმოებს ბოთლების მრავალჯერად ჩაძირვას სარეცხ აბაზანებში. ჩაძირვათა შორის შუალედებში როტორის ზედა ნაწილში ხდება ბოთლების როგორც გარეთა, ისე შიგნითა ზედაპირების შემხეფება წყლისა და სოდის ხსნარის ნაკადით.

მანქანის მთავარი ნაწილია როტორი. მას აქვს ღრუ ლილვი, რომელზეც წამოცმულია 24 სეპარატორი. თითოეულს აქვს 18 რადიალური ბუდე ბოთლებისათვის.

როტორის ლილვის ორივე ბოლოზე მოთავსებულია მკვეთარი სარქველები სოდის ხსნარისა და წყლის მიწოდების რეგულირებისათვის.

სარქველებისა და ღრუ ლილვის შიგნით განლაგებული მილების გავლით როგორც სოდის ხსნარი, ისე ცივი ან თბილი წყალი მიედინება სეპარატორის რადიალურ ბუდეებში მოთავსებული ბოთლების ყელთან, საიდანაც იგი საჭიროების მიხედვით შემხეფდება ბოთლებში.

* BPA მარკის საჩამოსხმო-დამხუფავი ავტომატის აღწერილობა იხილეთ ჩვენი ჟურნალის № 11, 1958 წ.

ბოთლებში შესასხეფებლად როტორს აქვს: 18 მილი სოდის ხსნარისათვის, 18 თბილი და 18 ცივი წყლისათვის. ლილვი როტორთან ერთად ბრუნავს მუდმივად ელექტროამრავიდან სოდისებრი ღვედებიდან გადაცემისა, ჰია რედუქტორისა და ცილინდრული კბილა გადაცემის დახმარებით.

როტორი ბრუნავს მანქანის კორპუსში, რომელიც შენადული კონსტრუქციისაა. იგი შიგნიდან დაყოფილია 6 ნაწილად, რომელთაგან ოთხი წარმოადგენს აბაზანას. თითოეულ აბაზანაში იმდენი სითხეა, რომ მისი დონე როტორის ლილვამდე არ აღწევს.

კორპუსის პირველ ნაწილში მოთავსებულ სეპარატორს უწოდებენ ჩასატვირთს. იგი ბოთლს ღებულობს ვარსკვლავისაგან და 3/4-ით მობრუნების შემდეგ გადასცემს მას მორიგ სეპარატორს, რომელიც კორპუსის მეორე ნაწილშია.

კორპუსის ეს ნაწილი მუდმივად ივსება გამთბარი წყლით. აქ ხდება ბოთლის წინასწარი გამორეცხვა და მისი გათბობა 35°C ტემპერატურამდე. აბაზანიდან წყლის ჰარბი ნაწილი მილით მიედინება სპეციალურ ფილტრში, საიდანაც ტუმბოს მეშვეობით ბრუნდება უკან.

კორპუსის მესამე ნაწილი ძირითადი სარეცხი აბაზანაა. იგი ავსებულია 3%-იანი სოდის ხსნარით, რომელიც გამთბარია (60-70°C). აქ ხდება ბოთლების ცხრაჯერ ჩაძირვა და გამორეცხვა. ამას გარდა, ჩაძირვათა შორის შუალედებში როტორის ზედა ნაწილში წარმოებს ბოთლების როგორც შიგნითა, ისე გარეთა ზედაპირების შემხეფება სოდის ხსნარით. აბაზანაში მიმდინარეობს სოდის ხსნარის ცირკულირება მისი გაფილტვრის მიზნით.

კორპუსის მეოთხე ნაწილში, რომელიც ავსებულია თბილი წყლით, ხდება ბოთლების ოთხჯერადი ჩაძირვა და გამორეცხვა. ამასთან ბოთლების ჩაძირვათა შორის შუალედებში აქაც წარმოებს მათი შიგნითა და გარეთა ზედაპირების შემხეფება თბილი წყლით.

მეხუთე ნაწილში მოთავსებულია ე. წ. შერეული აბაზანა, რომელშიც მიმდინარეობს ცივი წყლის შემხეფებით ბოთლების გარეთა და შიგნითა ზედაპირების ექვსჯერად გამორეცხვა.

მეექვსე ნაწილში, რომელშიც მოთავსებულია ორი სეპარატორი, ხდება ბოთლების დაწურვა წყლის წვეთებისაგან, რის შემდეგაც კოპირითა და ვარსკვლავით სუფთა ბოთლები გადმოიტვირთება ტრანსპორტირზე.

ერთი სეპარატორიდან მეორეში ბოთლები გადაადგილდება უძრავი მიმმართველებით; რომლებიც კორპუსის კუთხოვანებზეა მიდრეკილი.

მანქანაში წყლისა და სოდის ხსნარის საჭირო ტემპერატურამდე გასაცხელებლად გამოყენებულია გახურებული ორთქლი, რომელიც აბაზანებში მიღებით შემოდის. სითხის ტემპერატურის ავტომატური რეგულირებისათვის ორთქლის მიღებში ჩართულია მაგნიტური ორბოზიციური სარქველები, რომლებიც მოქმედებაში მოკავს სადისტანციო თერმომეტრს. ამ მოწყობილობათა საშუალებით ხდება სითხის ტემპერატურის ავტომატური რეგულირება.

მანქანის გვერდზე მოთავსებულია ცენტრალიზებული მართვის ფარი, რომელზეც თავმოყრილია მანქანის ყველა ამძრავი, სარეგულირებელ და საზომ მექანიზმთა მართვა. საჭიროების შემთხვევაში ამავე ფარიდან ხორციელდება ბოთლების გარეცხვის რეჟიმის შეცვლა.

მანქანას აქვს სამი ელექტროამძრავი 7,9 კილოვატი საერთო სიმძლავრით და ორი ტუმბო წყლისა და სოდის ხსნარის მისაწოდებლად.

ელექტროამძრავი მანქანასთან დაკავშირებულია დამცავი ქუროთი, რომელიც ბოთლის გაჭექვის ან გატეხვის შემთხვევაში ავტომატურად გამოირთვება.

მანქანის გაბარიტებია: სიგრძე — 3570, სიგანე — 2246, სიმაღლე — 2260 მმ, წონა — 5805 კგ.

ნახ. 1. რეზერვუარული შამპანური ღვინის საჩამოსხმო ავტომატური ხაზი: 1—ბოთლების სარეცხი მანქანა, 2—შუქქერანი ბოთლების ვიზუალური შემოწმებისათვის, 3—ბოთლების გასაცეხელი ავტომატი, 4—ბოთლების სასტერილიზებელი ავტომატი, 5—საჩამოსხმო-დამხუფავი ავტომატი, 6—მიუზღეს ჩამოსაცემელი ავტომატი, 7—წუნმდებელი ავტომატი

შუქქერანი ბოთლების ვიზუალური შემოწმებისათვის. იგი ავტომატურ ხაზში ჩადგმულია სარეცხი მანქანის შემდეგ. მისი საშუალებით მუშა აწარმოებს გარეცხილი ბოთლების შიგა და გარე ზედაპირების სისუფთავის შემოწმებას.

ამას გარდა, გარეცხვის დროს შეიძლება ბოთლებში წარმოიქმნას თერმული ზხარი ან მოხდეს მათი მექანიკური დაზიანება.

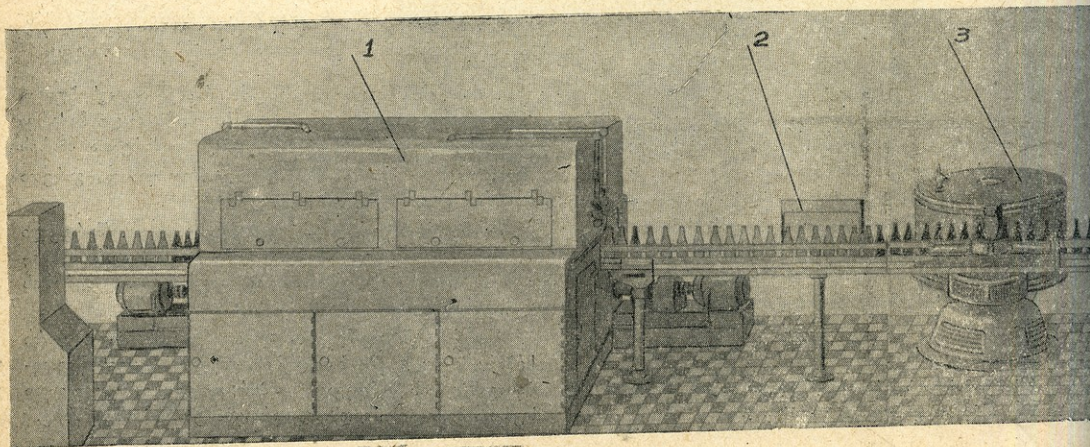
შუქქერანზე ბოთლების ვიზუალური შემოწმებით წარმოებს ყველა აღნიშნული წუნის გამოძიანება.

ბოთლების გასაცეხელი ავტომატი. შამპანური ღვინის ბოთლიდან საცობის მოხსნისას ძლიერი ამოფეთქვა რომ მივიღოთ და ღვინომ ჰქიჟში ლამაზად იშუშუნოს, საჭიროა მასში განსაზღვრული რაოდენობის ნახშირქანგი იშუფებოდეს.

ჩამოსხმისას ღვინიდან ნახშირქანგის დანაკარგების შემცირებისათვის ღვინოს აცივებენ. სათანადოდ საჭიროა ბოთლების გაცივებაც. BXA მარკის ავტომატის დანიშნულებათა 0,8 მოცულობის შამპანური ღვინის ბოთლების გაცივება $+ 18 \div 20^{\circ}\text{C}$ -დან $+ 5 \div 6^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურამდე.

ავტომატის ძირითადი თავისებურებაა ის, რომ იგი ბოთლების სათანადო ტემპერატურამდე გაცივებას აწარმოებს ცივ წყალში მათი ყელამდე ჩაძირვით. ამისათვის ავტომატს აქვს ღრუ დგარი, რომლის შიგნით მოთავსებულია ელექტროამძრავი და ორსაფეხურიანი ჰია რედუქტორი.

დგარზე ზემოდან უძრავად მაგრდება ცილინდრული ფარმის გასაცეხელი აბაზანა, რომელშიც განსაზღვრულ დონემდე ჩასმულია წყალი. აბაზანის შიგნითა კედელზე ბოთლების ვერტიკალურად გადაადგილებისათვის მიმაგრებულია დახრილი მიმმართველები.



აბაზანაში ჩადგმულია ალუმინისაგან დამზადებული დრუ ცილინდრი-კარუსელი. მას წრიულად განლაგებული აქვს 27 ვერტიკალური ბუდე, რომელშიც ბოთლებია.

კარუსელი დამაგრებულია ავტომატის ვერტიკალურ ლილვზე და მასთან ერთად ბრუნავს.

აბაზანაში ასხამენ წყალს, რომელსაც შემდეგში აცივებენ $+1^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურამდე. ამისათვის აბაზანაში ჩადგმულია მილის ხვია. მასში პერიოდულად ცირკულირდება -10°C ტემპერატურაზე გაცივებული 10%-იანი მარილის ხსნარი.

გარემო ტემპერატურის ზეგავლენისაგან იზოლირების მიზნით აბაზანა ყოველხრივ დაცულია აზბესტის სპეციალური გარსაცივით.

სარეცხი მანქანიდან გამოსული სუფთა ბოთლები ტრანსპორტიორის შემოაქვს ავტომატში. სადისტანციო მექანიზმის გავლის შემდეგ ბოთლს იტაცებს ჩასატვირთი ვარსკვლავი და გადააქვს იგი კარუსელის ბუდეში.

კარუსელის ბრუნვისას ბოთლი საკუთარი წონით იწყებს წყალში ჩაძირვას. ამ დროს იგი ძირით სრიალებს აბაზანის შიგნითა კედელზე დამაგრებულ დახრილ მიმართულებზე.

ბოთლის შემდეგ ჩაძირვას ახდენს ზედა მიმართველი, რომელიც წრიულად გასდევს აბაზანას. ამრიგად ბოთლი ყელამდე იძირება წყალში, სადაც იგი ცივდება $+5\text{--}6^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურამდე. გაცივებისათვის საჭირო დრო უდრის 1,5 წუთს, რაც შეესაბამება კარუსელის 270°-ით მობრუნებას.

აბაზანიდან გამოსავალში ბოთლი თავისუფლდება ზედა მიმართველისაგან და იწყებს ამოტივტივებას, რის შემდეგაც მეორე ქვედა მიმართველით იგი მთლიანად ამოდის ზემოთ. აქ ბოთლს იტაცებს გადმოსატვირთი ვარსკვლავი და გადააქვს იგი ხაზის ტრანსპორტიორზე.

გასაცივებელ აბაზანაში წყლის ტემპერატურის ავტომატური რეგულირებისათვის მასში ჩადგმულია დოზირებული თერმოსტატი, რომელიც მოქმედებს სოლენოიდურ სარკველზე და ახდენს საჭიროების მიხედვით ხვიაში მარილის ხსნარის პერიოდულ მიწოდებას.

ბოთლების შესავალსა და გამოსავალში ავტომატს აქვს ელექტრომექანიკური ბლოკირება, რომელიც ბოთლების გაშვების შემთხვევაში ელექტროამპრავს გამოართავს.

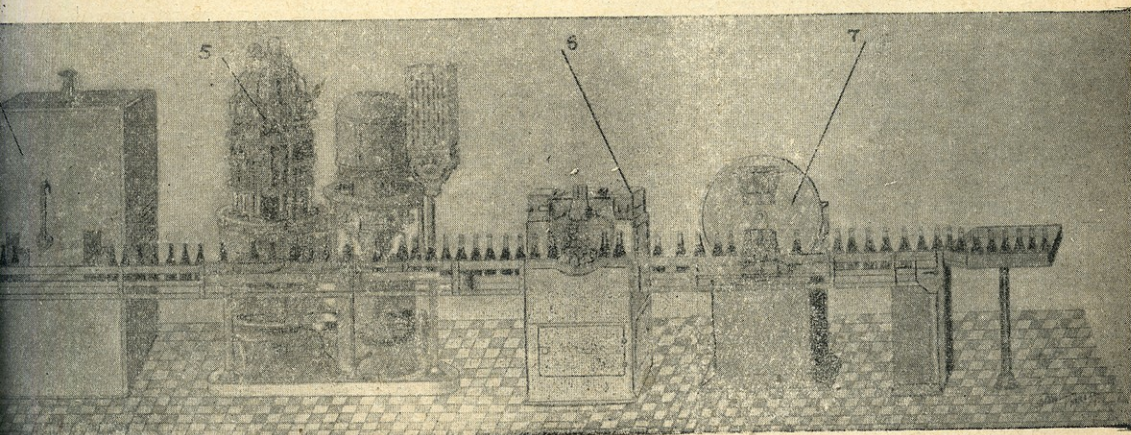
ავტომატის გაბარიტებია: სიგრძე — 1435, სიგანე — 1530, სიმაღლე — 1410 მმ; წონა — 1050 კგ.

ბოთლების სასტერილეზელი ავტომატი. თანამედროვე სარეცხ მანქანებში არსებული რეჟიმი უზრუნველყოფს ბოთლების ხარისხოვან გარეცხვას. მიუხედავად ამისა, გარეცხვის შემდეგ ბოთლებში მაინც რჩება მიკროორგანიზმები, რომლებსაც შეუძლია გამოიწვიოს ღვინის გაფუჭება ბოთლებში ხანგრძლივი შენახვისას. ამის გამო აუცილებელი შეიქნა ღვინის ჩამოსხმის წინ ბოთლების სტერილეზა.

BCA მარკის ავტომატის დანიშნულებაა გოგირდის ანჰიდრიდის 1,5%-იანი ხსნარით 0,8 ლ ტევადობის ბოთლების გამორეცხვა-სტერილეზა და გაცივება $+8^{\circ}\text{C}$ -დან $+1^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურამდე.

ავტომატის ძირითადი ნაწილია როტორი. იგი შედგება ლილვისაგან, რომელზეც წამოცმულია სამი სეპარატორი. ისევე, როგორც ბოთლების სარეცხ მანქანაში, აქაც თითოეულ სეპარატორს აქვს 18 რადიალური ბუდე, რომლებშიც ბოთლები ლაგდება.

როტორი ბრუნავს ავტომატის კორპუსში დაბალი სიჩქარით. კორპუსი შენადული კონსტრუქციისაა. მისი ქვედა ნაწილი გაყოფილია სამ ნაწილად. თითოეულ ნაწილში მოთავსებულია თითო სეპარატორი: სამი სეპა-



რატორიდან მეორე წარმოადგენს მუშას, სოლო პირველი და მესამე დამზარებია.

კორპუსის იმ ნაწილში, სადაც მეორე სეპარატორი ბრუნავს, განსაზღვრულ დონემდე ჩასხმულია გოგირდის ანჰიდრიდის 1,5%-იანი ხსნარი, რომელიც ცივდება 0°C ტემპერატურამდე. ხსნარის გასაცივებლად აბაზანაში ჩადგმულია მილისავან დამზადებული ზვია, რომელშიც საჭიროების მიხედვით პერიოდულად მიეწოდება -10°C ტემპერატურამდე გაცივებული 10%-იანი მარილის ხსნარი.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: მისაწოდებელი შენკისა და ჩასატვირთი ვარსკვლავის მეშვეობით ბოთლი ხაზის ტრანსპორტიორიდან გადაიტანება პირველი სეპარატორის ბუდეში. როტორის ბრუნვისას სპეციალურ მიმმართველებს ბოთლი გადააქვს მეორე სეპარატორში, რომლის ქვედა ნაწილი ბრუნავს გოგირდის ანჰიდრიდის ხსნართან აბაზანაში. ბოთლი სეპარატორის ბრუნვისას აბაზანაში იძირება და ივსება 0°C-მდე გაცივებული გოგირდის ანჰიდრიდის ხსნარით. ამრიგად ზდება ბოთლის სტერილება და გაცივება +1°C-მდე.

სეპარატორის შემდეგი ბრუნვისას ბოთლიდან იღვრება გოგირდის ანჰიდრიდის ხსნარი, რის შემდეგ ცარიელი ბოთლი გადადის მესამე სეპარატორში. აქ ხდება ბოთლიდან ხსნარის წვეთების დაწურვა, რის შემდეგაც გადმოსატვირთი ვარსკვლავისა და შენკის საშუალებით იგი გადაიტანება ხაზის ტრანსპორტიორზე.

ავტომატის როტორი ბრუნავს ელექტროამძრავიდან სილისებრი ღვედური გადაცემის — ქიარედქტორისა და ცილინდრული კბილა მოდების მეშვეობით. ბოთლების ჩასატვირთი და გადმოსატვირთი მექანიზმები მოძრაობს სეპარატორებიდან თითო მოდებით.

ავტომატის გაბარიტებია: სიგრძე — 1760, სიგანე — 960, სიმაღლე — 2444 მმ; იწონის 1280 კგ.-ს.

მიუზღეს ჩამოსაცმელი ავტომატი. შამპანური ღვინის ბოთლიდან წნევამ საცობი რომ არ ამოგლიჯოს, მას ბოთლის ყელზე ამაგრებენ წვრილი მავთულის ბადით — მიუზღეთი. უკანასკნელ დროს მავთულის მიუზღე შეცვლილ იქნა ფოლადის თხელი ფურცლის ყუღვით (ნახ. 2). ამ ახალი სახის მიუზღეს ბოთლის ყელზე ჩამოკმისა და დამაგრებისათვის დაპროექტებულ იქნა BMA მარკის ავტომატი.

ავტომატის წინა ნაწილში მალტის ჯვრის მეშვეობით პერიოდულად ბრუნავს სამღრმულიანი ვარსკვლავი, რომელსაც ბოთლი გადააქვს ხაზის ტრანსპორტიორიდან ავტომატის ყვინთაზე. ვარსკვლავის შესაბამისად ყვინთაც პერიოდულად გადაადგილდება ზევით და ქვევით ლარტყისა და კბილა სექტორის მეშვეობით.

