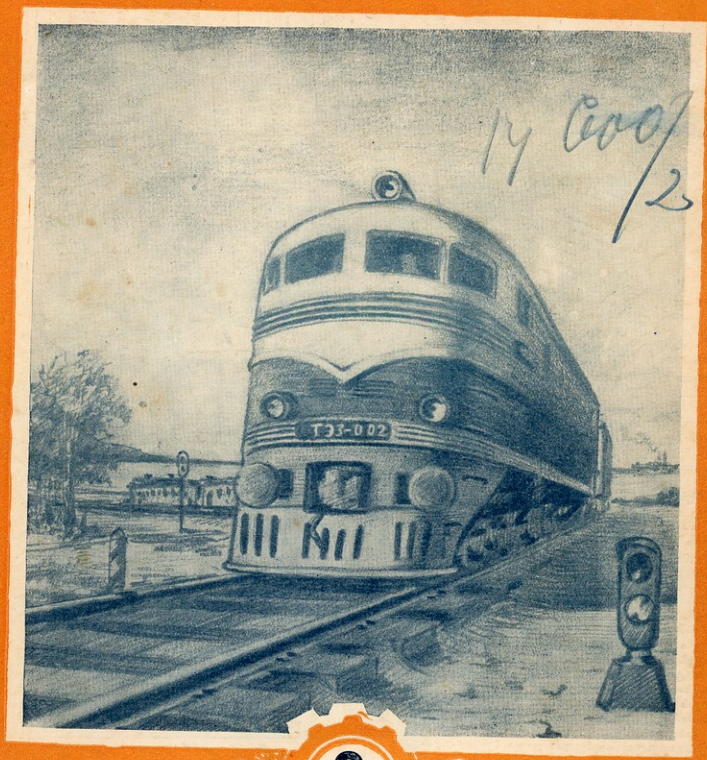


56/2

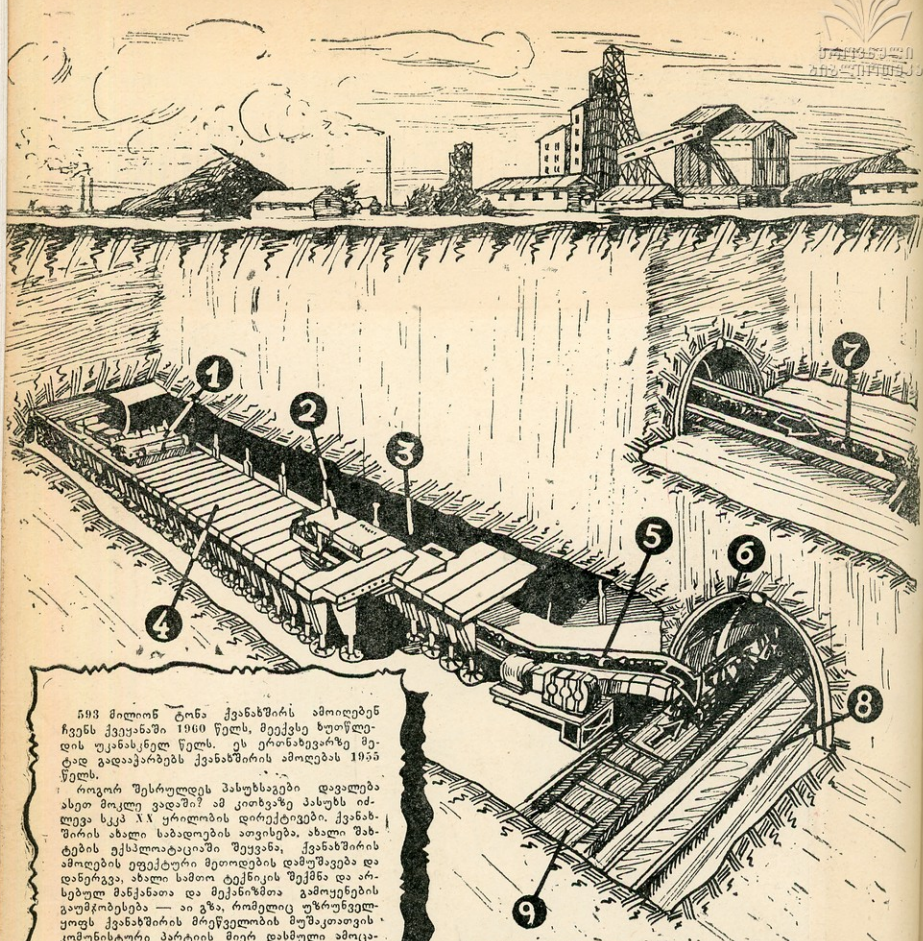
საქართველოს
გზის მართვა

მეცნიერება და ტექნიკა



1 • 9 • 5 • 6

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია



ნოვ 3 მილიონ ტონა ქვანახშირს ამოიღებენ ჩვენს ქვეყანაში 1960 წელს, მეექვსე ბუჩქნაღის დასახლებაში. ეს ერთსახეობის ქვანახშირის მინერალიზაციაა, რომელიც ქვანახშირის ამოღებას 1955 წელს.

როგორ შესრულდეს პასუხისმგებელი დავალება ასეთ მოკლე ვადაში? ამ კითხვაზე პასუხს იძლევა სკკპ XX ყრილობის დირექტივები, ქვანახშირის ახალი საბადოების აღივსება, ახალი შახტების ექსპლოატაციაში შეყვანა, ქვანახშირის ამოღების ეფექტური მეთოდების დამუშავება და დანერგვა, ახალი სამთო ტექნიკის შექმნა და არსებულ მანქანათა და მექანიზმთა გამოყენების გაუმჯობესება — აი გზა, რომელიც უზრუნველყოფს ქვანახშირის მრეწველობის მუშაობის კომპლექტური პარტიის მიერ დასმულ ამოცანის წარმატებით გადაწყვეტას.

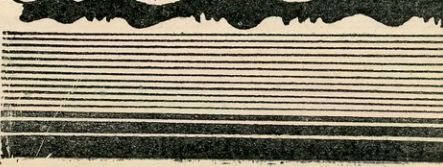
შემდგომ ტექნიკური პროგრესის, წარმატების ამაღლებისა და შრომის პირობების შემსუბუქებისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ქვანახშირის ამოღების კომპლექტურ მექანიზაციას. მისი განზოცოებისათვის მეექვსე ბუჩქნაღის გათვალისწინებულია დიდი მასშტაბებით ქვანახშირის დატვირთვა, წმენდით სანგრივებში ქერის მართვისა და სამთო სამუშაოების ჩატარების მექანიზაცია, მნიშვნელოვნად ფართოვდება აგრეთვე სამთო მანქანებისა და მექანიზმების ავტომატიზაცია და დისტანციური მართვა.

სურათი 1 — ქვანახშირის კომბინი „ლონას“, 2—სამაგრისა და კონვეიერის გადაზიდვით, 3—ქვანახშირის ფენა, 4—მექანიზებული მოძრაობის სამაგრი მპკ, 5—კონვეიერი კც-1, 6—თაღისებური სამაგრი, 7—ლენტური კონვეიერი გამონამუშევარში, 8—ლიანდაგის გზა, 9—კონვეიერი დახრილ გამონამუშევარში.

(ნათუკა ი. ვინა)

ქვანახშირის

სწავლება



საავირო სამრეწველო გამოყენება

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XX ყრბობის დირექტორები მეექვსე სტოწლოიანი გეგმის შესახებ ჩვენი ქვეყნის კონომიკის განვითარების გრანდიოზულ პროგრამის სახვს. მძიმე მრეწველობის უპირატესი განვითარების, განუხრელი ტექნიკური პროგრესის, მეცნიერებისა და ტექნიკის უახლესი მიღწევების წარმოებაში ფართოდ დანერგვის ბაზაზე უზრუნველყოფილი იქნება საბჭოთა მეურნეობის ყველა დარგის მძლავრი ზრდა, საბჭოთა ხალხის მატერიალური შეძლებულობისა და კულტურული დონის მნიშვნელოვანი ამაღლება.

სოციალისტური მრეწველობის მუშაკები თიელ საბჭოთა ხალხთან ერთად წარმატებით იბრძვიან მეექვსე სტოწლოიანი გეგმის შესრულებისათვის. მეცნიერ მუშაკებთან თანამგობრობით ისინი სრულყოფენ ტექნიკის, წარმოების ტექნოლოგიასა და ორგანიზაციის, თვისებენ ახალ მაღალწარმოებულ პროდუქტებსა და მექანიზმებს, აფართოებენ ასორტიმენტს და აღუმჯობესებენ ფართო მოხმარების საგნების ხარისხს.

საბჭოთა მეცნიერებმა უდიდესი წვლილი შეიტანეს სოციალისტური ინდუსტრიალიზაციის განვითარების საქმეში: მათ დაამუშავეს მრავალი უზუსტესი ხელსაწყო საბაზო მეურნეობის სხვადასხვა დარგისათვის, შექმნეს პროგრესული ტექნოლოგიური პროცესები, ღრმად შეიჭრნენ მატერიის აღნაგობის საიდუმლოებებში. მეცნიერებისა და პრაქტიკის მჭიდრო ერთიანობა ქმნის უადრესად ხელსაყრელ პირობებს დაჩქარებული წინსვლისათვის ტექნიკური პროგრესის გზით.

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტისა და სსრ კავშირის მინისტრთა საბჭოს დადგენილებით ჩვენი დიდი სამშობლოს დედაქალაქში—მოსკოვში, საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის ტერიტორიაზე, გაიხსნა საკავშირო სამრეწველო გამოფენა. იმ ტერიტორიაზე, სადაც უსასრულო მრავალფეროვნებით წარმოდგენილია ყველა მოკავშირე საბჭოთა რესპუბლიკის მოსავლის ოსტატთა მიღწევები, ახლა მანახვლია წინაშე გაშლილია სოციალისტური ინდუსტრიის მუშაკთა შემოქმედებითი შრომის ნაყოფი, უახლესი მანქანების, მექანიზმებისა და ხელსაწყოების მჭკრევები, ადამიანის აზროვნებით შექმნილი ლითონის გრანდიოზული სამყარო.

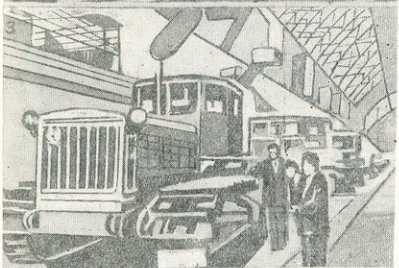
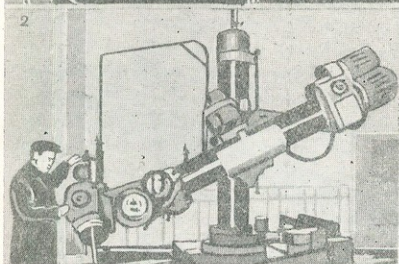
საკავშირო სამრეწველო გამოფენის ძირითადი

ამოცანებია მრეწველობის მიღწევების ჩვენება, მისი ცალკეული დარგების განვითარების პერსპექტივების, პროგრესული მეთოდებისა და ტექნოლოგიური პროცესების პოპულარიზაცია. გამოფენის მიზანია ხელი შეუწყოს ტექნიკური პროგრესის საქმეს, მოწინავეთა გამოცდილების ფართოდ გავრცელებას, სამამულო მრეწველობაში ავტომატიკა და მექანიზაციის დანერგვას.

სამამულო მრეწველობის, მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევები წარმოდგენილია საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის საერთო ანსამბლში განლაგებულ ოც პავილიონში და ღია მოედნებზე, სადაც გამოფენილია ათასამდე მანქანა და ჩარხი, სამი ათასამდე ხელსაწყო, შეიდასამდე მოდელი და მაკეტი. მანქანები და მოდელები ნაჩვენებია მოქმედებაში.

პავილიონი — „მანქანათმშენებლობა“ გამოფენის ყველაზე დიდი არქიტექტურული ნაგებობაა: მას შეიძლება თამამად ვუწოდოთ საკავშირო სამრეწველო გამოფენის მთავარი პავილიონი. მისი ოცდაექვსე დარბაზი 18 ათასამდე კვ. მეტრ ფართობზე შეიკავეს. პავილიონში 15 დამოუკიდებელი განყოფილებაა. აქ ნაჩვენებია შავი და ფერადი მეტალურგიის, მძიმე, სატრანსპორტო, სასოფლო-სამეურნეო, ელექტროსადგურების, მანქანათმშენებლო, საავტომობილო მრეწველობის და სხვა დარგების მიღწევები.

შავი და ფერადი მეტალურგია. შავ მეტალურგიაში იწყება ისეთი პროგრესული პროცესების დანერგვა, როგორიცაა ფოლადის განუწყვეტელი ჩამოსხმა, რაც უზრუნველყოფს ლითონის დანაკარგების შემცირებას ჩვეულებრივ წარმოებასთან შედარებით სულ ცოტა 10 პროცენტით, ამოკლებს საწარმოო ციკლს, ამცირებს კაპიტალურ დამანდებებს და სხვ. ლითონჩამოსასხმელ წარმოებაში სულ ფართოდ გამოიყენება ყანგბადი, ციციზმი ლითონის გაკუთმეური დამუშავება, ელექტროკალური ღუმელის აბაზანაში ფოლადის ელექტრომაგნიტური არევა და სხვ. ყველა ეს ახალი ტექნოლოგიური პროცესი დიდ ეფექტს იძლევა. საკმარისია ითქვას, რომ ყანგბადის გამოყენება ელექტროლითონჩამოსასხმელ ღუმელებში უზრუნველყოფს მათი მწარმოებლობის ამაღლებას 15-20 პროცენტით, ელექტროენერგიის ხარჯი კი მცირდება 20-30 პროცენტით.



სურათები: 1. ატომური ენერგიის მშვიდობიანი მიზნით გამოყენების პავილიონი. ექსპურსანტები რეაქტორის მოქმედ დანადგართან; 2. „ჩარხმშენებლობის“ პავილიონი. გადასატანი რადიალურსახურდი ჩარხი; 3. „მანქანათმშენებლობის“ პავილიონი. წინა პლანზე — 140 ცხენისძალა სიმძლავრის ტრაქტორი, გამოშვებული ჩელიაბინსკის ქარხნის მიერ

განყოფილებაში — „შავი მეტალურგია“ წარმოდგენილია მაკეტი დანადგარისა ფოლადის განუწყვეტელი ჩამოსხმისათვის. მნახველები აქ ეცნობიან ქარხნების — „ელექტროსტალ“, „დნეპროს-პეტსკალ“, „ქრასნი ოკთაბრ“ და „შავი მეტალურგიის“ სხვა საწარმოების გამოცდილებას. აქვეა თანამედროვე მძლავრი ბრძმედების და მარტენის ლუმელის მაკეტები, რომლებშიც ყველა პროცესი მექანიზებული და ავტომატიზებულია.

განყოფილებაში — „ფერადი მეტალურგია“ ნაჩვენებია ფერადი ლითონების მადნების მოპოვების ახალი მალაღმწარმოებლური მეთოდები, ფე-

რადი და იშვიათი ლითონების მადნების გამდიდრების პროგრესული მეთოდები, ნელელეფქსკომპლექსური გამოყენება, ჟანგბადისა და რადიოაქტიური იზოტოპების გამოყენება ფერადი ლითონების წარმოებაში და სხვ.

მძიმე მანქანათმშენებლობა. მრავალგვარი პროდუქცია მძიმე მანქანათმშენებლო საწარმოებისა, რომლებიც ამარაგებენ მეტალურგიულ, ენერგეტიკულ, სამთამადნო და მრეწველობის სხვა დარგებს მაღალმწარმოებლური მოწყობილობებით. უმრავლეს შემთხვევაში ესენია უზარმაზარი აგრეგატები, რომლებიც ასეულ კვადრატულ მეტრ ფართობს იკავებენ. ბუნებრივია, რომ მათი ჩვენება გამოფენაზე ნატურაში არ შეიძლებოდა. მაგრამ მათ შესახებ წარმოდგენას იძლევა მრავალრიცხოვანი მოდელები: ცხელი გლინვით უწყვეტი საგლინი ღვანისა „2.500“, საგლინავი რევერსული ღვანისა „2.800“ ალუმინის შენადნობების თხელი ფურცლების გლინვისათვის, პირდაპირი დინების ქვებისა ПК-12, ორთქლის ქვებისა ТП-230; აქვეა მამბიჯი ექსკავატორის ЭИИ-6/60 და კარიერის მუხლუხა ექსკავატორის ЭКГ-8 მოქმედი მოდელები და სხვ.

სატრანსპორტო, სატრაქტორო და სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობა. განყოფილებაში — „სატრანსპორტო მანქანათმშენებლობა“ წარმოდგენილია 150 და 700 ცხენისძალიანი უახლესი კონსტრუქციის ექვს და ოთრმეტცილინდრიანი დიზელები, დიზელ-გენერატორული დანადგარები თბომავლების და სხვა ძალური სისტემების კვებისათვის და სხვ.

გემთმშენებლები გამოფენაზე აჩვენებენ სხვადასხვა დანიშნულების სამოქალაქო-სავლავო და სამხედრო გემების მოდელებს, საშუქრმანო და სანავიგაციო ხელსაწყოებს, გემთმშენებლობის ახალ ტექნოლოგიას, რადიოსალოაკაციო დანადგარებს — „სტეგო“, „ნებტენ“, „სლენინგრად“, საქებაზე ავტომატიკას და სხვა მოწყობილობებს.

განყოფილებაში — „გემთმშენებლობა“ შეიძლება ნახოთ 1000 ცხენისძალა სიმძლავრის ფრთიანი მამრავი მოქმედებაში. ასეთი მამრავების გამოყენება საშუალებას იძლევა გავაიფოთ გემის კორპუსის მშენებლობა. ამავე დროს მათი მარჯი ქმედების კოეფიციენტი ისეთივეა, როგორიც საუქეთესო გემის ხრახნებისა.

მოქმედებაში ნაჩვენებია თავისუფალდღუშაინი დიზელ-კომპრესორი ДК-2. იგი შედგება მაღალი დაწნევის ოთხსაფეხურიანი კომპრესორისა და ორტაქტიანი ერთცილინდრიანი შიგაწევის ძრავასაგან პირდაპირი დინების ჰვრიტული გაქრევით. ეს დიზელ-კომპრესორი უფრო ეკონომიურია, ვიდრე აქამდე არსებული კომპრესორები. მას არა აქვს

ვიბრაცია, როგორც ჩვეულებრივ ძრავებს, შეუძლია იმუშაოს დაკიდებულ მდგომარეობაში და ღახრის სხვადასხვა კუთხეზე.

ახალი ტექნიკა, რომლითაც ჩვენი მრეწველობა ამარაგებს სოფლის მეურნეობას, ნაჩვენებია განყოფილებაში—„სატრაქტორო და სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობა“. აქა ჩელიაბინსკის ქარხნის ახალი მძლავრი ტრაქტორები, მოდერნიზებული ტრაქტორებისა და დიზელის ჯგუფი, უახლესი სასოფლო-სამეურნეო მანქანები. ფართოდაა წარმოდგენილი მანქანების სახეები სიმინდის დამუშავების მექანიზაციისათვის.

გამოფენაზე გაეცნობით საავტომობილო მრეწველობის ქარხნებისა და სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტების მუშაობას ავტომობილის ახალი კანძებისა და აგრეგატების შექმნისა და კონსტრუქციული სრულყოფისათვის. გამოფენილია ახალი მაღალეკონომიური კარბურატორიანი და დიზელური ძრავები, მათ შორის ექსცილინდრიანი ოთხ-ტაქტიანი V-მაგვარი ძრავა НАМИ-019. სულ გამოფენულა 40-ზე მეტი ავტომანქანა, მათ შორის რამდენიმე სხვადასხვა ტიპის თვითმცლელი.

ელექტროტექნიკური მრეწველობა და ელექტროსადგურები. მძაფრი ტემპით ვითარდება საბჭოთა ენერგეტიკა. იგება მძლავრი თბო და ჰიდროელექტროსადგურები. განუწყვეტლივ იზრდება მრეწველობაში შრომის ენერგოშეიარაღება.

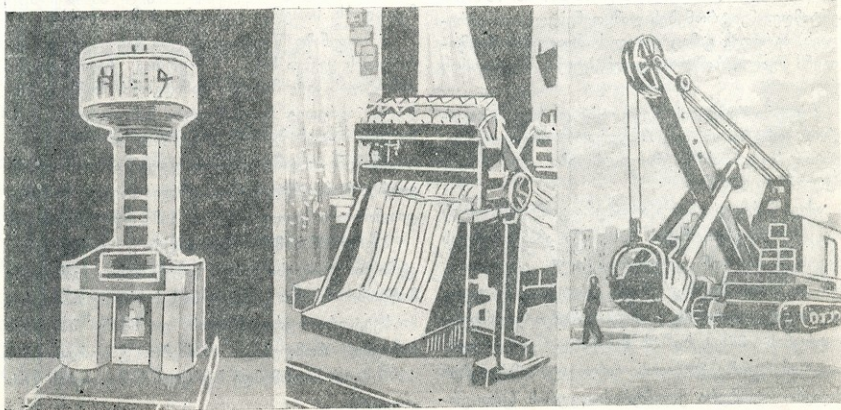
ელექტრული მანქანები, აპარატები, მოწყობილობა და ხელსაწყოები ელექტროსადგურებისა და ქვესადგურებისათვის წარმოდგენილია განყოფილებაში—„ელექტროტექნიკური მრეწველობა და ელექტროსადგურები“. აქ შეიძლება ნახოთ

ჰიდროგენერატორი, შეერთებული საბურთაფო-ანი ტიპის ჰიდროტურბინასთან, კუბიშევის ჰესის 105 ათასი კილოვატი სიმძლავრის ჰიდროგენერატორის მაკეტი, ბრატსკის ჰესის ჰიდროგენერატორის მოქმედი მოდელი, თბური ელექტროსადგურის ავტომატიზაციის მოდელი და ძალური კაბელების ახალი ნიმუშები 110,220,400 კილოვოლტ ძაბვაზე.

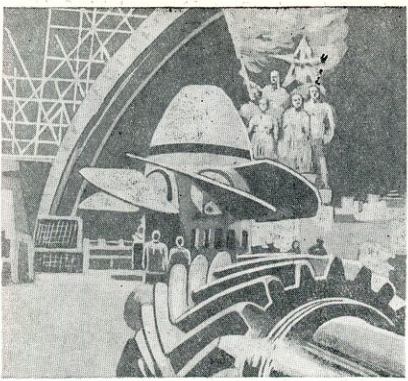
აქვე ნაჩვენებია ახალი ელექტროძრავები მძლავრი თბომავლებისა და ელექტრომავლებისათვის, ცვლადი დენის ელექტროძრავები სამრეწველო საწარმოებისათვის, რომელნიც გაანგარიშებულია ბრუნთა დიდ რიცხვზე.

მრავალი ექსპონატი წარმოდგენილია განყოფილებაში—„ქვანახშირის მრეწველობა“, „რადიოტექნიკური მრეწველობა და კავშირგაბმულობა“, „ხელსაწყოთმშენებლობა და ავტომატიზაციის საშუალებანი“, „ობიკა“, „მეტალურგია“, „მანქანათმშენებლობის ტექნოლოგია“ და სხვ. ქვანახშირის ახალი კომბაინი „გორნიკ-1“, „შახტორ-1“, 1-ლი კლასის მიომები „ლატია“ (იწონის 18 კგ), ახალი ტიპის ტელევიზორები, სტერეოფოტოაპარატი „სპუტნიკ“, უნიკალური ოპტიკური ზელსაწყობი, სახარაო, სახეხი ჩარხები ნათელ წარმოდგენას იძლევა სამამულო მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევებზე.

ჩვენს ქვეყანას დიდი მიღწევები აქვს მშვიდობიანი მიზნით ატომის ენერგიის გამოყენების საქმეში. მეექვსე ხუთწლეულში ეს სამუშაოები უფრო გაფართოვდება. 5.000 კილოვატი სიმძლავრის ატომური ელექტროსადგურიდან 200 ათასი კილოვატი-



მარცხნიდან მარჯვნივ: უნივერსალური ელექტრონული მიკროსკოპი, რომელიც გამოსახულებას აძლევს 600-დან 4000-ჯერ; მრავალენობიანი საყრავი მანქანა; ურალის მხიმი მანქანათმშენებლო ქარხნის მიერ დამზადებული ოთხკუბურმეტრიანი კლდის ექსკავატორი ЭКГ-4.



„მანქანათმშენებლობის“ პავილიონი. კუბიშევის ჰესის ადრორტურბინის მუშა თვალს

ანი ატომური ელექტროსადგურისაკენ 2-2,5 მილიონი კილოვატი საერთო სიმძლავრით—ასეთია ჩვენი გზა მეექვსე ხუთწლეულში.

პავილიონში—„ატომური ენერგია მშვიდობიან მიზნისათვის“ განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს 200 კილოვატი სიმძლავრის ატომური რეაქტორის მოქმედის მოდელი.

წყლით სავსე 6 მეტრის სიღრმის ფოლადის აგზის ფსკერზე მოთავსებულია რეაქტორის აქტიური ზონა. სითბოს გამომყოფი ელემენტები შედგება 24 კასეტისაგან 16 ღერძით თითოეულში. რეაქტორის სამუშაო დატვირთვა შეადგენს 30 კილოგრამ ურან-238-ს, გამდიდრებულს ურან-235-ით 10 პროცენტამდე. ნეიტრონების დამყოფნებელს და ამრეკლავს, აგრეთვე გამაცივებელ საშუალებას წარმოადგენს წყალი, რომლითაც ავსებულია რეაქტორის აგზი.

ჯაჭვური რეაქციის რეგულება და სხვა პროცესების კონტროლი ავტომატურად ხორციელდება. მუშაობის სხვადასხვა მაჩვენებლები აღინიშნება სპეციალურ დაფაზე.

აქვეა წარმოდგენილი ატომური ყინულმჭერლის მოდელი, ელექტრონების ზაზოვანი ამაჩქარებლის მაკეტი 30 მილიონ ელექტრონვოლტ ენერგიაზე, სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის მძლავრი სინქროციკლოტრონის, ამაჩქარებელი-სინქროფოტონის მაკეტები 10 მილიარდ ელექტრონვოლტ ენერგიაზე, 200 ათასი კილოვატი სიმძლავრის მძლავრი ატომური ელექტროსადგურის (ტრო-ერთი მათგანი, რომელიც აიგება მეექვსე ხუთწლეულში) მაკეტი, დანადგარები და ზელსაწყობა მაკეტები რადიაქტიური იზოტოპების მისაღებად.

პავილიონში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია იზოტოპების გამოყენების ჩვენებას სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში, ბიოლოგიაში, მედიცინაში. წარმოდგენილია სხვადასხვა ზელსაწყო, სხვადასხვაგვარი კლინიკურ-დიაგნოსტიკური და საზოგადოებრივი, აგრეთვე თავდასაცავი მოწყობილობანი რადიაქტიურ ნივთიერებებთან მუშაობისათვის.

როცა შედისაბო პავილიონში—„ჩარხმშენებლობა“, იქნება შთაბეჭდილება თითქოს იმყოფებით დიდი საწარმოს კარგად აღჭარმულ სამაქტოში. აქ წარმოდგენილია ჩარხმშენებელთა და სანსტრუმენტო მრეწველობის მუშაობა მიღწევები.

პავილიონის დარბაზებში მოქმედებშია ნაჩვენები სხვადასხვაგვარი სახარატო ჩარხები, უნივერსალური და სპეციალური საღარავი ჩარხები და ნახევრადავტომატები.