ავტომატის ზედა ნაწილში ყვინთას პირდაპირ ჰოკზე დამაგრებულია ორპოლიციანი კარუსელი მიუზღეს ჩასადენი მექანიზმით, კარუსელი ყვინთასთან დაკავშირებულია ბერკეტით ისე, რომ, როდესაც ყვინთა გადაად-

გილდება ქვევიდან ზევით, მაშინ კარუსელი ზევიდან ქვევით ეშვება.

კარუსელს აქვს ორი ელექტრომაგნიტური თავი; ისინი პერიოდულად კასეტისა იღებენ თითო მიუზღეს და გადააქვთ იგი ბოთლის ყელზე.

კასეტა ვერტიკალურადაა დამაგრებული ავტომატის უკანა მხარეს. მასში წინასწარ ლაგდება მიუზღეების განსაზღვრული რაოდენობა.



ნახ. 2. შამპანური ღვინის ბოთლის ყელზე ახალი სახის მიუზღეს ჩამოკმის ტექნოლოგიური სქემა

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: სადისტანციო მექანიზმის გავლის შემდეგ ვარსკვლავი ბოთლს ღვამს ყვინთას დისკოზე, რომელიც ამ დროს ქვედა უქიდურეს მდგომარეობაშია. შემდეგ ყვინთა ბოთლთან ერთად იწყებს ზევით გადაადგილებას. ერთდროულად ზევიდან ქვევით ეშვება კარუსელიც, რომლის ერთ-ერთი მაგნიტური თავი წინასწარ აღებული მიუზღეთი აწევს ბოთლის საცობს და კუმშავს მას განსაზღვრულ სიმაღლემდე.

ამის შემდეგ წარმოებს მიუზღეს T-ს მავარი ბოლოს ჩამოკეცვა და მისი შემოჭერა ბოთლის ყელზე. მიუზღეს მთვრე ბოლო ჩამოიკეცება ისეთნაირად, რომ ამ ბოლოზე მოთავსებული ნახვრეტი ჩამოიკეცვას მიუზღეს მეორე მხარის მოკეცილ ბოლოებს. შემდეგში სპეციალური ბერკეტული მექანიზმის საშუალებით წარმოებს ნახვრეტში გამოყრილი ბოლოების გადაკეცვა. ყვინთა ბოთლთან ერთად ჩამოდის დაბლა და ვარსკვლავს ბოთლი გადააქვს ხაზის ტრანსპორტიორზე, რის შემდეგ ციკლი მეორდება.

ავტომატის გაბარიტებია: სიგრძე 785, სიგანე — 840, სიმაღლე — 1530 მმ, წონა — 660 კგ.

წუნმდებელი ავტომატი. მიუზღეს ჩამოკმის შემდეგ საწყობში გაზავანამდე ბოთლები ვიზუალურად მოწმდება. ამისათვის ავტომატურ ხაზში დიდებულია წუნმდებელი ავტომატი.

ავტომატის ძირითადი ნაწილია პერიოდულად მბრუნავი დისკო. მას დამეტრალურად საწინააღმდეგო მხარეებზე აქვს ორი ფანჯარა, რომლებშიც თავსდება სამ-სამი ბოთლი.

ბოთლების გასაშუქებლად დისკოს ზედა ფანჯრის უკან მოთავსებულია ნათურა.

სადისტანციო მექანიზმის გავლის შემდეგ ბოთლები შედის დისკოს ქვედა ფანჯარაში, რის შემდეგაც იგი

შემობრუნდება 180°-ით და ახდენს დაყოვნებას 5 წამამდე (იმ შემთხვევაში, თუ ფანჯარაში მოხვდა ერთი ან ორი ბოთლი, დისკო არ შემობრუნდება).

ეს დრო საკმაოა იმისათვის, რომ ბოთლების გადაყრავებისა და გაშუქების შემდეგ მუშამ ადვილად შეძლოს მასში არსებული რაიმე წუნის გამოძიება. ამავე დროს დისკოს ქვედა ფანჯარაში თავსდება სამი ახალი ბოთლი, რის შემდეგაც დისკო კვლავ შემობრუნდება 180°-ით და იგი შემოწმებულ ბოთლებს დგამს ხაზის

ტრანსპორტიორზე. ბოლოს, როდესაც ტრანსპორტიორი ავტომატურად გადმოიტანს შემოწმებულ ბოთლებს, სადისტანციო მექანიზმი გაატარებს შემდეგ სამ ბოთლს და ციკლი მეორდება.

ავტომატი მოძრაობაში მოდის ინდივიდუალური ელექტროამძრავით.

ავტომატის გაზარიტები: სიგრძე — 760, სიგანე — 500, სიმაღლე — 1600 მმ, წონა — 250 კგ.

თბილისის ნაგებობათა და ჰიდროენერგეტიკის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის საიუბილეო კონფერენცია.

ჩატარდა თბილისის ნაგებობათა და ჰიდროენერგეტიკის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის სამეცნიერო კონფერენცია, რომელიც მიეძღვნა ინსტიტუტის დაარსების 30 წლისთავს.

როგორც ცნობილია, თავის დროზე ეს ინსტიტუტი (ТНИСГЭИ) იყო ამიერკავკასიაში პირველი სამეცნიერო დაწესებულება, რომელმაც ტექნიკის მეცნიერებათა დარგებში, კერძოდ ჰიდროენერგეტიკაში, ჰიდროტექნიკაში, ელექტროტექნიკასა და ჰიდროელექტროსადგურების ექსპლუატაციაში, გააჩნა კვლევითი მუშაობა.

თავისი არსებობის სამი ათეული წლის განმავლობაში მან გამოსცა 100-მდე შრომა. ოცდაათი წლის მანძილზე მისი მუშაკების მიერ დაწერილი და გამოქვეყნებულია 2500-მდე გამოკვლევა, წარმოებაში დანერგილია მრავალი წინადადება.

ინსტიტუტი პირველი იყო საბჭოთა კავშირში ცენტროფუგირებული ბეტონის მეცნიერული დასაბუთების, დამზადებისა და დანერგვის საქმეში. ამ სამუშაოთა საფუძველზე უკანასკნელი წლების მანძილზე სსრ კავშირში ინსტიტუტის ტიპის საყრდენებზე აგებულია ელექტროგადამცემის მაღალვოლტაჟი (10-35-110 ათასი ვოლტი) ხაზები, რომელთა სიგრძე 10000 კმ-ს აღარაბნებს. ამაზე დაზოგა მრავალი ათასი ტონა ლითონი და ხე-ტყე.

გვირახთა მშენებლობის მეცნიერული საკითხების შესწავლაში ინსტიტუტს წამყვანი ადგილი უკავია. დამუშავებულია ახალი ორიგინალური გვირახის კომპანი. იგი განკუთვნილია, როგორც გვირახის გასაყვანად, ისე ჰიდროტექნიკური გვირახების მოპირკეთების დაბეტონებისათვის, რაც სამუშაოს 35-40%-ით აიაფებს. ეს მანქანა ამჟამად გამოცდის გადის სიონის ჰიდროკანაშხე გვირახის გაყვანისას.

დამუშავებული და გამოცდილია მთის მდინარეთა პირობებისათვის წყალმიღებებისა და სათავო კვანძების მთელი რიგი ახალი რაციონალური და ორიგინალური ტიპები, რომლებიც წარმატებით ინერგება მშენებლობის პრაქტიკაში.

მიმდინარეობს მთის მდინარეთა ნატანის რეჟიმის სანატური და ლაბორატორიული გამოკვლევები, აგრეთვე მთის ჰესების წყალსაცავთა დალამვის საკითხები. დამუშავებულია სახელმძღვანელო მითითებები მთის წყალსაცავების ჰიდრაულიკური გარეცხვის დარგში.

ინსტიტუტის მუშაობაში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ნაგებობათა თერმის და სტატიკურ გაანგარიშებათა ახალი მეთოდების შესწავლასა და გამოყენებას. დამუშავებულია კაშხალების, მილსადენების, საყრდენი კედლების, რეზერვუარების, ბუნკერების და სხვ. ახალი კონსტრუქციები. შექმნილი და პრაქტიკაში დანერგილია ახალი ელექტროსაზომი აპარატურა.

სამეცნიერო კონფერენციაზე წაკითხულ ბევრ მოხსენებაში ძირითადად შეკამებული იყო ინსტიტუტის მიერ გაწეული მუშაობა.

ასეთი მნიშვნელობა ჰქონდა, მაგალითად, კონფერენციაზე ინსტიტუტის დირექტორის პროფ. გ. ჯიმშელიშვილის, დირექტორის მოადგილის დოცენტ ლ. გველესიანის მიერ წაკითხულ მოხსენებებსა და თბილისის საპროექტო, სამშენებლო და სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებათა წარმომადგენლების სიტყვებს.

პროფესორ ე. შტაერმანისა და გ. ცისკოლის, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატების: ა. ჟანიშვილის, ბ. ქიქოძის, ლ. ლომიძის, გ. ტერ-გუზარაიანის მოხსენებებში, აგრეთვე კონფერენციის მონაწილეთა ერთი ჯგუფის სიტყვებში განხილული იყო ინსტიტუტის ლაბორატორიის კვლევითი მუშაობის წარმატებები, რაც მოპოვებულია ჰიდრაულიკისა და ჰიდროენერგეტიკის, სამშენებლო მექანიკისა და ნაგებობათა, საინჟინრო გეოლოგიის, კონსტრუქციის, ელექტროტექნიკის, ელექტროსადგურთა და სისტემათა ექსპლუატაციის, სამშენებლო მასალათა ტექნოლოგიის და სხვ. დარგებში.

კონფერენციის მუშაობა სამ დღეს გაგრძელდა. ამ დროის განმავლობაში მისმა მონაწილეებმა წამოაყენეს და მიიღეს მრავალი წინადადება, რომლებიც ასახულია კონფერენციის გადაწყვეტილებებში.

დოკ. ლ. გველესიანი

საქართველო - მეურთიანე ქვეყანა

ინჟინერი რ. გომიზიშვილი

მანქანათა შრომისუნარიანობის შენარჩუნება და მისი საექსპლუატაციო მაჩვენებლების აღდგენა საგემომადურთხილებელი რემონტის სისტემის საფუძველზე წარმოებს. ამ სისტემის შემუშავება საბჭოთა კავშირში ჯერ კიდევ 1923 წელს დაიწყო. მისი არსი ისაა, რომ გარკვეული დროის განმავლობაში მუშაობის შემდეგ წინასწარ შედგენილი გეგმის საფუძველზე წარმოებს მანქანის ჩაყენება რემონტში. ასეთი რემონტის პერიოდულობა კი მანქანის დანაშნულებით, მისი თავისებურებით და ექსპლუატაციის პირობებით განისაზღვრება.

რემონტის სისტემა უზრუნველყოფს მანქანების მუშაობის ხანგრძლიობას, რემონტის ღირებულების შემცირებასა და მისი ხარისხის გაუმჯობესებას.

აღნიშნული სისტემის გამოყენების შედეგად უკანასკნელი 20-25 წლის განმავლობაში ლითონსაჭრელი ჩარხების რემონტის შრომატევადობა შემცირდა დაახლოებით 2-ჯერ, სარემონტო ციკლის ხანგრძლიობა გადიდა 3-4-ჯერ, ჩარხის რემონტში დაყოვნების ხანგრძლიობა შეიკვეცა 3-ჯერ.

ბოლო დრომდე მანქანათმშენებლობის სხვადასხვა დარგში მოქმედებდა საგემომადურთხილებელი რემონტის რამდენიმე სისტემა, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებოდა სარემონტო და პროფილაქტიკური ოპერაციების მიმდევრობით, რემონტთა შორის პერიოდების ხანგრძლიობით, ერთი და იმავე სახელწოდების სამუშაოებისათვის მიღებული ნორმების სხვადასხვაობით. ამას გარდა, საქარხნო მოწყობილობის რემონტის შესრულება სხვადასხვა სისტემის მიხედვით ხასიათდებოდა იმითაც, რომ ერთსა და იმავე პირობებში მომუშავე ანალოგიური ტიპის აგრეგატებისათვის გათვალისწინებული იყო სხვადასხვა რაოდენობის სარემონტო ოპერაციები და სხვადასხვა ხანგრძლიობის სარემონტო ციკლი: სარემონტო ციკლში საშუალო რემონტების რაოდენობა იცვლებოდა 1-დან 3-მდე და ა. შ.

რემონტის სხვადასხვა სისტემის მოქმედების გამო დაბალი იყო რემონტით გათვალისწინებული ტექნოლოგიური ოპერაციების დონე, რის შედეგად აგრეგატის დამზადების და კაპიტალური რემონტის შრომატევადობა თითქმის ტოლი იყო, ხოლო ცალკეული აგრეგატების შემთხვევაში რემონტის შრომატევადობა დამზადების შრომატევადობას აღემატებოდა.

სარემონტო მეურნეობის გაუმჯობესების მიზნით 1955 წელს შემოღებულ იქნა ტექნოლოგიური მოწყობილობის საგემომადურთხილებელი რემონტისა და ექ-

სპლუატაციის ერთიანი სისტემა, რაც დაამუშავა ლითონსაჭრელი ჩარხების ექსპერიმენტულმა სამეცნიერო-კვლევითმა ინსტიტუტმა.

რემონტის ერთიან სისტემას საფუძველად დაედო მრავალი წლის მანძილზე მიღებული გამოცდილება. მის დაამუშავებას წინ უძღოდა ისეთი მნიშვნელოვანი საკითხების შესწავლა, როგორიცაა: წარმოების სხვადასხვა ხასიათის გავლენა მანქანების მუშაობისუნარიანობაზე, მანქანების საექსპლუატაციო მაჩვენებლების დამოკიდებულება მისი დეტალების ცვეთაზე და სხვ.

ერთიანი სისტემა ითვალისწინებს საქარხნო მოწყობილობის მველის შემდეგ სახეობებს: მიმდინარე მომსახურება, პერიოდული დათვალიერება და პერიოდული რემონტი.

მიმდინარე მომსახურება ნიშნავს მოწყობილობის ექსპლუატაციის წესების დაცვისადმი მეთვალყურეობას, მისი ცალკეული მექანიზმების რეგულირებას და მცირე დეფექტების დროულად მოსპობას.

პერიოდული დათვალიერება წარმოებს წინასწარ შედგენილი გრაფიკის მიხედვით და გულისხმობს თვითდათვალიერებას, აგრეგატის გარეცხვასა და სიზუსტეზე შემოწმებას. თვითდათვალიერების მიზანია აგრეგატში არსებული იმ დეფექტების გამოვლინება, რომლებიც მხედველობაში მიიღება მორიგი რემონტის დროს. გარეცხვა სრულდება პრეცისიული ჩარხებისათვის და აგრეთვე იმ ჩარხებისათვის, რომლებიც სუფთად დამუშავებისათვისაა განკუთვნილი. აგრეგატების შემოწმება სიზუსტეზე ხდება არსებული სახელმწიფო სტანდარტების მიხედვით. ეს შემოწმება სრულდება როგორც რემონტთაშორის პერიოდის განმავლობაში, ისე უშუალოდ რემონტის დროსაც.

პერიოდული რემონტი შეიძლება იყოს მცირე, საშუალო და კაპიტალური.

მცირე რემონტი (M) მინიმალური მოცულობისაა, რომლის დროს წარმოებს აგრეგატის მცირე რაოდენობის გაცვეთილი დეტალების (რომელთა მუშაობის ხანგრძლიობა რემონტთაშორის პერიოდის ტოლია ან ნაკლებია) აღდგენა ან ახლით შეცვლა და ცალკეული მექანიზმების რეგულირება. ასეთი რემონტის მოცულობამ უნდა უზრუნველყოს აგრეგატის ნორმალური ექსპლუატაცია გვიმით გათვალისწინებულ მორიგ რემონტამდე.

საშუალო რემონტი (C) დროს წარმოებს: აგრეგატის ნაწილობრივი დაშლა, გარკვეული რაოდენობის გაცვეთილი დეტალების აღდგენა ან შეცვლა, აგრეგატის

ძირითადი პარამეტრების, სიმძლავრის, სიზუსტის, მწარმოებლობის შემოწმება და აღდგენა არსებული სახელმწიფო სტანდარტების შესაბამისად. აღნიშნული რემონტის მოცულობა განისაზღვრება იმ სამუშაოებით, რომელთა შესრულებამ უნდა უზრუნველყოს გეგმით გათვალისწინებულ მორიგ საშუალო ან კაპიტალურ რემონტამდე აგრეგატის ნორმალური ექსპლუატაცია.

კაპიტალური რემონტი (K) ყველაზე დიდი მოცულობისაა, რომლის დროს წარმოებს აგრეგატის მთლიანი დაშლა, ყველა გაცვეთილი დეტალისა და კანძის შეცვლა და საბაზისო დეტალების რემონტი. კაპიტალური რემონტი ითვალისწინებს არსებული სახელმწიფო სტანდარტების შესაბამისად აგრეგატის სიზუსტის, სიმძლავრის, მწარმოებლობისა და ძირითადი კოორდინატების აღდგენას.

სავეგმო-მადრთხილებელი რემონტის ერთიანი სისტემის ძირითადი მაჩვენებლებია: სარემონტო ციკლის სტრუქტურა, სარემონტო ციკლის ხანგრძლიობა, რემონტათშორის და დათვალიერებათშორის პერიოდების ხანგრძლიობა, აგრეგატის რემონტის სირთულის კატეგორია.

სარემონტო ციკლი ეწოდება: ა) ექსპლუატაციაში მყოფი აგრეგატებისათვის — ორ კაპიტალურ რემონტათშორის არსებულ პერიოდს; ბ) ახლად დაყენებული აგრეგატისათვის — პერიოდს მისი ექსპლუატაციის დაწყებიდან პირველ კაპიტალურ რემონტამდე.

რემონტათშორის პერიოდი ეწოდება გეგმით გათვალისწინებულ ორ მორიგ რემონტათშორის არსებულ დროს.

დათვალიერებათშორის პერიოდია ორ მორიგ დათვალიერებათა ან მორიგ რემონტსა და მორიგ დათვალიერებას შორის არსებული დრო.

სარემონტო ციკლის სტრუქტურა ეწოდება გეგმით გათვალისწინებულ სარემონტო ოპერაციებისა და პროფილაქტიკური დათვალიერების განლაგებას გარკვეული მიმდევრობით.

მანქანათსაშენებელი ქარხნების ტექნოლოგიური მოწყობილობა ხასიათდება მანქანათა დიდი მრავალსახეობით. მანქანები ერთმანეთისაგან განსხვავდება დანიშნულებით, ზომებით, კონსტრუქციული და ტექნოლოგიური თავისებურებებით, რომლებიც განაპირობებენ აგრეგატის რემონტის სირთულეს. სწორედ ამ სირთულის შეფასებისათვის რემონტის სისტემაში შემოტანილია აგრეგატის რემონტის სირთულის კატეგორიის ცნება.

რემონტის სირთულის კატეგორია (R) წარმოადგენს აღებული აგრეგატის ან აგრეგატების კონსტრუქციულ, ტექნოლოგიურ და სარემონტო თავისებურებათა ხარისხის მაჩვენებელს. რაც უფრო რთულია აგრეგატი, მით დიდია მისი რემონტის სირთულის კატეგორია.

საქარხნო მოწყობილობის რემონტის სირთულის შეფასება წარმოებს ეტალონური აგრეგატი, რომელიც

იგივეა, რაც სახარატო-ხარახნაქრელი ჩარხი 1K62 ცენტრების სიმაღლით 200 მმ და ცენტრებს შორის მანძილით 1000 მმ. ამ აგრეგატ-ეტალონს მიყუთვნებული აქვს რემონტის სირთულის მეთერთმეტე (R-11) კატეგორია.

სარემონტო სამუშაოთა დაგეგმვისა და აღრიცხვის გადავილებისათვის რემონტის სისტემაში შეტანილია აგრეთვე სარემონტო ერთეულის (R) ცნებაც. ერთ ერთულს შეესაბამება ის შრომატევადობა, რომელიც იხარჯება ყველა სახის რემონტისა და პროფილაქტიკური ოპერაციების შესასრულებლად იმ აგრეგატისათვის, რომლის რემონტის სირთულის კატეგორია ერთის ტოლია (R=1).

ცალკე აღებული აგრეგატისათვის რემონტის სირთულის კატეგორიის (R) და სარემონტო ერთეულის (R) რიცხობრივი მნიშვნელობები ტოლებია.

სარემონტო ერთეულები შეიძლება შეეჯამოს. უკანასკნელი გამოიყენება რემონტის ისეთი მაჩვენებლების განსასაზღვრად, როგორიცაა: სარემონტო სირთულე — ერთი ან რამდენიმე ქარხნის აგრეგატთა სარემონტო სირთულის ჯამი; მუშახელის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა დაგეგმილი სარემონტო და პროფილაქტიკური ოპერაციების შესასრულებლად; ჩარხების რაოდენობა, რომელიც საჭიროა სარემონტო-მექანიკური სამჭროებისათვის და ცალკეულ სამჭროებში არსებული სარემონტო ბაზებისათვის; საჭირო მასალების რაოდენობა და სხვ.

ერთიან სისტემაში მოცემულია ნორმატივები სხვადასხვა სახის რემონტის ოპერაციაზე, რემონტათშორის მომსახურებასა და აგრეგატის რემონტის შესრულების ხანგრძლიობაზე.

სისტემის მიხედვით დროის ზღვრული ნორმები ერთ სარემონტო ერთეულზე შეადგენს: მცირე რემონტის შესრულებისათვის 10 საათს, ზოლო საშუალო და კაპიტალური რემონტებზე შესრულებისათვის შესაბამისად 30 და 54 საათს. ეს ნორმები ითვალისწინებს სხვადასხვა სარემონტო სამუშაოების შესრულებას. მაგალითად, კაპიტალური რემონტისათვის გათვალისწინებული 54 საათიდან 30 საათი განკუთვნილია საზენიკლო სამუშაოებისათვის, 20 საათი — საჩარხო და 4 საათი — სხვა დამატებითი სამუშაოებისათვის.

შემდეგში დროის ნორმების შემცირება უნდა მოხდეს შრომისაყოფიერების გადიდებით, სარემონტო მეურნეობის გაუმჯობესებითა და რემონტის პროგრესული მეთოდების დანერგვით.

აგრეგატის რემონტი შეიძლება შესრულებულ იქნეს რემონტის შემსრულებელი ბრიგადის მუშაობისას ერთ, ორ ან სამ ცვლად. სისტემის მიხედვით რემონტი ჩვეულებრივ უნდა წარმოედგეს ორ ცვლად. იმ აგრეგატებისათვის, რომლებიც განსაუთრებენ ზღუდავს წარმოებას (მაგალითად, მძიმე და უნიკალური ჩარხები)

სისტემა ითვალისწინებს რემონტის შესრულებას სამ ცვლად.

სისტემაში სხვადასხვა სახის რემონტისათვის მოცემულია აგრეგატის რემონტის შესრულების ხანგრძლიობის ნორმები. მაგალითად, მცირე რემონტის შესრულების ხანგრძლიობა ერთ სარემონტო ერთეულზე ბრიგადის ორ ცვლად მუშაობისას შეადგენს 0,14 დღე-ღამეს, ხოლო საშუალო და კაპიტალური რემონტების შესრულებისას შესაბამისად 0,33 და 0,54 დღე-ღამეს.

აღნიშნული ნორმები კაპიტალური რემონტის შემთხვევაში უნდა დამრგვალდეს მთელ დღე-ღამემდე, ხოლო საშუალო და მცირე რემონტის შემთხვევაში — მთელ ცვლამდე.

თუ აგრეგატის კაპიტალური რემონტის დროს მისი მოდერნიზაცია წარმოებს, მაშინ რემონტის შესრულების ხანგრძლიობის ნორმები გადიდებული უნდა იქნეს მოდერნიზაციის მოცულობის შესაბამისად.

რემონტის სისტემის ძირითადი ამოცანაა საქარხნო მოწყობილობის შრომისუნარიანობის ხანგრძლივად შენარჩუნება მანქანათა ნაწილების ცვეთის გადართილებისა და ექსპლოატაციის პროცესში წარმოქმნილი დფექტების დროულად აღმოფხვრის საფუძველზე. აქედან გამომდინარე, სარემონტო ციკლის სტრუქტურა, სარემონტო ოპერაციების მიმდევრობა და რემონტთაშორის პერიოდების ხანგრძლიობა ისე უნდა იყოს დადგენილი, რომ: რემონტის დროს წარმოებდეს ყველა იმ დეტალის შეცვლა, რომელთა მუშაობის ვადა უკვე გასულია, ან თავდება მორიგ რემონტამდე; რემონტის დროს ტარდებოდეს ღონისძიებები დეტალების ცვეთამდევგობის გასაღიდეზლად და აგრეთვე იმ მიზეზების აღმოსაფხვრელად, რომლებსაც შეუძლია გამოიწვიოს დეტალების კატასტროფული ცვეთა.

სარემონტო ციკლის სტრუქტურის შემდგენი ელემენტებია: კაპიტალური რემონტი (K), საშუალო რემონტი (C), მცირე რემონტი (M) და პროფილაქტიკური დათვალიერება (O).

რემონტის სისტემაში სხვადასხვა სახის მოწყობილობისათვის დადგენილია სარემონტო ციკლის სხვადასხვა სტრუქტურა. მაგალითად, მსუბუქი და საშუალო ჩარხებისათვის სარემონტო ციკლის სტრუქტურა შემდეგნაირი სახისაა: $K-O-M-O-M-O-C-O-M-O-M-O-C-O-M-O-M-O-K$.

სარემონტო ციკლის და რემონტთაშორის პერიოდების ხანგრძლიობა განისაზღვრება მანქანების ცალკეული დეტალებისა და მექანიზმების მუშაობის ვადით. უკანასკნელი თავის მხრივ დამოკიდებულია წარმოების ხასიათზე, დასამუშავებელი მასალის სახეობასა და ექსპლოატაციის პირობებზე. რემონტის სისტემაში დადგენილია სარემონტო ციკლისა და რემონტთაშორის პერიოდების ხანგრძლიობა, რასაც, გარდა ზემოხსენებული მოსაზრებებისა, საფუძვლად დაედო ლითონსაქრელი ჩარხების დეტალთა ცვეთის საკითხების შესწავლის შედეგები და მანქანათსაშენებელ ქარხნებში არსებული მასალების ანალოზი.

რემონტთაშორის პერიოდის ხანგრძლიობა ძირითადად დამოკიდებულია სწრაფცვეთადი დეტალების მუშაობის ვადაზე, ამიტომ საჭიროა ამ დეტალების მაღალხარისხოვანი მასალებისაგან დამზადება.

სარემონტო ციკლის ხანგრძლიობა განისაზღვრება აგრეგატის საბაზისო დეტალების მუშაობის ვადით. უკანასკნელის გადიდებისათვის საჭიროა საბაზისო დეტალების ცვეთამდევგობის გაზრდა და მათი სწორი ექსპლოატაცია.

ჩვენი ქვეყნის ყველა მანქანათსაშენებელი ქარხნის ტექნოლოგიური მოწყობილობის რემონტი და ექსპლოატაცია წარმოებს რემონტის ერთიანი სისტემის მიხედვით.

ერთიანი სისტემის მრეწველობაში დანერგვის შედეგად საგრძნობლად გადიდდა მოწყობილობის გამოყენების ეფექტურობა, შემცირდა გაცდენა რემონტის ჩატარების პროცესში, გაიზარდა სარემონტო ოპერაციების შესრულების ხარისხი და სხვ.



ჭიშკრითი ქონისის საოჯო-საუბო ქონისისის

ინჟინერი ქ. ზორიკაშვილი

როგორც ცნობილია, თანამედროვე ტრაქტორებსა და სატრანსპორტო მანქანებში ენერგიის გადაცემისათვის უმთავრესად მექანიკური ტრანსმისია გამოიყენება. მექანიკურმა ტრანსმისიამ განვითარების მრავალი საფეხური გაიარა და საკმაოდ სრულყოფილიც გახდა. მიუხედავად ამისა, იგი სადღესოდ უკვე ვეღარ აკმაყოფილებს წყენებულ გაზრდილ მოთხოვნებს, რის გამოც მასთან ერთად აქამდე ფართოდ გამოიყენება ენერგიის გადაცემის ელექტრული, პნემატური და ჰიდრავლიკური საშუალებები.

ჰიდრავლიკური გადაცემა მთელი რიგი დადებითი მხარეებით ხასიათდება და ბევრ შემთხვევაში უკეთესი მაჩვენებლებით მუშაობს, ვიდრე ელექტრული გადაცემა. მაგალითად, დადგენილია, რომ ჰიდრავლიკური ტუმბო და ძრავა 3-5-ჯერ მსუბუქია იმავე სიმძლავრის ელექტროგენერატორსა და ძრავაზე. საყურადღებოა ისიც, რომ 50 ცხ. ძამდე სიმძლავრის დიპაზონში ჰიდრავლიკური გადაცემის მ. ქ. კ. მნიშვნელოვნად მეტია ელექტრულ გადაცემასთან შედარებით. ჰიდრავლიკური გადაცემისა შესაძლებლობა გვაქვს დიდ ზღვრებში მართივად ვცვალოთ გადაცემის რიცხვი მაღალ მ. ქ. კ. შენარჩუნებით.

გარდა ამისა, ჰიდროძრავები განსაკუთრებით მცირე ბრუნვების დროს გაცილებით მდგრადია, ვიდრე ელექტროძრავები. ამის გამო ჰიდრავლიკური ტრანსმისიისაღმე ინტერესი ამ უკანასკნელ ხანს მნიშვნელოვნად გაიზარდა. თუ აქამდე მას იყენებდნენ მხოლოდ თვითმფრინავებსა და ჩარხმშენებლობაში, დღესათვის უკვე სასოფლო-სამეურნეო და სატრანსპორტო მანქანებშიც ხმარობენ. უნდა ვიფიქროთ, რომ მომავალში ჰიდრავლიკური ტრანსმისიის გამოყენების სფერო კიდევ უფრო გაფართოვდება.

ჰიდრავლიკური გადაცემა შეიძლება იყოს ჰიდრო-დინამიკური ან ჰიდროსტატიკური.

პირველ შემთხვევაში წამყვანი ელემენტი სითხეს ანიჭებს კინეტიკურ ენერგიას, რომელიც, მოქმედებს რა ამოვლი ელემენტის ფრთებზე, ამოძრავებს მას, ე. ი. წამყვანი ელემენტი მოქმედებს ცენტრიდანული ტუმბოს, ხოლო ამოვლი კი — ჰიდრავლიკური ტურბინის პრინციპით. ორივე ეს ელემენტი მოთავსებულია ზეითი სავეს საერთო გარსაცმში.

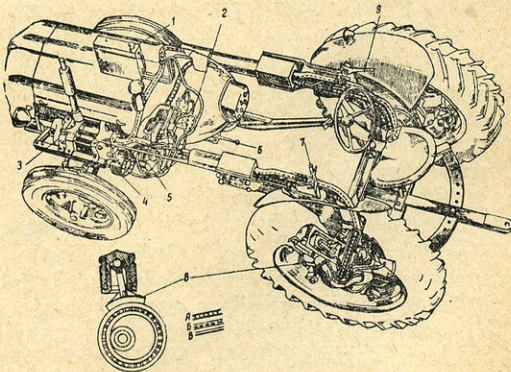
ჰიდროსტატიკურ გადაცემაში მაღალი წნევის ტუმბო მილგამტარებით ზეთს აწვდის ერთ ან რამდენიმე

ჰიდროძრავას, სადაც ზეთის პოტენციური ენერგიის ხარჯზე მოძრაობს ლილვი, ამ უკანასკნელის მეშვეობით კი მოძრაობა გადაეცემა მასზე მიერთებულ სიმძლავრის რომელიმე მომხმარებელს (ტრაქტორებში — თვლებს, ჩარხებში — ვაზნას და ა. შ.).

იმის გამო, რომ ჰიდროსტატიკური გადაცემა უზრუნველყოფს საჭირო სიჩქარითი მახასიათებლის მიღებას, კარგად ვეუბნება რეგულირებასა და რევერსირებას, სასოფლო-სამეურნეო ტრაქტორებზე მისი გამოყენება მეტად პერსპექტიულია. ამიტომ ჩვენც სწორედ ამ გადაცემის შესახებ ვისაუბრებთ.

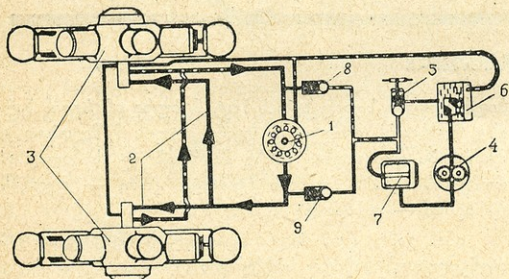
ჰიდრავლიკური ტრანსმისიით აღჭურვილი ტრაქტორის სქემა შემოქმედდა „ფორდზონ მეიჯერი“ ტრაქტორის (ნახ. 1) ბაზაზე განახორციელა ინგლისის სოფლის მეურნეობის მექანიკის ნაციონალურმა ინსტიტუტმა.

ტრანსმისიის მთავარი ნაწილებია ჰიდრავლიკური ტუმბო და ტრაქტორის წამყვან თვლებში განლაგებული ჰიდრავლიკური ძრავები. ტრაქტორის ჰიდრავლიკური სქემა ნაჩვენებია მე-2 ნახ-ზე, სადაც ზეთის ტუმბო (1) მოძრაობაში მოდის შიგაწვეის ძრავიდან ჯავჭავი გადაცემის საშუალებით. ტუმბოს მიერ დაჭირხნული ზეთი მილგამტარებით (2) მიემართება ტრაქტორის თვლებში განლაგებული ჰიდროძრავებისა (3), სადაც, ასრუ-



ნახ. 1. ტრაქტორი „ფორდზონ მეიჯერი“ ჰიდრავლიკური ტრანსმისიით

ლებს რა მუშაობას, ხელახლა ბრუნდება ტუმბოში. წრედში ჩართული მცირე მწარმოებლობის კბილანებიანი ტუმბო (4) აწარმოებს ზეთის დამატებას მუშა მაგისტრალში (გაპარული ზეთის კომპენსაციის მიზნით). გადამწევი სარქველის (5) საშუალებით ჰარბი ზეთი



ნახ. 2. ტრაქტორის ჰიდრავლიკური სქემა

ბრუნდება ავზში (6). ჰიდრავლიკურ წრედში ჩართულია აგრეთვე ფილტრი (7). სარქველები (8 და 9) ძირითად წრედს განამხოვლებს დამატებითი წრედისაგან და უზრუნველყოფს სითხის მიწოდებას ძირითად წრედში.

ჰიდროტრანსმისიით აღჭურვილი ტრაქტორის მოძრაობის სიჩქარე დამოკიდებულია ტუმბოს მწარმოებლობაზე. ტუმბოს მწარმოებლობის ცვლა და, მაშასადამე, ტრაქტორის მოძრაობის სიჩქარის ცვლა, ხორციელდება ტუმბოს მოქანავე საყელურის დახრის კუთხის ცვლებადობით. ტუმბოს მწარმოებლობის შდოვრული ცვლა შესაძლებლობას იძლევა უსაფეხუროდ ეცვალოთ ტრაქტორის სიჩქარე როგორც წინ, ისე უკანაც. აღნიშნულ ტრაქტორზე გამოყენებული აქსიალურ დგუშებთან ტიპის ცვლადი მწარმოებლობის ტუმბო ნაჩვენებია ნე-3 ნახ-ზე.

ტუმბოს მიერ განვითარებული მაქსიმალური წნევაა 210 ატმ., მაქსიმალური მწარმოებლობა კი — 225 ლ/წ 9,6 კმ/ს სიჩქარის დროს.

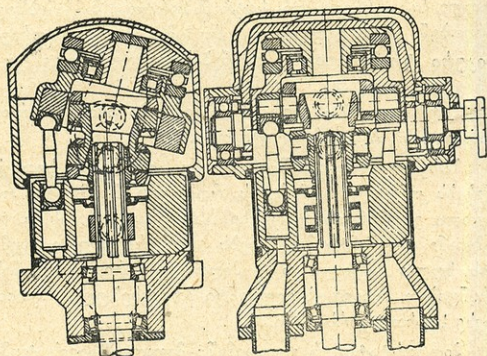
ტრაქტორზე გამოყენებულია ცილინდრების ვარსკვლავისებრი განლაგების მქონე ორი ჰიდროძრავა (ნახ. 4), რომელთა კორპუსები ბორბლებთან ერთად ბრუნავს ტრაქტორის ჩარჩოზე დამაგრებული უძრავი ღერძების ირვლივ. ცილინდრებში დგუშების მიმოსვლითი მოძრაობის მისაღებად ღერძზე დაყენებულია ექსცენტრიკი. ჰიდროძრავის მიერ განვითარებული მბრუნებელი მომენტი დამოკიდებულია: დგუშზე მოქმედ წნევაზე, დგუშის ძირის ფართობზე, ჰიდროძრავის ექსცენტრიკის ტეტზე და ვართოლოლად მოქმედი დგუშების რაოდენობაზე. აღნიშნული ჰიდროძრავასათვის მაქსიმალური მბრუნებელი მომენტი 210 ატმ. წნევის დროს 760 კგმ-ია.

როგორც მე-2 ნახ-დან ჩანს, ჰიდროძრავები ტუმბოს მიმართ ჩართულია პარალელურად, რის გამოც

ტრაქტორის მობრუნების დროს შეიძლება წამყვან თვალზე წინაღობის გაზრდისას მიწოდებული სითხის უმეტესი ნაწილი წავა გარე წამყვანი თვლისაყენ, რაც გაზრდის გარეთა წამყვანი თვლის ბრუნთა რიცხვს, ექსცენტრ-წრედში პარალელურად ჩართული ჰიდროძრავები მოქმედებს ზუსტად ისევე, როგორც მექანიკური დიფერენციალი. ჰიდროძრავებს შეუძლია შესარულოს მუხრუჭის ფუნქციაც; ამისათვის საჭირო იქნება გადავკეტოთ სითხის შემწეები და გამომწეები ხერელები. ხერელის გადაკეტვის შემთხვევაში ტრაქტორის თვალზე მოქმედი ძალა წონასწორობდა სითხის კუმშვის გამო აღძრული რეაქციით. ჰიდროსტატიკური ტრანსმისიის გამოყენება შესაძლებლობას იძლევა, გარდა დიფერენციალისა და მუხრუჭებისა, ტრაქტორიდან მოგხსნათ ჩართვის ქურო, სიჩქარის კოლოფი, კარდანული გადაცემა, მთავარი გადაცემა და გვერდითი გადაცემა.

ჰიდროსტატიკური და მექანიკური ტრანსმისიების მქონე ტრაქტორების გამოცდების საფუძველზე დადგენილ იქნა, რომ საწვავის კუთრი ხარჯი წვეით ცხენისძალაზე სათში მაქსიმალური დატვირთვის დროს ორივე ტრაქტორისათვის თითქმის ერთნაირია. საწვავის საათური ხარჯი 850 კგ წვეის ძალამდე ჰიდრავლიკურ ტრანსმისიის ნაკლები აქვს, ვიდრე მექანიკურ ტრანსმისიას III გადაცემაზე, რის გამოც აღნიშნული დატვირთვით მუშაობისას ჰიდროტრანსმისიით აღჭურვილი ტრაქტორის მ. ქ. კ. რამდენიმედ აჭარბებს მექანიკურს.