აქ გამოფენილია 6441B ჩარხის მოდელი, მრავალი სხვადასხვა მარკის კბილანებდასამუშავებელი ჩარხი, სახარატო და ხსლდასამუშავებელი ჩარხები. დამთვლიერებლები ეცნობიან სპეციალურ აგრეგატებს, სპერელ და საზომ ინსტრუმენტებს, მაღალხარისხოვან ზელსაწყობებს და სპეციალურ საზომ ავტომატებს.

ჩვენი დიდი საშობლო მდიდარია წილისეული სიმიდირით. ეწვეიან რა ძებნა-ძიებას, საბჭოთა გეოლოგები ამ სიმიდირეს ზალხის სამსახურში აყენებენ. ნავთობის, რადიაქტიური მადნების და სხვა სასარგებლო ნაბარხთა შესახებ მოგვითხრობს პავილიონის—„გეოლოგია, ნავთობი, ქიმი“ განყოფილება—„გეოლოგია“. აქ შეიძლება გაცენით ყველა სახის სასარგებლო ნაბარხის ძიების გეოფიზიკურ მეთოდებს, სარეწაო გეოფიზიკის მეთოდებს.

გამოფენაზე წარმოდგენილია ჭაბურლილის კაროტაჟის ყველა სახე. ნაჩვენებია რადიაქტიური კაროტაჟის ავტომატური დანადგარის მოქმედი მოდელი, აგრეთვე ზელსაწყობები ჭაბურლილის ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლისათვის.

მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ახალ ზელსაწყობებს, რომლებიც განკუთვნილია საველ და სტაციონარული გეოლოგიური გამოკვლევებისათვის.

პავილიონის მახლობლად ღია მოედანზე გამოფენილია უახლესი სამთო სამუშაოების გასაყვანი მოწყობილობანი: გაღასატანი საბურღი დანადგარები სვეტური ბურღვისათვის და მძიმე საბურღი ჩარხები, რომლებიც საძიებო ჭაბურღილების 1200 მეტრ სიღრმეზე ბურღვის საშუალებას იძლევიან.

განყოფილება—„ნავთობი“ მოგვითხრობს მიღწევებს ნავთობის ბურღვის, ამოღებისა და გაღამუშავების დარგში; აქვეა აგრეთვე ნაჩვენები ნავ-

თობისა და მისი პროდუქტების გადანიშნვისა და შენახვის ტექნიკა.

მაქმელი მოდელების სახით წარმოდგენილი მსხვილბო ქიანი საბურთო დანადგარი, ორდრო-იანი და სამდროიანი ბურღვის საბურთო დანადგარები, აგრეთვე დანადგარი მილის ამოღებლად ბურღილის ტურბინული ბურღვისათვის.

გამოფენაზე დაწვრილებითაა მოთხრობილი ნავთობის ამოღების ახალ მეთოდებზე, წარმოდგენილია აპარატურა ნავთობიანი ფენების გამოკვეთისა და მოპოვების ავტომატიზაციისათვის.

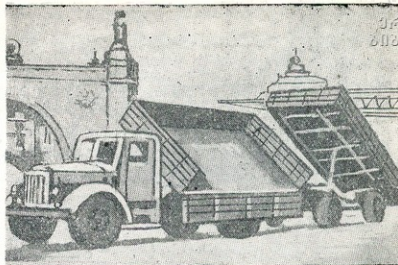
განყოფილებაში „ქიმია“ მნახველი ეცნობა მიწერალური მეთოდების, მარილების, შხამქიმიკატები-სა და ქიმიური სასუქების მიღების ტექნოლოგიურ პროცესებს, აგრეთვე სპირტის, კალჩუქის და სხვა სინთეტური პროდუქტების წარმოებას ნავთობის, ბუნებრივი გაზისა და ნავთობპროდუქტების გამოყენების გზით.

გარდა ამისა აქვეა პლასტმასის, სანდალოვნებისა და საღებავების, საბურღების და ორგანული მი-ნის მრეწველობის განყოფილებები.

ჩვენს ქვეყანაში განუწყვეტლოვ დიდდებ-ბა მსუბუქი და კვების მრეწველობის პრო-დუქტია. მრეწველობის ამ დარგების განვითა-რების შესახებ მოგვითხრობს პავლიონები—„მსუ-ბუქი მრეწველობა“, „ბამბა“, „აბრეშუმი“, „შაქა-რი“, „მეღვინეობა“, „ხორცის მრეწველობა“ და სხვ. ამ პავლიონებში ნაჩვენებია სოფლის მეურნე-ობისა და მრეწველობის მუშაკთა მიღწევები. დამ-თვალერებლებს შეუძლიათ ნახონ ახალი ავტომა-ტური და ნახევრადავტომატური ხაზები, რომლებ-ზეც ტექნოლოგიური პროცესები ადამიანის მონა-წილეობის გარეშე მოწმდება, ახალი სინთეტური ბოჭკო—კარბონი, ქლორინი, ნიტრინი, ანიდი და თანამედროვე მოწყობილობანი მათი წარმოებისათ-ვის.

კვების ინდუსტრიის ახალ მოწყობილობათა შო-რისაა სწრაფსელიანი ცენტროფუგები, მზრუნავი ლემელები და ნაკადური ხაზი სხვადასხვა პროდუ-ქტების წარმოებისათვის.

პავლიონში—„სამედიცინო მრეწველობა“ წარ-მოდგენილია უახლესი აპარატები, ხელსაწყოები და ინსტრუმენტები, რომლებსაც უშვებს სამედი-ცინო მრეწველობა; ეფექტური ქიმიურ-ფარმაცე-ვტული პრეპარატები, რომლებიც მიღებულია სინ-თეზურად სამკურნალო მცენარეებისაგან. მნა-



7 ტონა ტვირთშიწოდების ავტომატული „MAZ-200“ 6 ტო-ნა ტვირთშიწოდების მისამართით „MAZ-5218“.

ხველი აქვე ეცნობა ქიმიურ-ფარმაცევტული მრე-წველობის ახალ ტექნოლოგიას.

სულ უფრო ფართოდ გამოიყენება რადიექტი-ური იზოტოპები მედიცინაში. გამოფენაზე წარმო-დგენილი დიფუზიკური და სამკურნალო აპარა-ტურიდან უდიდეს ინტერესს იწვევს ახალი გამმა-თერაპევტული აპარატი ГYT-CO-400, რომელიც დანიშნულია რადიექტიური კობალტით ღრმად გან-ლაგებული შესივებების სამკურნალოდ.

გამოფენილია აგრეთვე აპარატურა და ინსტრუ-მენტები გულისა და ფშტკების ოპერაციისათვის, აპარატი ელექტროანევიმეტრი ავტომატებით სისხ-ლის ხელოვნური მიმოქცევისათვის, აპარატი სისხლ-ძარღვთა გასაყვარ და სხვ.

ზემოთ ჩვენ შევხეთ საკავშირო სამრეწველო გამოფენაზე წარმოდგენილი ექსპონატების ნაწილს. გამოფენის ყველა განყოფილებაში ნაჩვენებია მო-წინავე საწარმოებისა და მათი ადამიანების მუშა-ობის გამოცდილება, მრავალციხივან დამთვლი-ერებელთა თვალწინ გადაშლილია ჩვენს მრეწვე-ლობის შემდგომი განვითარების დიდებული სურა-თი. გამოფენის პავლიონებში, მის მდიდრულ სიწვდებზე ასახულია მოწყობილობათა მოდერნი-ზაციის, წარმოების მექანიზაციისა და ავტომატი-ზაციისათვის მიმდინარე სამუშაოები. გამოფენა მუდამ განახლდება და შეივსება ახალი მოწყობი-ლობებითა და მექანიზმებით.

საკავშირო სამრეწველო გამოფენა დაეხმარება საწარმოებში მეცნიერული აღმოჩენებისა და ტექ-ნიკის საუკეთესო მიღწევების დანერგვას, გამოცდი-ლების ფართოდ გაზიარებას და საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XX ყრილობის მიერ სა-მაშულო მრეწველობის წინაშე დასმული დიდი ამოცანების წარმატებით გადაწყვეტას.



ა. მუსხელიშვილი

ტენიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XX ყრილობის დირექტივებში სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის განვითარების 1956—1960 წლების მეექვსე ხუთწლიანი გეგმის შესახებ გათვალისწინებულია ცენტრალური, საშრეთ და ურალის ენერგოსისტემებთან კუბიშვეისა და სტალინგრადის ჰიდროელექტროსადგურების გაერთიანების გზით ჩვენი ქვეყნის ევროპული ნაწილის ერთიანი ენერგეტიკული სისტემის შექმნა და ამ მიზნით 400 კილოვოლტი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზების აგება.

აღნიშნული ღონისძიებით საფუძველი ეყრება სსრ კავშირის ერთიან ენერგეტიკულ სისტემას, რომელიც ცალკეული რაიონების ენერგეტიკულ სისტემებს ელექტროგადამცემის მძლავრი მაღალქაზიანი ხაზებით გააერთიანებს.

ენერგეტიკულ სისტემათა გაერთიანება ქვეყნის ელექტროენერგეტიკული ბაზის განვითარების უმაღლეს საფეხურს წარმოადგენს.

რა უპირატესობას იძლევა ეს გაერთიანება?

განედი მიმართულებით (დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ) ერთმანეთისაგან დაშორებულ რაიონებში, რომელნიც დროის სხვადასხვა სარტყელში მდებარეობენ, დატვირთვის მაქსიმუმები და განსაკუთრებით განათების მაქსიმუმები დროში ერთმანეთს არ ემთხვევა.

ამის გამო გაერთიანებული სისტემის დატვირთვის საერთო მაქსიმუმი ნაკლებია, ვიდრე ცალკეულ სისტემათა დატვირთვის მაქსიმუმა ჯამი. საერთო მაქსიმუმის შემცირებას ხელს უწყობს აგრეთვე გაერთიანებული სისტემის მომხმარებელთა დატვირთვების სხვადასხვაობა.

ცალკეულ რაიონებში დატვირთვის მაქსიმუმის დაწყების დროში განსხვავების გამო ერთი და იგივე ავრეგატი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ჯერ

აღმოსავლეთი, ხოლო შემდეგ დასავლეთი რაიონების დატვირთვის მაქსიმუმის დასაფარავად. ამგვარად, სისტემათა გაერთიანება ამცირებს ამ სისტემათა სადგურების საჭირო სიმძლავრეს.

როგორც ცნობილია, უმრავლეს ჰიდროელექტროსადგურთა სიმძლავრე წლის განმავლობაში მუდმივი არ არის: წყალდიდობის დროს ის მიაღწევს მაქსიმალურ სიდიდეს და ძლიერ მცირდება წყალმცველობის თვეებში. სხვადასხვა რაიონებში განლაგებულ მდინარეთა რეჟიმის უთანაბრობის გამო ჰესების სიმძლავრის ჯამური გრადიენტი მნიშვნელოვნად თანაბრდება, რის გამოც მარეგულელებელ ჰიდროელექტროსადგურთა და თბოსადგურთა საჭირო სიმძლავრე შესაძლოა შემცირდეს.

გაერთიანებულ ენერგოსისტემაში, სადაც ერთად იმუშავებს მრავალრიცხოვანი ჰესი და თბოელექტროსადგური, შეიძლება გაზრდილი იქნეს ჰესების სიმძლავრე. ჰესების დამატებითი სიმძლავრე

ცვლის თბოელექტროსადგურის უფრო მეტადღირებულ ენერგიას და გარდა ამისა იძლევა სათბობის მნიშვნელოვან ეკონომიას.

ერთიან ენერგეტიკულ სისტემაში ახალთაზე ელექტროსადგურებზე შეიძლება დადგმულ იქნეს ძალიან მძლავრი და უფრო მეტად ეკონომიური

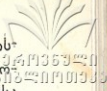
200-300 ათასი კილოვოტი სიმძლავრის ავრეგატები, რის მეოხებითაც მცირდება კაპიტალდაზღვრებით სადგურებსა და სათბობის ზაზებში, სათბობისა და საექსპლოატაციო ხარჯი.

ერთიან ენერგეტიკულ სისტემაში იქმნება პირობები სამრეწველო საწარმოების შედარებით ხელსაყრელი განლაგებისათვის.

ერთიანი ენერგეტიკული სისტემა უზრუნველყოფს სხვადასხვა ენერგეტიკული რესურსების, მათ შორის ატომური ელექტროსადგურების, სათანადო შეთანხმებასა და გამოყენებას, უკეთეს მანევრირე-

„შეიმჩნას სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის ერთიანი ენერგეტიკული სისტემა კუბიშვეისა და სტალინგრადის ჰიდროელექტროსადგურების ცენტრალური, საშრეთ და ურალის ენერგოსისტემებთან გაერთიანების გზით, აგრეთვე ამ მიზნით 400 კილოვოლტი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზების (ნოვოსიბირსკიდან ირკუტსკამდე) ერთიანი ენერგეტიკული სისტემის შექმნის საშუალებები. გაერთიანებას სპეციალური, ავტომატიზაცია და სოხმეთის ენერგოსისტემები“.

(სსრ XX ყრილობის დირექტივიდან სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის განვითარების 1956—1960 წლების მეექვსე ხუთწლიანი გეგმის შესახებ)



ბას, უფრო მეტ ეკონომიურობასა და სახალხო მეურნეობის ელექტრომომარაგების უფრო მეტად უზრუნველყოფას.

სსრ კავშირში ერთიანი ენერგეტიკული სისტემის დიდა წარმოიშვა გეოგრაფიული გეგმის—ქვეყნის სახალხო მეურნეობის განვითარების პირველი გეგმის—განხორციელების პროცესში. უკვე ენერგომშენებლობის პირველ ეტაპზე ყველა არსებული ელექტროსადგური გაერთიანებულ იქნა ცალკეულ სისტემებში. მეორე ეტაპზე სისტემებით მოცულ იქნა მთელი რიგი რაიონები. ასალი ურალის ენერგოსისტემაში და პირველმა სარაიონთაშორისო კავშირის შექმნამ გეიგარანა ენერგოსისტემის შემდგომი განსხილება: ურალის ყველა რაიონული ელექტროსადგური გაერთიანებულ იქნა ურალის ენერგოსისტემაში; დნებრის რაიონის, დონბასისა და როსტოვის სისტემები—ერთ სამხრეთ სისტემა; მძლავრი ჰიდროელექტროსადგურები ზედა ვოლგაზე, შვედრეობული ელექტროგადამცემი ხაზით მოსკოვის, ივანოვოსა და ვოროკის ენერგოსისტემის ელექტროსადგურებთან—ცენტრალურ გაერთიანებულ ენერგოსისტემაში და ა. შ. თითოეული გაერთიანებული ენერგოსისტემა შედგება ათეული ელექტროსადგურისა და ათას კილომეტრიანი მაღალძაბვანი ქსელებისაგან 110, 220 კილოვოლტი ძაბვით და ელექტროენერგიით უზრუნველყოფს მომხმარებლებს ინდუსტრის, ვერმანის, იტალიის და სხვ. სახელმწიფოთა საზღვრების შიგნით მოქცეული ფართობის ტოლ ტერიტორიაზე.

სკკპ XX ყრილობის დირექტივების თანახმად კუბინშევისა და სტალინგრადის ჰესების მშენებლობა და ცენტრალურ, სამხრეთ და ურალის ენერგოსისტემებთან მათი გაერთიანება შექმნის სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის ერთიან ენერგეტიკულ სისტემას, რომელსაც ზადლი არ ეყოლება მსოფლიოში როგორც სიმძლავრის, ისე ელექტრულ ქსელთა სიგარძის თვალსაზრისით. ამ სისტემაში პირველ რიგში იმუშავენ ჰესის კასკადი ვოლგაზე, კამასა და დნებრზე, ელექტროცენტრალები დონეცის, მოსკოვისა და ურალის ქვანახშირის საბადოებზე და აგრეთვე სადგურების ტორფზე.

ვოლგაზე, კამასა და დნებრზე ჰიდროელექტროსადგურების საერთო სიმძლავრე დაახლოებით 13 მილიონ კილოვატს შეადგენს. ყოველწლიურად ისინი გამოიმუშავენ 60 მილიარდ კილოვატსათამდე ელექტროენერგიას და შესაძლებლობას მოეცემა დაზოგოთ დაახლოებით 30 მილიონი ტონა ქვანახშირი.

შემდეგში სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის ერთიანი ენერგეტიკული სისტემა შეიერთებს სისტემათა ჩრდილო-დასავლეთ გაერთიანებას, ჩრდილო კავკასიის ენერგოსისტემას, ამიერკავკასიის რესპუბლიკების სისტემათა გაერთიანებას და სხვ. ცენტრალურ ციმბირში გაერთიანდება კუზბასის, ნოვო-

სიბირსკის, ირკუტსკის, კრასნოიარსკის ენერგოსისტემები, რომელთა მთავარი დაბაკავშირებული რგოლი იქნება მსოფლიოში უმსხვილესი ბრატსკისა და კრასნოიარსკის ჰესები, თათოვული 3,2 მილიონი კილოვატით სიმძლავრით.

ციმბირისა და სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის ერთიანი ენერგეტიკული სისტემა შედგომ ერთიანდება მძლავრი ელექტროგადამცემით, რომელიც ქვედანიის ჰესებს დააკავშირებს ურალთან. ამ ხაზის სიგრძე დაახლოებით 2 ათას კმ-ს, ხოლო გადაცემული სიმძლავრე რამდენიმე მლნ კილოვატს შეადგენს.

აღნიშნულ ენერგოსისტემებს თანდათან შეუერთდება დანარჩენი ენერგოსისტემები, ვიდრე ყველა სისტემა არ გაერთიანდება სსრ კავშირის ერთიან ენერგეტიკულ სისტემა.

შორ მანძილზე დიდი სიმძლავრის გადაცემა, რომელიც აუცილებელია ერთიანი ენერგეტიკული სისტემის შექმნისას, მოითხოვს ელექტროგადამცემის შორეული ხაზების გამტარუნარიანობის გადიდებას. ამიტომ აქამდე გამოყენებული ელექტროგადამცემი ხაზის მაქსიმალური ძაბვა—220 კილოვოლტი—უკვე არასაკმარისია და ცენტრალურ, სამხრეთ და ურალის ენერგოსისტემათა გაერთიანება განხორციელდება 400 კილოვოლტი ძაბვის გადამცემი ხაზებით, რომელნიც მაიმართებთან კუბინშევის ჰესიდან მოსკოვამდე და ურალამდე და სტალინგრადის ჰესიდან მოსკოვამდე და აიგებან მეექვსე ხუთწლედში. პერსპექტივაშია მოსკოვი—ჩებოტსარის ჰესის—ვოტკინის ჰესის—სვერდლოვსკის და სხვა მაგისტრალბის აგება.

ამჟამად ელექტროენერგია ხაზით გადაიცემა სამფაზიანი ცვლადი დენით. მაგრამ ცვლადი დენით ენერგიის გადაცემისას ხაზის გამტარუნარიანობა ერთმანეთისაგან დაშორებული სადგურების პარალელური მუშაობის მდგარდობითაა შეზღუდული.

მუდმივი დენით ელექტროენერგიის გადაცემისას მდგარდობის პრობლემა იხსნება, რაც როგორც მანძილის, ისე გადაცემული სიმძლავრის სიდიდის შეზღუდვის პრობლემას ხსნის.

შორ მანძილზე მაღალი ძაბვის მუდმივი დენით ენერგიის გადაცემას აქვს აგრეთვე მთელი რიგი სხვა უპირატესობანი. ესაა ხაზის ნაკლები ღირებულება, ენერგიის მცირე დანაკარგი, მოკლე შერთვის მცირე დენი და ა. შ. ამიტომ მუდმივი დენით გადაცემის პრობლემა ითვლება ერთიანი ენერგოსისტემის ერთ-ერთ ძირითად პრობლემად.

მუდმივი დენით გადაცემის ნაკლია დიდი სირთულე ხაზის დასაწყისში და ბოლოში განლაგებული ქვესადგურების, რიოდების გარდაქმნის ცვლადი დენად მუდმივად და, პირიქით. ასეთი გარდაქმნა აუცილებელია, რადგან ენერგიის წარმოქმნა სადგურებში და მისი განაწილება მომხმარებლებს შორის ცვლადი დენით ზორციელდება.

უკანასკნელ წლებში საბჭოთა მეცნიერებისა და ინჟინერ-კონსტრუქტორების მიერ მიღწეულ იქნა მნიშვნელოვანი წარმატებანი საქირო მანქანებისა და აპარატების შექმნაში მაღალი ძაბვის მუდმივი დენით ენერგიის გადაცემისათვის. ამის საფუძველზე სკკპ XX ყრილობის დირექტივებში მეექვსე ხუთწლიანი გეგმის შესახებ ნათქვამია: „განხორციელდეს ელექტროენერგიის გადაცემა მაღალი ძაბვის მუდმივი დენით, რისთვისაც ამოქმედდეს მუდმივი დენის ელექტროგადამცემი ხაზი სტალინგრადის ჰესი—დონბასი“. ეს იქნება მაღალი ძაბვის მუდმივი დენის პირველი მაგისტრალური ხაზი.

შემდგომში ხაზის—სტალინგრადის ჰესი—დონბასი გამოცდილების ბაზაზე აგებული იქნება მუდმივი დენის სხვა მაგისტრალური ხაზი, რომელიც ცალკეულ სისტემებს სსრ კავშირის ერთიან სისტემაში გაერთიანებს.

საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დაწყებამდე არ იყო მსხვილი ელექტროსადგურები. მომხმარებლების უზრუნველყოფა ელექტროენერგიით ხორციელდებოდა მრავალრიცხოვანი განცალკევებული აბატრა ელექტროსადგურებით. 1927 წელს ექსპლუატაციაში გაშვებულ იქნა პირველი, იმ დროისათვის მშლავრი ჰიდროელექტროსადგური ზაპსის, რომელიც 35 კილოვოლტი ძაბვის გადამცემი ხაზით კვებავდა ქ. თბილისს. მეორე რაიონული ჰესის—რიონჰესის—შექმნის შემდეგ ზაპსი და რიონჰესი გაერთიანებულ იქნა 110 კილოვოლტის ძაბვის გადამცემი ხაზით დაახლოებით 200 კმ მანძილზე. შემდეგ, ახალი ელექტროსადგურების — ტყვარჩელაგრესის, აწპესის, სოხუმპესის, ჩითახევპესის, ხრამპესის და ა. შ. მშენებლობით ისინი შეუერთდნენ საქენერგოს საერთო მაღალვოლტაჟი ქსელს. ამჟამად საქართველოს ენერგოსისტემა აერთიანებს დაახლოებით ორ ათეულ ელექტროსადგურს რამდენიმე ასი ათასი კილოვატანი საერთო სიმძლავრით და ფლობს 110 კილოვოლტის ძაბვის მაღალვოლტაჟი ქსელს დაახლოებით ათასი კილომეტრი სიგრძით.

მეექვსე ხუთწლედის განმავლობაში საქართველოს ენერგეტიკული სისტემა მნიშვნელოვნად განვითარდება: ამოქმედდება გუმთაუხის, ტყიბულპესი, ლაჯანურპესი, ხრამპესი II. გაფართოვდება მთელი რიგი თბოელექტროსადგური. სკკპ XX ყრილობის დირექტივების თანახმად სადგურთა სისტემის ელექტროენერგიის გამოიმუშავება უნდა გაიზარდოს 1,8-ჯერ, ხოლო სადგურების სიმძლავრე — ორჯერ და უფრო მეტად.

დაიწყება მშენებლობა მსხვილი ჰესებისა—დარიალპესისა მდ. თერგზე და ახალი ჰესისა მდ. რიონზე.

მსხვილი ელექტროსადგურების ამოქმედებასთან და გადამცემი ხაზების სიმძლავრის გაზრდასთან დაკავშირებით 110 კილოვოლტი ძაბვა, რომელიც საქენერგოს ქსელშია, უკვე არასაკმარისი და აუცილებელია 220 კილოვოლტის გადამცემი ხაზების აგება.

მიმდინარე ხუთწლედის განმავლობაში ჩვენს რესპუბლიკაში აიგება 220 კილოვოლტის ძაბვის ტრალი, რომელიც ტყვარჩელის სადგურიდან გაივლის ქუთაისზე და დაუკავშირდება თბილისს. ამ მაგისტრალს შეუერთდება ლაჯანურპესი—ქუთაისის და ხრამპესი II—თბილისის ხაზები.

აზერბაიჯანის რესპუბლიკაში ბაქოს რაიონის თბოელექტროსადგურები, რომელნიც დაკავშირებულია 110 კილოვოლტის ხაზებით, გაერთიანებულია ამიერკავკასიის მსხვილი ჰიდროელექტროსადგურები—მინგეჩაურის 220 კილოვოლტის ხაზით აზერბაიჯანის ენერგოსისტემაში. მიმდინარე ხუთწლედში გაზრდილი უნდა იქნეს თბოელექტროსადგურთა სიმძლავრე და დაწყებულ იქნეს ახალი ჰესის მშენებლობა მდ. მტკვარზე. ელექტროენერგიის გამოიმუშავება ხუთწლედში უნდა გაიზარდოს 1,6-ჯერ.

სომხეთის ენერგოსისტემაში 110 კილოვოლტის ხაზით გაერთიანებულია ექსპლუატაციაში მყოფი სევან-რანდის კასკადის ელექტროსადგურები და ძორაპესი. მიმდინარე ხუთწლედში დამთავრებული უნდა იქნეს სევან-რანდის კასკადის ყველა ჰესის მშენებლობა და დაიწყოს ტატევის 100 ათასი კილოვოლტი სიმძლავრის ჰესის მშენებლობა მდ. ვოროტანზე, რომლისაკენ სევანის ჰესიდან აიგება 220 კილოვოლტის გადამცემი ხაზი. ხუთი წლის განმავლობაში ამ სისტემის მიერ გამოიმუშავებული ენერგია გაიზარდება 1,3-ჯერ.

ამიერკავკასიის რესპუბლიკების სისტემათა სიმძლავრის ზრდასთან და მათი მაღალმახვიანი ქსელის განვითარებასთან დაკავშირებით მომწიფდა საიუზი საქართველოს, აზერბაიჯანისა და სომხეთის ენერგოსისტემების გაერთიანებისა, რაც სკკპ XI ყრილობის დირექტივების შესაბამისად განხორციელდება მეექვსე ხუთწლედში.

საჭიროა აღვნიშნოთ, რომ საქართველოსა და აზერბაიჯანის ენერგოსისტემები უკვე ერთმანეთთან დაკავშირებულია 110 კილოვოლტის გადამცემი ხაზით თბილისი—მინგეჩაურის ჰესი დაახლოებით 270 კმ მანძილზე. ამ ხაზმა საქართველოს ენერგომომარაგებაში უკვე შეასრულა მნიშვნელოვანი როლი: ამით მინგეჩაურის ჰესიდან ენერგიის გადაცემის მეხეხებით საქართველოს ენერგოსისტემის ფ



ფიციტი 1955 წელს მნიშვნელოვნად შემცირებულია. მაგრამ შედარებით დაბალი ძაბვის გამო ამ ხაზით გადაცემული სიმძლავრე მცირეა. იმისათვის, რომ უზრუნველყოფილ იქნეს საჭირო სიმძლავრის ერთი სისტემიდან მეორეში გადაცემა, უნდა გადიდდეს ხაზის ძაბვა.