მექანიკურ ტრანსმისიასთან შედარებით ჰიდრავლიკური ტრანსმისიის უპირატესობანი განსაკუთრებით აღსანიშნავია ისეთი მაქანებისათვის, რომელთა კონსტრუქცია მუშაობის სპეციფიკური პირობების გამო რთულ კინემატიკურ სქემას შეიცავს. მაგალითად, სამთო თვითმავალი შაი CHH-24T, რომელიც განკუთვნილია ძირითადად მთავარიანი პირობებში ტექნიკური კულტურების დამუშავებისათვის, რთული კინემატიკური სქემით ხასიათდება. მასში კინემატიკური სქემისა და კონსტრუქციის გართულება ნაკარანხევია იმით, რომ ტენიან და



ნახ. 3. ცვლადი მწარმოებლობის მაღალი წნევის ტუმბო

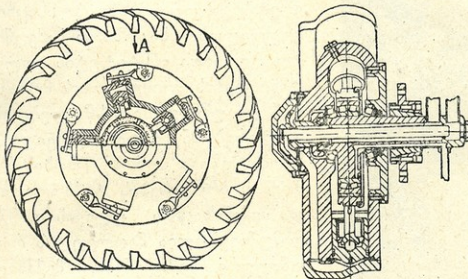
მთავორიან პირობებში მოძრაობის ჩაქიდების წონის გაზრდის მიზნით წამყვანი თვლების რიცხვი გაზრდილია 4-მდე. აღნიშნული გარემოება თავის მხრივ საჭიროებს ძრავადან ენერგიის 4 ნაკადად გადაცემას, რაც მექანიკური გადაცემის შემთხვევაში მოითხოვს კბილანების, ლიწვების, კარდანების და სხვა ნაწილების საკმაოდ დიდ რაოდენობას. ამის გამო კი შასის საიმედოობა

ბის გათანაბრება; ტრაქტორის სიმძიმის ცენტრი შედარებით მაღლა აწეული და სხვ.

ჰიდროსტატიკური ტრანსმისიის გამოყენება სამთო თვითმავალი შასის კონსტრუქციაში მისი მარჯვენაღების მნიშვნელოვანი გაუმჯობესების შესაძლებლობას ქმნის. ამის მიზეზებია ის, რომ ჰიდრავლიკურ ტრანსმისიის შესაძლებლობა აქვს უსაფრთხოდ შეცვალოს წინა და უკუმოძრაობის სიჩქარე, რაც საშუალებას იძლევა მანქანამ იმუშაოს ხელსაყრელი რეჟიმით; სიჩქარე იცვლება მდგრად და მყისვე. მანქანის შეჩერების გარეშე, კარგად ეგუება დარტყმით დატვირთვებს; მუშაობის რეჟიმი საჭიროების შემთხვევაში ავტომატურად იცვლება. დიდი მომენტები და სიმძლავრეები შეიძლება გადაიცეს მცირე ზომისა და წონის კომპაქტური მექანიზმებით; მართვა მოხერხებული და ადვილია; გადვილებულია მექანიზმების გადატვირთვისა და დაზიანებისგან დამცავი საშუალების მოწყობა და ჰიდრავლიკური სისტემის კონტროლი მანომეტრის საშუალებით; მარტივდება მანქანის კომპანება და უკეთესი პირობები ექმნება მანქანა-იარაღების დაკიდების, მუშაობისა და კონტროლისათვის; მანქანას აღარ სჭირდება: ჩართვის ქურო, გადაცემათა კოლოფი, რედუქტორი, დიფერენციალი, მთავარი გადაცემა, გვერდითი გადაცემა, კარდანული გადაცემა, მუხრუჭები; იზრდება მანქანის უსაფრთხოება, რამდენადაც მის ტრანსმისიამ მზრუნავი ნაწილები შეცვლილია ზეთგამტარი მილებით; მანქანა აღარ საჭიროებს სიმძლავრის დიდი მარაგის მქონე შიგაწყვის ძრავას.

ჰიდრავლიკურ ტრანსმისიის უარყოფითი მხარეებიც აქვს. ესენია: ცვალებადი მწარმოებლობის ტუმბოსა და ჰიდროძრავას სირთულე და მისი დამზადების მაღალი ღირებულება; სითხის გარეთა და შიგნითა დანაკარგები შემჭიდროვებიდან; სითხეში ჰაერის შერევის გამოწვეული უწყისიკობა და სითხის გაცხელება შიგა ხახუნის გამო.

ჰიდრავლიკური ტრანსმისიის კონსტრუქციის გაუმჯობესებისა და სრულყოფის მიზნით მუშაობა წარმოებს როგორც საზღვარგარეთ, ისე ჩვენშიც. კერძოდ, ჰიდრავლიკური ტრანსმისიის მქონე სამთო ტრაქტორის შესაქმნელად ამჟამად მუშაობს საქართველოს სოფლის მეურნეობის მექანიზაციისა და ელექტროფიკაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი.



ნახ. 4. ტრაქტორის თვალში დაყენებული ჰიდრავლიკური ძრავა

მცირდება, ხოლო წონა იზრდება. გარდა ამისა, ფერდობზე შასის მუშაობისას მანქანის მდგრადობისა და უსაფრთხოების გაზრდის მიზნით შასზე გამოყენებულია შეგუების მექანიზმი, რის გამოც კარდანულ გადაცემებს მუშაობა უხდებოდა 25°-მდე დახრით, რასაც მოსდევს კარდანული გადაცემის მ. ქ. კ.-ის მნიშვნელოვნად შემცირება. თვითმავალი შასის მუშაობა მაღალღეროიან კულტურებში საჭიროებს სამუშაო საშუქის ზრდას, რაც ძრავადან თვლამდე ენერგიის მიყვანას ართულებს. შასის სამუშაო სიჩქარეთა დიაპაზონის გაზრდის აუცილებლობით გართულებულია გადაცემათა კოლოფის ცინემატიკური სქემა და კონსტრუქცია.

როგორც ჩანს, თვითმავალი სამთო შასისადმი წაყენებული რთული საექსპლუატაციო მოთხოვნების დაკმაყოფილება მექანიკური ტრანსმისიის შემთხვევაში იწვევს თვითმავალი სამთო შასის კონსტრუქციისა და კინემატიკური სქემის გართულებას, მანქანის წონისა და ღირებულების ზრდას. მექანიკური ტრანსმისია არ იძლევა სიჩქარის უსაფრთხოდ ცვლისა და სრული რევერსის შესაძლებლობას, მძიმე წონის გამო დიდი კუთრი დაწოლა აქვს ნიადაგზე, ძნელდება თვლებზე წონე-



პური ქანი



ქეჩნიკა

ადამიანის კვების რაციონში პურის ნაერთებს მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია და იგი სამართლიანად ითვლება კვების საფუძვლად. ახლადგამომცხვარი პურის სურნელოვანი არომატი, მისი სასიამოვნო გემო, თხელი სახარმუნო ქერქი და ნაზი ფორივანი პურის გული ხელს უწყობს მადის წარმოქმნას და საკვების კარგად შეთვისებას.

პურის მექანიზებული დამზადება რთულ პროცესს წარმოადგენს და მოითხოვს ისეთი დარგების ცოდნას, როგორიცაა ბიოქიმია, მიკრობიოლოგია, კოლოიდებისა და პოლიმერების ქიმია, მექანიკა და თბოტექნიკა. იგი დაკავშირებულია სხვადასხვა რთული მოწყობილობების გამოყენებასთან, რაც აუცილებელია ტექნოლოგიური პროცესების მექ-

ანიზაციისა და ავტომატიზაციისათვის.

მანქანათმშენებლობის დარგში ტექნიკის სწრაფ განვითარებას გასული საუკუნის ბოლოს მოჰყვა პურის ცხობის მთელ რიგ შრომატევად პროცესთა მექანიზაცია. კუსტარული სახაბაზოების ნაცვლად შეიქმნა მსხვილი მექანიზებული პურის ქარხნები, რომლებიც ასეულობით ტონა პროდუქციას უშვებენ. თანამედროვე პურსაცხობ მრეწველობას გააჩნია სხვადასხვა მანქანები და მექანიზმები, ჰაყვს კვალიფიციური მეცნიერული და ტექნიკური კადრები.

წარმოების მასშტაბების მიხედვით საბჭოთა კავშირის პურსაცხობ მრეწველობას მსოფლიოში პირველი ადგილი უკავია. 2000-ზე მეტი მექანიზებული საწარმო ყოველწლურ-

რად 15 მლნ ტონაზე მეტ პურსა და პურფუნთუშეულს უშვებს და ქალაქისა და სამარეწველო რაიონების 100 მლნ-ზე მეტი მცხოვრების მოთხოვნილებას აკმაყოფილებს.

დიდი წვლილი შეაქვთ საბჭოთა სწავლულებს პურის შესახებ მეცნიერების განვითარებაში. პურსაცხობი მრეწველობის საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის კოლექტივი კვების მრეწველობის მუშაკებთან და უმაღლესი სასწავლებლების კათედრებთან ერთად ნაყოფიერ მუშაობას ეწევა პურის ცხობის წარმოების პროცესების ტექნოლოგიისა და მექანიზაციის კვლევის დარგში. დამუშავებულია ნედლეულის რაციონალური გამოყენება, შექმნილია ახალი ტექნოლოგიური სქემები და ახალი სახის ასორტიმენტი, გამოკვლეულია მანქანებისა და პურსაცხობი ღუმელების მუშაობის პროცესები, შემუშავებულია მოწყობილობათა ახალი კონსტრუქციები.

ამჟამად პურსაცხობ მრეწველობაში ტექნოლოგიური პროცესების მართვისა და კონტროლის ავტომატიზაციისათვის ფართოდ გამოიყენება ელექტრონიკა.

ამ სტატიის მიზანია შეითხვეს მოკლედ გავაცნოთ ის მანქანა-დანადგარები, რომლებითაც აღჭურვილია თანამედროვე პურის ქარხნები.

• •

თანამედროვე პურსაცხობი საწარმო კარგადაა აღჭურვილი ცომისა და ნაყეთობათა გადსასახნი სხვადასხვა შიგასაქარხნო სატრანსპორტო საშუალებებით, ცომის მომზადების, დაყოფისა და დაყალიბებისათვის საჭირო მანქანებითა და აგრეგატებით, კონვეიერული ღუმელებით, აგრეთვე კონტროლისა და მართვის ხელსაწყოებით. ეს ტექნიკა საკვებით შეესაბამება კვების პროდუქტების წარმოების ჰიგიენურ პირობებს.

პურსაცხობ მრეწველობას დიდი დანაქარგები აქვს ფხვიერი ნედლეულის (ფქვილი, შაქარი, მარილი) გადანიღვის დროს. ამასთან დაკავში-

1-ლ ნახ-ზე მოცემულია ფქვილის

ვატორს, საიდანაც ხვდება ჩამჩიან
სასწორებზე.

უქანსკენლ ხანს ფართოდ გავრცელდა ფეკოლის პნემოტორიკანსპორტირების კომპინირებულსაჟირხნ-შემწეობის სისტემა. ამ შემთხვევაში ფეკოლის გადატანა ხდება დილ მანძილსა და სიმაღლეზე (20-30 მ). ამჟამად უცხოეთში არსებობს ცალკეული პურის ქარხნები, რომლებშიც ფეკიერი მასალები გადანიღევა (მშრალი ხაშის ჩათვლით) ამ სისტემით წარმოებს.

მნიშვნელოვანი მიღწევებია მოპოვებული ნედლეულის დოზის საქმეში ცომის მომზადებისას. ეს, პირველ ყოვლისა, შეეხება ფქვილისა და სხვა ინგრედიენტების ზუსტ აწონვას.

ბოლო დრომდე პურსაცხოზე სა-
წარმოებში გაცილო ფქვილს წონი-
დნენ ჩამიან ან ზეიშირიან სასწორებ-
ზე, რომლებიც დადგმული იყო სა-
ზელი საამქროს კერქვეშ. სასწორს
ფქვილი მიეწოდება შენეების მიშვე-
ლით. სასწორები აკუმომატორად
გამოიყენებოდა ვერცხლისწყლის ამო-
რთველებით და ფოტოგულენენტე-
ბით, რომლებიც სისტემაში რთავს



შენიშნული მანერით ელექტრულ მოტორს. ამჟამად უხსოვრად იყენებენ ელექტრულ და პნევმატურ სასწორებს, რომლებიც აღჭურვილია სერვო-ინდიკატორებით ან პრეციზიული დიალიზებული მანომეტრებით. ასეთი სასწორის გამოყენება განსაკუთრებით ხელსაყრელია მტკრიან სათავსოებში. ისინი ფართო შესაძლებლობას ქმნიან აწონვის პროცესის დისტანციური მართვისათვის.

მეტად შრომატევადი და ძვირადღირებული მექანიზებული იყო ჯერ კიდევ გასულ საუკუნეში. მას შემდეგ პურსაცხოზ მრეწველობაში დაინერგა სხვადასხვა კონსტრუქციის ცომის სახელი მანქანები, რომლებიც ერთმანეთისაგან ძირითადად განსხვავდება მუშა სახელი ორგანოს ჰორიზონტალური ან ვერტიკალური მდებარეობით, მისი ფორმით, მოძრაობის ტრაექტორიით და ბრუნთა რიცხვით. აშშ-ში, მაგალითად, გამოყენებულია ჰორიზონტალურ-ლილვიანი სწრაფმავალი სახელი მანქანები, რომლებიც წუთში 90-100 ბრუნს აკეთებს. საბჭოთა კავშირსა და ევროპის ქვეყნებში უპირატესად გავრცელებულია სახელი მანქანები მყვინთავი ბერკეტით (25-40 ბრუნით წუთში), რომლებიც უფრო მარტივი და კომპაქტურია და არ იწვევს ცომის გახსნებას.

ცომის მომზადების ყველა პროცესის მექანიზაციისათვის, ნედლეულის დოზის, არევისა და ცომის ფუვილის ჩათვლით, ინიცირება ი. რაბინოვიჩმა შექმნა უწყვეტი მოქმედების ცომის მოსამზადებელი აგრეგატი (ნახ. 2), რომლის ნაწილებია: სილოსი (1) გაცილი ფქვილისათვის; შენი (2), რომელიც ფქვილს აწვდის საკონტროლო გამტარს (3) და ფქვილის დოზატორის ბუნკერს (4); ფქვილის დოზატორი (5) და უწყვეტი მოქმედების სახელი მანქანა (6). აგრეგატი აღჭურვილია ავტომატური წყალსაზომი ავზით (7), ხაშის ასარევი ავზით (8), აგრეთვე სადოზავი ავზებით მარილისა (9) და ხა-

შის (10) ხსნარისათვის. გაცილი ფქვილი, მარილისა და ხაშის ხსნარი და წყალი მიეწოდება სახელი მანქანას, რომელიც ცომს ზელს და უშვებს სადღარ ვარცისებრ ჭურჭელში (11), რომელიც უერთდება ცომსაშვებს (12). ჭურჭელს აქვს ფრთებიანი ლილვი, რომლის მეშვეობითაც ცომი ირევა და გადაადგილება.

ჭურჭელში მოძრაობის დროს, რომელიც 3-4 საათს გრძელდება, ცომი ფუვიდება და შემდეგ ხვდება გამყოფი მანქანის მისაღებ ძაბრში. ამჟამად ჩვენში მუშაობს 200-ზე მეტი ასეთი აგრეგატი, რომელთაგან თითოეულის მწარმოებლობაა 15-20 ტონა პური დღე-ღამეში.

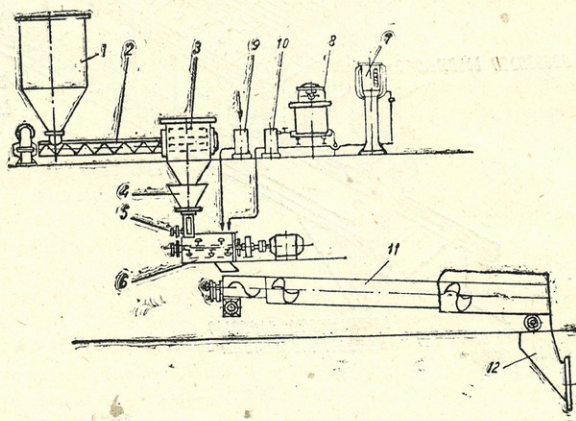
თავისი სიბლანტის გამო პურის ცომის დიდი სიზუსტით დაყოფა ნაწილებად და მით უმეტეს დაყოფა ბეზა საკმაოდ ძნელია, რადგან იგი ეწეება და ცუდად შორდება მანქანის მუშა ორგანოებს. ამჟამად უკვე შექმნილია მანქანები, რომლებიცაც ცომის დაყოფა, დამრგვალება და ჩატეცვა ადვილად ხორციელდება. ეს მანქანები ერთმანეთთან დაკავშირებულია ლენტის ტრანსპორტირებით და ჰქმნიან ერთ მთლიან აგრეგატს. მანქანის მუშა ნაწილებსა და სატრანსპორტო საშუალებებზე ცომის მიწვების თავიდან აცილებისათვის და ცომის ზედაპირის შე-

საშრობად გამოიყენება ფქვალთ ან სახამებლით მომტვერება, გახსრებული ჰაერის შებერვა. გარდა ამისა, მოწყობილობის იმ ნაწილებს, რომლებიც ცომს ეხება, ფარავენ სპეციალური შედგენილობით (სილიკონი, ტეტრაფტორეთილენი და სხვ.).

ნაწილებად დაყოფილი ცომის ტრანსპორტირებისათვის ფართო გამოყენება პოვა სხვადასხვა ლენტის ანმა ტრანსპორტირებმა, რომელთა ლენტები დამზადებულია პლასტიკისაგან, ან დაფარულია ლენტზე ცომის შეწებების ასაცილებელი შესაბამისი შედგენილობებით; ეს კი აუმჯობესებს მანქანის სანიტარიულ შენახვას და ახანგრძლივებს მისი მუშაობის ვადებს.

ლითონის ყალიბებში პურის გამოცხობისას ყალიბის კედლებს წაესმის მცენარეული ზეთი, რადგან პურის ნაკეთობის ქერქები შეიძლება მიეწეოს მის კედლებს. ყალიბების მექანიკური შეზღუდვისათვის არსებობს სხვადასხვა კონსტრუქციის მანქანები.

პურსაცხოზ საწარმოებში მეტად რთული მოწყობილობაა პურის ნაკეთობათა საცხობი ღუმელები. ხაზის მუშაობა ღუმელთან ყოველთვის ძვირად იყო, განსაკუთრებით იმ ზონის მაღალი ტემპერატურისა და პურის ტენის გამო, სადაც ცომის დაჯდომა და მზა ნაკეთობათა გამო-



ნახ. 2

ზიდვა მიმდინარეობს. თანამედროვე პურსაცხობი ღუმელები აღჭურვილია კონვეიერული მექანიზმებით, რომლებიც საშუალებას იძლევა დღე-ღამეში გამოცხობილ იქნეს ასეული ტონობით პური. მწარმოებლობის მიხედვით მათი დაყოფა შეიძლება ორ ჯგუფად. პირველი ჯგუფი — მცირე სიმძლავრის ღუმელები (10 ტ-მდე დღე-ღამეში) სტაციონარული და მოძრავი ქველებით, რომლებზეც ცომის დადგომა და პურის გამოღება ხელით წარმოებს. მეორე ჯგუფი — საშუალო სიმძლავრის ღუმელები (15-35 ტ დღე-ღამეში), აღჭურვილი კონვეიერული მექანიზმებით და სპეციალური მექანიზმებით ქვედზე ცომის დასაქრომად და მზა პროდუქციის გამოსატანად.

ჩვენს პურსაცხობ მრეწველობაში უფრო გავრცელებულია ღუმელები, რომლებიც მეორე ჯგუფს მიეკუთვნება. მათი კონსტრუქცია მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული გამოყენებული საწვავის სახეობაზე. უფრო სრულყოფილი კონსტრუქციის ღუმელებში გასახურებლად ხმარობენ ელექტროდენს ან აირს.

ამჟამად პურსაცხობი მრეწველობის საწარმოებში ინერგება კომპლექსური მექანიზაციის ნაჯდური ხაზები, რაც ამალავს შრომის ნაყოფიერებას და საშუალებას იძლევა შეიქმნას ყველა საწარმოო პროცესის მთლიანი ავტომატიზაცია.

მაგალითისათვის მოგვყავს პურის ცხობის ტექნოლოგიური პროცესის ნაჯდური სქემა (ავტორი ინჟინერი გ. მარსაკოვი), რომელიც გამოყენებულია რგოლური კონვეიერული სისტემის პურსაცხობებში.

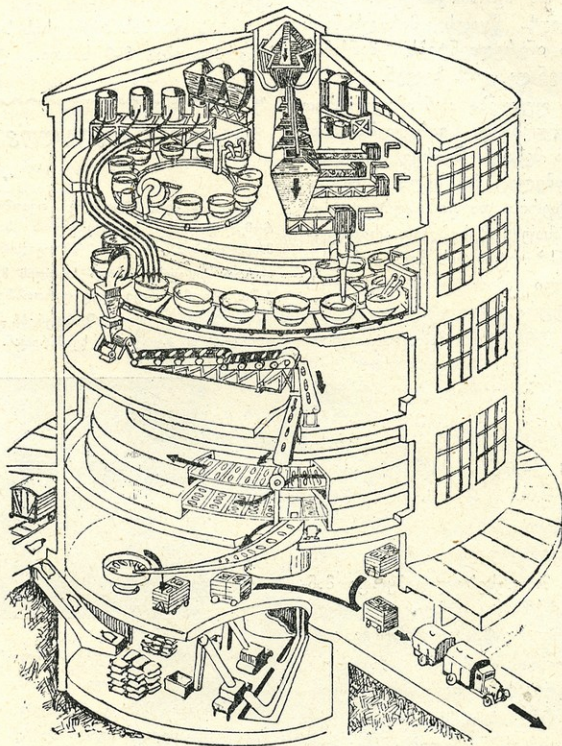
რგოლურმა კონვეიერებმა კარგად გადაწყვიტეს შიგასაქარხნო ტრანსპორტის პრობლემა — გარკვეული რიგით ცომიანი ვარცლების გადაადგილება და პურის გამოცხობა ღუმელებში. ამ სქემით აგებული პურსაცხობი ღუმელი იძლევა მისი ქვედის ფართობის გამოყენების მაღალ კოეფიციენტს. კონვეიერის მეშვეობით უზრუნველყოფილია საწარმოო პროცესის რიტმულობა და ზუსტი

გრაფიკით მუშაობის შესაძლებლობა.

მე-3 ნახ-ზე მოცემულია ასეთი პურსაცხობი ქარხნის კრილი. ფქვილიანი ტომრები სარკინიგზო ვაგონიდან ჩასატურებლით მიემართება საწყობში, სადაც ეწყობა შტაბელე-

რისა და ხაშის ხსნარების დოზებისათვის.

მომდევნო ქვედა სართულზე მოთავსებულია ცომის მოსამზადებელი სამქრო, სადაც განლაგებულია სამი რგოლური კონვეიერი. თითოეულ მათგანზე დადგმულია ვარცლები —



ნახ. 8

ბად. საჭიროების დროს საესე ტომრები მექანიზებული ურიკებით მოაქვთ საწყობის ცენტრში განლაგებულ შემრევებთან. აქ ხდება ფქვილის აწონვა, მისაღებ ძაბრში ჩაყრა, არევა, შემდეგ გაცრა და ციცხვიანი თვითმზიდებით ატანა ქარხნის ზედა სართულში, სადაც შნეკური ტრანსპორტიორებით გადაიტვირთება ბუნკერებში შესანახად. ამავე სართულშია მოთავსებული აგრეთვე ავზები და საზომები წყლის, მარილის, შაქ-

ტურტლები ცომის მოზელისა და გაფუებისათვის. ყოველი კონვეიერი აღჭურვილია სამ-სამი შემრევი მანქანით. ფქვილი სადოზავი განყოფილებიდან ფქვილის ავტომატური საზომის გავლით, ხოლო წყალი, ხაშისა და მარილის ხსნარები სადოზებელი ავზიდან რეცეპტით გათვალისწინებული რაოდენობით მიეწოდება ცომის სახელ განყოფილებაში თითოეული კონვეიერის პირველ მანქანას, რომელიც ზელს საფუარს.

საფუარის მოზელვის შემდეგ კონვეიერი ერთი ვარცლით გადაადგილდება და საფუარის დამზადების პროცესი მეორდება. გადაადგილდება რა თანდათანობით, ვარცლი გაფუებული საფუარით მიდის მეორე შემრევ მანქანასთან, რომელიც დადგმულია კონვეიერის ზემოთ. ვარცლში ამატებენ ფქვილს, წყალს, მარილსნარს და სხვა ინგრედიენტებს, მანქანას გაუშვებენ და ცომს ზეუნ.

ცომი ფუტდება თანმიმდევრობით გადაადგილებულ ვარცლებში და ჩერდება მესამე შემრევ მანქანასთან, რომელიც მას ზელს მხოლოდ სტრუქტურისა და ფიზიკური თვისებების გასაუმჯობესებლად. რგოლური ტრანსპორტიორის მოძრაობა, სადოზებელი აპარატების, ფქვილის ავტომატური საზომებისა და ცომის საზელი მანქანების მართვა მთლიანად ავტომატიზებულია. ერთი მუშა მართვის პულტთან საკონტროლო ხელსაწყოებით თვალყურს ადევნებს ამა თუ იმ მექანიზმების მუშაობას.

ცომის მოზელის შემდეგ ვარცლი სპეციალური ასაწევ-ასაყირავებელი მექანიზმით დაიხრება და ცომი გადაეშვება მომდევნო ქვედა სართულზე მოთავსებულ გამყოფი მანქანის ძაბრში. მიღებული ნაჭრები გამყოფიდან განსაკუთრებული ჩასალაგებლებით თავსდება რგოლური კონვეიერის საკიდებლებში, რომლებიც აწოდებს მათ საყალიბო მანქანას. აქედან ისინი ზედებიან მომდევნო რგოლური კონვეიერის საკიდებლებში და წრფივ-უჯრუმქმელი დასაჯდომი მექანიზმის მეშვეობით მიეწოდებიან ლუმელის ქვედის რგო-

ლურ კონვეიერს. გამომცხვარი ნაკეთობა სპეციალური მექანიზმით გადმოიტვირთება ლუმელიდან და ლენტინი კონვეიერით მიეწოდება მბრუნავ მაგიდას დასახარისხებლად და ტარაში (ხონჩეში) ჩასაწყობად. პურით სავსე ხონჩეები იდგმება ვაგონებზე.

პურის ცხობის პროცესის საერთო ხანგრძლიობაა 8-9 საათი. ტარაში

ჩაწყობილი გამომცხვარი პური სპეციალური ტრანსპორტით იგზავნება მაღაზიებში.

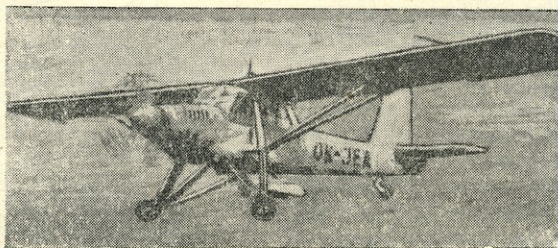
პურსაცხობ საწარმოებში ფართო გამოყენებას პოულობს პაერის კონდიტირება — განსაზღვრული ტემპერატურისა და ტენიანობის შექმნა, რაც მზა ნაკეთობათა შენახვისას აუმჯობესებს მათ ხარისხობრივ მაჩვენებლებს, ამცირებს დანაკარგებს.

ჩეხოსლოვაკური თვითმფრინავი „ბრიგადირი“

ახალ მრავალმიზნობრივ თვითმფრინავს, რომელიც ააგო ჩეხოსლოვაკიის საავიაციო მრეწველობამ, ეწოდება „ბრიგადირი“. მან ფართო გამოყენება პოვა სოფლის მეურნეობაში. თვითმფრინავი დიდ ფართობზე მცენარეებს შეაფრქვევს და შესასხურებს სითხეს 400 ლიტრი ტევადობის ხეიმირიდან.

ბუქსირებისა და აგრეთვე აეროფოტოგრაფიისათვის.

ახალი მანქანა გათვალისწინებულია სატრანსპორტო ექსპლოატაციისათვისაც. კომფორტაბელური ოთხადგილიანი კაბინა ფრენის დროს უზრუნველყოფს კარგ ხილვადობას.



„ბრიგადირი“ გამოიყენება როგორც სანიტარიული თვითმფრინავი. კაბინაში მარტივი ცვლილებების შემდეგ შეიძლება დაიდგეს წყილი საკაცე და ადგილი დარჩეს სანიტარისათვის. საკაცის მოხერხებული დატვირთვისათვის კაბინის უკანა ნაწილს აქვს კარები.

თვითმფრინავი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს საბარაშტო სპორტისა, პლანერების

თვითმფრინავის საფრენი-ტექნიკური მონაცემები შემდეგია: მაქსიმალური სიჩქარე — 190 კმ/ს, კრეისერული სიჩქარე — 180 კმ/ს, მინიმალური — 52 კმ/ს. ფრენის კრეისერული სიჩქარის დროს საწვავის ხარჯი საათში 48 ლიტრს შეადგენს.

თვითმფრინავზე დადგმულია ექვსცილინ-დრიანი 220-ძალის ძრავა „პრალა დორის“.



მიწისქვეშა სამყაროს საოცოვნება

ბ. გერბელაშვილი

მიწისქვეშეთს, დედამიწის ამ ჯერ კიდევ ბევრი საიდუმლოებით მოცულ სამყაროს ღიდი ხანი არაა, რაც კვლევის მზნით ეწვია მისი საუკუნეთობრივი მყუდროების დამრღვევი ადამიანი.

რაც დრო გადის, ადამიანი მით უფრო ღრმად იჭრება მიწისქვეშა სიღრმეებში და სწავლობს მის შედგენილობას.

მიწისქვეშა სამყაროს საინტერესო მოვლენაა კარსტული მღვიმე, რომელიც რელიეფისა და ჰიდროლოგიური რეჟიმის ურთიერთობათა გამოვლინების ერთ-ერთი ფორმაა. იგი წარმოქმნილია შედარებით ადვილადხსნადი მთის ქანებით: კირქვით, თაბაშირით, დოლომიტით, ქვამარილით, კალციუმის მარილით და სხვ.

მღვიმეებში ადამიანი ნახულობს ისეთ „ჯადოსნურ“ ნალევნოწარმონაქმნებს, როგორიცაა სტალაქტები, სტალაგმიტები და მათი ვარიაციები. ხშირად სტალაქტიტი უერთდება სტალაგმიტს და ქმნის ე. წ. კარსტულ სვეტს. მაგალითად, კარსბადის მღვიმეში (აშშ) წარმოდგენილი გიგანტი კარსტული სვეტის სიმაღლე 30 მ-მდე აღწევს, ხოლო დიამეტრი 3-5 მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

მკვლევართა გაცემას იწვევს მიწისქვეშა გუბუჩის სარკისებრ ზედაპირზე წარმოდგენილი „მცურავი კალციტი“. ერთი შეხედვით ეს წარმონაქმნი მტვერსა ჰგავს. ახლოს დათვალიერების შემდეგ ირკვევა, რომ იგი კალციუმის კარბონატის თხელი აპკია, რომლითაც გადაკრულია გასადენს მოკლებული მიწისქვეშა წყალსატევები.

ძლიერ ტენიანი კარსტული მღვიმის პირობებში სტალაქტიტიდან ნაწვეთი კალციტირებული წყალი ვერ მაგრდება სტალაგმიტად და ქმნის ტყვიის მსგავს მასას, რომელსაც „მთვარის რძეს“ უწოდებენ.

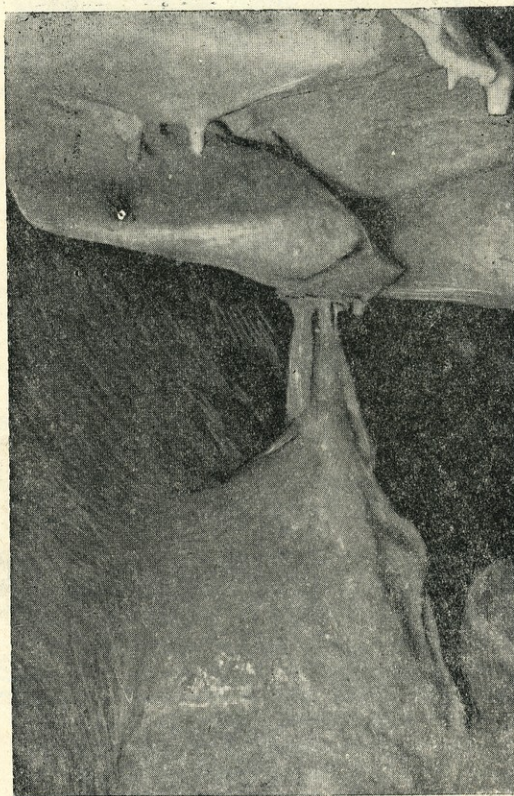
ოღესდაც ზღაპრული საიდუმლოებით მოცულ ნალევნოწარმონაქმნს წარმოადგენდა ოოლიტი, ანუ მღვიმური მარგალიტი, რომელიც წარმოიქმნება მღვიმის კალციტირებულ წყალსატევებში.

მიწისქვეშა საოცრებათა შორის განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს „გაყინული ტბები“ და „გაქვავებული ჩანჩქერები“. მაგრამ მათზე უფრო საკვირველია ჰელიქტიტები. ეს ზღაპრული ფორმის კალციტის წარმონაქმნები ძაფებით ჩამოკიდებულია მღვიმის კერზე. შემდეგ ისინი უეცრად, თითქმის ყოველგვარი მიზეზის გარეშე, იცვლიან მიმართულებას, მახვილი კუთხით ზევით აღიმართებიან, წარმოქმნიან სპირალებს

და ყოველმხრივ გაწვდილი ცაცებით ებლაუშებიან მეზობელ სტალაქტიტებს.

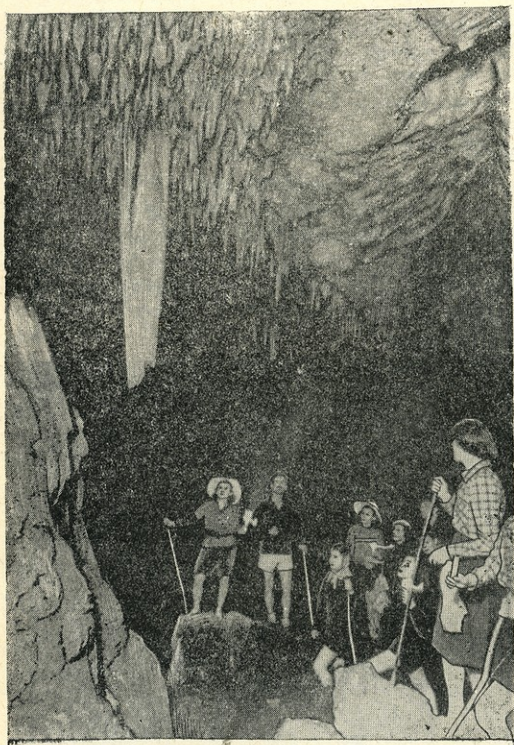
ჰელიქტიტები წყალში გახსნილი კალციუმის კარბონატის შინაგანი ბუნების გამოვლინებაა, მაგრამ ამ მოვლენის საიდუმლოების ახსნა ჯერ კიდევ არაა ცნობილი.

მიწისქვეშა სამყაროს მკვლევართა გაცემას იწვევს ე. წ. „მოლაპარაკე მღვიმეები“. წინათ ცრუმორწმუნე ადამიანები მათ მღვიმის მისწვებასა და არარსებულ წინასწარმეტყველებს უკავშირებდნენ. სინამდვილეში კი წყლის ნაკადის ან ჰაერის მოძრაობისას მღვიმე გამოსცემს თავისებურ ხმას.



კელასურის მღვიმე. კარსტული სვეტი

ფრიად საინტერესოა მიწისქვეშეთის ცხოველთა სამყაროს ბუნებაც. მაგრამ დედამიწის ზედაპირისათვის სიცოცხლის მიმნიჭებელ ნიადაგსა და მცენარეულობას, სამწუხაროდ, მიწისქვეშეთი თითქმის მოკლებულია. მღვიმეებში ნიადაგისა და მცენარეულობის არარსებო-



„ქალაჩი დარბაზი“ აბრსკილის (აფხაზეთის ასსრ) მღვიმეში

ბის მთავარ მიზეზს წარმოადგენს დაბალი ტემპერატურა ($+0,5^{\circ}$ — -6°) და მღვიმეში მზის სხივების შეუღწევლობა.

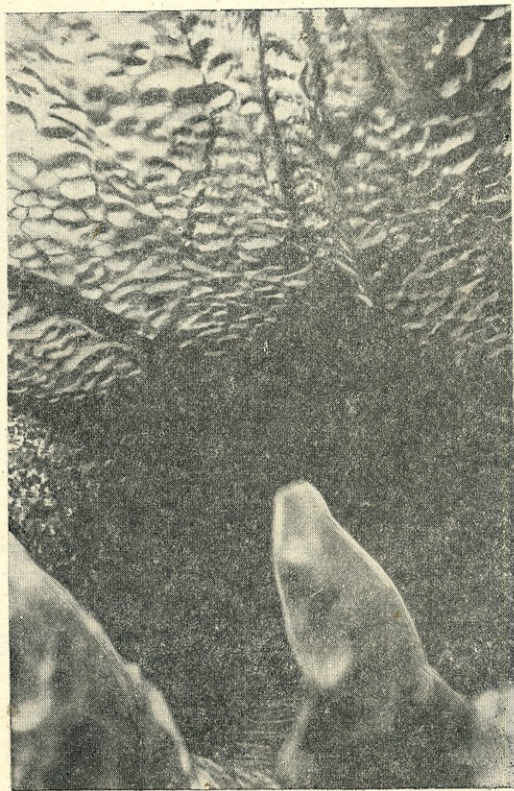
მღვიმეებში მობინადრე ცხოველები შეიძლება დაიყოს ორ ძირითად კლასად: პირველი — მღვიმეთა დროებითი ან შემთხვევითი მობინადრენი: დათვი, მაჩვი, მელა, კვერნა, კატა, კურდღელი. ფრინველებიდან: რქიანა, გრემლეურა ბუ, კიოტა, ჭკა. ეს ცხოველები ბუნაგს მღვიმის პირას ან შესავალთან იკეთებენ.

გარდა ამისა, არიან ცხოველები, რომლებიც მღვიმეში იბადებიან, ცხოვრობენ და კედებიან (მეორე კლასი). მღვიმეში სინათლის შეუღწევლობის გამო ისინი უფერული არიან და თვალები ნაწილობრივ ან მთლიანად ატროფირებული აქვთ, სმაგიეროდ არაჩვეულებ-

რივად უვითარდებათ სმენის, ყნოსვისა და შეხების შეგრძნება. ასეთი ცხოველებია წყალხმელეთა სალამანდრა, კიბოსნაირები, ბრმა თევზები და ერთფეხური მუშოვარა ბრმა ვირთაგვა. ამერიკის კარსტულ მღვიმეებში ნანახ ამ ბრმა ვირთაგვას თვალის არსებობის ნიშნები ეტყობა. ეს იმაზე მიუთითებს, რომ ვირთაგვა დიდი ხანი არაა, რაც მღვიმეში ბინადრობს.