ამიტომ, არსებული პროექტების მიხედვით, საქართველოსა და აზერბაიჯანის სისტემათა გაერთიანებისათვის გათვალისწინებულია 220 კილოვოლტიანი ხაზის თბილისი—მინგაჩაურ-ჰესის შექმნა. სომხეთის ენერგოსისტემა 220 კილოვოლტიანი ხაზით შეუერთდება გაერთიანებული სისტემის 220 კილოვოლტიან ქსელს, სევანის კასკადის სადგურიდან საქართველო-აზერბაიჯანის მაგისტრალთან ქ. აქსტაუის რაიონში, სადაც მომავალში აიგება მძლავრი ჰესი მდ. მტკვარზე.

დაბოლოს, მეექვსე ხუთწლედის ბოლოს ამიერკავკასიის მთელ ტერიტორიაზე, შავი ზღვიდან კასპის ზღვამდე, ტყვარჩელაგერსიდან ბაქომდე გაიყვანოს ერთიანი ამიერკავკასიის ენერგოსისტემის 220

კილოვოლტიანი ძირითადი მაგისტრალი, მისგან კავან-რაზდანის კასკადის სადგურების და მთელი კავკასიის გი სხვა მსხვილი ელექტროსადგურებისაკენ განშტოებით.

დარიალის ჰესის აგებით, რომლის მშენებლობა, სკკპ XX ყრილობის ღირებულების თანახმად, დაწყებული უნდა იქნეს მეექვსე ხუთწლედში, ჰესიდან წავა 220 კილოვოლტიანი ხაზი კავკასიის ქედით, ქართველოს სამხედრო გზით ქ. თბილისისაკენ. მეორე მხრივ, ჰესიდან აგებული იქნება ხაზი ჩრდილოეთით ქ. ორჯონიკიძესაკენ, სადაც ის შეხვდება ჩრდილოკავკასიის ენერგოსისტემის ხაზს. ამგვარად, დარიალის ჰესის მშენებლობით განხორციელდება ამიერკავკასიისა და ჩრდილოკავკასიის ენერგოსისტემათა კავკასიის ერთიან სისტემად გაერთიანება. უკანასკნელი თავის მხრივ შეუერთდება სსრ კავშირის ერთიანი ენერგოსისტემის ევროპული ნაწილის ქსელს და ამრიგად ჩაირთვება სსრ კავშირის ერთიან ენერგეტიკულ სისტემაში.

ბარსის ღიფი პირისპირდგომა

ციხის მნათობთა შორის პლანეტა მარსი განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს. თავისი ბუნებით ის უფრო მეტად წააგავს დედამიწას, ვიდრე სხვა რომელიმე პლანეტა; ჩატარებული გამოკვლევები გვიჩვენებს, რომ მის ზედაპირზე სიცოცხლე უნდა არსებობდეს.

მარსი უფრო შორი მანძილით უვლის მზეს გარშემო, ვიდრე დედამიწა. მათი მოძრაობის ორბიტები თითქმის ერთ სიბრტყეშია. ამის გამო ზოგჯერ ორივე პლანეტა მზიდან ერთ მხარესაა ისე, რომ დედამიწა იმყოფება მზესა და მარსს შორის. ამ მომენტში მარსი მოჩანს მზის საწინააღმდეგო მიმართულებით და ის უახლოვს მანძილზეა დედამიწიდან. ასეთ დევებარებობას პლანეტის პირისპირდგომა უწოდებენ. მარსის პირისპირდგომა მეორედება დაახლოებით ყოველ 2 წელიწადსა და 2 თვეში.

როგორც ცნობილია, დედამიწის ორბიტი ელიფსია, რომლის ერთ-ერთ ფოკუსში მზე იმყოფება. ამის გამო მანძილი დედამიწიდან მზემდე ცვალებადია. ასეთივეა მარსის ორბიტიც. ამიტომ მანძილი დედამიწიდან მარსამდე პირისპირდგომისას ყოველთვის ერთნაირი არაა; ზოგიერთი პირისპირდგომისას მარსი მზიდან უშორეს მანძილზეა, ხოლო

ლო დედამიწა კი უახლოვს მანძილზე; ამ დროს მანძილი დედამიწიდან მარსამდე 100 მილიონ კილომეტრამდეა. თუ პირისპირდგომისას მარსი მზიდან უახლოეს, ხოლო დედამიწა კი უშორეს მანძილზეა, მაშინ დედამიწიდან მარსამდე მანძილი შეიძლება 55 მილიონ კმ-მდეც კი შემცირდეს. ამას უწოდებენ მარსის ღიფ პირისპირდგომას; ის ყოველ 15 ან 17 წლის შემდეგ მეორდება. ერთ-ერთ ასეთ პირისპირდგომას ადგილი ჰქონდა 1939 წელს; მაშინ მარსი დედამიწის დაუახლოვდა 58 მილიონ კილომეტრამდე. მიმდინარე წლის 10 სექტემბერს განმეორდება ღიფი პირისპირდგომა, მარსი კიდევ უფრო მეტად დაუახლოვდება დედამიწას და მანძილი 56,5 მილიონ კმ-ს გადუტოვდება.

მიმდინარე წლის . პირისპირდგომისას ბევრად უფრო უკეთესი პირობები იქნება დაკვირვებისათვის, ვიდრე უახლოესი ათეული წლების განმავლობაში იყო. ამიტომ მკვლევარები განსაკუთრებული გულმოდინებით ემზადებიან ამისათვის. ახლა დაკვირვების ტექნიკაც გაუმჯობესებულია და ყოველივე ამის გამო უფრო ბევრი ახალი ცნობები შეემატება მეცნიერებას მარსის ბუნების გარკვევის საკითხში.

1920 წლის იანვარში, როცა გ. მ. კრუფანოვსკიმ დაწერა სტატია მრეწველობის ელექტროფიკაციის შესახებ, მან მიიღო ვ. ი. ლენინის სახელგანთქმული წერილი. მხურვალედ მოიწონა რა ეს სტატია ჩვენი მრეწველობის მომავლის შესახებ, ვ. ი. ლენინი შენიშნა: „ჩვენ გვაქვია სწორედ გაქანების ან „მოსაზრებულობის“ საუკებო“.

ასეთი „მოსაზრებულობის“ სპეციალისტია ერთ-ერთი უდიდესი საბჭოთა მეცნიერი სოციალისტური შრომის გმირი აკადემიკოსი აბრამ თედორეს ძე იოფე. ა. თ. იოფე საბჭოთა ხელისუფლების პირველი წლებიდანვე აქტიურად მონაწილეობს საბჭოთა კავშირში სამეცნიერო მუშაობის ორგანიზაციასთვის (მისი ინიციატივით შექმნილია ორ ათეულამდე კვლევითი დაწესებულება), ახალგაზრდა მეცნიერთა კადრების შექმნისათვის. ამასთან მას შეუძლია ყოველთვის იუროს წინ შორს, თამაშივს გამოთქვას ახალი მეცნიერული იდეები, არ შეიზღუდეს სექტისებს, რომლებიც ზოგჯერ მას უწოდებენ მეოცნებეს, ფანტაზიორსაც კი.

ჩვენი ახალგაზრდა მეცნიერებისათვის საინტერესო იქნება შეიტყონ ისტორია ერთი ოცნებისა, რომელიც გამოთქვა აკადემიკოსმა ა. თ. იოფემ.

ოცნება სინამდვილედ შეგვსა

ტექნიკური პროგრესის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მიმართულებაა დღეს ნახევრადგამტარებია. ეურნალ „ზნანიე-სილას“ რედაქციამ მიმართა სოციალისტური შრომის გმირს აკადემიკოს ა. თ. იოფეს თხოვნით გააცნოს მეთხველს მეცნიერებისა და ტექნიკის ეს ახალი და საინტერესო სფერო.

დღიურად საქმე აქვთ ამა თუ იმ სახით ნახევრადგამტარებთან, წარმოდგენა არა აქვთ, თუ რა უზარმაზარი როლი უნდა ითამაშოს ამ მასალებმა თანამედროვე ტექნიკაში.

მეოთხედი საუკუნის მანძილზე

სათვის ახალ მასალებთან—ნახევრადგამტარებთან.

შესანიშნავი მასალები

მეცნიერებს ოცნება ახასიათებთ; იმისათვის, რომ სწორად წარმართოთ მუშაობა, საჭიროა გვექონდეს წინასწარ განვსწავროს უნარი. განსაკუთრებით ეს დამახასიათებელია ფიზიკოსებისათვის: ფიზიკურ ლაბორატორიებში ხომ პირველ რიგში მზადდება მომავალი ტექნიკა.

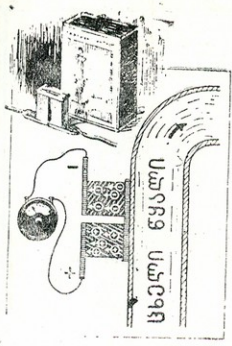
მეოთხედი საუკუნის წინათ მე გამოვედი პრესაში და დავაყენე „სოციალიზმის ეპოქის ტექნიკის“ მთელი რიგი პრობლემები. მათ შორის მე ვივარაუდე, რომ შესაძლებელი იქნება სითბო და მზის სინათლე პირდაპირ გარდაიქმნას ელექტროენერგიად. მაშინ ბევრი ამას სკეპტიკურად შეხვდა, მაგრამ ახლა ასეთი შესაძლებლობა უკვე დამტკიცებულია. მისი განხორციელება დაავსრებულია ტექნიკი-

მაშინ ნახევრადგამტარები, ისევე როგორც ატომური ბირთვი, ეს-ეს არის შემოდიოდა ფიზიკურ ლაბორატორიათა თემატიკაში. მას აქვთ ორივე ამ პრობლემაზე სულ უფრო დიდი ყურადღება მიიპყრო—განვლილი წლების მანძილზე მათ მიეძღვნა ჯათსობით გამოკვლევა. ამჟამად კი ატომური ბირთვიც და ნახევრადგამტარებიც გადის ტექნიკაში და მასში იწვევს ჰუმანიტარულ რევოლუციას.

მაგრამ თუ სიტყვები „ატომი“ და „ბირთვი“ არავისთვის აღარ ქვარს როგორც სპეციალური ტერმინები—ატომური ენერგიის დაუფლებასთან დაკავშირებული შესაძლებლობანი უკვე საკმაოდ ფართოდაა ცნობილი—ნახევრადგამტარების შესახებ ჯერ კიდევ ყველამ როდი იცის. ზნირად აღამიანებს, რომლებსაც ყოველ-

ნახევრადგამტარებად ისინი იმიტომ იწოდებიან, რომ მათ უკავიათ საშუალება მდგომარეობა ლითონებსა—ელექტრული დენის გამტარებსა—და იზოლატორთა შორის, რომლებიც თითქმის სრულებით არ ატარებენ დენს. ასეთი „საშუალოდ“ მასალები უადრესად ბევრია: აქა ცალკეული ელემენტები (კაუხადი, გერმანიუმი, სელენი, ტელური, ბორი, დარიშხანი, ფოსფორი) და ყოველგვარი ქიმიური ნაერთები—ყანგეულები და სულთფიდები, მრავალი მანგნეზი და მინერალი.

და მაინც ნახევრადგამტარები შესანიშნავია არა თავისი რაოდენობით, არამედ განსაკუთრებული თვისებებით. როგორც ცნობილია, ლითონებში ელექტრული დენის გამტარობა (ელექტროგამტარობა)



ამ სქემაზე ნაჩვენებია, როგორ წარმოიქმნება ელექტრიული დენი თერმოელემენტში. მხოლოდ ცხელი წყლით (თბილი ჰაერით, ცემალის გაზებით) ან სითბოს სხვა რომელიმე წყაროთი ასურებათ თერმოელემენტის ნარჩილის (ორი ნაწილის შემავრთველ ადგილს). წრებში აღნიშნულია დენის წარმოქმნელობი: მინუსის ნიშნით—ელექტრონები ელექტრონულ ნახევარდამტარებში და პოლუსის ნიშნით—ნახევრეტები“ (ნახევრეტოვან ნახევარდამტარში). ასანთის კოლოფთან (ზემოთ) შედარება წარმოდგენას გვაძლევს თერმოელემენტის ზომებზე. სწორედ ასეთ ელემენტებისაგან შედგება თერმობატარა. ელემენტები შეიძლება შევადროთ თანამდებრედ, როცა საჭიროა მაღალი ძაბვის მიღება, და პარალელურად, რათა შევქმნათ მაღალი დენი.

ნაკლებად იცვლება ტემპერატურისაგან დაკავშირებით. ნახევარდამტარებში კი იგი მკვეთრად იზრდება გახურებისას და ეცემა გაყვების დროს.

ამის მიზეზი ადვილი გასაგებია. ლითონში არის თავისუფალი ელექტრონები, სწორედ მათი მოძრაობა წარმოადგენს ელექტრულ დენს. იზოლატორში თავისუფალი, მოძრავი ელექტრონები არაა—სწორედ ამიტომ იზოლატორში დენი არ გადის. ნახევარდამტარშიც მოძრავი ელექტრონები არ გვხვდება, მაგრამ ბირთვითან ელექტრონების კავშირი შედარებით სუსტია და იგი ადვილად ირღვევა. ეს ხდება ნივთიერების ნაწილაკთა თბური მოძრაობის შედეგად—ნაწილაკთა დაჯახებისას ზოგიერთი ელექტრონი

თავისუფლდება. რაც უფრო სწრაფად მოძრაობს ნაწილაკები (ეს კი ხდება ტემპერატურის მომატებისას), მით უფრო ბევრი თავისუფალი ელექტრონი ჩნდება და, მაშასადამე, მით უკეთესად ატარებს ნივთიერება დენს. და, პირიქით, გააცივებისას სულ უფრო ნაკლები ელექტრონი თავისუფლდება, აბსოლუტურ ნულზე კი (მინუს 273 გრადუსი ცელსიუსით), როდესაც წყდება ნაწილაკთა თბური მოძრაობა, ნახევარდამტარი უკვე იდეალური იზოლატორია.

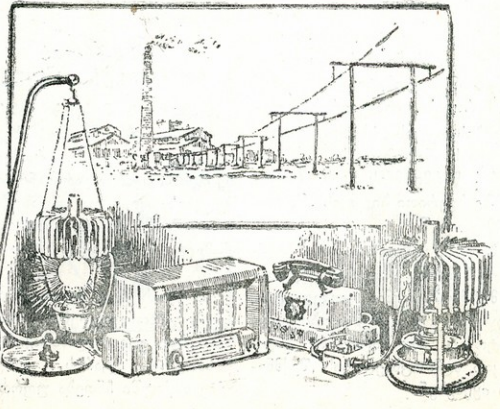
ტემპერატურისაგან გამტარობის ამ დამოკიდებულებამ დასახა ფართო გზა საზოგადოებაში ნახევარდამტარების გამოყენებისათვის. თუ ასეთ ნახევარდამტარს (თერმისტორს ან თერმოწინააღმდეგობას) დავაკავშირებთ ბატარე-

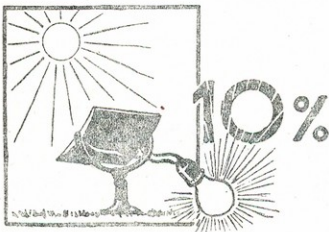
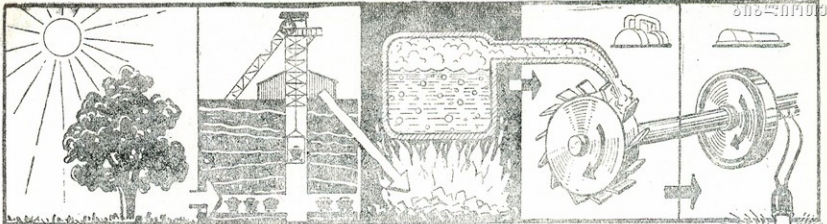
ასა და გალვანომეტრთან, მაშინ დენის სიდიდის მიხედვით შეიძლება ვიმსჯელოთ ტემპერატურაზე. ამ პრინციპის მიხედვით ტექნიკის სხვადასხვა სფეროში უკვე მოქმედებს მრავალი ათასი ყოველგვარი ხელსაწყო, რომლებიც ზომავენ ან ავტომატურად არეგულებენ ტემპერატურას.

რაც უფრო დიდია თერმისტორი მით უფრო ნელა ხდება მისი ტემპერატურის გათანაბრება გახურების დროს და მით ნაკლებად ეცემა მისი წინააღმდეგობა. გარკვეული ზომის თერმისტორის შერჩევისას შესაძლებელია ამა თუ იმ მექანიზმის ავტომატურად, მთავარი სიჩქარით ჩართვა-ამორთვა, ე. ი. თერმისტორის როგორც დროის რეალურ გამოყენება. ნახევარდამტარის წინააღ-

ნათის ლაშა „რადიატორით“—ეს პირველი პრაქტიკული თერმოგენერატორია. თბილი ჰაერი, რომელიც გამოდის ლამიდან, ათბობს თერმოელემენტების ნარჩილს, ხოლო ცივი ჰაერით გარემოცული „რადიატორი“ იცივებს მათ ბოლოებს, რითაც ზრდის ტემპერატურათა სხვაობა. ჩვეულებრივად უქმად დაკარგული ლამპის სითბო აქ წარმოქმნის ელექტრულ დენს, რომელიც უზრუნველყოფს ბატარიების რადიომიმღების მუშაობას. მრავალი ათასი ასეთი ხელსაწყო მოქმედებს თევზსაყურ საჩუქებში, გეოლოგთა ექსპედიციებში, ყოველ კუთხეებში ყამბრ მიწებზე. მარჯნივ—უფრო მაღალი თერმოგენერატორი კერძაზე კოლმურნობათათვის რადიოსადგურების საცემად.

ეს შეწყება ნათის საათურისა ნახევარდამტარიან ბატარასთან—გუშინდელი დღის ხელნდელიან—მეგრეტყველებს ჩვენ დროში ტექნიკური პროგრესის სისწრაფეზე. და სულ ცოტა დრო გავა, როდესაც აღდება თითქოსდა განუზრცოვებელი ოცნებები. თითოეულ ქარხნის მილთან ჩვენ დაინახავთ ბატარა ნაგებობას (აქ იგი ნაჩვენებია უკანა პლანზე)—საყოთარ ელექტროსადგურს, რომელიც გამოიმუშავებს ენერგიას ამჟამად მილიდან ჰაერში უსარებლოდ ამისროლილი კვამლის გაზების სითბოსაგან.





მცენარე მწვანე ფოთლებით „შეიწოვს“ მზის სხივების ენერგიას და მისი გამოყენებით აგებს თავის სხეულს წყლისა, მინერალური მარილებისა და ნახშირმჟავა გაზისაგან. წარსულ ეპოქაში ნახშირადქცეულ მცენარეებს მაშინდან ეიღებთ. ორთქლის ჰაბის საცეცხლეში ნახშირი იწვება და წყლსაგან წარმოქმნის ორთქლს. ორთქლი აბრუნებს ტურბინას, რომელთავე დაკავშირებულია ელექტრული დენის გენერატორი. ასეთია ის გრძელი

გზა, რომლითაც მზის სხივები აღწევს ნათურასა და ელექტრომოტორამდე. მცენარე იტვრის ფოთლებზე დაცემული მზის ენერგიის 1 პროცენტზე ნაკლებს, ხოლო ამ ენერგიის მრავალბისი გარდაქმნის შემდეგ — სხივურიდან კიმიურში, კიმიურიდან თბურში, თბურიდან მექანიკურში და, ბოლოს, მექანიკურიდან ელექტრულში — ჩვენ ეღებულაობთ ენერგიის მხოლოდ მეათედ პროცენტს. ნახევრადამტარიანი მზის ბატარეა მზის სხივების ენერგიას პირდაპირ გარდაქმნის ელექტრულ ენერგიად და უკვე ამჟამად გვაძლევს 30—40-ჯერ მეტ ენერგიას. მაგრამ ეს ზღვარი როდია. თეორიულად მისი მარტივ ქმედების კოეფიციენტი შეიძლება ავიყვანოთ 40 პროცენტამდე. თუ ჩვენი ქვეყნის რომელიმე ცხელ რაიონში მზის ბატარეებით დავფარავთ 1 კვადრატულ კილომეტრ მიწის (დაახლოებით ასეთი ფართობი უკავია საშუალო სიმაღლის ელსადგურს), მაშინ შეიძლება მივიღოთ 100 ათასი კილოვატი სიმძლავრე — ეს დღეს, მომავალში კი გაიზარდებოდა მეტი. და ჩვენ ადვილად შევიძლია წარმოვიდგინოთ ამ ახლო მომავლის „მზის ელექტროსადგურები“.

დევობას ამცირებს არა მარტო სითბო, არამედ სხვა გარეგანი ზემოქმედებანიც, მაგალითად, სინათლე. ნახევრადგამტარის მიერ შთანთქმული სინათლის ენერგია ათავისუფლებს მის ელექტრონებს. ამაზეა დამყარებული ფოტოწინააღმდეგობის — ნახევრადგამტარული ფოტოელემენტების მოქმედება. ისინი ფართოდ გამოიყენებიან ავტომატიკაში ძრავების ჩართვის, კონვეიერებში დეტალების თვისის, სხვადასხვა ავარიული სიგნალისაციის, კინო-ფილმების წარმოქმნისათვის (კინოფირზე ბგერითი ბილიკის „წაქითხვა“) და ა. შ.

ბოლოს, ისევე როგორც სინათლის მიმართ, ნახევრადგამტარები მგრძნობიარენია ყოველგვარი რადიოაქტიური გამოსხივებისადმი, ამიტომაც მათ ბირთვულ ნაწილაკთა აღმოჩენის შემთხვევების იყენებენ.

ყველა ამ შემთხვევაში ნახევრადგამტარის ბატარა კენჭი, მრგვალი ცილინდრული ან ფირფიტის ფორმისა, სამიწად და პრაქტიკულად, პირადიული, ცვლის ჩვეულებრივი მოწყობილობის რთულ და კაპრიზულ ხელსაწყოებს.

ელექტრონული მანქანების გარეშე

მაგრამ რა მოხდება იმ შემთხვევაში, თუ ავიღებთ ნახევრადგამტარის ფირფიტას, რომელიც ასე მგრძნობიარეა გარეგანი ზემოქმედებისადმი, და გავასურებთ ან გავაშუქებთ არა მთლიანად, არამედ მის მხოლოდ ერთ ბოლოს?

აი სწორედ აქ მივადგებით იმ იდეის განხორციელებას, რომლის შესახებაც უკვე ვლაპარაკობდით. ნახევრადგამტარის გასურებულ ნაწილში ჩნდება უფრო მე-

ტი თავისუფალი ელექტრონი და ისინი გადაიან ცივ ნაწილში. ამის შედეგად გასურებული ბოლო კარგავს ელექტრონებს და იმუშებდა დადებითად, ცივი კი — უარყოფითად.

ამგვარი თვისებისა არა ყველა, არამედ მხოლოდ ეგრეთ წოდებული ელექტრონული ნახევრადგამტარები. არსებობს სხვა ტიპის ნახევრადგამტარებიც, რომელთაც „ნახევრეტოვანი“ ნახევრადგამტარები ეწოდება. მათში, პირიქით, გასურებული ბოლო იმუშებდა უარყოფითად. მე არ შევუდგები იმის ახსნას, თუ რით არის გამოწვეული ასეთი განსხვავება ამა თუ იმ ნახევრადგამტართა შორის — ამას დიდი ადგილი დაქირებდება აღენიშნავ მხოლოდ, რომ ნახევრადგამტარის მიკუთვნება ამა თუ იმ ტიპისადმი განისაზღვრება პირველ ყოვლისა შენარევეებით, რომ-



ლებიც თუნდაც უმნიშვნელო რაოდენობით თითქმის ყველთვის გვაქვს კრისტალურში. თუ შენარევი ადვილად გასცემს ელექტრონებს, მაშინ ნახევრადგამტარი განეკუთვნება პირველ ტიპს, ხოლო თუ იგი ადვილად შთანთქმავს ელექტრონებს—მეორეს. მაშინ შენარევი შთანთქმავს ნახევრადგამტარის განთავისუფლებულ ელექტრონებს, ხოლო მათ ადგილას რჩება თითქმის სიცარიელე—„ნაჩერტები“, რომლებიც შეივსებათ მეზობელი ელექტრონებით. „ნაჩერტი“, როგორც პერის ბუმბულის წყალში, გადაადგილება ცივი ბოლოსაკენ, სადაც უკვე ჩნდება არა სიჭარბე, არამედ ნაკლებობა ელექტრონებისა.

თუ ელექტრონული და „ნაჩერტოვანი“ ნახევრადგამტარების ბოლოებს ერთმანეთს მივართილავთ და ნარჩილს გავახურებთ, მაშინ თავისუფალ ცივ ბოლოებზე წარმოიშვება პოტენციალების უკვე საკმაოდ შესაჩნევი სხვაობა, რომელიც განისაზღვრება თითოეული ნახევრადგამტარის ელექტრომოძრაობის ძალების წამით. ცივი ბოლოების სადენით შეერთებისას მასში დენი გაედის.

სხვადასხვა ტიპის ნახევრადგამტართა ასეთი წყვილი წარმოადგენს თითქმის მინიატურულ ელექტროსადგურს, რომელიც წარმოქმნის ელექტრულ ენერგიას პირდაპირ სითბოდან მანქანების დაუხმარებლად. თუ თანმიმდევრულად შევავრთებთ ასეთი თერმოელემენტების რიგს და მათ ბოლოებზე შევქმნით ტემპერატურათა დონის მნიშვნელოვან სხვაობას, უკვე შესაძლებელია ექნება ენერგიის მიღება სხვადასხვა მიზნებისათვის.

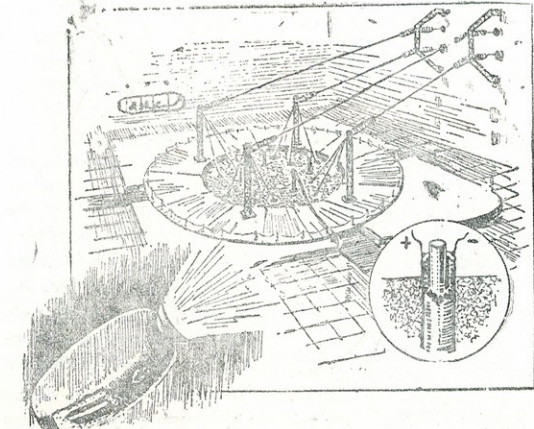
თერმოელემენტობა საკმაოდ დიდი ხანია ცნობილია: 130 წელზე მეტი ხნის წინათ აღმოჩენილ

ქენა დენი წრედში, რომელიც შედგენილი იყო სხვადასხვა ლითონის გამტარებისაგან, თუ მათ შორის კონტაქტებს განსხვავებული ტემპერატურა ჰქონდა. ეს აღმოჩენა გააცნობა ზებეკმა, მან პირველმა განახორციელა თბური ენერგიის უშუალო გარდაქმნა ელექტრულ ენერგიად.

მაშ აღდენი ხნის განმავლობაში რატომ არაინი ისარგებლა აღმოჩენილი წარმატებულ შესაძლებლობით? იმიტომ, რომ იმ დროს თერმოელემენტი მხოლოდ ხუმრობით თუ უწოდებდნენ ხელსაწყოს, რომელიც სითბოს ენერგიას ელექტრულად გარდაქმნიდა. ასეთ შემთხვევაში ელექტროენერგიის სახით ენერგიის მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილი—რამდენიმე მიკროვოლტი პროცენტი მიიღებოდა, დანარჩენი სითბოს სახით გახურებული ბოლოდან ცივისაკენ ვრცელდებოდა. თერმოელემენტის გაცილებით უფრო პატარა ამოცანის შესრულება ხდება—უნდა გავზომა ტემპერატურა მის მიერ შექმნილი სუსტი დენებით, რომლებსაც შეიგრძნობს ზუსტი გალვანომეტრი.