მღვიმეებში გვხვდება აგრეთვე ღამურა. უცნაურია ღამურა თავისი ბუნებით. ის მღვიმის ჭერზე თათებით ეკიდება და თავდაღმა დაკიდებული იძინებს. მისი ნაშიერი რამდენიმე კვირას ბრმა და შიშველია. ამ ხნის განმავლობაში იგი კლანჭებითაა მიბლალუქებული დედაზე და ფრენის დროსაც თან დაჰყვება მას.

მსოფლიოს გიგანტ მღვიმეთა შორის აღსანიშნავია კარლსბადის მღვიმური სისტემა (აშშ), რომლის გამოკვლეული ნაწილი 50 კმ-ის სიგრძისაა. ამ უკანასკნელს თითქმის ექვსჯერ აღემატება მამონტის მღვიმე (აშშ),



სტალაგმიტი კელახურის მღვიმეში

რომელიც მსოფლიოს მღვიმეთა „მამადაა“ ალიარე-
ული.

კარსტულ მღვიმეთა სიღრმეში ჩაღწევის მსოფ-
ლიო რეკორდად რამდენიმე წლის წინათ ითვლებოდა
000 მ, რომელიც დამყარეს ფრანგმა სპელეოლოგებმა
ერქეს მღვიმეში (საფრანგეთი). შემდეგ ფრანგ სპე-
ლეოლოგთა შეჯიბრებაში გამარჯვებული გამოვიდნენ
ესტრიელი ალბინისტები, რომლებმაც მსოფლიო
რეკორდი 5 მ-ით გაზარდეს. მაგრამ ამას წინათ ფრან-
გებმა კვლავ დამყარეს ახალი მსოფლიო რეკორდი,
რომელიც უდრის 1125 მ-ს.

ჩვენი რესპუბლიკა, შეიძლება ითქვას, სამკოთა
კავშირში სპელეოლოგიური კვლევის ერთ-ერთი ყვე-
ლაზე საინტერესო ობიექტია. საქართველოს დასავლეთ
საზღვრიდან ლიხის ქედამდე უწყვეტ ზოლად გასდევს
კირქვიანი მასივები (გაგრის, ზუიფის, ოხაჩქუეს, მსხის
და ა. შ.), რომელთა სიმაღლე ზღვის დონიდან 2200-
2700 მ-მდე აღწევს. გასულ წელს გეოგრაფიის ინსტი-
ტუტის სამეცნიერო ექსპედიციის მიერ ოხაჩქუეს (წა-
ლენჯიხა-გალის რაიონების ფარგლებში მდებარეობს)
კარსტულ მასივზე აღმოჩენილი მღვიმე თეორიული გა-
მანგარიშებით შესაძლებლობას იძლევა გაზრდილ იქ-
ნეს მღვიმეში ჩაღწევის ცნობილი მსოფლიო რეკორდი.

● კუნძულ სიცილიაში ეტნას ვულკანური
ოქმედების მკვლევართა და ტურისტებისა-
თვის ვულკანის სიმაღლეზე გაყვანილია სა-
იდი საპატიო გზა, რომლის სიგრძეა 4200 მ.
ისი ბოლო გაჩერება კრატერთან ახლოს
ზღვის დონიდან 3200 მ-ის სიმაღლეზე მდებ-
რეობს.



● დასავლეთგერმანულმა ფირმამ „ვიტო-
რია“ გამოუშვა ველოსიპედი, რომლის გადა-
ტანა შეუძლია ადამიანს ზურგიით დაკეცილი
სახით. ამ მიზნისათვის გამსხვილებული ნაწი-
ლები ჩარჩოის საიმედოდაა შეერთებული სახ-
არულად. ველოსიპედის დასაყუდად საჭირო
აქრია რომელიმე ნაწილის მოხსნა ან ხელსაწ-
ყოს გამოყენება.



● ზელანდიის პროვინციაში (ჰოლანდია)
მიმდინარეობს დიდი ჰიდროტექნიკური სამუ-
შაოები, გათვალისწინებული 25-30 წლისა-
თვის. მათი დამთავრების შემდეგ 5 მლნ-მდე
ჰოლანდიელი, რომლებიც ცხოვრობდნენ
ზღვის დონეზე დაბლა მდებარე რაიონებში,
მთლიანად იქნებიან უზრუნველყოფილი წყალ-
დილობის საშუარობისაგან.

30 კმ სიგრძის ოთხი მთავარი კაშხალი გა-
დაექტავს პარინგლიტის, გრეველინგენის,

შედეგები

აღმოსავლეთ ზელანდიის და ვერგატის სრუტე-
ებს. წარმოქმნილი წყალსაცავები ავსებულ
იქნა მტკნარი წყლით, რომელიც წინათ არ
ყოფნიდა ზელანდიის და ჩრდილო ბრაზან-
ტის ველების მოსარწყავად.

ღია დარჩება მხოლოდ ორი სრუტე, რომ-
ლებიც ანტვერპენსა და როტერდამს ზღვასთან
დააკავშირებს.



● გრენლანდია ყინულების ქვეყანაა. შიგა
მიმოსვლის პრობლემის გადასაწყვეტად აქ
დაიწყო რამდენიმე გვირაბის მშენებლობა,
რომლებმაც უნდა გაკვეთოს საუკუნოვანი ყი-
ნულები. დასავლეთ სანაპიროს აღმოსავლეთ-
თან შემართებული გვირაბის სიგრძე 1120
კმ შეადგენს. გვირაბში ივლიან ელექტრომა-
ტარებლები.



● მნათი საათების სახით ჩვენ ვგულის-
ხმობთ ისეთებს, რომელთა ციფერბლატის
ციფრები და ისრები ანათებს. მათი ნათება
შეპირებულია ლუმინოფორზე რადიოაქტი-
ური ნივთიერებების მოქმედებით.

ამჟამად აშშ-ში შექმნილია „მნათი“ საათი
სხვა ხერხით. ფირმა „ბორელ“ საათის კორ-

პუსში აყენებს მინიატიურულ ელექტრულ
ბატარეას, რომელიც კეპავს ნამცეცა ნათუ-
რას. ღილზე თითის დაქერისას ციფერბლატი
იძვანდა ნათდება, რომ შესაძლებელია დრო-
ის შეუცდომელი გარკვევა. ბატარეა განგა-
რომუბულია 6-12 თვის მანძილზე მუშაობისა-
თვის და შეიძლება მისი გადამუხტვა ჩვეუ-
ლებრივი ჯიბის ფარანის ორგულტანი ბატა-
რეთ.



● აშშ-ში დამამუშავეს პორტატული ტელე-
ვიზორი. იგი შედგება 31 ნახევარგამტარიანი
ხელსაწყისაგან. კეების წყაროდ გამოყენებუ-
ლია ორი ექვსკოლტიანი ნიკელ-კადმიუმის
ელემენტი, რომელიც უძლებს 2 ათასამდე
გადამუხტვას. ბატარეის თითოეულ გადამუხ-
ტვას შორის ტელევიზორს შეუძლია 6 საათი
მიყოლებით მუშაობა.



● ამასწინათ ტოკიოს გამოფენაზე ნაჩე-
ნები იყო ოთხადგილიანი სპორტული ავტო-
მობილი „დატ“, რომლის კორპუსი პლასტა-
სისაგანაა დამზადებული. ავტომობილზე დად-
გმულია 34-ძალიანი ოთხცილინდრიანი ძრავა.
მანქანის სიგრძეა — 3,86 მ, წონა — 726
კგ. ავტომობილის ზღვრული სიჩქარეა საათ-
ში 95 კმ. 100 კმ გადასარბნეზე იგი ხარ-
ჯავს 5,5 ლ საწვავს.



გეოგრაფიკისა და მათემატიკის კურორტი



* 120 წლის წინათ, 1839 წლის 12 აპრილს, სოფ. კიბაროვოში (ყოფილი სმოლენსკის გუბერნია) დაიბადა ცენტრალური აზიის გამოჩენილი გეოგრაფი ნიკოლოზ მიხეილის ძე პრეველსკი.

მომავალმა გეოგრაფმა ბავშვობიდანვე შეიყვარა ბუნება და თავისი სიცოცხლე გეოგრაფიული მეცნიერების განვითარების საქმეს მოახმარა. 10 წლის იყო, როცა იგი სმოლენსკის გიმნაზიაში მიაბარეს. გიმნაზიის დამთავრების შემდეგ ნიკოლოზი შედის საიუნკრო სასწავლებელში, ხოლო შემდეგ გენერალური შტაბის აკადემიაში, სადაც გატყეობით ეუფლება სახუცესისმეტყველო საგნების: გეოგრაფიის, ბოტანიკის, გეოლოგიის საფუძვლებს. სწავლის პერიოდში ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით მან დაწერა პირველი გეოგრაფიული ნაშრომი: „აზიისკარა მხარის სამხედრო-სტატისტიკური მიმოხილვა“. ამ გამოკვლევის გამოკვეყნების შემდეგ ნ. პრეველსკის ირჩევენ რუსეთის გეოგრაფიული საზოგადოების წევრად.

1864 წლის ბოლოს პრეველსკი მიაღწივს ვარშავის საიუნკრო სასწავლებელში, სადაც კიბოხობის ლექციებს გეოგრაფიკაში.

1867 წელს იგი აქვეყნებს სახელმძღვანელოს ფიზიკურ გეოგრაფიაში; ბევრს მუშაობს თავის თავზე, იმდღეს თეთრიულ ცოდნას, ემზადება მომავალი დიდი ექსპედიციებისათვის, მტკიცედ აქვს გადაწყვეტილი ცენტრალური აზიის გამოკვლევა, რისთვისაც იიხზება გადაყვანათ ციმბირში (ირკუტსკში).

ირკუტსკისაიენ მიმავალი ნიკოლოზი შეჩერდა პეტერბურგში და გეოგრაფიულ საზოგადოებას წარუდგინა ცენტრალური აზიაში მოგზაურობის პროექტი. აქ ის შეხვდა სახელმძღვანელო მოგზაურს, საზოგადოებას ვიცე-პრეზიდენტს პ. სემინოვ-ტიან-შანსკის. მან პროექტი მოუწონა, მაგრამ დახმარებით კი ვერ დაეხმარა, რადგან გამოუცვლელი გეოგრაფისათვის ასეთი დიდი საქმის მიწოდება შეუძლებელი ჩათვალა და ურჩია ჯერჯერობით გამოეყვლია იმ დროისათვის შეუსწავლელი უსურის მხარე.

1867 წლის მაისში დაიწყო და 1869 წლის ბოლოს დამთავრდა პრეველსკის პირველი

მოგზაურობა უსურის მხარეში. ამ ექსპედიციის წარმატებით დამთავრებაზე დამოკიდებული იყო მისი მიმავალი. მან გამოიკვლია ბრწყინვალედ მიაბარა, გამოიკვლია უსურის მხარე, სადაც მანამდე არც ერთი ევროპელი არ ყოფილა. შეძენილი მასალების საფუძველზე გამოაქვეყნა შრომა — „მოგზაურობა უსურის მხარეში 1867-1869 წწ.“, რისთვისაც ავტორი გეოგრაფიულმა საზოგადოებამ ვერცხლის პატარა მედლით დააჯილდოვა.

30 წლის ქაბუეი უკვე ჩამოყალიბებული, სახელმძღვანელო მოგზაურია. ამჯერად გეოგრაფიულმა საზოგადოებამ მისი თხოვნა ცენტრალური აზიაში ექსპედიციის მოწყობის შესახებ დაემაყოფილა. 1870 წლის 17 ნოემბერს ექსპედიციაში დაიწყო ცენტრალური აზიაში მოგზაურობა, რომელიც 3 წელს გაგრძელდა. ამ ხნის განმავლობაში მან გაიარა 12 ათას კმ-მდე მანამდე უცნობი ადგილები, ქ. კიახტიდან გზის უღებონს გავლით ექსპედიცია პეკინში ჩავიდა. აქედან კი ორდღი



სის, ალა-შანის და ნან-შანის გავლით პრეველსკი ცილიაში მივიდა, შემდეგ გაემგზავრა მდ. ზუან-ხეს ზემო წელში, ჩრდილო ტიბეტში და დაბრუნდა ქ. კიახტაში.

მოგზაურობისას პრეველსკი სწავლობდა მხარის გეოგრაფიულ თავისებურებას, კლი-

მატს, მცენარეულობას, ცხოველთა სამყაროს, ეთნოგრაფიას და სხვ. მან შეაგროვა ძირითადი ბოტანიკური და ზოოლოგიური კოლექციები, ჩაატარა აგეგმვა 6000 კმ მანძილზე.

1874 წლის დასაწყისში პრეველსკი დაბრუნდა პეტერბურგში, სადაც მას გულთბილად შეხვდნენ. მოგზაურობის შედეგები მან გამოაქვეყნა შრომაში — „მონგოლეთი და ტანგუტების ქვეყანა“, რომელიც გამოსვლისთანავე ითარგმნა ინგლისურ, ფრანგულ და გერმანულ ენებზე. გეოგრაფიულმა საზოგადოებამ მაღალი შეფასება მისცა ნაშრომს და მისი ავტორი კონსტანტინოვის ოქროს მედლით დააჯილდოვა.

1876 წლის აგვისტოში იგი მეორედ მიემგზავრება ცენტრალური აზიაში. ეს მოგზაურობა, რომელიც ლობ-ნორის და ჯუნგარის სახელმძღვანელო ცნობილი, ყველაზე მოკლე იყო (დამთავრდა 1877 წლის ნოემბერში), მიუხედავად ამისა, დიდი ნაბიჯი გადადგა ცენტრალური აზიის კვლევის საქმეში. ექსპედიციის უმნიშვნელოვანესი შედეგი ლობ-ნორის ტბის და ალტინგაის ქედის აღმოჩენა და მათი აღწერა იყო. მათ მიერ ჩატარებული მეტეოროლოგიური დაკვირვების მასალებით შესაძლებელი გახდა ტარიმის აუზის, ალტინგაის და აღმოსავლეთ კამგარის კლიმატის დახასიათება. გარდა ამისა, შეგროვილი იქნა მდიდარი ზოოლოგიური და ბოტანიკური კოლექცია, აგრეთვე ლობ-ნორის მიდამოების მცხოვრებთა ეთნოგრაფიული მასალები.

ეს მოგზაურობა აისახა 1878 წელს გამოცემულ შრომაში — „ქულჯიდან ტიან-შანს იქით და ლობ-ნორზე“.

ლობ-ნორის ექსპედიციის შემდეგ პრეველსკი გაემგზავრა მესამე ექსპედიციაში, რომელსაც ფიზიკის პროფესორი ექსპედიცია უწოდა. 1879 წლის 21 მარტს დაიწყო და 1880 წლის ოქტომბერში დამთავრდა ეს უაღრესად ძნელი მოგზაურობა. უნდა აღინიშნოს, რომ პრეველსკიმ რუკაზე გადაიტანა 8000 კმ სიგრძის ტრასა, რომელიც გადიოდა მანამდე უცნობი რაიონებში. აღმოჩინა: ჰუმბოლტის, რიტერის, მაკო პოლის, კუკუ-შოის და ლემ-ბურტეს ქედები, მიაღწია ჩრდილო ტიბეტს, გამოიკვლია კუკუ-ნორის ტბა, ყვითელი მდინარის სათავე.

გარდა ამისა, აღმოაჩინა მეცნარეთა და ცხოველთა ახალი სახეები (მავალიად, გარეული ცხენი, რომელიც ამაჟამდ ცნობილია პრეველსკის ცხენის სახელით). ექსპედიციამ ჩამოიტანა მეტეოროლოგიური დაკვირვების დიდიძალი მასალა, რომელიც გამოიყენებოდა კლიმატოლოგმა ა. გოევიკმა დაამუშავა. ამ მასალებით შეიცვალა მანამდე არსებული წარმოდგენა ცენტრალური აზიის კლიმატის შესახებ.

1883 წელს გამოქვეყნდა პრეველსკის შრომა „ზაისანიანდ ზამთრ ტიბეტისა და ყვითელი მდინარის სათავეებამდე“, რომელშიც მოცემულია ცენტრალურ აზიაში მესამე მოგზაურობის აღწერა.

5. პრეველსკის მისწრაფება ცენტრალურ აზიის გამოკვლევისა თანდათან ღრმავდებოდა. 1883 წლის 21 ოქტომბერს იგი დაეხმარა მიგზაურება ცენტრალურ აზიაში, ეს იყო ტიბეტის მეორე ექსპედიცია (საერთოდ მეოთხე), რომელიც გაგზავნილია 1885 წლის 29 ოქტომბრამდე. ეს მოგზაურობა (8000 კმ-მდე) ხდებოდა უალღესად რთულ მეტეოროლოგიურ პირობებში: ქარბუქში, ყინვებსა და შემაწუხებელ სიცხეში. ამ მოგზაურობის ძირითადი მიზანი იყო ხუ-ან-ტეს შემედინარების გამოკვლევა, ალტინ-ტაგის მთიანი სისტემის შესწავლა და კავშირის გეოგრაფიული აღწერა. დიდი სიძნელეების მიუხედავად, ეს მოგზაურობაც წარმატებით დამთავრდა. ცენტრალური აზიის რუკაზე წაიშალა ბევრი თეთრი ლაქა.

სამშობლოში დაბრუნების შემდეგ პრეველსკი წესრიგში მოიყვანა მისი მოგზაურობის

მასალები და 1888 წელს გამოისცა შრომა — „კოახტიდან ყვითელი მდინარის სათავეებამდე, ტიბეტის ჩრდილო ნაწილის გამოკვლევა და გზა ლობნორით ტარიმის აუზამდე“.

1888 წლის აგვისტოში დაიწყო მისი მე-ხუთე მოგზაურობა ცენტრალურ აზიაში, რაც, სამწუხაროდ, მისთვის საბედისწერო აღმოჩნდა; გზაში ავად განდა ტიფით და 1888 წლის 20 ოქტომბერს, სამშობლოდან შორს, ქ. კარაკოლში (ამჟამად პრეველსკი), ტბა ისიკ-ყულის მახლობლად გარდაიცვალა. სიკვდილის წინ დიდმა მოგზაურმა ანდერძი დატოვა: „აუცილებლად დამასახლავეთ ისიკ-ყულის ტბის ლაბაზ ნაპირზე, საფლავს გაუკეთეთ უბრალო წარწერა „მოგზაური პრეველსკი“. ეს ანდერძი შესრულებულ იქნა.

დიდა პრეველსკის დამსახურება სამაშულო გეოგრაფიის წინაშე; მისი მოღვაწეობა მთელი პოპოპ გეოგრაფიულ მეცნიერებაში. პრეველსკის გამოკვლევებით ახალი ერა დაიწყო გეოგრაფიულ აღმოჩენათა ისტორიაში. მისი დამსახურება სიციხლუშშივე ჩეროვნად იქნა დაფასებული.

6. პრეველსკი იყო რუსეთის გეოგრაფიული საზოგადოების საპატიო წევრი, მეცნიერებათა აკადემიის საპატიო წევრი, ნამდვილი და საპატიო წევრი მთელი რიგი ქვეყნების სხვადასხვა სამეცნიერო საზოგადოებებისა. მას მრავალჯერ ჰქონდა ათზე მეტი ოქროს მედალი რუსეთისა და საზღვარგარეთის სხვადასხვა სამეცნიერო საზოგადოებისაგან.

შ. ჯაბახიშვილი

მოგზაურობის

„მეტეველი ხეები“

სილამაზითა და სიდიდით განთქმულ თა-ვიანთ ბაიკალის ტბას ციმბირელები საოცრებათა ზღაპს უწოდებენ და იგი, მართლაც, ასეთია.