სულ სხვაგვარად შებრუნდა საქმე, როდესაც სწავლულებმა გაიყენეს ნახევრადგამტარები. თერმოელემენტი, შემდგომი არა ლითონებისგან, არამედ ნახევრადგამტარებისაგან, შეუდარებლად უფრო სრულყოფილი აღმოჩნდა (სხვათა შორის—უფრო მგრძნობიარეც, სწორედ ამიტომ საზომ ტექნიკაში ამჟამად, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, იყენებენ ნახევრადგამტარიან თერმოწინააღმდეგობებს). ვერ კიდევ ომამდე, როდესაც ვარჩევდით ყველაზე უფრო შესაფერის ნახევრადგამტარებს, ჩვენ მივიღეთ თერმოელემენტი 3 პროცენტი მარტივ ქმედების კოეფიციენტით, ახლა კი იგი ავიყვანეთ 6-8 პროცენტამდე. ეს თითქმის იმდენია, რამდენსაც პატარა ორთქლის მანქანები იძლევა.

რადიკატორი ნივთიერების ფენით დაფარული ნახევრადგამტარიანი ელემენტების ფორმირება—ასეთია პრაქტიკულად მარადიული ბატარეა (მას შეუძლია იმუშაოს 20-30 წელს). ამავე პრინციპზე იქნება დამყარებული ატომურ-ნახევრადგამტარიანი ელექტროსადგურები. ჩვენი დროის უდიდესი მიღწევა—ატომური ბირთვის დამოკიდებულება—ასეთ ელექტროსადგურებზე სრულად გამოთვლილი თავის თავს. არც რთული გარდაქმნები ენერგიისა (ბირთვული — თბური — მექანიკური — ელექტრული). არც მრავალრიცხოვანი მანქანები—არ ექნება ასეთ სადგურებზე. ბირთვულ ნაწილათა გამოყენება მოცემის უშუალოდ ელექტრულ დენს. „სითბოთი“ აღჭურვილი, ყოველგვარი მზრუნავი და ცვეთადი მანქანების გარეშე ასეთი ელექტროსადგური იმუშავებს დაკეტილი, ავტომატურად, ათეული წლებისა და, შესაძლებელია, საუკუნეების განმავლობაში.



სინათლე სათბობის ნახევალად

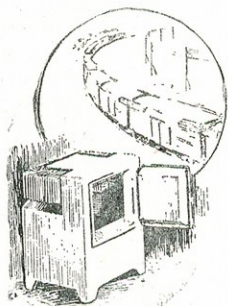
ოცნებას მიეყვარათ უფრო შორის. ახლა ჩვენ ვფიქრობთ იმის შესახებ, რომ გავაორეკეთოთ თერმოელემენტების მარგი ქმედების კოეფიციენტი და მაშინ ისინი თერმოქობას გაუწევენ პატარა თბურ ელექტროსადგურებს, ხოლო შემდგომში, შესაძლოა, საუკეთესო ელექტროსადგურებსაც კი, რომელთა მარგი ქმედების კოეფიციენტი ძლივს აღწევს 30 პროცენტს.

მაგრამ ისიც, რაც მიღწეულია, ფართოდ ხსნის ჩვენს წინ შესანიშნავ შესაძლებლობებს. ჩვენი მუეწველობა უკვე უშვებს ათეული ათასობით თერმოგენერატორებს „ТГК-3“ ბატარეიანი რადიომიმედების საყვებად. შექმნილია აგრეთვე თერმოელემენტი, რომელიც უზრუნველყოფს რადიოსადგურ „უროჟის“ მუშაობას. ამ პირველი პრაქტიკული თერმოგენერატორების მაგალითის მიხედვით შეიძლება შექმნილიყო ყოველგვარი მოწყობილობა აქამდე ატმოსფეროში უსარგებლოდ დიკარგული სითბოს უტილიზაციისათვის.

ნახშირის, ნავთობის, ტორფის, შეშის წვისაგან მიღებული ენერგიის სულ მცირე 80 პროცენტი უნაყოფოდ იხარჯება. შეიძლება წარმოვიდგინოთ, თუ რამდენ ელექტროენერგიას გამოიმუშავებს ამ გამოუყენებელი სითბოსაგან მარტვი და სიმიდო თერმოელემენტები! ისინი მოგვცემენ ამ ენერგიას აგრეთვე ჩვენ შერნობათა ცენტრალური გათბობისა უფასო დამატების სახით და მასთან ისეთი რაოდენობით, რაც უზრუნველყოფს ყველა საყოფაცხოვრებო საჭიროებათა სრულ ელექტროფიკაციას.

ტრანსპორტის ყველა სახე—რკინიგზის, წყლის, ავტომობილის, და, შესაძლოა, ავიაციაც—მოშავალში გადავა თერმოელემენტებისაგან მიღებულ ელექტროენერგიაზე.

შპის სინათლე, ისევე როგორც სითბო, უშუალოდ გამოყენებას ჩვენს სხედასხვა დანადგარებს. ფოტოელემენტი—ისიც მინიატურული ელექტროსადგურია, რომლის „სათბობს“ სინათლე წარმოადგენს. ჩვენ უკვე შეგვიძლია შპის განათებული ზედაპირის ერთი კვადრატული მეტრიდან არახელსაყრელ შემთხვევაშიც კი



ჩვეულებრივი კორპუსი, კედლებში ჩადგმული ნახევრადმატარიანი ბატარეა და ორი რადიატორი—შეგნით და გარეთ—აი ამ მაიცირის მთელი მოწყობილობა. რადიატორები აუმჯობესებს სითბოს ცვლას—აჩქარებს კამერიდან სითბოს მოცილებას და შპის გადაცემას გარემოცველ პაერში. არაჩვეულებრივი სიმარტივის და მუშაობის უსაზღვროდობიანი ეს მაიცვარი იყენებს უფრო ნაკლებ ელექტროენერგიას, ვიდრე გაზაპარატინი, თუმცა მასი კამერის მოცულობა მცირეა.

ამაჰმად ჯერ კიდევ არსებობს მხოლოდ ასეთი მაიცვრების საცდელი ეგზემპლარები, მაგრამ მალე დაიწყება მათი მასობრივი წარმოება. ხოლო როდენიმე—უკვე შეგვიძლია ამაზეც ვიცოცნებოთ—ჩვენ რკინიგზებზე გამოჩნდება ნახევრადმატარიანი ვაგონი-მაიცვარი.

50 ვატის მიღება. ფოტოელექტრონული ბატარეა, რომელსაც მოვათავსებთ სახლის სახურავზე სადგენ სამხრეთის რაიონებში, საცხებით უზრუნველყოფს მთელ სახლს ელექტროენერგიით. ცხელი უღამონების თვალუწვდენელი სივრცეები ზომ ელექტროენერგიის უმდიდრესი წყარო!

ამაჰმად უკვე იქმნება ნახევრადმატარიანი ფოტოელემენტები 10 პროცენტი მარგი ქმედების კოეფიციენტით. შპის სხივების

ენერგიის 10 პროცენტს იძლევა ფოტოელემენტი ელექტროენერგიის სახით. ხოლო ნახევრადმატარიანი ზედაპირით, რომელმაც შპის ენერგია დააგროვა და შემდეგ კი ჩვენს მიერ გამოყენებულ ექნა სათბობის სახით, იძლევა ელექტროენერგიის მათეად პროცენტებს. გამოდის, რომ ტექნიკის განვითარების უკვე ახლანდელ საფეხურზე ფოტოელემენტების გამოყენება ყველა იმ ზერზე უფრო ეფექტურია, რომელთაც ოდესმე კაცობრიობა იყენებდა.

იქმნება აგრეთვე „ატომური ბატარეები“, რომლებიც გამოიმუშავენ ელექტროენერგიას ბირთვული ენერგიიდან. ნახევრადმატარების წყვილი, რომელიც დაფარულია რადიაქტიური ნივთიერების ფენით, ღენის წყარო იქნება მრავალი წლის განმავლობაში.

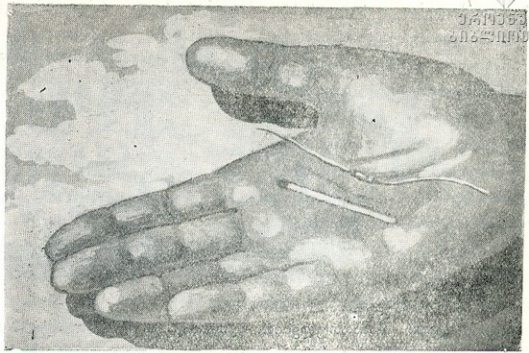
ახალგაზრდა მეცნიერების წარმატებანი

ნახევრადმატარები არა მარტო გარდაქმნის სითბოს ან გამოსხივებს ელექტროენერგიად, არამედ, პირიქითაც, მას თვით შეუძლია წარმოქმნას სითბო და სიცოცხე ნახევრადმატარებისაგან. თუ თერმოგენერატორში გავუშვებთ ელექტრულ ღენს, მაშინ ელემენტის ერთ-ერთი ბოლო დაიწყებს გათვებებს და იმ სითბოს შთანთქმას, რომელიც გამოიყოფა მეორე ბოლოზე. სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ნახევრადმატარების ინსტიტუტში უკვე აგებულია ამ პრინციპზე დამყარებული საცდელი მატივარი. მისი მოცულობა აღემატება მაიკორ „გაზაპარატის“ მოცულობას, ელექტროენერგიის კი ნაკლებს ხარჯავს. და, რაც მთავარია: მასში არ არის არც მექანიზმები, არც სითხეები, რომლებიც იწვევენ ლითონთა კოროზიას („მუშა სხეულს“ მათში ელექტრონები წარმოადგენს), არაფერია გასაცვითი და გასაფუჭებელი

და ასეთი მაცივრის მუშაობის ვა-
დაც პრაქტიკულად განუსაზღვრე-
ლია.

ამგვარადვე შეიძლება გავათ-
ბოთ სათავსოები წყალსადენის
წყლის ან „ქუჩის“ გაცივების
ხარჯზე. ამისათვის საჭიროა
გახურებული ელემენტების ნარ-
ჩილი მოთავსდეს სახლის შიგნით,
გაცივებული კი გარეთ ან წყლის
მილის მახლობლად. ზაფხულში
იგივე მოწყობილობა წყლის გათ-
ბობის ხარჯზე გაცივებს ოთახებს.

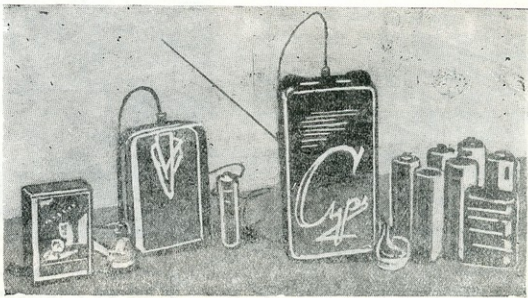
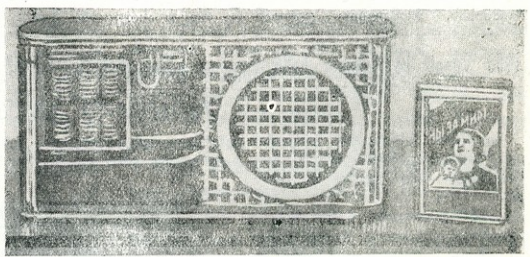
საერთოდ უნდა ითქვას, რომ
ნახევრადამტარიანი ელემენტე-
ბის საშუალებით გათბობა გაცი-
ვებით უფრო ხელსაყრელია,
ვიდრე ჩვეულებრივი ელექტრო-
გასახურებელი ხელსაწყობით.
ეს იმით აიხსნება, რომ ნახევრად-
გამტარი არა მარტო გამოყოფს
სითბოს, რომელიც მასში წარმო-
იქმნება დენის მოქმედების გამო



ეს პაწაწინა ხელსაწყო ნახევრადამტარიანი რადიომიმლეკია. მისზე დაცივრე-
ვისას ძნელი არაა იმის წარმოღვევა, თუ რა რთული და გულისხმიანად შრომის ნა-
ყოფია იგი. მრავალი ოპერაცია სრულდება მიკროსკოპის ქვეშ, ვაკუუმში. და ხომ
თითქმის ყველა ეს ხელით კეთდება. ამ პროცესთა შექმნისათვის და ავტომატიზაცია
მომავლის საქმეა. მანამდე კი ქიმიკოსები გვთავაზობენ ორიგინალურ გამოსავალს:
„გამოვწარმოთ“ არა ცალკეული „მილაკები“, არამედ კრისტალურ ხელსაწყობათა
მიღელ კასადები ქიმიურ კოლაში—ამგვარად, როგორც ხსნარებიდან ლეზულობენ
ჩვეულებრივ კრისტალებს. როგორც გასათვარი არ უნდა იყოს ასეთი იდეა—ქი-
მიური გზით აგებული რადიომიმლეკი—თეორიულად განსახორციელებელია.
მაგრამ, რასაკვირველია, ძნელია იმის თქმა, თუ როდის განხორციელდება ეს იდეა
პრაქტიკულად.

ზედა სურათზე ნახევრადამტარიანი
ხელსაწყობისაგან შემდგარი რადიომიმ-
ლეკია მოცემული. სადაც არ უნდა იყოთ
—სახლში, ტყეში, ქუჩაში, ავტობუსში,—
საკმარისია მოაბრუნო მარჯვნივ სახელუ-
რი და პაწაწინა აპარატი ოლაპარაკდება,
დაუკრავს თქვენ ხელეში. ანტენა და
ბატარეა—ყველაფერი შიგნით აქვს მას.
უკვე არსებობს რადიომიმლეკები პაპირო-
სის კოლოფის, უბის წიგნაკის ზომისა,
მაჯის საათის კორპუსში მოთავსებული
რადიომიმლეკიც კი!

ქვედა სურათზე მარცხნივ ნაჩვენებია
ნახევრადამტარიანი აპარატი ცუდად-
მსმენითათვის (ასეთი აპარატების წარმო-
ება ჩვენს ქვეყანაში მიმდინარე წლის მე-
ორე ნახევარში დაიწყება). გვერდით, რო-
გორც ზეით, შედარებისათვის მოთავსე-
ბულია ასანთის კოლოფი. ბატარა ბატა-
რეა უზრუნველყოფს ამ აპარატის კვებას
იმევე დროის განმავლობაში, როგორც
ბატარეათა მთელი ჯგუფი—ჩვეულებრივ
აპარატ „სლუხ“-ისას (ნაჩვენებია მარ-
ჯვნივ). აქ თვალსაჩინოდ წარმოდგენილია
ნახევრადამტარიანი იმ ხელსაწყობათა უპი-
რატესობა, რომლებიც მოიხმარენ უაღრ-
ესად მცირე ელექტროენერგიას. მაგალი-
თად, ტელევიზორი, შემდგარი თითქმის
მთლიანად ნახევრადამტარებიანი ხელ-
საწყობისაგან, ყოველდღიური მუშაო-
ბისას თვეში მოიხმარს 75 კაპ. ელექ-
ტროენერგიას.



(ეგრეთ წოდებული ჯაულის სითხოვით), არამედ აგრეთვე თავისი ცივი ბოლოთი ართმევს დამატებით სითხის გაკრძოლს.

ნახევრადგამტარები სულ უფრო ფართოდ გამოიყენება ტექნიკის სხვადასხვა სფეროში. სხვადასხვა ტიპის — ელექტრონული და ნახევრეტოვანი ნახევრადგამტარების შეხების საზღვარზე წარმოიქმნება ეგრეთ წოდებული ჩამეკტი ფენა, რომელიც ატარებს დენს მხოლოდ ერთი მიმართულებით. ნახევრადგამტარების ამ თვისებებზე დამყარებულია მოქმედება უაღრესად მარტივი და კომპაქტური გამმართველებისა, რომლებიც ცვლიან ვერცხლისწყლის რთულ გამმართველებს ან მოტორ-გენერატორებს ცვლიან დენიდან მუდმივი დენის მისაღებად.

ნახევრადგამტარია ამ თვისებებს იყენებენ აგრეთვე იმ კრისტალური დიოდებისა და ტრიოდების შექმნისას, რომლებიც ცვლიან

ელექტრონულ რადიომილაკებს. დღეისათვის უკვე რეალობად იქცა რადიომიმღები მაჯის საათში ან დიდი სიმძლავრის მინიატურული რადიოგადამცემი. აქაც ნახევრადგამტარები უზრუნველყოფს არა მარტო კომპაქტურობას, არამედ აპარატის განსაკუთრებულ საიმედოობას და ხანგრძლივობას.

მაშ რაღა გვიშლის ხელს, რომ ჩვენ ახლავე საცხებით გადავიყვანოთ წარმოებათა რიგი ნახევრადგამტარებზე, თუ ამ მასალებს ასეთი დიდი უპირატესობანი აქვს, თუ ისინი ყველგან არიან ჩვენს ირგვლივ? ნახევრადგამტარები მართლაც უაღრესად გავრცელებულია ბუნებაში, მაგრამ, ჯერ ერთი, ყველა მათგანს ერთნაირად არა აქვს სასარგებლო თვისებები და, მეორეც, ტექნიკის ზოგიერთ სფეროში გამოყენებისათვის საჭიროა განსაკუთრებული სიწმინდის ნივთიერებანი. მე უკვე აღვნიშნე, თუ რა როლს ასრულებს შენარჩევები

ნახევრადგამტარების თვისებებზე განსაზღვრაში. იმისათვის, რამდენად უფრო მეტი ვაწარმოოთ ნახევრადგამტარების უაღრესად რთული გაწმენდა.

საბჭოთა ფიზიკოსები მუშაობენ, რათა მოხდეს უფრო იაფი და დასაზღვრულად უფრო მარტივი ნახევრადგამტარები. ამაში მათ აქტიურად უნდა დაეხმაროს ქიმიკოსები და ტექნოლოგები. ინჟინერებსა და ელექტრიკოსებს ფიზიკოსებთან ერთად მუშაობით შეუძლიათ დააჩქარონ პრაქტიკაში ახალ მასალათა დანერგვა. შემდგომში თანამეგობრული მუშაობა დააჩქარებს პროგრესს სულ სხვადასხვა სფეროში — ყველგან, სადაც ნახევრადგამტარები პოულობენ გამოყენებას.

მეცნიერება ნახევრადგამტარების შესახებ — ახალაზრდა მეცნიერებაა. ის სწრაფად აღწევს წარმატებებს და ჩვენს თვალწინ უფრო ჩქარა, ვიდრე ჩვენ მოველოდით, ცხოვრება უსწრებს ოცნებას.

(„ზინანი-სილა“, №2, 1956).

1956 წლის საკავშირო სამრეწველო გამოფენის სტენდებზე

ავტომობილი „ვოლგა“

საკავშირო სამრეწველო გამოფენის „მანქანათმშენებლობის“ პავილიონში წარმოდგენილია ახალი ავტომობილი „ვოლგა“.

ახალ ავტომობილში ძარას შევინათ, სათავსო გადიდებულია, მართვა გამარტივებული, მოძრაობის მდგრადობა და სვლის სიმძლავრე გაზრდილია. მანქანას აქვს დამატებითი მოწოდებლობანი. ავტომობილი აღჭურვილია მოხერხებული გადასასნელი საჯდომებით, აქვს გათბობა, რადიომიმღები.

მისი წინამორბედი „პობედ“-საგან განსხვავებით „ვოლგა“ გამოირჩევა მაღალი დინამიკური თვისებებით და მეტი სვლისუნარიანობით.

ავტომობილზე დგას 70 ცხენისძალის ბენზინით მომუშავე ძრავა. მისი მაქსიმალური სიჩქარეა 130 კმ საათში. ავტომობილი ტრანსმისიის მნიშვნელოვნად ამარტივებს და აადვილებს ავტომობილის მართვას, ზრდის სვლის უსაფრთხოებას.

საგრძნობლად გაადვილებულია მანქანის მოვლა ექსპლუატაციის დროს. გამო-

ყენებულია ცენტრალიზებული შევითვა. სატერფულზე ერთი დაქერით წარმოებს

„ვოლგამ“ წარმატებით გაიარა გამოცდა და ამჟამად მზადია სერიული გამო-



ავტომობილის ყველა მნიშვნელოვანი კვანძისა და დეტალის ერთდროულად შევებისათვის გორკის საავტომობილო ქარხანაში.

რკინიგზის ტრანსპორტი საქართველოში

ო. კიკნაძე

თბილისის ვ. ი. ლენინის სახელობის რკინიგზის ტრანსპორტის ინჟინერთა ინსტიტუტის საღამოს განყოფილების უფროსი

საუკუნეებზე მეტ ხანს წევის მთავარ საშუალებად რკინიგზის ტრანსპორტზე ორთქლმავალი იყო. თავისი წარმოშობიდან დღემდე ორთქლმავლის სიმძლავრე და ზომები მნიშვნელოვნად გაიზარდა, ხოლო მისი ძირითადი ელემენტები კი — ორთქლის ქვაბი, ორთქლის მანქანები და საეტლე ნაწილი — პრინციპულად არ შეცვლილა.

სიმძლავრე პირველი ორთქლმავლისა, რომელიც რუსეთში აგებულ იქნა 1834 წელს ურალელი ხელოსნების მიერ და ეფიჩ ჩერეპანოვების მიერ, იყო დაახლოებით 60-70 ცხენისძალა. იგი სულ რამდენიმე ტონას იწონიდა (1-ლ ნახ-ზე მოცემულია რუსეთის პირველი რკინიგზის ხედი). უკანასკნელ ჩვენ საცდელ ორთქლმავალს კი, რომელიც 1955 წელს ვ. კ. კუბინიშვილის სახელობის კოლომნის ქარხანაში აიგო, აქვს 4000 ცხენისძალა სიმძლავრე და წონა 380 ტონა (ნახ. 2). საუკუნეზე მეტი დროის განმავლობაში ორთქლმავლის სიმძლავრე თითქმის 60-ჯერ გაიზარდა, სამაგიეროდ ორთქლმავლის მარგი ქმედების კოეფიციენტი უმნიშვნელოდ გადიდდა. დიდი ხნის განმავლობაში ტექნიკური აზრი განუწყვეტლივ მუშაობდა ორთქლის მანქანის ეკონომიურობის ზრდასა და ორთქლის ქვაბის შინაგანი რესურსების მაქსიმალურად გამოყენებაზე, მაგრამ ორთქლმავლის ეკონომიურობა მხოლოდ მცირედ გაუმჯობესდა. ამჟამად ორთქლმავლის მარგი ქმედების კოეფიციენტი 6-8%-ს შეადგენს, ექსპლუატაციის პირობებში კი იგი არ აღემატება 4-5%-ს.

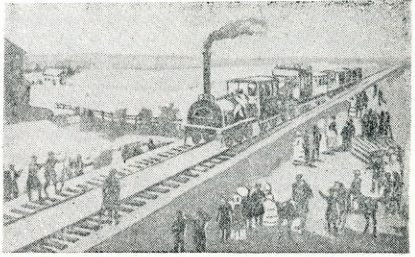
ამრიგად, მეცნიერება და ტექნიკა მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ორთქლმავლის ქვაბისა და მანქანების თანამედროვე კონსტრუქციისაგან ორთქლმავლის მარგი ქმედების კოეფიციენტის შემდგომი გაზრდა მიუღწეველია, ამიტომ დროცა და საჭიროც, რომ ორთქლმავალმა ადგილი დაუთმოს უფრო სრულყოფილ და ეკონომიურ ლოკომოტივებს.

ასეთი სრულყოფილი და ეკონომიური ლოკომოტივები ამჟამად ელექტრომავლები, თბომავლები და აირტურბინმავლებია.

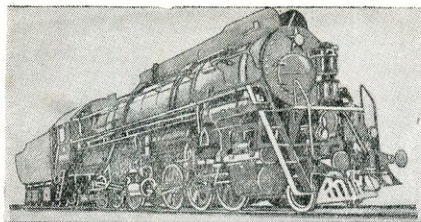
საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XX ყრილობის ღირებულებებში პირდაპირ მითითებულია, რომ 1960 წელს ელექტრომავლებისა და თბომავლების წევით უნდა განხორციელდეს რკინიგზების მთელი ტვირთბრუნვის 40-45%, ნაცულად 14%-ისა 1955 წელში, ხოლო 1965 წელს კი—მთელი ტვირთბრუნვის 80-85%.

ელექტრომავალი არის ლოკომოტივი, რომელსაც ენერგიის საკუთარი წყარო არ აქვს. ელექტროენერგიის სახით იგი მზა ენერგიის ღებულობს ელექტროსადგურებიდან საკონტაქტო ქსელის შემწეობით. ელექტრომავალში წევის ძრავები წარმოებს ამ ელექტროენერგიის გარდაქმნა მექანიკურ ენერგიად.

წევის მიზნებისათვის ელექტრობის გამოყენების იდეა გასული საუკუნის პირველ ნახევარში რუსმა აკადემიკოსმა ბორის სიმონის ძე აკაოპიმ წამოაყენა. მოწინავე რუს მეცნიერებსა და ინჟინრებს კარგად ესმოდათ რკინიგზის ტრანსპორტზე ელექტრობის გამოყენების უდიდესი მნიშვნელობა და ეფექტუ-



ნახ. 1. რუსეთის პირველი რკინიგზა



ნახ. 2. კოლომნის ქარხნის მიერ აგებული სატვირთო ტიპის ორთქლმავალი

რობა, მაგრამ მეფის რუსეთის საერთო ტექნიკურ-ეკონომიური ჩამორჩენილობის პირობებში რკინიგზის ტრანსპორტზე ელექტროფიცების დანერგვა შეუძლებელი იყო.

მხოლოდ დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ გახდა შესაძლებელი რკინიგზის ტრანსპორტის ელექტროფიკაცია. კომუნისტური პარტიისა და საბჭოთა მთავრობის დაუცხრომელი ზრუნვის შედეგად 1926 წლიდან ყოველწლიურად იზრდება ელექტროფიცირებული რკინიგზების სიგრძე. ამჟამად ელექტროფიკაცია გამოყენებულია ჩვენა ქვეყნის 12 რკინიგზაზე.

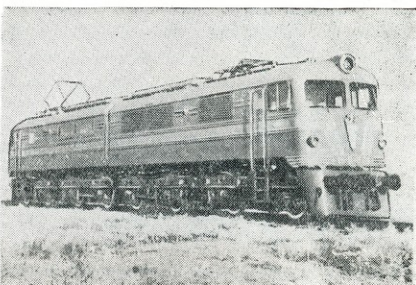
რკინიგზების ელექტროფიკაციისადმი ესოდენ დიდი ყურადღება გამოიყენებოდა იმ ტექნიკურ-ეკონომიური უპირატესობით, რომლითაც იგი წინ უსწრებს ორთქლმავლების წვეს. ელექტროფიცის ძირითად დამახასიათებელ თვისებებურებას წარმოადგენს მაღალეკონომიურობა: ელექტრომავლის მარგი ქმედების კოეფიციენტი შეადგენს 88,5%-ს. თუ ელექტროფიცირებული რკინიგზის ელექტროენერგიით კვება ხორციელდება თანამედროვე ჰიდრო-ელექტროსადგურიდან, მაშინ ელექტრული წვეის მთლიანი მარგი ქმედების კოეფიციენტი ყველა დანაკარგის ჩათვლით იქნება 62%, ხოლო, თუ კვება განხორციელდება თბოელექტროსადგურიდან, — 16-18%.

რკინიგზის ელექტროფიკაცია კომპლექსურად წყვეტს ტრანსპორტის განვითარების ძირითად პრობლემებს: ელექტრულ წვეაზე გადასვლა 25—70%-ით ზრდის უზნის გამტარუნარიანობას, 250%-ით — გადაზიდვის უნარიანობას, 5-6%-ით აჩქარებს ვაგონების ბრუნვას, 20—30%-ით ამცირებს გადაზიდვის თვითღირებულებას, 30—35%-ით — მომსახურე პერსონალს.

ელექტრომავალი შესაძლებელია 15 წუთში გამზადდეს მუშაობისათვის, მაშინ როცა ცივი ორთქლმავლის მზადყოფნაში მოსაყვანად საჭიროა ერთ საათზე მეტი. დგომის დროს ელექტრომავალი ელექტროენერგიას არ ხარჯავს, მთავარიან უზენაზე კი,

როცა ელექტრომავალი შემადგენლობით მოძრაობს თავდაღმართში, შესაძლებელია განხორციელებულ იქნეს ელექტროდამუხრუშება. ელექტროდამუხრუშებისას შემანქანე ელექტროძრავებს გადაართავს გენერატორულ რეჟიმზე, რის შედეგადაც მატარებლის მოძრაობის კანტიკური ენერგიის ნაწილი გარდაიქმნება ელექტროენერგიად, უკანასკნელი კი უზრუნდება საკონტაქტო ქსელს. ამასთან ელექტრომავლის მართვა გაცილებით ადვილია, ვიდრე ორთქლმავლისა. ორი, სამი და მეტი ურთიერთ ელექტრულად შეერთებული ელექტრომავლების მართვა შესაძლებელია განხორციელოს ერთმა შემანქანემ საკუთარი კაბინიდან. ელექტრომავალზე მომსახურე პერსონალისათვის შექმნილია საუკეთესო ჰიგიენური პირობები და სხვ.

ელექტრომავლების სამშობლო ჩვენს ქვეყანაში ქალაქი ნოვოჩერკასკი, აქ არსებობს ს. მ. ზულიონის სახელობის ელექტრომავალთა საშენებელი ქარხანა. წელს ქარხანას ოცი წელი უსრულდება. ამ ხნის მანძილზე მან საინტერესო გზა განვლო. პირველად იგი სამრეწველო მნიშვნელობის ორთქლმავლებს აშენებდა, ხოლო ომის შემდეგ გადაკეთდა ელექტრომავლების საშენებელ ქარხანა-გიგანტად. მეოთხე ხუთწლედში მან იმდენი ელექტრომავალი გამოუშვა, რამდენიც გამოშვებული იყო სამამულო ომის წინა ხუთწლედში, ხოლო 1956 წელს გამოუშვებს იმდენ ელექტრომავალს, რამდენიც გამოშვებული იყო მთლიანად მეოთხე ხუთწლედში. მეექვსე ხუთწლედში გათვალისწინებულია აშენდეს სულ ცოტა 2.000 ელექტრომავალი, აქედან 400 რეაღრმავი. საბჭოთა კავშირის რკინიგზები ელექტროფიცირებულია 3000 ვოლტის ძაბვის მუდმივ დენზე. დენის ამ სისტემისათვის ნოვოჩერკასკის ქარხანა 1947 წლიდან სერიულად უშვებს მოდერნიზებულ БЛ-22^м სერიის სატვირთო ელექტრომავალს (ვლადიმერ ლენინის სახელობის, ღერძზე 22 ტონის დატვირთვით) 3200 ცხენისძალა სიმძლავრით. ტვირთდამატულ უზენაზე დიდწონიანი მატარებლე-

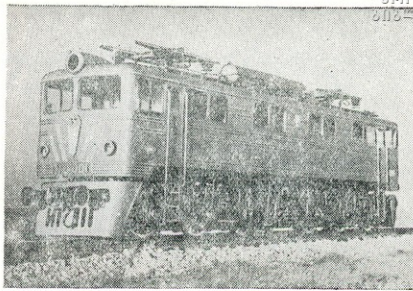


ნახ. 3. H-8 სერიის სატვირთო ელექტრომავალი

ბის წასაყვანად 1953 წლიდან წარმოებს H-8 სერიის სატვირთო ელექტრომაგლის სერიული გამოშვება (H ნიშნავს ნოოჩერკასკს, 8—რეალური ნიშნავს) 5700 ცხენისძალა სიმძლავრით (ნახ. 3). ამ ელექტრომაგლს შეუძლია საათში 90 კილომეტრის სიჩქარით წაიყვანოს 4000 ტონა სიმძიმის მატარებელი, ხოლო სახელმძღვანელო აღმართზე მიმდევრობითი მატარებლების სიჩქარე საათში განავითაროს 42-43 კილომეტრამდე. საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XX ყრილობის მიმდინარეობის დღეებში გამოშვებულ იქნა გაძლიერებული, 4200 ცხენისძალა სიმძლავრის ელექტრომაგალი БЛ-23 (ნახ. 4). БЛ-22^ა სერიის ელექტრომაგალიან შედარებით ამ ელექტრომაგალზე ბევრი სიახლეა. ამჟამად ნოოჩერკასკის ქარხნის კოლექტივი დიდი ძალად მუშაობს იმ სწრაფმაგალი სამგზავრო ელექტრომაგლის პროექტზე, რომლის კონსტრუქციული სიჩქარე საათში 160 კილომეტრი იქნება.

ელექტროფიცირებულ გზებზე გამოყენებული 3000 ვოლტი ძაბვის მუდმივი დენი ექსპლუატაციაში მაღალი საიმედოობით ხასიათდება, მაგრამ ამ სისტემას აქვს რიგი ნაკლი. სახელდობრ, საკონტაქტო ქსელის მოწყობა და ბევრ ფერად და შავ ლითონს საჭიროებს. აგრეთვე წვეთის ქვესადგურებსაც აქვს საკმაოდ რთული დანადგარები. ყოველივე ეს მნიშვნელოვნად ზრდის კაპიტალდაზანდებებს რკინიგზებში ელექტროფიკაციაზე.

ეს გარემოება საბჭოთა ტექნიკურ აზრს ავალბებს იმუშაოს ელექტროფიკაციის უფრო სრულყოფილი სისტემის შექმნაზე. ამჟამად ჩვენში წარმოებს სამრეწველო სისტემის 20 კილოვოლტი ძაბვის ერთფაზიანი დენის სისტემის გამოცდა, რისთვისაც ნოოჩერკასკის ქარხანამ ააგო ორი საცდელი HO სერიის (O ნიშნავს ერთფაზიან დენზე მომუშავეს) ცვლადი დენის ელექტრომაგალი (ნახ. 5). რომელიც ამჟამად წარმატებით გადის გამოცდას. წინასწარი მონაცემებით სამრეწველო სისტემის ერთფაზიანი ცვლადი დენის სისტემის გამოყენება მნიშვნელოვნად



ნახ. 5. HO სერიის ცვლადი დენის ელექტრომაგალი

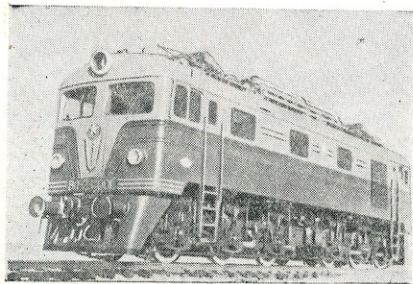
ნად დააჩქარებს და გააიაფებს რკინიგზების ელექტროფიკაციის სამუშაოებს.

მაგისტრალური რკინიგზების ელექტროფიკაციასთან ერთად ჩვენს ქვეყანაში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა დედაქალაქებისა და მსხვილი სამრეწველო ცენტრების საგარეუბნო მიმოსვლის ელექტროფიკაციას. საგარეუბნო მიმოსვლის ელექტროფიკაცია ათავისუფლებს ქალაქებს ორთქლმაგლების ჭეხარებისა და ბოლისაგან, ჰქმნის სწრაფი და მოხერხებული მიმოსვლის შესაძლებლობას.

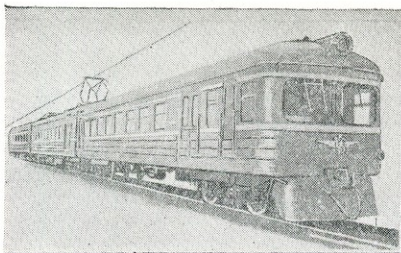
საგარეუბნო ელექტროფიკირებულ უბნებზე მგზავრების მომსახურება მოტროვაგონიანი სექციებით წარმოებს. სამევაგონიანი მოტროვაგონიანი სექცია ცვლის ერთი საშუალო სიმძლავრის სამგზავრო ორთქლმაგალსა და ცამეტი საგარეუბნო ტიპის სამგზავრო ვაგონს. უკანასკნელ დროს რიგის ვაგონ-სამშენებლო ქარხანამ გამოუშვა გაუმჯობესებული, კომფორტაბელური, რბილსაგარძლებიანი მოტროვაგონიანი სექცია (ნახ. 6), რომლის კონსტრუქციული სიჩქარე საათში 130 კილომეტრია.

რკინიგზის ტრანსპორტზე ელექტროფიკების განვითარებასთან ერთად ფართო გაქანებას ღებულობს თბოფიკაც. ჩვენს ქვეყანაში უკვე შეწყვეტილია მაგისტრალური ორთქლმაგლების მშენებლობა. კომუნისტური პარტიისა და საბჭოთა მთავრობის მითითებით დასახულია ორთქლის წვეიდან ელექტრო და თბოფიკაზე რკინიგზების გადაყვანის ტემპების მნიშვნელოვანი დაჩქარება, მაგრამ ელექტროფიკის განვითარების ტემპებს შედარებით ზღუდავს ფერადი და შავი ლითონის მნიშვნელოვანი ხარჯი და პირველადწყებითი დიდი კაპიტალდაზანდებები წვეის ქვესადგურებისა და საკონტაქტო ქსელის მოწყობაზე. ამიტომაც ორთქლის წვეის შეცვლა უფრო ადვილად თბოფიკით შეიძლება განხორციელდეს. ამ მიზნით გათვალისწინებულია მეექვსე ხუთწლიურ აგებულ იქნეს 2250 სამაგისტრალო ორსექციანი თბომაგალი.

პრინციპულად თბომაგალი ელექტროლოკომოტივს წარმოადგენს, ელმაგლისაგან განსხვავებით



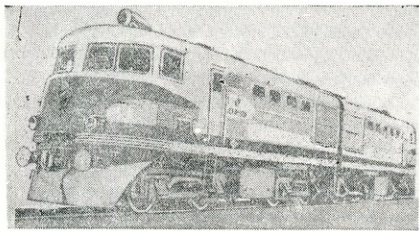
ნახ. 4. БЛ-23 სერიის სამგზავრო-სატვირთო ტიპის ელექტრომაგალი



ნახ. 6. ახალი სამავალიანი ელექტროსექცია

აგი საჭირო ელექტროენერგიას თვით გამოიმუშავებს საკუთარი ელექტროსადგურით. ელექტროსადგურის ეკუთვნის ღიზელის ძრავა მასთან შეერთებული გენერატორით, გენერატორის წრედში ჩართულ წვევის ძრავებს კი თბომავალი მოჰყავს ზოქრობაში.

თბოწვევის ფართოდ დანერგვის პირველი ინიციატორი ვლადიმერ ილიას ძე ლენინი იყო. 1924 წლიდან ჩვენი რკინიგზებზე დაიწყო მძლავრი თბომავლების გამოცდა. თბომავლების მშენებლობამ და თბოწვევაზე გადასვლამ მნიშვნელოვანი აღმავლობა განიცადა სამამულო ომის შემდგომ პერიოდში. 1946 წელს ხარკოვის სატრანსპორტო მანქანათმშენებლო ქარხანამ დაიწყო 1000 ცხენისძალა სიმძლავრის თბომავალ T3-1-ის სერიული გამოშვება. 1948 წელს შექმნილ იქნა 2000 ცხენისძალა სიმძლავრის შეერთებული თბომავალი T3-2 (ნახ. 7), რომელიც ორი



ნახ. 7. T3-2 სერიის თბომავალი

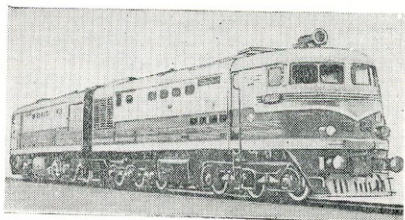
სექციისაგან შედგება. საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია მათი გადახსნა და ცალ-ცალკე გამოყენება.

1953 წელს ხარკოვის ქარხანამ ააგო ორსექციიანი თბომავალი T3-3, თითოეული 2000 ცხენისძალა სიმძლავრისა (ნახ. 8).

მექქვეს ხუთწლიდში გათვალისწინებული დაბრუნებულ და დამზადდეს ერთ სექციაში 2500-3000 ცხენისძალა სიმძლავრის სატრანსპორტო თბომავლების საცდელი ნიმუშები.

თბოწვევის უპირატესობა მაღალეკონომიურობაა, თბომავლის მარგი ქმედების კოეფიციენტი 26-28%-ს შეადგენს, რაც 4-ჯერ აღემატება ორთქლმავლისას. წყლისა და სათბობის აულებლად თბომავალს შეუძლია გაიაროს 1500 კილომეტრამდე მანძილი.

რაც უპირატესობასთან ერთად თბოწვევის ნაკლად შეიძლება ჩაითვალოს ის, რომ იგი მუშაობისათვის საჭიროებს შედარებით ძვირადღირებულ თხევად სათბობ მასალას. ამ ნაკლის აღმოსაფხვრელად ხარკოვის სატრანსპორტო მანქანათმშენებლო ქარხანამ შექმნა საცდელი აირგენერატორიანი თბომავალი T3-4, რომელიც ძირითადად მყარ სათბობზე მუშაობს (70—75% კოქსი, დანარჩენი თხევადი). აირგენერატორიანი თბომავლებს დიდი სახალ-



ნახ. 7. T3-3 სერიის თბომავალი

ხო-სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს ჩვენი ქვეყნისათვის. ამჟამად აირგენერატორიანი თბომავლები გამოცდის პროცესში იმყოფება. სრულყოფის შემდეგ ისინი მიიღებენ ფართო გავრცელებას.

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XX ყრილობის დირექტივებით მეექვსე ხუთწლიდში გათვალისწინებულია ახალი ტიპის ლოკომოტივის აირტურბინამავლების საცდელი ნიმუშების აგება. ორთქლმავალთან შედარებით აირტურბინამავალი 3-4-ჯერ უფრო ეკონომიურია. გარდა ამისა, ის ეუფლება დიდ სიმძლავრეებს. მაგალითად, ნ-ლერძიანი აირტურბინამავლის სიმძლავრე 4500 ცხენისძალას აღწევს. აირტურბინამავალი თბომავალს წააგავს, იმ განსხვავებით, რომ აქ ღიზელის ძრავა შეცვლილია აირტურბინით.

რკინიგზის ტრანსპორტის ტექნიკა გიგანტური ნაბიჯით მიიწევს წინ: დაუღალავი და ენთუზიასტური შრომით მუშაობს საბჭოთა მეცნიერება და ტექნიკა. შორს არაა ის დრო, როდესაც საბჭოთა სრულყოფილ მძლავრ და ეკონომიურ ელექტრომავლებს, თბომავლებსა და აირტურბინამავლებს შორის ატომმავალიც ჩადგება, რადგან საბჭოთა მეცნიერება მთელ თავის ძალებს მიმართავს ატომური ენერგიის მშვიდობიანი მიზნებით გამოყენებისაკენ.

თბილისის არქეოლოგიის ინსტიტუტი



ბ. ლომთათიძე
ისტორიის მეცნიერებათა კანდიდატი

ი. გპედიაშვილი
გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი

თბილისი ერთ-ერთი უძველესი ქალაქიდან არა მარტო საბჭოთა ქვეყანაში, არამედ მსოფლიოშიც. 1500 წელზე მეტია, რაც იგი ქართული სახელმწიფოს დედაქალაქს, პოლიტიკურ, ეკონომიურსა და კულტურულ ცენტრს წარმოადგენს. ამიტომ ბუნებრივია, რომ ქალაქის ძველ უბნებში მრავალადა შემონახული კულტურის ძეგლები — მიწისზედა ნაგებობანი თუ მიწის ქვეშ დამალული ნაშთები. მიწისზედა ძეგლებიდან შეგვიძლია დავასახელოთ ანჩისხატის ბაზილიკა და სიონის გუმბათიანი ტაძარი, რომელთა პირველად აშენება VI საუკუნეს მიეკუთვნება; მეტეხის გუმბათიანი ტაძარი (XIII ს.) ერეკლე მეორის მოედანზე შემორჩენილი; როსტომ მეფის სასახლის ნაშთები (XVII ს. პირველი ნახევარი); ქალაქის დედაქიხის — „ნარიყალა“ ნანგრევები; თავის დროზე ქალაქგარეთ მდებარე „ლორჯი მონასტერი“ (XII ს.) და სხვ.

თბილისის ფარგლებსა თუ მის მიდამოებში სადღესოდ უკვე გამოვლენილია საკმაოდ ბევრი მიწის ქვეშა არქეოლოგიური ძეგლიც — ზოგი შემთხვევით და ზოგიც მეცნიერული გათხრით. მათ შორის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია: ღრმადღელში შემთხვევით აღმოჩენილი და განსვ. პროფ. გ. ნიორაძის მიერ შესწავლილი, ენეოლითური ხანის (ძველ წელთაღრიცხვის III ათასწლეულის) ნამოსახლარები, სადაც თიხის არქეოლოგიური ძეგლები; დ. ქორიძის მიერ ღრმადღელისა და ნავთლულის მიდამოებში გათხრილი და შესწავლილი სამარხები, რომ-

ლებიც შეიცადნენ ბრინჯაოს იარაღ-საჭურველსა და თიხის კურპლის საინტერესო ნიმუშებს (ძვ. წ. II ათასწლეულის ბოლო); XII—XIII სს. რუსთაველის ხანის მოქიქული მხატვრული ჭურპლის სახელისონის ნაშთები (აღმოჩენილი 300 არაველის ბალის გაფართოებისას ძველი სეიდაბადისა და ორთაქალის მიწაზე), რომლებიც გათხრილი და შესწავლილი იქნა გ. ლომთათიძისა* და ო. ჯაფარიძის*** მიერ, და სხვ. ამათ გარდა, ს. ჯანაშიას სახელობის საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმსა და თბილისის ისტორიულ-ეთნოგრაფიულ მუზეუმში მრავალადა დაცული, სხვადასხვა დროს და სხვადასხვა ადგილას ნაპოვნი ძეგლი, მათ შორის ანტიკური ხანის, ნივთები. ამ და სხვა მუზეუმებში დაცული შუა საუკუნეთა კერამიკა ზედმიწევნითაა აქვს შესწავლილი ე. ჯაფარიძის**** ყოველივე ეს სერიოზული და მეტყველო მასალაა, რომელიც ავსებს, აზუსტებს და წინ უძღვის წერილობით წყაროთა ცნობებს ჩვენი დედაქალაქის ისტორიის შესახებ.

* დ. ქორიძე, თბილისის არქეოლოგიური ძეგლები, 1955.

** გ. ლომთათიძე, ძველი ქართული კერამიკული წარმოების ისტორიისათვის, „ენციკლოპედია და ტექნიკა“, 1949, № 8; არქეოლოგიური გათხრა თბილისში 1948 წ. ზამთარში. მასალები საქ. და კავ. არქეოლოგიისათვის, I, 1955.

*** ო. ჯაფარიძე, „განვითარების“ 1948 წ. არქეოლოგიური გათხრის ანგარიში, მას. საქ. და კავ. არქ. I, 1955.

**** ე. ჯაფარიძე, კერამიკული წარმოება XI—XIII სს. საქართველოში (არქეოლოგიური მასალების მიხედვით). იბეჭდება.

კერძოდ, დანამდვილებით დადგენილია, რომ იმ ვრცელ მიწა-წყალზე, რომელიც ახლა თბილისის უკავია, ჯერ კიდევ ამ ოთხი-ხუთი ათასი წლის წინ მსხდარა, უბან-უბან. მევიდრი, მიწათმოქმედი, კულტურული მოსახლეობა. უკვე საკმაოდ კარგადაა შესწავლილი შუაფეოდალური ხანის (XI—XIII სს.) თბილისის ხელოსნური წარმოების ერთ-ერთი დარგი — მეჭურჭლეობა. მაგრამ ეს ჯერ კიდევ ძალიან ცოტაა იმასთან შედარებით, რაც კვლავ შეიძლება აღმოჩენილი იქნეს თბილისისა და მის მიდამოებში სისტემატური, მეთოდურად წარმოებული არქეოლოგიური თხრით, მიუხედავად იმისა, რომ ქალაქი ძალზე მჭიდროდაა გაშენებული.

ასე, მაგალითად, ამ ხოლო დროს საინჟინრო-გეოლოგიური ძიებისას გამოირკვა, რომ ლესელიძის ქუჩაზე კულტურული ფენების სისქე 20 მ უდრის, ერეკლე მეორის მოედანზე — 6-ოდე მ, ხოლო ენგელის ქუჩაზე — 15 მ აღწევს. ეს მძლავრი კულტურული ფენები ქალაქის მრავალსაუკუნეობრივ ცხოვრების შედეგადაა წარმოქმნილი და ამიტომ ისინი მრავალდ შეიცვენ ნივთიერი კულტურის ისტორიის უტყუარ საბუთებს, რომლებიც უმეტესოდ გაამდიდრებენ ქალაქის ისტორიას.

თბილისის ვრცელი ისტორიის დაწყება ახლო მომავალი დროის საპატიო ამოცანაა და ეს ამოცანა ე. ჯაფარიძის სახელობის ისტორიის ინსტიტუტის ერთ-ერთ ძირითად პრიზმულ შეადგენს 1956-1960 წლების ზეოლოგიისათვის. სამისოდ კი აუცილებ-

ლი იქნება, თანამედროვე ისტორიული მეცნიერების მოთხოვნების შესაბამისად, ქალაქის ტერიტორიაზე რამდენიმე ადგილას სისტემატური არქეოლოგიური თხრის განხორციელება. ქალაქის ძველ უბნებში, სადაც ქუჩები ძალზე ვიწროა, მოედნები პატარა და სახლები — ერთიმეორეზე მჭიდროდ მიდგმული, თხრა მეტად გაძნელებულია. ამიტომ ყოველგვარი მიწის სამუშაო, რომელიც ამ მჭიდროდ დასახლებულ ადგილებში ამა თუ იმ მიზნით ჩატარდება და ღრმად ჩასვრის კულტურულ ფენებს, არქეოლოგიისათვის მნიშვნელოვანი იქნება. ძალიან სასურველია, რომ ასეთი მუშაობა არქეოლოგთა მეთვალყურეობით გაწარმოთ.

ამა წლის მარტსა და აპრილში თბილწყალსადენის ტრესტის სარემონტო კანტორა ციროვის რაიონში ავლევისა და მამაცაშვილის მეტად ვიწრო ქუჩებში აწყობდა წყალსადენის ახალ მილებს. საამისოდ გავრილ იქნა გრძელი თხრილი, რომლის სიგრძე 400 მ, სიგანე 1,0 მ და სიღრმე 1,5 მ აღწევდა. თხრილის მთელ სიგრძეზე გამოშვლდა თითქმის სულ ერთისა და იმავე ხასიათის კულტურული ფენა. იგი წარმოდგენილი იყო შავი თიხებით, რომლებშიც მრავლად ერია დიდ-პატარა ქვები, ქართული აგურის ნატეხები და, რაც განსაკუთრებით საყურადღებოა, ნაირნაირი კერამიკული (მათ შორის ფიანისი) ჭურჭლის ნამტვრევები და აგრეთვე ცხოველთა ძვლები. საყურადღებოა ისიც, რომ ამ თხრილში ალაგ-ალაგ გამოჩნდა ნაგებობათა კედლების ნაშთები, ხოლო მამაცაშვილის ქუჩის დასაწყისში — ძველი კედლის ახლოს ჩადგმული დიდი, ქართული მრგვალი თორნე, ნაცრით ამოვსებული.

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის ინსტიტუტის არქეოლოგიური განყოფილება (ი. გელოშვილი და სხვ.) თითქმის ერთი თვის განმავლობაში

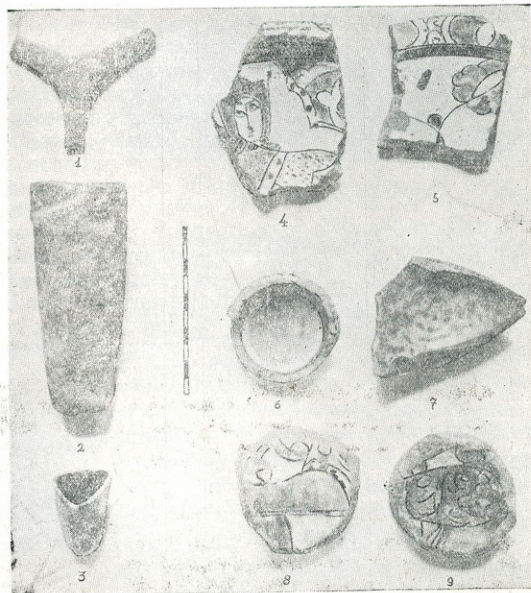
მეთვალყურეობდა აღნიშნულ სამუშაოს და მის მიერ თხრილის მთელ სიგრძეზე დაგროვილ იქნა 600-ოდე ნატეხი თიხისა და ფიანისის სხვადასხვა ჭურჭლისა, ძვლისა და სხვ. მათი წინასწარი შესწავლის შედეგად გაირკვა, რომ საქმე გვაქვს შემდეგნაირ ნათბარ მასალასთან:

1. წითლად გამომწვარი თიხის სხვადასხვა ჭურჭლის ყელის, გვერდის, ყურისა თუ ძირის ნატეხები. აქ წარმოდგენილია თორნეები, ქვევრები, საღვეებლები, ქილები, ღოჭები, ხელალები, ჯამები, ჭრაქები, ქოთნები, მათი სარკქვლები და სხვ.

2. წითლად გამომწვარი თიხის

ისეთი ჭურჭლის ყელის, გვერდის, ყურისა თუ ძირის ნატეხები. აქ წარმოდგენილია მთლიანად ან წინწკლებისა და ხაზების სახით შეღებილია წითელი საღვეავით. აქ წარმოდგენილია: ქილები, ღოჭები, ხელალები, ჯამები და ქოთნები.

3. წითლად გამომწვარი თიხის მოჭიქული ჭურჭლის პირის, გვერდის, ძირისა და ყურის ნატეხები. აქ წარმოდგენილია სხვადასხვა სიდიდისა და მოყვანილობის ჯამები, ქილები და ჭრაქები. ჭურჭლის ზედაპირი დეფარულია თეთრი ან გობით, რომელზეც მოხსმულია მწვანე, ყვითელი, ცისფერი, ფილტვისფერი ან ბაღრჯინისფერი



ძველ თბილისში ამა წლის გაზაფხულზე შემთხვევით აღმოჩენილი, შუა საუკუნეთა კერამიკისა და სხვა საგანია ნიმუშები.