ათულობით სხვადასხვა სახის თევზი და წყლის ბინადარი მხოლოდ ბაიკალის ტბაში გვხვდება და არა სხვაგან. გარდა ამისა, მასში მოპოვებიან ისეთი თევზები, მოლუსკები და მატყები, რომლებიც მხოლოდ ჩრდილოეთ ამერიკის, სამხრეთ ჩინეთის ან ბალკანეთის წყლებშია. ბაიკალში ბინადრობენ სულაჰები, რომლებიც ჩვეულებრივად მხოლოდ ზეგნებშია, როგორი მოხდენენ მასში ზღვის ეს ცხოველები, ბაიკალი ხომ არასოდეს ყოფილა დაკავშირებული ზღვასთან?

ზოგი მეცნიერი ფიქრობს, რომ სახელწოდება ბაიკალი მიღებულია ბურიატული სიტ-

ყვიდან — ბაი გალ, რაც დაგუბებულ ცეცხლს ნიშნავს. რა არის საერთო ტბასა და ცეცხლს შორის?

გამოანგარიშებულია, რომ ბაიკალი შეი-ცავს მხოლოდის ყველა ტბის მტკნარი წყლის ერთ მეათედს. მსოფლიოს ყველა მდინარეში რომ ბაიკალის ტბიდან იდინოს, 230 დღე მაინც იქნებოდა საჭირო ფსკერამდე მისი ამოწმობისათვის. სოლო მდინარე ანგარას ამ „სამუშაოს“ შესასრულებლად 400 წელი დასჭირდებოდა.

საკითხავია — რატომ დაგროვდა ამდენი მტკნარი წყალი ერთ ადგილზე?

ყურადღებას იქცევს სხვა არაანაკლებ მნიშ-ველოვანი გარემოება; მსოფლიოს თითქმის ყველა ცნობილი ტბის ფართობი წლიდან წლამდე კლებულობს. ბაიკალის ფართობი კი, პირიქით, არა მარტო არ იკლებს, არა-

მედ მატულობს. რით აიხსნება ეს? ბევრ ასეთ კითხვას ჯერ კიდევ შეუძლებელია პასუხის გაცემა და ისინი ბაიკალის ტბის გამოკვლე-რებთან.

მაგრამ ცხოვრებამ მოითხოვა ბაიკალის ზოგ საიდუმლოებათა ამოხსნა. მაგალითად: იმასთან დაკავშირებით, რომ საჭირო გახდა ბაიკალის სანაპიროებზე სამშენებლო სამუშაოების გახალისება, ტალღების აგება, ინჟინერბ-მა მოითხოვეს უკანასკნელი 200-300 წლის განმავლობაში ბაიკალის წყლის ზედაპირის რხევის შესწავლა, ვინაიდან შეუძლებელია ტბის სანაპიროზე რკინიგზის, ნავსადგურის, ელექტროსადგურის აგება, თუ არ ვიცით — რამდენხუ აიწვეს ტბის წყალი? ზოლოს და ზოლოს ხომ შეიძლება ერთ დღეს ყველა ნა-გობას წყლით დაიფაროს.

სწავლულებმა, ინჟინერებმა, გეოღეზებმა, გეოლოგებმა მთელი თაიანთი ძალეზე გააერ-თიანეს ამ ძნელი ამოცანის გადაწყვეტისათ-ვის საბრძოლველად. შეგროვილ იქნა აუარე-ბელი მასალები, მოიწყო ცდები... მაგრამ მთელმა ამ მუშაობამ სასურველი შედეგები ვერ მოგვცა.

...და აი, საქმეში ჩაერივნენ ბოტანიკოსები ბაიკალის სამეცნიერო სადგურის დირექტო-რის გ. გალაშის მეთაურობით.

ბაიკალის ტბის ზედაპირის რხევის საშუ-ალო მდგომარეობის შესასწავლად გალაშში დახმარებისათვის მიმართა ტბისპირა ხმელ-თის მცენარეებს, ხუთასწლოვან ხეებს. მეც-ნიერმა თითქმის სული ჩაუდგა, ალაპარაკე-ა ისინი. გამოირკვა, რომ ტბის ყოველ მოქცე-ვას და მოქცევის თავისი კვალი დატოვებინა მათზე. რით გამოიხატება ეს კვალი?

უბარიველს ყოვლისა, მეცნიერებმა გაზომეს სანაპიროს სიმაღლე წყლის ზედაპირიდან ტყის პირამდე. ცხადია, რომ თუ წყალი ხში-რად გადალახავდა ამ ადგილს, იქ ტყის ნარ-გავები ვერ იხიერებდა. ტყის საზღვარი — ეს იგივე „აქრძალული ზონა“ ყოფილა წყლისთვის და იქ იგი იზვიათად თუ შეიჭ-რებოდა. მაშასადამე, ბაიკალის ტბის დონის დადრჩენილი მაღლობის მიხედვით.

მაგრამ ამ გზით მიღებული ცნობები შეიძ-ლება მთლიანად სანდო და ზუსტი არ აღმოჩ-ნდეს. ამ შემთხვევისათვის გალაშში მონაზა-ღურო სარწმუნო მონაცემები. ხანგრძლივ დაკვირვებათა შედეგად მან ტბისპირა ტყის ზოლში (ტიბიდან 3-4 მ-ის დაშორებით) აღ-მოაჩინა ხეები, რომელთაც ტბის მზრდიან აქეთ დაზიანება. გალაშის სწორი ვარაუდით ეს გამოწვეული უნდა იყოს ტბიდან მიხეთ-ქილი ტალღების დარტყმით.

ამგვარად, ათასობით ხე დაადასტურა, რომ ბაიკალის წყალს არასოდეს არ აუწევია 3 მ-ზე ზემოთ.

ეს პასუხი კი ფრიად დამაკვირებელი და სარწმუნო იყო, რომ უმეტეს, რომ იგი დაემხება იმ გეოლოგთა ზოგ მონაცემებს, რომლებიც ბაიკალის ტბის სანაპიროსა შესწავლას აწარმოებენ. მაგრამ გ. გალაში ამით არ დაკმაყოფილებულა, მას უნდოდა უფრო მეტი მასალა, რისთვისაც განაგრძობდა „ხეების დაკითხვას“. ტალღათა დარტყმებისაგან დაზიანებული ათასამდე ხე სველულმა რამდენიმე ადგილას გადატრია, ამოჭრა დაზიანებული ადგილები და დაიწყო მათი შესწავლა. და აი ამ ქმს წინაშე გადაიშალა მთელი „წიგნი ჩანაწერებისა“. ამასთან ეს ჩანაწერები გაკეთებული იყო წილების მიხედვით. საჭირო შეიქმნა მხოლოდ მათი წაკითხვა. ამ საქმეში კი გალაშის საქმარის გამოცდილება და ჰქონდა და იგი შეუდგა ბაიკალის ტბის ზემოაღნიშნულ ჩანაწერთა გაცნობას. უპირველეს ყოვლისა, მცენიერმა გააკეთა ხის ტანის გარდა-გარდმო ამონაწერები იმ ადგილებში, სადაც იგი ყველაზე ადრე დაზიანებულია. ან ჩვენს წინაშე უზარმაზარი ფიჭვის ნაჭერი, ხნოვანებში იგი 520 წლიანია (ამის შესახებ მეტყველებს წლიური რგოლები). მასასადამე, იგი დაზარალებულია 1438 წელს. მაგრამ 15 წლის ასაკში (ამის შესახებ მეტყველებს მისი ცენტრიდან მე-15 წლიური რგოლი) ფიჭვს თავს დასტებიან უხედეურები. ტალღას ძლიერ დაურტყამს მისთვის ქერქზე, რომელიც დაზიანებულია. მართალია, ქროლიბა „შეზრცეულა“, მაგრამ ამ ადგილას ტბის მხრიდან წლიური რგოლი უკვე აღარ გაჩენილა.

ათასობით ასეთი ხის ნაჭერი გაისინჯა და გამოკვლეულ იქნა. რგოლებისა და დაზიანებათა რაოდენობა ჩაიწერა ცხრილებში და მეცნიერთა წინაშე დეტალურად გადაიშალა ბაიკალის ტბის ზედაპირის რხევის ზუსტად დათარიღებული „განრიგები“.

ცალკეული ხეების წლიური რგოლების გასინჯვისას გალაში შენიშნა, რომ საკმაოდ ფართო და ნათლად დასანახ რგოლებს შორის გვხვდება ძალზე წვრილი, ოღონდ შესამჩნევი რგოლები. მეცნიერი მამნივე მიხვდა აღნიშნული გარემოების მიზეზს: რაკი წლიური რგოლი წვრილია მასასადამე, ხე იმ წელს ცოტა მოიმატა, ცუდად საზრდოობდა იგი. ამავე დროს გამოჩნეულ იქნა, რომ იმ წელს, როდესაც ხეს წვრილი რგოლი გახვდითარდა, როდესაც მან მატება არ განიცადა, გავლენა არ ყოფილა და არც მავნებლებს შეუწყუხებიათ მცენარე. მაშ, რაში იყო საქმე? საქმე იმაში იყო, რომ იმ წელს ბაიკალის წყალმა მაღლა აიწია, ახლოს მივიდა სანაპირო ხეებთან. მან გაქლინა ნიადაგი ფესვების ირგვლივ, გამოდნა იქიდან ჰაერი და ხეც ისევე შიმშილობდა, როგორც გავლენის დროს. ტბისპირა ხეების თითოეული „ჩვენება“, წერს ჟურნალ „იუნე ნატურალისტში“ ამ თემაზე მოთავსებული სტატიის ავტორი გ. ელაგინი, არაერთგზის შემოიწინა და და-

ზუსტდა, რის შემდეგ ჩვენ უკვე გვაქვს ზუსტი მონაცემები ბაიკალის დონის რხევის შესახებ.

ასეთი გზით ხეებმა დიდი სამსახური გაუწია მეცნიერებას სახელმწიფოებრივი პრობლემის გადაწყვეტაში.

არჩეულებრივი სახათი

ავტობუსში მყოფი მამაკაცი მეზობლისკენ მიბრუნდა.

— უკვე სამის ნახევარია. ნეტავმე არ დაგვაგვიანდეს, — ხმაშიაღა თქვა მან.

აქ ყველამ შენიშნა, რომ თანამოსაუბრე უსინათლონი იყვნენ. როგორ შეიტყვეს მათ—რა დრო იყო?

„პეტროდვორეც“ ასე ეწოდება საქციალურ მაჯის საათს, რომელიც გამოშვებულია მხედველობადაკარგული პირებისათვის. ის შექმნილია და დამზადებულია პეტროდვორეცის ქარხანაში.

ჩვეულებრივი საათისაგან განსხვავებით „პეტროდვორეცს“ აქვს ზედა ასახდელი მინის სახურავი და განასაკუთრებული ციფერბლატი: ეს უკანასკნელი დაფარულია საჯავიარო მინა-ნაწილები, რომელიც არ იტანება და არ სახურავს ხელის შეხებისას. ციფერბლატზე ციფრების გასწვრივ მოთავსებულია გამოსაცნობი ნიშნები. ცნობის შემწეობით ახდის რა სახურავს, საათის მფლობელი ხელის შეხებით იგებს, თუ რა ადგილასაა ისარი გამოსაცნობი ნიშნების მიმართ და ერთ წუთამდე სიზუსტით ადგენს დროს. მოხერხებულობისათვის წუთისა და საათის ისრები მოთავსებულია რამდენიმე მაღლა, ვიდრე სხვა მექანიზმებში.

ასანთი ასოცდასუთი წლისას

XVIII-XIX საუკუნეების მიჯნაზე მაღაზიებში გასასყიდად გამოიტანეს მოგრძო და წვრილი ჩხირების მსგავსი ნივთები. გასაკვირი ის იყო, რომ, თუ ამ ჩხირებს მოვათავსებდით სავიცილო სიხითი სასვე ჭურჭელში, ჩხირის თეთრი თავი ფეთქდებოდა და იწოთბოდა. ამასთან გამოიყოფოდა ძლიერი და უსიამოვნო სუნე. მთელი ეს „სასწაული“ აიხსნებოდა უბრალოდ. ჭურჭელში მოთავსებული იყო გოგირდმაყვია, ხოლო ჩხირის თავზე წასთვლი ჰქონდა ბერიოლეს მარილი. მათი ურთიერთშეხება იწვევდა ქიმიურ რეაქციას, რასაც მოსდევდა აალეხა.

ეს იყო პირველი ასანთი, რომელიც ჯერ კიდევ არ იყო სრულყოფილი და მოსახერხებელი.

მაგრამ მაღე გამოჩნდა ახალი ჩხირები, რომელთა ანთება ხდებოდა ხანგრძლივ მუშეობით. ზომით ისინი გაცილებით ნაკლები იყვნენ.

ასანთის დაბადების წელია 1833, ხოლო ის, თუ სად გაჩნდა იგი, ცნობილი არაა. რუ-

ნეთში (პეტერბურგში) ასანთის პირველი ფაბრიკა აგებულ იქნა 1837 წელს. ათი წლის შემდეგ ჩვენი უკვე რამდენიმე ასეთი ფაბრიკა მუშაობდა. ამ ფაბრიკებს შორის რუმელთა რიცხვი წლიდან წლამდე მატებოდა და, გამოირჩეოდა პრენესსკის ასანთის ფაბრიკა, რომელშიც 20-მდე კაცი მუშაობდა.

ასანთი მაღე დამკვიდრდა ყოფაცხოვრებაში, თუმცა იგი ძვირი ჯდებოდა. ამასთან ასანთი არა მარტო ძიების, არამედ სახიფათოც იყო: ყვეთილი ფოსფორი, რომლისგანაც ასანთის თაგებს ამზადებდნენ, ძალზე შხამიანია.

და მხოლოდ მას შემდეგ, რაც აღმოჩენილ იქნა წიფილი ფოსფორი, დაიწვეს უფნები ასანთის დამზადება.

მრავალრიცხოვანი, წვრილი კუსტარული ფაბრიკებისა და სახელოსნოების ნაცვლად, სადაც ასანთებს ხელით ამზადებდნენ, ჩვენს ქვეყანაში დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ აშენდა უზარმაზარი ფაბრიკები, რომლებშიც ასანთის დასამზადებლად საჭირო ყველა სამუშაო მანქანით სრულდება.

საბჭოთა ინჟინრები, ტექნიკოსები და ქიმიკოსები გულმოდგინედ მუშაობენ ასანთის მრეწველობის სრულყოფისათვის. ქ. ბალაზანოვს იგი აგებულია სავიცილო სიხითი სადგური, სადაც მუშავდება და ინერგება ასანთის დამზადების ახალი ტექნოლოგიური პროცესები, იქმნება ახალი მანქანები.

ბაყაყი

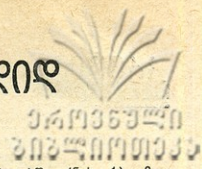
მრავალი წლის განმავლობაში ადამიანები მავნე და საზიზარ არსებად თვლიდნენ და უმოწყალოდ ემტერებოდნენ ბაყას. ერთ უძველეს სამეცნიერო წიგნშიც კი ჩაწერილია, რომ „ბაყაყი ცივი და სველი ცხოველია, რომელიც საკმაოდ მოწამლული, საზარელი და მავნეა. როდესაც ამ ცხოველს გაახლებენ, ის მრისხნე ხდება და ადამიანს აშხვევს კანიდან გამოყოფილ სითხეს ან წამლავს მას თავისი შხამიანი მავნე ამონასუნთქით“.

ბევრს სჯეროდა და ზოგს ახლაც ჰგონია, თითქმის გაუცნობიერებლად უნდება ადამიანს მეტეკი. აზრის ხალხებში მოიპოვებიათ ცრუ-მორწმუნეობა, რომლებიც დარწმუნებული არიან, თითქმის ბაყას შეუძლია ძირხას რძე გამოსწოვოს და სხვ.

სინამდვილეში ბაყაყი არც საშიშია და არც მავნე. პირიქით, მას ბევრი სარგებლობა მოაქვს ადამიანისათვის. მართალია, როცა საფრთხეში ვარდები, თავდაცვის მიზნით ბაყაყი ჯირკვლებიდან ზურგზე გამოჰყოფს თეთრ შხამიან სითხეს, მაგრამ ეს უკანასკნელი თითქმის უვნებია ადამიანისათვის (თუ იგი თვალში არ შეეშვება).

ბაყაყი ღამის ცხოველია. სწორედ ამიტომ ხალხში ასე ცოტა იცნა სიმათუღ მის შე-

ხელოვნური სუნთქვა დიდ სიმაღლეზე



სახზე და ბევრ სიცრუეს იგონებენ. რით იკვებება ბაყაყი, სად და როგორ ცხოვრობს?

ზაფხულობით ბაყაყი მიემართება უახლოესი წყალსატევებისაკენ, ბინას იჩენს ღელე ტბაში, ტაობებში, ტბებში, სადაც წყალში დებს ფანქრის სისხო ქვირითის ზონარებს. ამ დროს ხედი ბაყაყები თავიანთი საჭოწარის სიმღერას დასძინავენ. შებინდებისას ბაყაყები სანაღროდ გამოდიან და მწერებში იკვებებიან. ამ დროს მწელი არაა მათი აღმოჩენა, თუ გზებზე ფარნით გავივლით.

თუ ბაყაყის პირის ახლოს მატლს მივიტანთ, ცხოველი ნელა მოაბრუნებს თავს, მიუახლოვდება მსხვერპლს და... მატლი თვალსა და ხელს შუა გაუჩინარდება. ბაყაყი ისე მარად ისერის თავის მოქნილ ენას და სანსლავს მატლს, რომ შეუძლებელია ყოველივე ამის დანახვა კი.

აი, ამგვარად, მიიცავს რა ღამ-ღამობით ბოსტანში, ბაყაყი იჭერს და ანადგურებს მწერებს.

ბაყაყი მრავალ წელს ცხოვრობს.

სისხლის ტბა

ტრიენტის ალბებში 1182 მ-ის სიმაღლეზე არის ბატრა ტბა ლაგოდი-ტოველი, რომელიც გარემოცულია ტყით დაფარული მთა-გრებილით. ტბის სანაპიროზე დღემდე გვხვდებიან რუხი ალბური დათვები, რომელნიც ესოდენ იშვიათია ევროპაში.

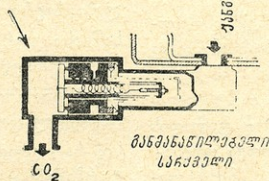
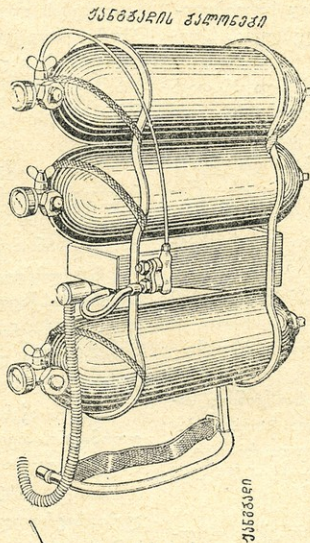
უფრო საკვირველი ისაა, რომ თბილ მზიან ამინდებში ამ ტბის წყალი წითელია, როგორც სისხლი. ეს მიკროსკოპული წითელი წყალმცენარეები, ე. წ. გლენოდინუმ პულისკულუს, ღებავს მას. გლენოდინუმს წყლის ზედა ამჟებრიან ფენაშია, საიდანაც იგი ზაფხულის თვეებში, როდესაც წყლის ტემპერატურა 16°-მდე აღწევს, სწრაფად მრავლდება. ღრუბლიან დღეებში უწეროდეს წყალმცენარეები ეშვება ტბის ფსკერზე.

მაკარ და ხანგრძლივ ზამთარში ტბა იფარება ყინულის სქელი ფენით, მაგრამ ყინვა გერ ენებს წითელ წყალმცენარეებს. ისინი გაუჭირვებლად იზამთრებენ და ხელახლა ვითარდებიან და მრავლდებიან ზაფხულის თბილ დღეებში.

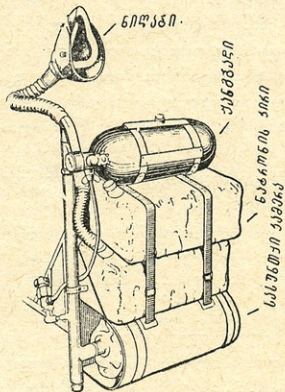
დიდ სიმაღლეზე მყოფი ადამიანის (მაგალითად, მთამსვლელის) ხელოვნური სუნთქვისათვის, ჩვეულებრივ, გამოიყენება სპეციალუ-

ნება მთამსვლელის ნილაში (ნახ. 1). მთამსვლელს შეუძლია სურვილისამებრ მეტად ან ნაკლებად გააღოს ჯანგბადის ონკანი, რაც უზრუნველყოფს ჯანგბადის ხარჯვას სხვადასხვა მოცულობით: წუთში 1 ლ-მდე ძილის დროს და 4 ლ-მდე მთაზე ასვლისას.

დახურული სახის ხელსაწყოში (ნახ. 2) გარეთა ჰაერი ნილაში არ შედის. მთამსვლელი



ნახ. 1



ნახ. 2

შეისუნთქავს ბალონიდან გამოდინებულ ჰაერს. შიგ ბალონიშივე ჯანგბადით შეზავებულს. ამოსუნთქვა წარმოებს აგრეთვე დახურულად. ამონასუნთქი ჰაერი გაივლის სპეციალურ მასრას, რომელიც შთანთქავს ნახშირორჟანგს, ხოლო განთავისუფლებული ჯანგბადი ბრუნდება სასუნთქე კამერაში.

ვერესტზე ამსვლელთა აზრით, უპირატესობა უნდა მიეცეს დახურული სახის ხელსაწყოს, თუმცა დაბუჯიებით ამისი თქმა ძეულია.

მთამსვლელებმა წინასწარ და ზედმიწევნით უნდა შეისწავლონ ორივე სახის ხელსაწყოს კონსტრუქცია, რათა შეძლონ მათი ხმარება და მოშლის შემთხვევაში ადგილზევე შესწორება.

ინჟ. ე. ლუპაშვილი

რი ხელსაწყო. იგი ორნაირია: ღია და დახურული. ღია ხელსაწყოთი დიდ სიმაღლეზე მყოფი ადამიანი ისუნთქავს გარეთა ჰაერს, რომელსაც ხელსაწყოში გავლისას ემატება ჯანგბადი, ამონასუნთქი კი გამოიშვება გარეთ. ჯანგბადი 230 ატმ წნევით მოთავსებულია ალუმინის ბალონი, საიდანაც წნევის შემამცირებელი სარქველის გავლით მიედი-





„დრეკადობის და პლასტიკურობის თეორია“

სახელმწიფო გამომცემლობამ — „ცოდნა“ გამოსცა ა. კაქუშაძის სახელმძღვანელო „დრეკადობის და პლასტიკურობის თეორია“, რომელიც დიდ სარგებლობას მოუტანს ჩვენი ტექნიკური სასწავლებლების სტუდენტ ახალგაზრდობას.

სახელმძღვანელო შეიცავს შესავალს და 10 თავს (358 გვერდი), რომლებშიც განხილულია: ძაბვათა თეორია, ძაბვებსა და დეფორმაციებს შორის კავშირი, დრეკადობის თეორიის ძირითადი განტოლებანი და უმარტივესი ამოცანები; ძირითადი განტოლებები მრუდწირულ კოორდინატებში, დრეკადობის თეორიის ამოცანათა ამოხსნის მეთოდები, დრეკადობის თეორიის ბრტყელი ამოცანები დეკარტეს კოორდინატებში და პოლარულ კოორდინატებში, მრუდწირული კოორდინატები სიბრტყეზე და სხვ.

უმაღლესი ტექნიკური სასწავლებლების პროგრამით გათვალისწინებულ მასალის გარდა, სარეცენზიო წიგნში მოცემულია რიგი პრაქტიკული საინჟინრო საკითხების გადაწყვეტაც: ყოველი თავი (და ზოგჯერ პარაგრაფიც) ილუსტრირებულია კონკრეტული რიცხვითი მაგალითებით, რაც საგრძნობლად აადვილებს ნაშრომის შინაარსის გაგებასა და შესწავლას.

ეგება რა დრეკადობის თეორიის საკითხებს, სახელმძღვანელოს ავტორი მართებულად აღნიშნავს ამ მხრივ აკად. ნ. მუსხელიშვილის დიდ დამსახურებას. ის წერს: „განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ნ. ი. მუსხელიშვილის შრომებს, რომლებმაც კომპლექსური ცვლადის ფუნქციის თეორიის გამოყენებით გააფართოვა დრეკადობის თეორიის გამოყენების სფერო. ნ. ი. მუსხელიშვილმა მიიღო დრეკადობის თეორიის ბრტყელი ამოცანების ძირითადი რეზულტატები. შესაძლებელი შეიქმნა ბევრი ისეთი რთული ამოცანის ამოხსნა, რომლებიც წინათ კერძო საზით, ან სრულიად ამოუხსნელი იყო; ამასთან მოხდა ბევრი ახალი პრობლემის დასმა და გადაწყვეტა. საკმარისია დავასახელოთ: ხერხების ახლოს ძაბვების კონცენტრაციის, შედგენილი დეროების ამოხსნა, კონტაქტური ამოცანები, შედგენილი დეროების გრება და ღუნვა, ანიზოტროპიული სხეულების დრეკადობის თეორიის დამუშავება, ფირფიტების ამოცანა და სხვა“.

შრომის ძირითადი დადებითი მხარეა: მასალათა გადმოცემის მაღალი მეცნიერული დონე, თეორიული საკითხების ორიგინალური სისტემატიზაცია, საინჟინრო პრობლემათა კონკრეტული ილუსტრაცია პრაქტიკული მაგალითებით და სხვ. ამასთან, ზოგი ამოცანის ამოხსნისას, საერთოდ ცნობილ ხერხებთან ერთად, ავტორი იყენებს საკუთარ ხერხებსაც (მაგალითად, ვარიაციული ხერხი).

წიგნი დაწერილია გამართული ქართულით. მნიშვნელოვანი სამუშაოა შესრულებული ახალი ტერმინების დადგენის მხრივაც. ამასთან ტერმინები ზმირად სათანადო სინონიმებითაა წარმოდგენილი.

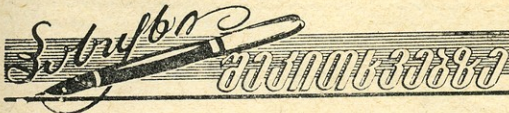
სახელმძღვანელო აკმაყოფილებს უმაღლესი ტექნიკური სასწავლებლების პროგრამით გათვალისწინებულ მოთხოვნილებებს, იგი დიდ დახმარებას გაუწევს ასპირანტებსა და წარმოებაში მომუშავე ინჟინერ-კონსტრუქტორებსაც.

წიგნს აქვს ზოგი ნაკლოვანებაც. მაგალითად, დეფორმაციის თეორიის (III თავი) განხილვისას სასურველი იყო უფრო მკაფიოდ და მარტივად გარჩეულიყო სუფთა დეფორმაცია და ელემენტების ხისტი გადაადგილება. საერთოდ უკეთესი იქნებოდა, რომ III თავის დასაწყისი უფრო დახვეწილად ყოფილიყო გადმოცემული. ზოგ ფორმულაში ლათინური პატარა და დიდი ასოები ერთიმეორეშია არეული, საჭიროა მათი შენაცვლება. ცალკეულ ფორმულებში გამოტოვებულია ნიშანი მინუსი, რაც გაუგებრობას იწვევს. აქა-იქ გვხვდება ძველი ტერმინებიც: შთაწერტული ძალა, ძაბვითი მდგომარეობა და სხვ.

სარეცენზიო ნაშრომი დრეკადობისა და პლასტიკურობის თეორიის კურსის პირველ ნაწილს წარმოადგენს, ხოლო მეორე ნაწილი მზადაა გამოსაცემად. უკეთესი იყო ორივე ნაწილის ერთად გამოშვება.

აღსანიშნავია, რომ ქართულ ენაზე დრეკადობის და პლასტიკურობის თეორიის სახელმძღვანელო პირველად გამოდის, ამიტომ ზემოაღნიშნული ხარვეზები სრულებითაც არ ამცირებს ნაშრომის დიდ მნიშვნელობას.

დოკ. ი. ბაჩიშვილი



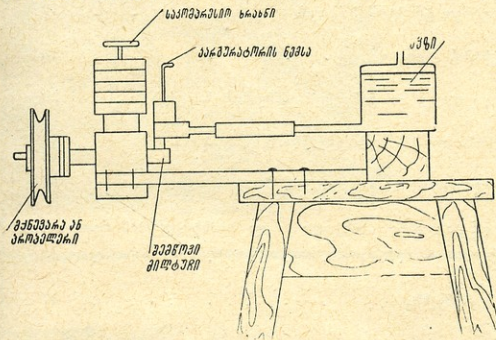
სამტარმდი. თ. თოფუბიას

კითხვა: როგორ უნდა ამუშავდეს ავთომოდელური ძრავა MK-12C?

პასუხი: თქვენს მოდელზე დაყენებამდე საჭიროა ძრავამ გარკვეული დრო იმუშაოს სტენდზე. ამისათვის ფიცრის საშუალებით საიმედოდ დაამაგრეთ იგი სკაზე (იხ. ნახ.), ძრავიდან 6-8 სმ-ის მოშორებით დააყენეთ 8-10 სმ-იანი ავზი საწვავისათვის. ავზის გამო-სასვლელი ნახევრეტი მოქნილი მისილი შეაერთეთ კარბურატორის მილტუჩთან ისე, რომ ორთავენი ერთ დონეზე აღმოჩნდნენ. ავზის სახლრავეში უნდა იყოს 0,8-1 მმ-იანი ნახევრეტი ატმოსფეროსთან შესაერთებლად.

ძრავას საექსპლუატაციო ინსტრუქციამში მოცემული რეცეპტის მიხედვით მოამზადეთ საწვავი ნარევი და ჩაასხით ავზში. პრობლე-რი დაყენებული უნდა იყოს ვერტიკალისადმი $20 \pm 30^\circ$ -ით იმ მომენტში, როცა დღეში ზედა მედარ წერტილშია.

1/2-2 შემობრუნებით გააღეთ კარბურატორის ნემსი და და-წმუნდით, რომ საწვავი იდენს. თითოთი დახურეთ შემწოვი მილტუ-ჩის ნახევრეტი და შემობრუნეთ პრობლერი 3-4-ჯერ. მოაშორეთ მილტუჩს თითო, პრობლერზე მკვეთრი დარტყმებით გამოიწვიეთ ცალკეული აფეთქებები.



პირველი აფეთქების შემდეგ, ოდნე მოაბრუნეთ საკომპრესიო ხრახნი და განაგრძეთ დარტყმები პრობლერზე მანამ, სანამ ძრავა არ ამუშავდება. ამის შემდეგ ნემსას მოაბრუნეთ $(1/4 \pm 1/2)$ ან მეტი ბრუნით) რაც შეიძლება სწრაფად საწვავი უნდა მიემართოს. როცა ძრავა ამუშავდება, თანდათანობით ჩაახრახნეთ საკომპრესიო ხრახნი, სანამ არ მიაღწევთ ძრავას მუშაობის თანაბარ და მაღალ ბეგრას. ერთდროულად ძალიან ფრთხილად დახურეთ კარბურატორის ნემსი და ეცადეთ მიიღოთ უდიდესი ბრუნთა რიცხვი. თუ საკომპრესიო ხრახნის ჩაახრახნის ბრუნთა რიცხვები მცირდება და ისმის მკვეთ-რი აფეთქებები, საკომპრესიო ხრახნი ისევ უკან ოდნე ამოხრახ-ნეთ.

მიალწვეთ რა მაქსიმალურ ბრუნთა რიცხვებს, კარბურატორის ნემსასა და საკომპრესიო ხრახნის მეშვეობით შეაიმართეთ ბრუნთა რიცხვები და ასე 10-15 წუთის განმავლობაში ამუშავეთ ძრავა.

ამის შემდეგ შეიძლება ძრავას დაყენება მოდელზე. თუ იგი და-ნიშნულია არა მდგრადი მოდელისათვის, არამედ რაიმე სხვა მისწი-სათვის, მაშინ პრობლერის მაგივრად ძრავას ლილვზე დააყენეთ მქნევარა, რომელსაც გარედან უნდა ჰქონდეს ღარაკი. ამ ღარაკში საჭიროა დაახლოებით მაგარი კანეთი (40-50 სმ სიგრძის).

მქნევარა დამზადებული უნდა იყოს დურალუმის ან ალუმინ-საგან (30-40 მმ).

თუ ძრავა მდგრად მოდელზე არ იმუშავებს, აუცილებელია მი-სი გაკრილება ვენტილტორით, რომელიც უნდა აფრქვავდეს ძრავის ლილვით.

ძრავას გაშვებისას მქნევარას მეშვეობით საჭიროა კანეთი მკვეთრად გასწოთ; ერთდროულად უნდა დაიკვით გაშვების ყველა ის დანარჩენი წესი, რაც ზემოთ იყო აღნიშნული.

ორკომინიკის რ-6, ზუზუნის საშუალო სკოლა.

რ. გომილაძის

კითხვა: რა რაოდენობის საწვავია საჭირო ჩვენი სკოლის ნორჩი ტექნიკოსების მიერ დამზადებული თვითმფრინავის მოდელისათვის, რომელშიც უნდა მოვითავსოთ MK-16 ძრავა?

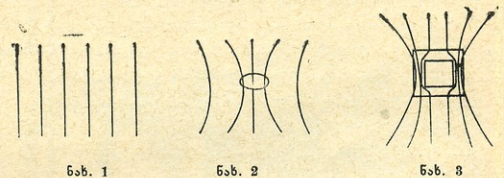
პასუხი: MK-16 ტიპის ძრავა მუშაობს ეთერის, ნავთის, საავი-აციო ზეთის (MK-12 ან MK-14) ნარევეზე. ზეთი და ნავთი ნარევის შედგენის წინ აუცილებლად გაატარეთ ფილტრში, რომელიც წარ-მოადგენს მარლის ნაჭერში გახვეულ ზამბას. ძრავას ნორმალური მუშაობისათვის ნარევის სამივე ნაწილი აიღეთ ტოლი პროპორციით. მაგალითად, თუ საჭიროა 100 გ ნარევის შედგენა, ეთერი, ნავთი და ზეთი იღება თითო 33 გ რაოდენობით. კარგ ხარისხის ნარე-ვის მისაღებად ჯერ უნდა ჩაისხას ზეთი, მერე ნავთი, კარგად უნ-და აურიოთ ერთმანეთში. ამის შემდეგ ჩაასხით ეთერი. მოღებული ნარევის ზმირი შენჯღრევით მიაღწიეთ იმას, რომ ნარევი გახდეს გამჭვირვალე, მუქი ყვითელი ფერისა. ამისათვის, რომ ძრავამ იმუ-შაოს გაღებულ სიმძლავრით, ნარევის დაუმატეთ 2-3% ამონიტ-რაცი, ე. ი. საწვავი ნარევის 100 გ-ს დაუმატეთ 2-3 გ ამონიტრა-ტი. იგი იცილება აფთიაქებში ამპულების სახით (0,5 გ თითო ამპუ-ლაში).

იხ. ბ. კარასლავსკი

თბილისი. 3. ხარაბაშვილს

კითხვა: რომელი ლითონი ან სხვა მყარი ნივთიერება არ ატა-რებს მაგნიტურ ძალაზღვებს?

პასუხი: მაგნიტური ველისაგან იზოლაციის საუკეთესო საშუა-ლებას წარმოადგენს რკინის ყუთი. საქმე ისაა, რომ რკინა „იზი-“



დავს“ მაგნიტური ველის ძალაზღვებს. თუ ერთგვაროვან მაგნიტურ ველში (ნახ. 1) მოვთავსებთ რკინის ნაჭერს, მაგნიტური ველის ძალ-ზეზები დეფორმირდება, როგორც მე-2 ნახ-ზეა ნაჩვენები.

ამიტომ რკინის ყუთში მაგნიტური ველი ვერ აღწევს (ნახ. 3).

ი. მამალაძე

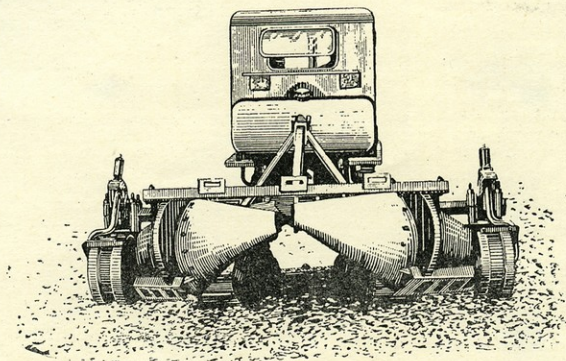
მე-3 ნომერში მოთავსებული კროსვორდის პასუხები

პირიონტალურად:

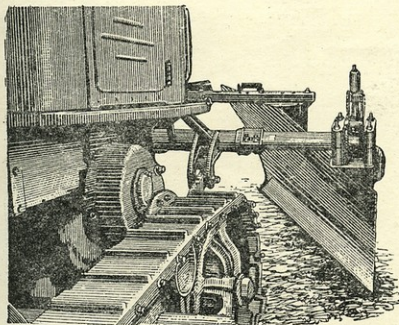
5. ბაღია; 6. კაზნი; 10. ქანი; 11. ისარი; 12. ელვა; 13. ერლო; 15. მარსი; 17. ფისი; 18. ვოლტი; 19. ბროლი; 23. კუბი; 24. იმილი; 25. ადლი; 26. არხი; 28. ბომბი; 30. კაცი; 31. ანოლი; 32. ადლა.

ვერტიკალურად:

1. გაცი; 2. ბიცი; 3. ბალი; 4. ამწე; 7. კასრი; 8. მასრა; 9. კეხი; 14. ოზონი; 15. მეტრი; 16. იარაღი; 17. ფალი; 20. კუბი; 21. სიგმა; 22. ალუვი; 27. იონი; 28. ბაღი; 29. ილი; 30. კოლი.

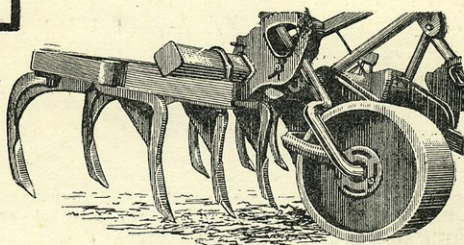


უკანა ხელი

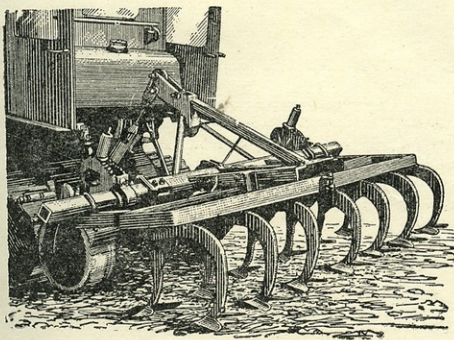


გრავიროვებული მონტირებული გაძოვების საკეთიბელი კანდი

კულგიაგორები



გამაფხვიერებელი თათებით



ბრტულადსაქრელი თათებით

გარეკანის 1-ლ გვ-ზე: „საქპურკონდიტერის“ პურის
ქარხანა. ცომის საზელი საამქრო

გარეკანის მე-4 გვ-ზე: ცომის საზელი საამქროს ღამ-
ხმარე სათავსო

ფოტო ვ. ტარხოვისა

6.53/96

ფანსი 5 ვან.



ქართული
საგარეო
საზოგადოებრივი
საბჭოთაო