1. კერამიკული ჭურჭლის საწვევ ჭურაში სახმარი სამწვანე ზედადგარი; 2. ანთ-სავე ჭურაში სახმარი სოლის ნატეხი; 3. ოქრომჭიქულის ხელსაწყო—პოთი ანუ ტიკელი (ზედ აქა-იქ ოქროს წინწკლები შერჩენია); 4. მრავალფერად მოხატული მოჭიქული ჯამის ნატეხი (შემორჩენილია მუხარადიანი მხედრის გამოსახულების ნაწილი); 5. მრავალფერად მოხატული მოჭიქული ჯამის ნატეხი; 6. ერთფერო ქი-ჭურით დეფარული სახმარი; 7. ერთფერო ქიჭურით დეფარული ჭრაქი (სურმო-ტეხილი); 8. მრავალფერად მოხატული მოჭიქული ჯამის ძირის ნატეხი (შემორჩენილია გამოსახული ფრინველის ყელ-მკერდის ნაწილი); 9. ისეთივე ნატეხი.

გამკვირვებელ ჯიქურთი. ბევრი მათგანის ზედაპირზე მოქიქვამდე ანგონის ან სხვადასხვაფერი საღებავით გამოყვანილია ესა თუ ის გამოსახულება ან მცენარეული თუ გეომეტრიული ორნამენტი. ამგვარ, მრავალფერად მოხატულ, ე. წ. პოლიქრომულ მოქიქულ ჯიქურებში განსაკუთრებულ ყურადღებას იქცევს ჯამები, რომელთა შუალედში ფრთხილად გამოხატული (ასეთები მრავლად აღმოჩნდა 1948—1949 წლებში კერამიკული სახელოსნოს ნაშთების თხრისას) და აგრეთვე ნატეხი ერთი ჯამისა, რომელზეც გამოხატულია მუხარდიან-აბჯრისანი მეომარი, რაც დღემდე იშვიათად გვხვდებოდა.

4. მოყვითალო-თეთრად გამოშვარი, ცისფრად თუ სხვაფერად მოქიქული ფაიანსის ჯიქურის პირისა და გვერდის ნატეხები.

5. კერამიკული სამშენებლო მასალის სხვადასხვა ნატეხები, რომლებშიც გამოირჩევა: კედლარტული ბრტყელი, ე. წ. ქართული აგური; გვერდებაკეცილი და ღარი სებრი კრამიტი; კედლის მისაპირკეთებელი, თეთრად გამოშვარი და ლურჯად მოქიქული აგური; ქართული აგური სხვადასხვა ზომისა: $25 \times 25 \times 5$ სმ, $23 \times 23 \times 4$ სმ, $22 \times 22 \times 4$ სმ და უფრო პატარა.

6. მსხვილფეხა და წვრილფეხა რქოსანი პირუტყვის — ძროხის, ცხვრისა და თხის — ძვალო ნატეხები. საყურადღებოა, რომ საკმაოდ ხშირია მსხვილფეხა რქოსანის დიდი წვივის ძვლები, რომლებიც კოჭის სახსართან ახლოს გადახერხილია. ჩანს, ამ ლულოვან ძვლებს სხვადასხვა საგნების გასაკეთებლად იყენებდნენ. სწორედ ასეთი ძელოსაგან დამზადებულია ერთი სადგისიც.

ყოველივე ამასთან ერთად საყურადღებოა ის გარემოებაც,

რომ ავლევის ქუჩის № 28 სახლის წინ აღმოჩნდა საკუთრულ ჯიქურთის განკუთვნილი, თიხის რამდენიმე სოლის ნატეხი. ორ მათგანზე ცისფერი ჯიქურის დიდი ნატეხებიცაა შემორჩენილი. აღმოჩნდა აგრეთვე გამოშვარი თიხის სამფეხა სადგარი და ჯიქურ მოსხმული ქვები. ეს მონათვაირი პირდაპირ გვაშეცხვებს, რომ ძველი თბილისის ამ ნაწილშიც ყოფილა თიხის ჯიქურის სახელოსნოები და ჯიქურები, რომლებშიც მოქიქული ჯიქურებიც უწყავთ, ისევე როგორც 300 არაგველის ბაღის ტერიტორიაზე. საყურადღებოა, რომ ეს სახელოსნოები იქაც და აქაც ქალაქის განაძირას, ზღუდების მახლობლად ყოფილა გამართული. საერთოდ შუა საუკუნეთა ქალაქებში წესად ჰქონდათ ამგვარ ადგილებში მოქმედი საწარმოები, რომლებშიც დღემდე ენთო ძლიერი ცეცხლი, რათა ხანძრის საშიშროება აერიდებინათ შუა უბნებისათვის.

ამრიგად, სადღეისოდ უკვე დადგინილია ძველი თბილისის კერამიკული წარმოების ორი პუნქტი. ახლად აღმოჩენილი ნაშთებიც უნდა XII—XIII საუკუნეებს უნდა მიეკუთვნოს, როგორც 1948—1949 წლებში 300 არაგველის ბაღთან გათხრილი საწარმო, რადგან თვით მოქიქული ჯიქურები ყოველმხრივ ზედმიწევნითაა გავს იქაურს.

ცალკე უნდა აღინიშნოს კიდევ ერთი, უკვე სხვაგვარი სახის აღმოჩენა ზემოაღნიშნული თხრის ლის მეორე ბოლოს, მამაცაშვილის ქუჩის დასაწყისში, ლესელიძის ძეგლის პირდაპირ 1 მ. სიღრმეზე. ეს არის ოქრომჭედლის ხელსაწყო, დღესაც კარგად ცნობილი ტიპისა—პატარა ტიგელი ანუ „ბუთა“, რომელშიც ლითონს აღმოებენ ხოლმე.

შემთხვევით აღმოჩენილი ეს მრავალფეროვანი, ამჟამად მხო-

ლოდ მოკლედ დახასიათებული არქეოლოგიური მასალა, რომელიც საკუთრებით კი მოქიქული ჯიქურები ცოცხლად ეხმაურება და მეტწილად იმეორებს, თბილისშივე, დანაშისისა და რუსთავის ნაქალაქარებში, გულარეხის ნაოხრის ნატეხებში, ქვემო ქართლის ნაოხრებში და სხვა ადგილებში განათხარ მოქიქულ ჯიქურებსა და სხვა მასალას, რომელიც XI—XIII საუკუნეებს მიეკუთვნება.

მაგრამ რაკი თბილისის ზემოაღნიშნულ უბნებში ცხოვრება დღემდე უწყვეტლივ გრძელდება, გასაგებია, რომ თხრის XI—XIII საუკუნეებზე უფრო გვიანდელი არქეოლოგიური ძეგლებიც აღმოჩნდა. ეს იყო უმთავრესად ფაიანსისა და ერთფეროვანი, სადად მოქიქული თიხის ჯიქურის ნატეხები. შესაძლოა, აგრეთვე უიოარებით ახალ იყოს ზემოაღნიშნული საოქრომჭედლო ხელსაწყო, რომელიც სწორედ იქ აღმოჩნდა, სადაც საუკუნეობრივი ტრადიციის ძალით რევოლუციამდე მოაღწია ოქრომჭედლეთა უბანმა (რომელსაც რუსები „ვერცხლის რიგს“ უწოდებდნენ) და ზოგიერთი სახელოსნო ახლაც მუშაობს.

ასეთია მოკლედ იმ არქეოლოგიური ნაშთების მნიშვნელობა, რომელიც ჩვენი ძველი ქალაქის ტერიტორიაზე ახლანდელ ადგილზე აღმოჩნდნენ. როგორც ვხედავთ, ეს მასალა საკრძოხლად გააფართოებს ჩვენს ცოდნას შუა ფეოდალური ხანის (XI—XIII სს.) თბილისის შესახებ.

ამიტომ ახლა დღის წესრიგში დგება ამ შემთხვევითი აღმოჩენების ადგილას მეცნიერული არქეოლოგიური თხრის წამოწყება, რის განხორციელებაც ყალსევ განხრახული აქვთ ივ. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის ინსტიტუტსა და თბილისის ისტორიულ-ეთნოგრაფიულ მუზეუმს.



გამჭვირვალე ჭიქური. ბევრი მათგანის ზედაპირზე მოქიქვამდე ანგობით ან სხვადასხვაფერი საღებავით გამოყვანილია ესა თუ ის ფაქოსხალება ან მცენარეული თუ გეომეტრიული ორნამენტები. ამგვარ, მრავალფერად მოხატულ, ე. წ. პოლიქრომულ მოქიქულ ჭურჭელში განსაკუთრებულ ყურადღებას იქცევს ჯამბი, რომელთა შუაგულში ფრინველია გამოხატული (ასეთები მრავლად აღმოჩნდა 1948—1949 წლებში კერამიკულ სახელოსნოს ნაშთების თხრისას) და აგრეთვე ნატეხი ერთი ჯამისა, რომელზეც გამოხატულია მუსხარდიან-აბჯარიანი მეთაირი, რაც დღემდე იშვიათად გვხვდებოდა.

4. მოყვითალო-თეთრად გამოწვარი, ცისფრად თუ სხვაფერად მოქიქული ფაიანსის ჭურჭლის პირისა და გვერდის ნატეხები.

5. კერამიკული სამშენებლო მასალის სხვადასხვა ნატეხები, რომლებშიც გამოირჩევა: კვადრატული ბრტყელი, ე. წ. ქართული აგური; კვადრატეკილი და ღარი-სებრი კვადრი; კედლის მოსაპირკეთებელი, თეთრად გამოშვარი და ლურჯად მოქიქული აგური; ქართული აგური სხვადასხვა ზომისა: $25 \times 25 \times 5$ სმ, $23 \times 23 \times 4$ სმ, $22 \times 22 \times 4$ სმ და უფრო პატარა.

6. მსხვილფეხა და წყრილფეხა რქოსანი პირუტყვის — ძროხის, ცხვრისა და თხის — ძვალი ნატეხები. საყურადღებოა, რომ საკმაოდ ხშირია მსხვილფეხა რქოსანის დიდი წვივის ძვლები, რომლებიც კოქის სახსართან ახლოს გადაწებრილია. ჩანს, ამ ლულოვან ძვლებს სხვადასხვა საგნების გასაკეთებლად იყენებდნენ. სწორედ ასეთი ძვლისაგან დამზადებულია ერთი სადგისი.

ყოველივე ამასთან ერთად საყურადღებოა ის გარემოებაც,

რომ ავლევის ქუჩის № 28 სახლის წინ აღმოჩნდა საჭურჭლე ჭურჭლის განკუთვნილი, თიხის რამდენიმე სოლის ნატეხი. ორ მათგანზე ცისფერი ჭიქურის დიდი ნაღვეთებიცაა შემორჩენილი. აღმოჩნდა აგრეთვე გამოშვარი თიხის სამფეხა სადგარი და ჭიქურ-ნახშილი ქვები. ეს მონაპოვარი პირდაპირ გვაძენობს, რომ ძველი თბილისის ამ ნაწილშიც ყოფილა თიხის ჭურჭლის სახელოსნოები და ჭურჭები, რომლებშიც მოქიქული ჭურჭელი უწყავთ, ისევე როგორც 300 არაგველის ბაღის ტერიტორიაზე. საყურადღებოა, რომ ეს სახელოსნოები იქაც და აქაც ქალაქის განაპირას, ზღუდეების მახლობლად ყოფილა გამართული. საერთოდ შუა საუკუნეთა ქალაქებში წესად ჰქონდათ ამგვარ ადგილებში მოწყობილი საწარმოები, რომლებშიც მუდმივ ენთო ძლიერი ცეცხლი, რათა ხანძრის საშიშროება აერიდებინათ შუა უბნებისათვის.

ამრიგად, სადღესოდ უკვე დადგენილია ძველი თბილისის კერამიკული წარმოების ორი პუნქტი. ახლად აღმოჩენილი ნაშთებიც ისევე XII—XIII საუკუნეებს უნდა მიეკუთვნოს, როგორც 1948—1949 წლებში 300 არაგველის ბაღთან გათხრილი საწარმო, რადგან თვით მოქიქული ჭურჭელი ყოველმხრივ ზედმიწევნითაა გავს იქაურს.

ცალკე უნდა აღინიშნოს კიდევ ერთი, უკვე სხვაგვარი საგნის აღმოჩენა ზემოაღნიშნულ თხრის ბოლო მერვე ბოლოს, მამაცაშვილის ქუჩის დასაწყისში, ლესელიძის ძეგლის პირდაპირ 1 მ. სიღრმეზე. ეს არის ოქრომკედლის ხელსაწყო, დღესაც კარგად ცნობილი ტიპის—პატარა ტიგელი ანუ „ბუთა“, რომელშიც ლითონს ადნობენ ხოლმე.

შემთხვევით აღმოჩენილი ეს მრავალფეროვანი, ამჟამად მხო-

ლოდ მოკლედ დახასიათებული არქეოლოგიური მასალა უნდა განვიხილოთ საკუთრებით კი მოქიქული ჭურჭელი ციხლად ეხმარება და მეტწილად იმეორებს, თბილისშივე, დმანისისა და რუსთავის ნაქალაქარებში, გუდარხის ნამონატრევში, ქვემო ქართლის ნაწილურებში და სხვა ადგილებში განთავსარ მოქიქულ ჭურჭელსა და სხვა მასალას, რომელიც XI—XIII საუკუნეებს მიეკუთვნება.

მაგრამ რაკი თბილისის ზემოაღნიშნულ უბნებში ცხოვრობდა დღემდე უწყვეტად გრძელდება, გასაგებია, რომ თხრის XI—XIII საუკუნეებზე უფრო გვიანდელი არქეოლოგიური ძეგლებიც აღმოჩნდა. ეს იყო უმოავრესად ფაიანსისა და ერთფეროვანი, სადად მოქიქული თიხის ჭურჭლის ნატეხები. შესაძლოა, აგრეთვე შიორაგებით ახალი იყოს ზემოაღნიშნული საოქრომკედლო ხელსაწყო, რომელიც სწორედ იქ აღმოჩნდა, სადაც საუკუნეობრივი ტრადიციის ძალით რეველუციამდე მოაღწია ოქრომკედლო უბანმა (რომელსაც რუსები „ვერცხლის რიგს“ უწოდებდნენ) და ზოგიერთი სახელოსნო ახლაც მუშაობს.

ასეთია მოკლედ იმ არქეოლოგიური ნაშთების მნიშვნელობა, რომელიც ჩვენი ძველი ქალაქის ტერიტორიაზე ახლახან აღმოჩნდნენ. როგორც ვხედავთ, ეს მასალა საგრძნობლად გააფართოებს ჩვენს ცოდნას შუა ფეოდალური ხანის (XI—XIII სს.) თბილისის შესახებ.

ამიტომ ახლა დღის წესრიგში დგება ამ შემთხვევითი აღმოჩენების ადგილას მეცნიერული არქეოლოგიური თხრის წამოწყება, რის განხორციელებაც წელსვე განზრახული აქვთ ივ. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის ინსტიტუტსა და თბილისის ისტორიულ-ეთნოგრაფიულ მუზეუმს.



ოპერატიული ტექნიკის პროგრესი

ამერიკის შეერთებული შტატების სამხედრო-საზღვაო ძალების სადღესასწაულო გემზე LCVP დადგმულია ფირმა ბოინგის გატურბინული ძრავა. საზღვაო ხო-

რიგველი, გაკეთდეს 1 ორბიტს 1-2 საათის განმავლობაში. ბოლოს და ბოლოს ატმოსფეროს მეკრეფ ფენებში თანამგზავრი დინარევა.

დედამიწის ზელოვნური თანამგზავრის შექმნის პრობლემებზე მუშაობს რამდენიმე ფირმა.



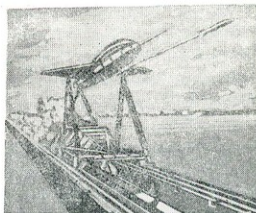
აშშ-ის სამხედრო-საზღვაო ძალების გატურბინული გემი

მალდებზე გაზის ტურბინების გამოყენების ეს პირველი ცდაა აშშ-ში, როგორც ძირითადი ძრავა. ამჟამად სამხედრო-საზღვაო ძალების გაზის ტურბინების იყენების გენერატორების, სახანძრო ტუმბოების ამპარაგება და სხვ.

როგორც იუწყებიან, ამერიკის შეერთებული შტატებში დაწყებულია მუშაობა ეგრეთ წოდებული „განადრდის პროექტის“ განსახორციელებლად. ეს პროექტი ითვალისწინებს დედამიწის ათეული ზელოვნური თანამგზავრის აყვას. ვარაუდობენ, რომ თანამგზავრთა 5-6 გაშვება მაინც წარმატებით დამთავრდება.

თანამგზავრის ზუსტი ზომები ჯერ კიდევ დადგენილი არაა, მაგრამ იგი საკმარისი იქნება, რათა დაიტაროს რამდენიმე ზელსაწყო და აგრეთვე თვალყურის აღედგინოს მას დედამიწიდან. ეს იქნება სამსაფეხუროვანი რაკეტა. ორი საფეხური მოცილებდა მას საწვავის დაწვის შემდეგ, ხოლო მესამე საფეხური თანამგზავრს აიყვანს დადგენილ ელიფსურ ორბიტზე. მინიმალური მანძილი დედამიწიდან იქნება 320 კილომეტრი. ასეთ ორბიტზე თანამგზავრი რამდენიმე დღის მანძილზე ინერციით იბრუნებს დედამიწის

ნახ-ზე ნაჩვენებია რეაქტიული ურთიკის დამუხრუჭების მომენტი. დამუხრუჭება ხორციელდება გზის ბოლოს წყლის მუხრუჭით. წყალი, რომელიც რელსებს შორის ღრმელშია, დამუხრუჭებისას საშუალებას იძლევა შექმნას უარყოფითი აჩქარება 5-დან 30 გ-მდე. ურთიკის გამოყენების მაგალითად შეიძლება გამოადგეს ნახ-ზე წარმოდგენილი რაკეტის გაშვება თვითმფრინავის მსგავსი დანადგარიდან. ურთიკა ტვირთით (90-9000 კგ) შეიძლება

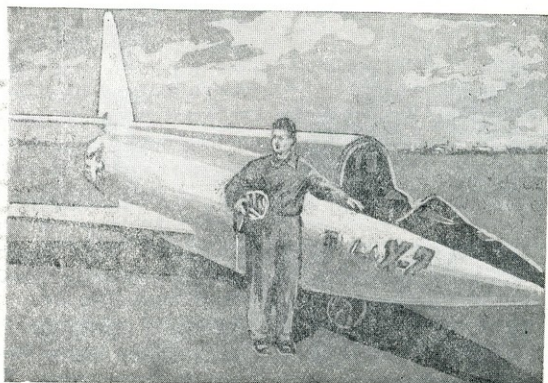


რაკეტის გაშვება თვითმფრინავის მსგავსი დანადგარიდან

გაქანდეს რეაქტიული ძრავებით 300-1000 მ/სეკ სიჩქარით. ამასთან აჩქარებამ შეიძლება მიიღწიოს 100 გ სიღრმედ.

„თერმული ბარიერის“ პრობლემების შესასწავლად ამერიკაში ააგეს რაკეტული თვითმფრინავი ბელ X-2 ისრისმაგარი ფრთებით. თვითმფრინავზე დად-

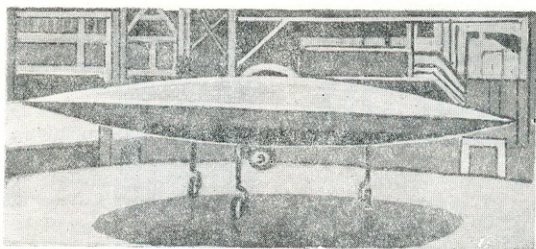
გმული ძრავა დამაზღა ფირმა „ჰერტის-რაიტ“. თვითმფრინავის ავების დროს ფართოდ იყო გამოყენებული ლეგირებური ფოლია.



რაკეტული თვითმფრინავი ბელ X-2

პარიზში ნაჩვენები იყო მოდელი „მფრინავი ლამპისა“, რომელიც პრაქტიკა რენე კლუზენმა. მოდელის

ნისძალა. ქვემოთ მოჩანს ტურბორეაქტიული ძრავა. მფრინავი და მგზავრები მოთავსებული იქნებიან შემოღან ცენ-

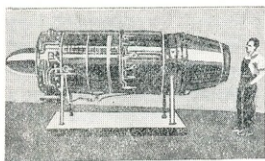


„მფრინავი ლამპი“

დიაგნოზი 8,2 მეტრია. ზედა და ქვედა ნახევრები სამი ძრავის დახმარებით მოძრაობს საწინააღმდეგო მიმართულებით. თითოეული ძრავის სიმძლავრე 135 ცხე-

ტრში. როგორც ეარაუდობენ, მსგავსი მოდელის გაფრენა მოხდება მიმდინარე წელს.

ნახ-ზე ნაჩვენებია „მსოფლიოში ყველაზე მძლავრი ძრავა“ დე-ზევილენდ „გე-



ძრავა დე-ზევილენდ „გეირონ“

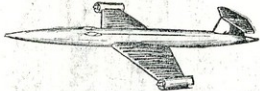
რონ“. გამოცდების დროს ძრავამ განავითარა 6800 კგ წნევა.

ამჟამად არსებობს ოცზე მეტი სხვადასხვა ტიპის თვითმფრინავი, რომლებმაც მოახდინეს გაფრენა ზეგვერდითი სიჩქარეებით. ეს ნათლად მეტყველებს თვითმფრინავებისა და ძრავების განვითარებაზე, რომელიც უკანასკნელ წლებში შეიმჩნევა.

თავდაპირველი ბიჭი ზეგვერდითი თვითმფრინავების შესაქმნელად საშუალო ტექნიკის განვითარებამ მისცა. ამჟამად თამამად შეიძლება ითქვას, რომ ზეგვერდითი ბარიერი უკვე გადალახავი არაა, როგორც ეს რამდენიმე წლის წინათ იყო.

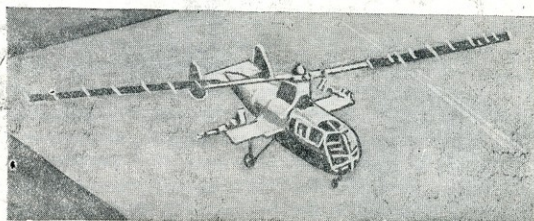
ჩქარული თვითმფრინავების განვითარების საქმეში მნიშვნელოვანი ნაბიჯი ტურბორეაქტიული ძრავის შექმნა იყო.

ამერიკის შეერთებულ შტატებში დაწყებულია წინააღმდეგობის ზეგვერდითი საჰაერო საშუალებების ზეგვერ-



ზეგვერდითი სამგზავრო თვითმფრინავის პროექტი

რითი სამგზავრო თვითმფრინავის შესაქმნელად. ნახ-ზე ნაჩვენებია 50 მგზავრისათვის გაანგარიშებული ასეთი საჰაერო თვითმფრინავის ხედი. საათში 2.100 კილომეტრი სიჩქარის განვითარების დროს იგი მანძილს ლონდონიდან ნიუ-იორკამდე დაფარავს ოთხი საათის განმავლობაში.



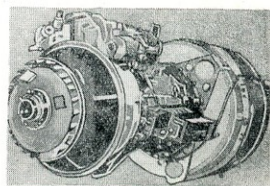
კონვერტოლანი ფეიერი „ჰიროლიან“ გაფრენისას

ასეთი ძრავის დამუშავება ჯერ კიდევ ომამდე დაიწყო. საბრძოლო თვითმფრინავებზე ტურბორეაქტიული ძრავების გამოყენება მხოლოდ მსოფლიო ომის დროს.

იმ 25 თვითმფრინავზე, რომლებმაც ზეგვერდითი სიჩქარე განავითარეს, დაღწეული იყო ტურბორეაქტიული ძრავები. დანარჩენ თვითმფრინავებს რაკეტული ძრავა ჰქონდა და მათ მიაღწიეს განსაკუთრებით დიდ სიჩქარეებს. რაკეტული ძრავებს შეუძლია განავითაროს ის სიჩქარე, რომელიც აუცილებელია ზეგვერდითი გაფრენისათვის, მაგრამ ამჟამად მათი გამოყენება შესუღუღლია და ისინი ძირითადად გამოიყენებიან დამატებითი წევის შესაქმნელად მოკლე დროის განმავლობაში.

იმ თვითმფრინავების რიცხვს, რომლებმაც მოახდინეს გაფრენა ზეგვერდითი სიჩქარეზე უფრო მეტი სიჩქარით, ეკუთვნის: ბელ X-1, დე-ზევილენდ DH-108, დუგლას „სკაიოკრიტ“, კონვეირ F-102, ლოკიდი XH-90 და სხვ.

ნახ-ზე ნაჩვენებია ახალი მიკროგამბრტყიანი ტურბობოხანული ძრავა XT53, რომელიც ლიფზე ავითარებს 1000 ცხე-



ტურბობოხანული ძრავა XT53

ნისძალა სიმძლავრეს. ძრავა დამუშავებულია ავტო მენიუფეკტურის კორპორაციის მიერ.

ქველზე აგებული იქნება 44 მგზავრისათვის გაანგარიშებული ვერტოლტერი „როტოლიან“.

გაბოქსვის

ტექნიკისათვის

ო. ღოგაძე

სახალხო მეურნეობის წამყვან მხოლოდ შერჩეული და გამდიდრებული ქვანახშირების ერთი ერთ-ზე ნარევი. ხოლო თუ იმასაც გავითვალისწინებთ, რომ ტყეპარჩელის საბადოს სამრეწველო მარაგი ბევრად მცირეა, ვიდრე ტყიბულისა—ადვილი წარმოსადგენი იქნება ის დიდი მნიშვნელობა, რომელიც კოქსედი ქვანახშირების ზღანისის დაძაბულობის შემსუბუქებასა და მეტალურგიული კოქსის წარმოებისათვის იხარჯება. ამიტომაც, რომ მეტალურგიის განვითარება ყოველთვის გულისხმობს ნახშირის მრეწველობის აღმავლობასაც.

ჯერ კიდევ არ არსებობს დაკოქსვის საყოველთაოდ აღიარებული და გავრცელებული სამრეწველო მეთოდი, რომლის საშუალებით მეტალურგიული კოქსის წარმოება შეიძლება ჩვეულებრივი აირიანი ან სუსტდამუქვნილი ქვანახშირისაგან. ხოლო კოქსედი ნახშირები ცალკეულ საბადოებზე ხშირ შემთხვევაში ქვანახშირების საერთო მარაგის 10%-ს არ აღემატება.

ამიტომ უკვე იგრძნობა აუფასებამოზა, კოქსედი ქვანახშირების მცირე მარაგსა და იმ დიდ მოთხოვნილებას შორის, რომელსაც მზარდი მეტალურგია უყენებს ნახშირის მრეწველობას.

ამ მხრივ განსაკუთრებით სავალალო მდგომარეობაა საქართველოში, სადაც დამოუკიდებლად კოქსედი ნახშირები არ მოიპოვება. სამეცნიერო კვლევა-ძიებით დადგენილი და საწარმოო გამოცდილებით დადასტურებულია, რომ მეტალურგიული კოქსის წარმოებისათვის გამოსადგია ტყიბულისა და ტყეპარჩელის საბადოების

თანამედროვე ტექნიკაში კოქსი მიიღება წინასწარ გამდიდრებული და საკმაოდ დაწვრილმანებული კოქსედი ნახშირების სპეციალურ ლუმელებში 1000—1100°-მდე უპეროდ კვანძურებით, ანუ, როგორც ამბობენ,—დაკოქსებით. ეს პროცესი ბერიოდულია და მისი ქარხნული ხანგრძლიობა 13-14 საათს აღწევს.

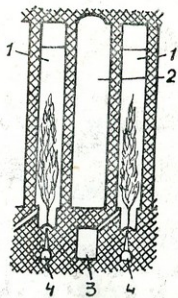
საკოქსე ლუმელი გრძელი (14 მ) და მაღალი (3,9-4,2 მ), მაგრამ საკმაოდ ვიწრო (0,4-0,47 მ) კამერაა, რომელსაც ცეცხლგამძლე აგურისაგან აშენებენ. მასში დასაკოქსავად ჩატვირთული ნახშირის კაზმი წარმოადგენს მისი ფორმისა და ზომების მოლიან მასას. ამ უკანასკნელს სითბო გადაეცემა საკოქსე ლუმელის გაგარეგარებული კედლებიდან, რომელთა ხურება საწვავი აირით წარმოებს.

დაკოქსვის პროცესში ნახშირის ტემპერატურა 370—400° ტემპერატურის ასობი რჩილდება და პლასტიკურ მდგომარეობაში გადადის. ტემპერატურის

რატურის ამავე საზღვრებთან ერთად ნახშირის მასიდან წყლისა და აირების გამოყოფა, 500°-ის ფარგლებში კი შერჩილებული ნახშირი კვლავ გარდაიქმნება მყარ ფორმად მასად, რომელსაც ნახევარკოქსს უწოდებენ. პროცესის შემდგომ მსვლელობაში, ტემპერატურის თანდათანობით ზრდის შედეგად, ნახევარკოქსისაგან გამოიყოფა მასში კიდევ დარჩენილი აქროლადი ნივთიერებანი, იგი ოდნავ მოიკლებს, შეიკუმშება, საგრძნობლად შემცირდება და საბოლოოდ კოქსად გარდაიქმნება.

ასეთი მოკლება-შეკუმშვის მოვლენების უთანაბრო და არაერთდროული განვითარების გამო კოქსის სხეული მრავლად იზარება და ღუმელიდან გამოტვირთვის უმაღლეს უწინარესად 40-100 მმ ზომის ნაჭრებად ირღვევა. ხოლო უფრო გვიან ამ პირველად ნაჭრებსაც აღმოაჩნდება შინაგანი ზარბები და კოქსის მთელი მასა ძირითადად 30-60 მმ ზომის ნაჭრებად ნაწილდება. მათ ისეთი მექანიკური სიმტკიცე და თერმული მდგრადობა აქვთ, რომ თავისუფლად შეუძლიათ დაუფშვნილად გაიარონ ძნელი გზა ბრძანდელ — საკერძოდან დნობის ზონამდე.

მაგრამ დაკოქსვის პროცესის დიდი თავისებურების გამო ხშირად ასეთი მაღალხარისხიანი



საკოქსე კამერა (ღუმელი)
1—ზურების არხები; 2—საკოქსე კამერა;
3—ქვილის აირი ზურების არხებში ჰაერის შესაყვანად; 4—საწვავი აირის არხები.

კოქსის დამზადება გართულებულაა შერჩეული ნახშირებისაგანაც კი. ეს სიძნელე შეიძლება იმითი აიხსნას, რომ საკოქსედ გამზად-

ლის ღერძის მიმართულებით და მისი საფუძვრები იოყვარება და ტექნოლოგიური მათგან ყუფილად. ამავე დროს ითვლება უსაღებესობადი და აირიანი ნაწილის შეცვლაობის ძალე-ბის გააოფლიასა და გაცხივარე-ბის ათავალსაყრელი ათოობები, რომლის შედეგად მათგან მიღ-ბულ კოქსს დააქაყოფილკეილი ფიზიკურ-ქემაიკური თვისებები აო დაყუყუა და ტექალურგიათი არ გაჰოდგა. ეს იმას ხიძხავს, რომ აუსტადექცობადი და აირიანი ნახშირებისაგან დაკოქსის ახლან-დელი სამრეწველო მეთოდით მე-ტალურგული კოქსის წარმოება აეტიპაქად ძნელია. აუცილებე-ლია, რომ ამ ტიპის ნახშირების პლასტიკურ მდგომარეობადე გა-ხლეუა რაც შეიძლება ჩქარა ხდე-ბოდეს. მოვლ უნდა იყოს მათი შეცვობის პერიოდის. მხოლოდ ამ პირობებში და აგრეთვე მცირე წიგვების წაშვებებით შეიძლება ასეთმა ნახშირებმა შეინარჩუნოს შეცვობადობის საკმაო უნარი და მათგან დამზადებული კოქსი ფშვნადი არ იყოს.

ქვანახშირის სტრუქტურის, თერ-მული დაშლის, კოქსის წარმოქმნის მოვლენების არსისა და სხვათა შესახებ საბჭოთა და უცხოური მეც-ნიერების უკანასკნელი დროის კვლევა-ძიებას, აყალიბებს დაკოქს-ვის ახალ თეორიულ საფუძვლებს და იკვლევს ამ დარგში ახალი, პროგრესული ტექნიკის შექმნის შესაძლებლობებს.

ლაბორატორიულ პირობებში უკვე დადგენილია, რომ საქართვე-ლოს არაოქსკადი და სუსტადშეც-ხობადი ნახშირებისაგანაც შეიძ-ლება მეტალურგული კოქსის წარ-მოება. უკეთესი ხარისხის კოქსი მიიღება იმ კაზმისაგან, რომელიც შეიცავს 80% ტყიბულისა და მხო-ლოდ 20% ტყვარჩელის ნახში-რებს. ადრე კი, როგორც ზეგითაუ იყო ნათქვამი, მხოლოდ ამ ნახში-რების ერთი ერთზე ნარევი შეიძ-ლებოდა საკოქსე კაზმად მიჩნე-ულიყო.

ახალი მეთოდით დაკოქსის მთელი ტექნოლოგიური პროცესი სამი ძირითადი საფეხურისგან შედ-გება. პირველად მიმდინარეობს წი-ნასწარ საკმაოდ დაწვრილებული ნახშირის ან ნახშირის ნარევის საწარავ გახურება ნახშირის ნივ-თიერების შერბილების მომენტამ-დე. ამ პროცესში ნახშირის ნივთი-ერება გარკვეულ ცვლილებას განი-ცხადებს და შესაძლებელი ხდება მის-გან საკმაო სიმტკიცის ბრიკეტების დამზადება. შემდეგ ტექნოლოგი-ურ საფეხურზე წარმოებს ნახშირ-ის შერბილებული მასის დაწვნე-ვა-დაყალიბება მუდმივ ტემპერა-ტურაზე გახურებულ წინე-ყალი-ბებში სულ რამდენიმე ატმოსფე-რო წნევის ქვეშ, რომლის დროს ნახშირის ნივთიერების ნაწილაკე-ბი ურთერთს უახლოვდება და ხდე-ბა მათი მილიან მოწოლითად შე-წყება. ასე დამზადებული ბრიკე-ტები წარმოების მესამე და საბო-ლოო სტადიაში უწყვეტლივ მო-ქმედ-აგრევატში (ლუმენში) 700-800° ხურებით იკოქსება. მიღებუ-ლი კოქსი მტკიცე და მედეგი მე-ტალურგული საწვავია, რაც იმას ნიშნავს, რომ მას შეუძლია მალა-

ფენების ვანლაგება საკოქსე კამერაში.
I—საკოქსე კაზმის კამერაში ჩატვირთვი-დან უახლოესი პერიოდი; II—ჩატვირ-თვიდან რამდენიმე საათის შემდეგ; III—მზა კოქსის გამოტვირთვის უახლოესი წინა პერიოდი.
1—ნახშირის კაზმი; 2—გამშრალი ნახში-რი; 3—პლასტიკური ზონა; 4—ნახევარ-კოქსი; 5—კოქსი.

ბული ნახშირის კაზმი ცუდი თბო-გამტარია და ღუმელში მიათ მთე-ლი მასის ტოლზომიერი გახურება არ ხერხდება. ნახშირის ის შრე, რომელიც უშუალო სიახლოეშია საკოქსე ღუმელის გავარგარებულ კედლებთან, ჩქარა იკოქსება; ხო-ლო ის შრე, რომელიც ნახშირის მასის ღერძის ახლოა, ხანგრძლი-ვად განიცდის ტემპერატურის ზე-ნოქმედებას; მას სითბო გადაეცე-მა ნახშირის პლასტიკური და მიმ-დევნად უკვე დაკოქსილი ფენის წეშეობით. შეცვობის პროცესი მათ უფრო სრულყოფილია, რაც უფრო მაღალია პლასტიკური ფე-ნის გადაადგილების სიჩქარე დე-ნის კედლიდან—ღერძისაკენ, ე. ი. რაც უფრო მეტია ხურების სიჩ-ქარე.

ტემპერატურის ასეთი არათა-ნაბარი გავრცელება-განაწილების გამო საკოქსე ნახშირის მასის დიდ ნაწილში დაკოქსის პროცესის ყვე-ლა ცალკე სტადია ერთდროულად მიმდინარეობს, ვითარდება ღუმე-

საქართველოს სსრ მეცნიერებე-თა აკადემიის ლითონისა და სამ-თო საქმის ინსტიტუტის კოქსიკე-მის ლაბორატორია, აზოგალებს რა

ღრ ტემპერატურისა და წნევის ხანგრძლივ გაგონის გაუძლევის ბრძმედღა და ნორმალურად დაიწვას.

ნახშირის ნახეღავების—ბრიკეტების შეცხოზის ტემპერატურამდე ზურგბაც სწრაფად უნდა სრულდებოდეს, ვინაიდან მხოლოდ ამ პირობებში შეიძლება ნახშირის მასის საკმარისი სისხვით შეცხოზა. შედეგე კი ნახევარკოქსის კოქსად გარდაქმნის სტადიამი ბრიკეტების მოკლება-შეკუშვისა და ჩაჯღომის მიზეზით ზარების წარმოქმნის შესაძლებლობათა შესამცირებლად ზურგბა რაც შეიძლება ხელა უნდა მიმდინარეობდეს.

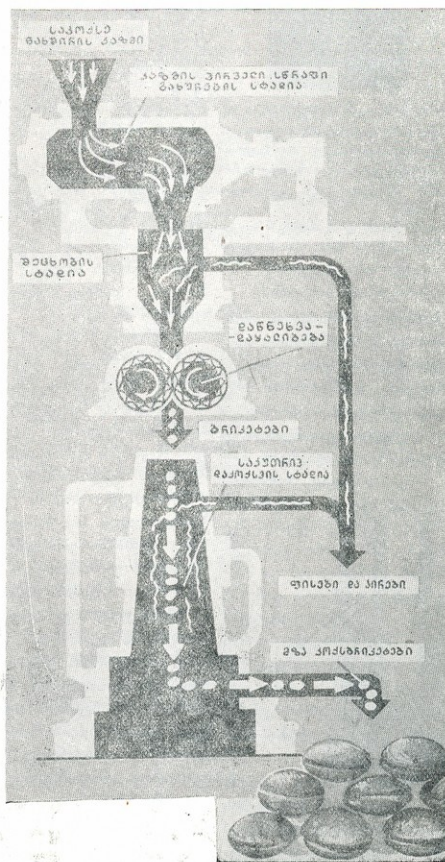
გარდა მეტალურგიული კოქსისა, ამ ახალი მეოოღის მნიშვნელოვნად გამართივებულ-შემოკლებული ვარიანტით მალახარისხოვანი ენერგეტიკული სათბობი შეიძლება დამზადდეს ქვანახშირების თითქმის ყველა დაბალხარისხოვანი სახესვავობისა და აგრეთვე ნახშირას მტვრისაგან. ასეთი სათბობი ფართო გამოყენებას პოვებს რკინიგზაზე, აირგენერატორებისათვის და სხვა მრავალ დარგსა და ყოფა-ცხოვრებაშიც. იგი დაიწვება უკვამლო მოკლე ალით, კარგად გაუძლეხს ძლიერ ცინვებს, ტენიანობას და ინტენსიურ შეზურებებს, როცა საჭირო იქნება მისი დიდი რაოდენობით შენახვა-მომარაგება და სხვ.

ამასთან ნახშირის გადამუშევის პროცესში ყოველი ერთი ტონა ნახშირისაგან გზადაგზა მიიღება 100 კუბურ მეტრზე მეტი მაღალი თბოუნარიანობის მქონე საწვავი აირი, რომელიც მრეწველობასა და ყოფა-ცხოვრებაში გამოდგება. მიიღება აგრეთვე ფისის საგრძნობი რაოდენობა, რომელიც თავისთავად კარგი ნედლეულია ხელოვნური თხევადი საწვავის (ბენზინი და სხვ.), პლასტმასების, საღებავების, მედიკამენტებისა და სხვა ქიმიური პროდუქტების წარმოებისათვის. ხოლო იმის გამო, რომ ახალი წესით დაკოქსვის პროცესი შედარებით დაბალტემპერატურულ პირობებში მიმდღი-

ნარეობს, ვიდრე ეხლანდელ საყოქსე ლუმელებში, ამ დრის მიღებულ აირი და ფისი მხოლოდ ე. წ. საშუალო ტემპერატურულ დაშლას განიცდის და ამიტომ მეტი თბოუნარიანობის და მდიდარი შედეგნილობისა.

საერთოდ დაკოქსვის ახალი მეოოღის საბოლოო დამუშავებას და მრეწველობაში გადატანას მრავალი ტექნიკური უპირატესობა უნდა ექნეს და მაღალი ეკონომიური ეფექტით დაგვირგვინდეს. გარდა

იმისა, რომ მეტალურგიული კოქსის დამზადება შესაძლებელი გახდება აირიანი და სუსტადშეცხოზადი ნახშირებისაგან და ამით საგრძნობლად გაფართოვდება კოქსის წარმოების ბაზა, თვით კოქსი სრულიად ნებისმიერად გარკვეული ფორმის ერთნაირი მომსხო ნაჭრების სახით მიიღება, რამაც უნდა გააადვილოს ბრძმდის პროცესის მოწესრიგება, ხელი შეუწყოს მისი წარმოებულობის გაზრდას და ალკვეთის მეტალურგიული კოქსის



კოქსის წარმოების პრინციპული სქემა დაკოქსვის ახალი მეოოღის მიხედვით



მნიშვნელოვანი დანაკარგები. ხელსაყრელია ისიც, რომ ასე მიღებული კოქსი ყოველთვის შეიცავს 3 პროცენტამდე წყალბადს, რომელიც ბრძმედში გამოიყოფა მაღალ ტემპერატურაზე და მონაწილეობას მიიღებს იქ მიმდინარე ალდენიონ პროცესში.

განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს, რომ დაკოქსვის ეს ახალი მეთოდი თავისი ტექნოლოგიური ხასიათის შესაბამისად მრეწველობაში უწყვეტელი მოქმედ აგრეგატზე განსოცეცელდება. ამგვარად კი კოქსის წარმოებაში პერიოდული მოქმედების კამერული ლუმენიზაცია. ამასთანავე რამდენჯერმე შემოიკრძა და დაკოქსვის პროცესის საქარხნო ხანგრძლივობა და საგრძნობლად დააკლეს საკუთრივ დაკოქსვის პროცესისათვის საჭირო სითბოს ხარჯი, ვინაიდან ამ პირობებში საჭირო აღარაა მაღალი ტემპერატურა, რომელსაც დაკოქსვის ახლანდელი წესი მოითხოვს. ყოველივე ეს იმას ნიშნავს, რომ

ძირეულად გამოიცვლება მთელი კოქსიმიური მრეწველობის აპარატურული და ტექნოლოგიურ-ორგანიზაციული სახე; აღმოიფხვრება მისი ნედლეული უზრუნველყოფის სიძნელენი და სხვა მრავალი სპეციფიკური ტექნიკური ლეზარეულობანი; მკვეთრად გაიზრდება ბუნებრივი მყარი სათბობის გამოყენების საერთო კოეფიციენტი და კვალიფიკაციურ მომხმარებელს პოვნის მისი მრავალი დაბალხარისხიანი სახესხვაობა; შემცირდება დანაკარგები საწყობებში და გადაზიდვების დროს; გაფართოვდება ავტომატიზაციისა და ტრაქტორების მყარ სათბობზე გადაყვანის შესაძლებლობა; აიწესებს შრომის ნაყოფიერება სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში; აღიკვეთება მყარი სათბობის წვრილმანისა და მტერის დანაკარგები, რომლებიც მთელი მისი მოპოვების თითქმის მეოთხედს აღწევს ა. შ.

ლითონისა და სამთრისაგან ინსტიტუტის კოქსიმიური ლაბორატორია უკვე გასცდა ადგილობრივი ქვანახშირებისაგან ახალი მეთოდით მეტალურგიული კოქსის მიღების საორიენტაციო ცდების წარმოების სტადიის და ახლა, გმზადება რა მსხვილლბორატორიული ცდებისათვის, აგრძელებს კვლევა-ძიებას ცალკეული ტექნოლოგიური კვანძების დამუშავებისათვის.

ამ მიმართულებით დიდი მუშაობა წარმოებს საბჭოთა კავშირში და განსაკუთრებით სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის საწყევანმარხთა ინსტიტუტში, რომელთანაც ქართულ მეცნიერებათა სამუშაოები სრულ კოორდინაციაშია. მრავალი წინამძღვრია იმისათვის, რომ მიმდინარე ხუთწლიანი აღინიშნოს საბჭოთა კავშირის სახალხო მეურნეობის ესოდენ მნიშვნელოვანი დარგის — კოქსიმიური მრეწველობის ახალი ტექნიკით შეჭურვის დიდ დასაწყისად.



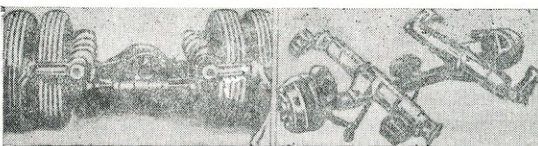
რეზინის საკიდარი ფოლადის რესორის მამოვირად

უკანასკნელ ხანებში ამერიკულ და ინგლისურ ავტომობილებზე დაიწესა გამოყენება რეზინის საკიდარისა, რომელიც ჩვეულებრივ ფოლადის რესორებთან საკიდარსა და ზამბარებთან შედარებით ხასიათდება ზომებისა და ვიზრაციის შთანქმის კარგი უნარით. რეზინის სა-

ფირმა „გულდრი“ (აშშ) დამუშავა ტროსული რეზინის საკიდარი. ის შედგება სინთეზური რეზინით ამოვსებული ფოლადის ცილინდრისა და ფოლადის ლილვისაგან, რომელიც ჩაწნულია ამ რეზინის საღებში. ლილვის ბოლოები ბეჭეტებს დახმარებით შეერთებულია მან-

ვუარი, რომელიც იცხება შეკუმშული მავრით კომპრესორიდან, და რეზინის პნევმატური ბალიშები, რომლებშიც წნევა ავტომატურად რეგულირდება სარკველებზე. მანქანის ძარას გასწორება დატვირთვის ცვლისას მიიღწევა შესაბამის რეზინის ბალიშში შეკუმშული მავრის ავტომატური მიწოდებით.

ერთ-ერთი ინგლისური გაზეთი იუწყება, რომ ამერიკული ფირმის მტკიცებით პნევმატური საკიდარი საბოლოო ჯამში შეცვლის ლითონის რესორებსა და ზამბარებს. ამჟამად საკიდარის ეს სახე გავრცელებულია ავტობუსებსა, სამდერბას სატვირთო მანქანებსა, მისაბეღლებსა და რკინიგზის ვაგონებზე. ვარაუდობენ, რომ



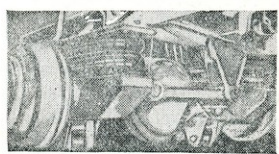
უკანა და წინა ხიდების ტროსული საკიდარი

კიდრის სიხისიტე ავტომატურად იცვლება ავტომობილის დატვირთვასთან დაკავშირებით; ამასთან ძარას განლაგების სიმადლე მუდმივი რჩება.

ყველაზე მეტი გავრცელება პოვა ორი სახის რეზინის საკიდარმა: ტროსულმა, ე. ი. გრუხვზე მომუშავემ, და პნევმატურმა. უფროალ „ამერიკენ ოტომობილის“ 1955 წლის სექტემბრის ნომერში (ტ. 32, № 8) აღწერილია ამ საკიდრების ორივე ტიპი.

ქანის ჩარჩოსთან ან ძარასთან, ხოლო ცილინდრა ბორბლების დერძთან ან ხიდთან. საკიდარის სიხისიტის ავტომატური გადაიდებისათვის გათვალისწინებულია გამასწორებელი მოწყობილობა. მოწყობილობა დატვირთვის ცვლისას დახმარებით გრუხვას რეზინის საღებს, რითაც ზრდის საკიდარის სიხისიტეს.

ფირმის „ფაირსტონ“ (აშშ) მიერ დამუშავებულ პნევმატური რეზინის საკიდარ სისტემაში შედის ლითონის რესორ-



პნევმატური საკიდარი

უახლოეს ორ წევში ასეთი რესორები გაჩნდება მსუბუქ მანქანებზე.

საქართველოში ჩაის კულტურის და კავშირების ისტორიისათვის

რ. ძნაძეძე

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

ჩაის, როგორც სასმელს, კაცობრიობა იცნობს უსხოვარი დროიდან. მის სამშობლოდ ჩინეთი ითვლება. პირველად ჩინელები ჩაის სამეურნალოდ ხმარობდნენ. ჩვეულებრივი სახით იგი ჩვენს წელთაღრიცხვამდე მხოლოდ რამდენიმე საუკუნით ადრე გავრცელებულა, რის შემდეგ ჩაი საერთაშორისო სამომხმარებლო პროდუქტად იქცა.

ადრე ჩინეთში ჩაი გელურად მოზარდი მცენარედან იკრიფებოდა. სათესი კულტურის სახით იგი ცნობილი გახდა მხოლოდ 350 წლის წინათ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე. IX საუკუნეში გადატანილი იქნა იაპონიასა და ინდოეთში. აქედან გავრცელდა ირანში და აფრიკის ქვეყნებში. ამერიკაში ჩაის თესლი პირველად შეუტანია ბოტანიკოს მიშოს და 1800 წელს დაურგავს ქ. ჩარლსტონის მახლობლად. აღმოცენებული რამდენიმე ბუჩქი. უფრო გვიან, გასული საუკუნის სამოციან წლებში, სამხრეთ კაროლინაში (ჩარლსტონის მახლობლად) გაუშენებიათ პირველი პლანტაცია (200 აკრამდე).

საქართველოში ჩაის პირველად გაშენების თარიღის დასადგენად ამოიწურება მასალები ჯერჯერობით არ არსებობს. საკითხი იმის შესახებ, თუ პირველად ვინ შემოიტანა კავკასიაში ჩაის ბუჩქი, ჯერ კიდევ გასული საუკუნის ბოლო წლებში ცხარე პოლემიკის საგანი იყო. ჩაის კულტურის შემოტანას ერთნი მიაწერდნენ მ. გორიზიუმს, მეორენი კი — სომეხთა პატრიარქ ნერსეს მეხუთესს.

ჩვენი აზრით, ამ საკითხზე ყველაზე სწორია პროფ. პ. გუგუშვილის შემდეგი მოსაზრება: „ამიერკავკასიაში ჩაის კულტურის დაწერვის ინიციატორებია, როგორც ჩანს, ეკუთვნის სოფლის მეურნეობისა და მანუფაქტურული მრეწველობის თბილისის საზოგადოებას, რომელიც დაარსებული იყო იმპერიის ფინანსთა მინისტრის წინადადებით. ჯერჯერობით შეუძლებელი გახდა დადგენა, თუ ამ „საზოგადოების“ წევრთაგან სახელდობრ ვინ დასვა პირველად საკითხი ჩაის თესლის გამოწერის შესახებ.“

როგორც იმდროინდელ პრესაში გამოქვეყნებული მასალებიდან ჩანს, ზემოაღნიშნული „საზოგადოების“ დაკვეთით 1845 წელს მეფისინაცვალ მ. ვორონცოვს პეკინიდან მიუღია ჩაის თესლი და დაურიგებია იგი კავკასიელი მემამულეებისათვის. საფიქ-

რებელია, რომ აღნიშნული გზით ჩაის თესლი მიიღო ცნობილმა ქართველმა მეურნემ და საქართველოში ჩაის სამრეწველო გადამუშავების პიონერმა მიხეილ ერისთავმაც.

ერისთავის მამულში, რომელიც ჩოხატაურის მახლობლად (სოფ. გორა ბერეკოული) მდებარეობდა, უკვე სამოციან წლებში სრულმოსავლიანი ჩაის ბუჩქები იყო. ამავე პერიოდში მან დაამზადა პირველი ქართული ჩაი.

ჩაის კულტურის სამრეწველო მიზნით გაშენების ფართო სამუშაოები ჩაატარა ინჟინერ-პოლიოგნიკმა ა. სოლოვოვმა (გარდაიცვალა 1897 წელს). აი, რას წერდა იგი თავისი პლანტაციის შესახებ: „1882 წელს მე შევიძინე მიწა ჩაქეში და ნ. კ. ზეიდლიცთან მოლაპარაკების შედეგად ვთხოვე აღმირალ ჩინაჩოვს (რომელიც მაშინ შვეიცარიის საგარო ნაოსნობას განაგებდა — დ. ძ.) ჩამოეტანა ხანკოულად ჩვენთვის რამდენიმე ჩაის ბუჩქი და თესლი. თესლის ჩამოტანაზე ჩინაჩოვმა უარი გვითხრა იმ მოსაზრებით, რომ ხანგრძლივი მოგზაურობის შედეგად იგი აღმოცენების უნარს კარგავსო, ზოლოდნარჩენი თხოვნა სიამოვნებით შეგვისრულდა და მართლაც ხანკოულად უფასოდ ჩამოგვიტანა სამწლიანი რამდენიმე ჩაის ბუჩქი, რომელიც ჩემს მამულში დაერგე. ჩაის ბუჩქებმა კარგად იწყეს ზრდა. დაიმედებული იმით, რომ ჩაისთვის დასავლეთ საქართველოს ჰავა შესაფერისი იყო, მე და ზეიდლიცმა მოთავრობას მივმართეთ მხარდაჭერისათვის, მაგრამ უარი მივიღეთ. საქმე მე მაინც გაგაგრძელე საკუთარი სახსრებით. 1889 წელს ჩემს მიერ თბილისის სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე წარდგენილი იყო ჩემი პლანტაციის თესლიდან მიღებული 3-5 წლიანი ჩაის ბუჩქები. ექსპერტებმა მე მომანიჭეს ბრინჯაოს მედალი ჩაის აკლიმატიზაციისათვის საქართველოში.“

1889-1895 წლებში ჩაის საქმის შესასწავლად საქართველოდან ჩინეთში, იაპონიაში, ინდოეთში, ცეილონსა და იავაზე გაემგზავრა რამდენიმე ექსპედიცია, რომლებშიც მონაწილეობდნენ პროფესორები კრასნოვი და ტიხომიროვი, აგრონომი კლინგენი, სომნსონი და სხვ.

* საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. VI, №2, გვ. 161.

* Кавказское сельское хозяйство за 1897 г. № 181.



ჩაის ფოთლის გრეხა პოპოვის ფაბრიკაში

1895 წლისთვის ჩაქვში ჩაის მცირე პლანტაციას და სანერგე ჰქონდა აგრეთვე იტალიელ ვუჩინოს, რომელიც ჩაის ნერგებს ჰყიდდა.

1896 წელს სოლოგოვის პლანტაცია, რომელიც ციხისძირთან მდებარეობდა, უკვე შეადგენდა სამ დესეტინას. პლანტაციასთან მას ჰქონდა სანერგე და ჩაის გადასამუშავებელი სახელოსნო.

1896 წელს ბათუმისა და ჩაქვის მიდამოებში სამრეწველო პლანტაციების მეპატრონეებს კ. პოპოვს, ა. სოლოგოვს, საუფლისწულო მამულების სამმართველოს (ინსპექტორი კლინგენი), ბ. ვუჩინოს, სტოიანოვს, სინიკინს და ბიხოვეცს გადაუწყვეტიათ ერთმანეთში ფულის შეკრება ჩინეთსა და ცვილიონზე ორი აგრონომის გასაგზავნად. სათანადო პრაქტიკის მიღების შემდეგ ეს აგრონომები დაბრუნდებოდნენ და უხელმძღვანელებდნენ ჩაის საქმის სკოლას, რომლის დაარსებაც მათვე ჰქონდათ განზრახული.

ჩაის კულტურამ საქართველოში იმ დროისათვის სასარგებლო ნიადაგი პოვა, მაგრამ ჩაის ფოთლის გადამამუშავება მეტად პრიმიტიული წესით წარმოებდა. თითქმის ყველა ზემოჩამოთვლილ მემამულეს ჰქონდა კუსტარულად მოწყობილი ჩაის გადამამუშავებელი სახელოსნო, სადაც მეტად პრიმიტიული ტექნოლოგიით დამზადებული ჩაი, რასაკვირველია, ბევრად ჩამორჩებოდა სერათმარისოს ბაზარზე მაშინ უკვე ცნობილ ჩინურ ჩაის. ჩაის წარმოების განვითარების სერიოზულ მუხრუჭს წარმოადგენდა მუშახალის ნაკლებობაც. იმის გამო, რომ ჩაის გადამამუშავება მეტად შრომატევადი პროცესებისაგან შედგებოდა, ადგილობრივი მოსახლეობა ნაკლებად დაინტერესებული იყო ამ წარმოებაში მუშაობით.

1898 წელს საუფლისწულო მამულის მმართველობამ გადაწყვიტა ჩაის ფაბრიკის აშენება, რისთვისაც სიმონსონი მივლინებული იყო სახლგარეგანო. იგი იმავე წელს დაბრუნდა და თან ჩამოიტანა „დავიდსონის“ სისტემის ჩაის საშრობი ლუმელი, რომლის მწარმოებლობა დღე-ღამეში უდრიდა 1500 გირავანსა ჩაის. ამავე დროს ჩაქვში საფუძველი ჩაეყარა ჩაის პირველ ფაბრიკას, სადაც ნაწილობრივ მექანიზებული იყო შრომა, მოწყობილი იყო თაროები და ბაქანი ბუნებრივი ღწობისათვის და ხის მაგაბედი გრუნისათვის. გრეხა წარმოებდა მაგიდებზე ხელით და უკეთეს შემთხვევაში უცხეშ ქსოვილისაგან დამზადებულ ტომრებში ფეხით. 1898 წლის მაისში ჩაქვში საუფლასწულო მამულის მოწვევით ჩამოვიდნენ პირველი ტიტესტიერები ა. ბ. სელივანოვსკი, ბ. ა. და ა. ა. როსტროპუევი.

1898 წლიდანვე თარიღდება სალიბაურის ჩაის ფაბრიკის აშენებაც, რომელიც ისეთივე მოწყობილობისა და თითქმის იმავე სიმძლავრისა იყო, რაც ჩაქვის ფაბრიკა. პოპოვთან ჩაის ფაბრიკის მმართველად მუშაობდა განთქმული ჩინელი მეჩაიე

1896 წლის დეკემბერში ჩინეთიდან ბათუმში ვ. ო. სიმონსონს ჩამოაქვს ჩაის ნერგის დიდი პარტია. ამავე წელს საუფლისწულო მამულების წარმომადგენლებმა სნეცკომა ცვილიონიდან ბათუმში აგრეთვე ჩამოიტანა ჩაის ნერგები და ჩაის საქმის მცოდნე რამდენიმე იაპონელი და ჩინელიც თან ჩამოიყვანა.

ამ დროისათვის ჩაქვის პლანტაციებში უკვე ითვლებოდა 140 ათასზე მეტი ჩაის ბუჩქი, რომელთაგან 45.000-ზე მეტი ჩინეთიდან ჩამოტანილი თესილიდან იყო აღმოცენებული, დანარჩენი კი გადმოირგეს ა. სოლოგოვის პლანტაციიდან. ჩაის ბუჩქების ზრდა-განვითარება შესანიშნავი იყო.

ჯერ კიდევ 1892 წელს სოლოგოვს დაუახლოვდა ჩაით მოვაჭრე კ. პოპოვი. სოლოგოვის საქმიანობაში და ბრწყინვალე შედეგებმა დაინტერესა იგი და ამ საქმით გატაცებულმა დაუყოვნებლივ დაიწყო მიწების შესყიდვა მის მეზობლად. 1893 წელს პოპოვმა ჩინეთიდან მიიღო დიდძალი ჩაის თესლი და ნერგები. ამასთან ერთად ჩამოიტანა 12 ჩინელი ჩაის სპეციალისტი, რომლებმაც ჩაქვში სამი წელი დაჰყვეს. აღსანიშნავია, რომ პოპოვი ჩაის დამზადების საქმეს სასტიკად ასაიდუმლებდა და არავის ადგილობრივ მოსახლეობიდან არ ასწავლიდა.

1896 წელს ნიქეფოროვში სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე გამოტანილი იქნა ჩაქვში სოლოგოვისა და პოპოვის მიერ დამზადებული ჩაის ნიმუშები. პოპოვის მიერ დამზადებულ ჩაის ეწერა „Первый русский чай“. ამ წარწერამ და პოპოვის განსაკუთრებული პატივობა სოლოგოვი სკეპტიკურად განაწყყო მის მიმართ.

1897 წელს პოპოვის მოწვევით ჩინეთიდან ბათუმში ჩამოვიდა 28 ჩინელი, მათ შორის 9 ქალი 2 ბავშვით. მათ ჩამოიტანეს 700 ფუთი ჩაის თესლი, რომელიც დაითესა ჩაქვსა და კაბრეშუმში. ჩამოსულთა შორის განთქმული მეჩაიე ჩო-ჩაუ-ლაუც იმყოფებოდა.

ლაო-ჯინ-ჯაო. ამხანად უკვე ბაზარზე გამოდის პოპოვის მამულში დამზადებული ჩაი წარწერით: „Первый русский чай Константина Попова“.

ორი შედარებით მექანიზებული ჩაის ფაბრიკის აგებამ სერიოზული ზიანი მისცა საქართველოში ჩაის წარმოების განვითარებას. ბათუმსა და ქობულეთის შორის მდებარე მიწების დიდი ნაწილი ჩაით იფარებოდა. განსაკუთრებით კარგად ვითარდებოდა იგი ჩაქვის მიდამოებში. უნდა აღინიშნოს, რომ აქ ჩაის პლანტაციები ძირითადად გაშენებულია ჩინეთიდან ჩამოტანილი თესლით, რომელიც საკმაოდ ძვირი ჯდება. ხის ნახშირში და ნახერხში არეული თესლი გადმოჰქონდათ ზღვით ტომარებში სპეციალურად შეფუთული. ერთი ფული თესლი ადვილზე 10 მანეთი ღირდა, ჩამოტანის ხარჯებით 20 მანეთამდე ჯდება, აღმოცენება კი აღწევდა მხოლოდ 15-40% -ს.

მნიშვნელოვანი წვლილი მიუძღვის საქართველოში ჩაის კულტურის განვითარების საქმეში დიდ რუს მეცნიერს ვ. პ. ვილიამსს. აი, რას წერდა ამ საკითხთან დაკავშირებით 1895 წელს „Кавказское сельское хозяйство“: „სარწმუნო წყაროებიდან ჩანს, რომ მიმდინარე წლის შემოდგომაზე პოპოვის ჩაის პლანტაციებიდან ჩაქვში დაიწყება ჩაის პირველი მასობრივი კრეფა და გადამუშავება. ამ პლანტაციების ღირებულება პრაქტ. ვ. პ. ვილიამსი დღემდე ჩატარებულ საქმიანობას სოფლის საუკეთესო მიღწევად და იმედოვნებს როგორც ტექნიკურ, ასევე ეკონომიურ წარმატებებზე. ეს დასკვნები მით უფრო საყურადღებოა, რომ ასეთი ფართო მასშტაბის ცდები ჩვენთან ჯერჯერობით არავის ჩაუტარებია. ჩაის პლანტაციების ღირებულების განზრახული აქვს მიმდინარე წლის შემოდგომაზე ცდები ჩატაროს ალაზანის იქეთა კახეთში და ლენკორანში“.

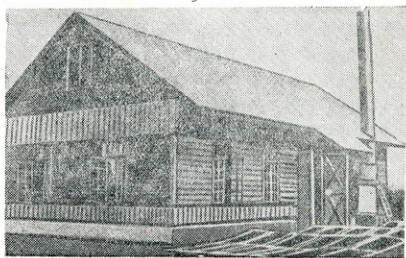
ჩაის კულტურამ 1900 წლიდან გადაინაცვლა გურიაში, სამეგრელოსა და აფხაზეთში. ადგილობრივმა სასოფლო-სამეურნეო საზოგადოებამ გადაწყვიტა ჩაის საცდელი პუნქტების დაარსება სოხუმში, სამეგრელოსა და გურიაში. ამისთვის საზოგადოებმა უფასოდ იძლეოდა 100 ცალ ჩაის ნერგს. ამ საქმის ორგანიზაცია აგრონომ ტიმოფეევს (ქუთაისის გუბერნია) და თავად ნაკაშიძეს (ოზურგეთის მაზრა) დაევალა. 1900 წლის შემოდგომაზე ოზურგეთის მაზრაში შეიქმნა ასეთი რვა პუნქტი. უკვე 1904 წელს კი ოზურგეთის მაზრის სოფ. გომში გლეხ მე-ლუს პლანტაციიდან მებაღე დოლონაძის ხელმძღვანელობით დამზადებულ იქნა პირველი ჩაი, ამავდროულად განზრახული ყოფილა სახაზინო ჩაის ფაბრი-

კის მშენებლობის დაწყება ოზურგეთში, მაგრამ ეს არ განხორციელებულა.

უნდა აღინიშნოს, რომ მეფის რუსეთის მოხელეები დიდ წინააღმდეგობას უწევდნენ საქართველოში ჩაის განვითარებას და დაინტერესებულ პირთა არაერთ თხოვნას მხარდაჭერისა და დახმარების შესახებ უყურადღებოდ ტოვებდნენ. ეს მაშინ, როცა მეფის რუსეთიდან ჩაის შესასყიდად ყოველწლიურად 70-80 მილიონი ოქროს მანეთი გადიოდა საზღვარგარეთ. ამას უნდა დემატოს ისიც, რომ მსოფლიოში ყველაზე დიდი ბაჟი ჩაიზე მეფის რუსეთში იყო. ეს გარემოება უდიდეს დაბრკოლებას ქმნიდა ჩაის წარმოების ზრდის ტემპებისათვის საქართველოში.

უყურადღებოდ იყო მეფის რუსეთში ჩაის გადამუშავების საქმეც. არ არსებობდა კარგად მოწყობილი ჩაის ფაბრიკები. საუფლისწულო მამულისა და პოპოვის ჩაის ფაბრიკები, აგრეთვე 1913-1914 წლებში ოზურგეთში აშენებული ფაბრიკა მეტად მცირე მწარმოებლობისა იყო და მათი გამტარუნარიანობა ოდნავადაც ვერ უზრუნველყოფდა საჭიროებას. ამის გამო ჩაი მუშავდებოდა კუსტარული წესით და ხშირად ამ საქმეში გამოუცდელი პირების მაერ პრიმიტიული ტექნოლოგიის საფუძველზე. ეს თავის მხრივ უარყოფითად მოქმედებდა პროდუქციის ხარისხზე და ქართული ჩაის ღირსება სათანადო პატივისცემით არ სარგებლობდა ბაზარზე.

1916 წლისათვის საქართველოში არსებული სამი ფაბრიკის საერთო სადღეამისო სიმძლავრე უდრიდა 2000 კილოგრამ ჩაის. ტექნოლოგიური პროცესები ძირითადად სრულდებოდა ხელით და პრიმიტიულად. ნაწილობრივ მექანიზირებული იყო გრეხა, რომელიც „სირაქოს“ და „მარშალის“ სისტემის ინგლისური მანქანების გამოყენებით სრულდებოდა. ჩაის ფაბრიკებში მუშაობის მეტად მძიმე პირობებზე მოგვითხრობენ ჩაქვის ფაბ-



ოზურგეთის ჩაის ფაბრიკა, აშენებული 1914 წელს.

* Кавказское сельское хозяйство за 1895 г. № 68.



სხედან მარცხნიდან მარჯვნივ: მ. ჭანუყვაძე, ე. სურგულაძე, ა. მოიხენკო, დგანან: კო-უერ და ბ. ღარჩია

რიკის ყოფილი მუშები, რომლებიც ამჟამად ჩაის წარმოებაში მუშაობენ.*

* ერთი მთავანია მ. ჭანუყვაძე, რომელიც ჯერ პოპოვის, ხოლო შემდეგ საუფლისწულო მაბულის ჩაის ფაბრიკაში მუშაობდა შავ მუშად. ამჟამად იგი ჩაის დახარისხებისა და კუპაეის ერთ-ერთი ცნობილი სპეციალისტია და ჩაქვის № 1 ჩაის ფაბრიკის დამზარისხებელი საამქროს მთავარ ოსტატად მუშაობს.

როგორც ეს პირები გადმოგვცემენ, ჩაის წარმოებით ჩვენი ხალხის დანიტერესების შედეგად დაიწყო საქმით გატაცებულ ცალკეულ პირთა თაოსნობით იმთავითვე ყოფილა ჩატარებული ცდები ჩაის დამზადების ცალკე პროცესების მექანიზაციისათვის, მაგრამ ცარიშმის პირობებში ეს ინიციატივა სათანადო ყურადღებას ვერ იმსახურებდა.

ამ მხრივ საუფლისწულო მასალებს ვხვდებით აჭარის ასს რესპუბლიკურ არქივშიც, სადაც შენახულია ჩაქვის, სალიბაურისა და ოზურგეთის ჩაის ფაბრიკებში დასაღამებლად ნავარაუდევი ორიგინალური მანქანების ნახაზები და აღწერილობა. მაგრამ, როგორც ჩანს, ეს გამოგონებები მეფის მთავრობის მიერ უყურადღებოდ რჩებოდა და ჩაის გადამამუშავების მეტად შრომატევადი სამუშაოები ხელით სრულდებოდა.

მუშახელის სიმცირე, შრომის მძიმე პირობები და მეფის მთავრობის კოლონიზატორული პოლიტიკა არარუსი ხალხის მიმართ, უდიდეს მუხრუტეს წარმოადგენდა ჩაის წარმოების განვითარებისათვის საქართველოში.

1956 წლის საკავშირო სამრეწველო გამოფენის სტენდებზე

ჰემალპერი ტურბოგენერატორი

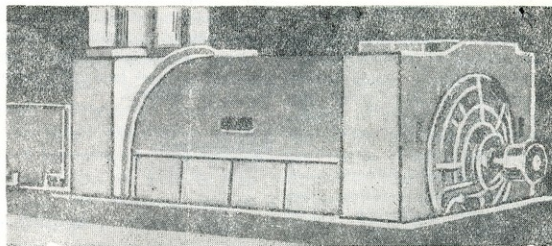
„მანქანათმშენებლობის“ პავილიონში მნახველების ყურადღებას იპყრობს მაკეტი ლენინგრადის ქარხანაში „ელექტროსილა“ დარეგულირებული ახალი ტურბოგენერატორისა TB-200-2 წყალბადური გაგრილებით. მისი სიმძლავრე 200 ათასი კილოვატია, ნომინალური ძაბვა 11 ათასი ვოლტი.

ტურბოგენერატორი მოძრაობაში მოდის ორთქლის ტურბინათი, რომელსაც აქვს 3.000 ბრუნე წუთში; ტურბინა ორთქლის ქვაბთან ბლოკში მუშაობს.

ტურბოგენერატორის ამ კონსტრუქციაში გამოყენებულია წყალბადით გაგრილების უფლაზე ეფექტური მეთოდი.

ტურბოგენერატორის კონსტრუქციაში ავანების სპეციალური სისტემა გამოყენებული, სადაც ცვლადი დენის გამართვლებად ნახევარდამბარი ელემენტები გამოიყენება. გათვალისწინებულია აგრეთვე ავანების ავტომატური რეგულაცია.

ტურბოგენერატორის როტორი ნაქვილი კილოვატი სიმძლავრისაა (TB 2-100-2, რომლის მაქტიც აგრეთვე წარმოდგენილია) შედლებულია, იგი პერმეტულია, ღია გამოფენაზე, ახალი მანქანა იგივე



სტატორის გრავნილი კომპაუნდირებულ-გაბარიტებისა ორჯერ უფრო მძლავრია. ღია.

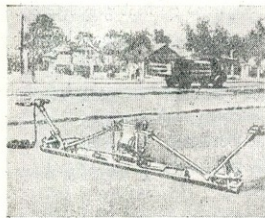
იმ ტურბოგენერატორთან შედარებით, ემსახება ამ ჰემალპერი ტურბოგენერატორის გამოსაყენებლად.

უნგრეთი

საგზაო

ვიპრატორი

ავტოსტრადების მშენებლები დიდი მწიფელობას ანიჭებენ ბეტონის მასის შემყიდვრობას, რომელიც გზის თავისებურად სპირაქველს წარმოადგენს. რაც უფრო კარგა ბეტონის საფუძვლის ხარისხი, მით უფრო მეტია გზის სამსახურის ხანგრძლიობა.



ბეტონის შემყიდვრობის მიზნით მშენებლები იყენებენ სპეციალურ საგზაო ვიპრატორს, რომელიც მუშაობს პატარა ელექტრომობილით. მექანიზმს ემსახურება ორი კაცი. აგრეთვეა ქვედა, ვიპრატორული ნაწილის სიგრძე რამდენიმე მეტრია, და, ამრიგად, თითქმის გზის მთელ სიგრძეს წვდება.

ალუმიანი ტყვიის ნაცვლად

უნგრეთი განთქმულია მაღალხარისხიანი ბოქსიტების მარაგით. ამიტომ ამ ქვეყანაში მსუბუქი და მეგარი ალუმიანი გამოყენების სულ უფრო ფართო სფეროებს პოულობს, ცვლის რა ფოლადს, რკინას, ფერად ლითონებს. ასე, ზღუდავს ტრთ-ერთი ქარხანაში ტროლიბუსებისა და ავტობუსების შემოკრება დაიწყეს ფურცლოვანი ალუმინით. ალუმინით ცვლიან ფურცლოვან ფოლადს მცირე სამშენებლო ხომალდების აგების დროსაც. საინტერესოცაა ჩაატარეს უნგრეთში ხიდების მშენებლებმა. მათ ააგეს ევროპაში პირველი ერთმალაიანი ხიდი ალუმინის კონსტრუქციისაგან. საინტერესოა ალუმინის კიდევ ერთი ახალი გამოყენება. მას ახლა იყენებენ ტყვიის ნაცვლად მიწისქვეშა კაბელის გარსების დასამუშავებლად. ასეთი კაბელი ღუნვადი და მტკიცეა, როგორც ტყვიისაგან დამზადებული, მაგრამ იგი მასზე იაფი ჯდება და ოთხჯერ უფრო მსუბუქია, ვიდრე ტყვიის კაბელი.

პოლონელი არქიტექტორები თვლიან, რომ უნივერსალური მაღალხარისხის შენობებს უნდა ჰქონდეს თავისი საკუთარი, განსაკუთრებული არქიტექტურა და კონსტრუქცია. სათავეები მათში უნდა განიჭნეოდეს სინათლისა და სივრცის სიუხვეთ. ამიტომ მათი აგების დროს მთავარ სამშენებლო მასალებს წარმოადგენს ბეტონი და მინა.

ახალი უნივერსალური მაღალხარისხის ცხრასართულიან შენობას პოზნანში აქვს საშუალო ბეტონის ჩონჩხი და კედლები მთლიანი ფაქტრებით.

შენობას აქვს ცილინდრის ფორმა. დახლები მასში განლაგებულია წრიულად, ხოლო ცენტრში არის საწარმოები, სახელოსნოები, ატელიე და ბუფეტი.

შედა სართულში შეიღველები ლიფტს აპავენ.

რუმინეთი

ფოლადზე მტკიცე

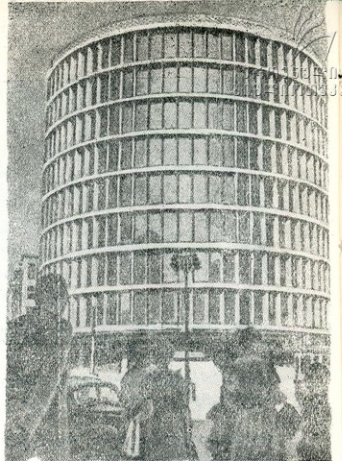
ხის დასამუშავებელი მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითმა ინსტიტუტმა ხისაგან დამუშავება ჩამდინიშე სახის ახალი მასალა, რომელიც აღჭურვილია მაღალი მდგრადობით. ერთ-ერთი ახალი მასალათაგანი შემდგენიარად მზადდება: იღებენ დაწნეხილი ფანერის თხელი ფურცლების დიდ რაოდენობას, მათ გაუღწენთავენ სპეციალური სინთეტური შემადგენლობებით და ათავსებენ მძლავრ წნეხში, სადაც იდებანს აჩრებენ მაღალი ტემპერატურის ქვეშ. ამგვარად მიღებული მასალის ფიზიკურიდან შეიძლება დამზადდეს კბილანები, მილისები და სხვა დეტალები ჩარბებისა და მექანიზმებისათვის.

ახალი მასალისაგან დამზადებული დეტალები ფოლადის დეტალებზე უფრო მტკიცე და ხანგრძლივია.

ჩეხოსლოვაკია

სამთო ავტობუსი

მძიმე სამთო პირობებში მუშაობისათვის ავტომშენებლებმა შექმნეს ახალი ავტობუსი „კაროსა“. მასზე დადგმულია მძლავრი დიზელური ძრავა 125 ცხენის-



ახალი საწვავი

საინტერესო კვლევით მუშაობას ეწევა ქვანახშირის მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი. განსაკუთრებული პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ამ ინსტიტუტის ერთ-ერთ უკანასკნელ ნაშუქვარს. მეცნიერ თანამშრომელთა ჯგუფმა შექმნა ახალი სახის ზელოვანური მაღალკალორიული საწვავი, რომელიც მიიღება მურა ნახშირის მარტევი დამუშავებით. ერთი კილოგრამი ახალი საწვავი დაწვის დროს იძლევა 6 ათას კალორიას, მაშინ როდესაც იგივე მურა ნახშირისაგან დამზადებული პრაქტიკული იძლევა 4 ათასამდე კალორია სითბოს.

დაახლოებით ხარისხის მურა ნახშირის საბადოები რუმინეთში ბევრია. ადრე ისინი თითქმის არ მუშავდებოდა. ახლა არც ბოზის საშუალება მისგან მიღებულ იქნეს იაფი და კარგი საწვავის დიდი რაოდენობა.

ძალია სიმძლავრით. ეს საშუალებას იძლევა სიჩქარე განვიტარდეს სათითო 80 კილომეტრამდე და გადმოიხადოს მნიშვნელოვანი აღმართი.

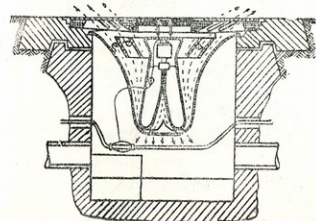


ახალი ავტობუსის ჰიდრაულიკური და მექანიკური მუხრუბების სამედიო სისტემა დაკავშირებულია წინა და ორ უკანა ლერქთან. ეს უზრუნველყოფს უსაფრთხოებას ციკბო აღმართებზე სვლის დროს. ძარაში არის ელექტრული გათბობა და იძულებითი ვენტილაცია. მთის გზებზე დიდი სიჩქარით სვლის დროს ძალიან საშიშოა საბურავების კამერის დაზიანება. ავარიის თავიდან აცილებისათვის ახალი ავტობუსის თითოეულ თვალს აქვს ორგინალური მოწყობილობა, რომელიც მაშინვე აცნობებს მძღოლს კამერების დაზიანებას.

მიწისძვრება

რეპროდუქტორი

პრადში ააგეს სტადიონი, რომელიც 2500 ათას კაცს იტევს. დიდი ხანი არაა ამ სტადიონზე უშუალოდ მოედანზე დადგეს „ტესისს“ მარკის მძღვარი რეპროდუქტორები. ისინი ისეა მიწაში ჩადგმული, რომ ხელს არ უშლიან ფიჭულტურედლთა ვარჯისს. მუსიკა და კომანდა, რომელიც გადაიცემა ამ რეპროდუქტორებით, ესმარება მრავალ ფიჭულტურედლს შეთანხმებულად შეასრულონ მოძრაობა. ამ რეპროდუქტორის კონსტრუქცია ისეთია, რომ მისი ყველა ნაწილი მიუწვდომელია წყლისათვის. სურათზე ჩანს ახალი რეპროდუქტორის გამოცდა.



ჩინეთი

რკინაგზებთან

კოშკი

ჩუნცინში ერთ-ერთ სტადიონზე აგებულ იქნა საპარაშუტო კოშკი რკინაგზისთან. კოშკის სიმაღლე 50 მეტრამდეა. კოშკიდან გადმოხტომა ერთდროულად რამდენიმე კაცს შეუძლია. კოშკის შიგნით მუშაობს ლიფტი. ჩინელ ახალგაზრდობაში ეს კოშკი დიდი პოპულარობით სარგებლობს.



პირველი იეროგლიფური

ტელეგრაფის აპარატი

დიდი ხანია ჩინელი ინჟინრების უშუალოდ იყარაობს შორ მანძილზე იეროგლიფური ტექსტის გადაცემის პრობლემა. დღევანდლად ჩინეთში ტელეტიპით ტექსტის ჩინურ ენაზე გადაცემის დროს გამოიყენებოდა ციფრული ცხროლები — კოდები, რომელთა მიხედვითაც იეროგლიფი იშვირებოდა ციფრების გზავნით.

პეკინის ფოსტისა და ტელეგრაფის სამინისტროში გამოცდილ იქნა პირველი ჩინეთში იეროგლიფური ტელეგრაფის აპარატი, შექმნილი ჩინელი ინჟინრებისა და ტექნიკოსების მიერ. გადაცემული ჩინური ტექსტი მიღებულ იქნა მიმღები იეროგლიფური აპარატით.

ყველაზე დიდი

არხი მსოფლიოში

ტრანსპორტის მოძრაობისათვის დასვენების დიდი არხი ერთ-ერთი ძირითადი ლიფტიდან აღმოსავლეთისაკენ და პირიქით ჩინეთში თვით ბუნებას უზრუნია. ჩინეთის ორი უდიდესი ნდინარე — ხუანგე და იანძი — უსხოვარი საუკუნეებიდან ასრულებს ამ მნიშვნელოვან ამოცანას.

რაც შეეხება ჩრდილოეთისა და სამხრეთის შეერთებას — აქ კი საქირაა აღამიანის დახმარება. ასე წარმოიშვა ჩინეთის დიდი არხი, რომელსაც უძველესი დროიდანვე ეწოდა „მდინარე მოსავლის გადაზიდვისათვის“. იგი გადაკვეთს ჩინეთის ოთხ პროვინციას და პეკინს (ჩრდილო ჩინეთი) შუა ჩინეთთან აერთებს. არხის საერთო სიგრძე 1.700 კილომეტრზე მეტია. იგი ყველაზე გრძელი არხია მსოფლიოში.

არხის მშენებლობა დაიწყო 485—473 წლებს შორის ჩინეს წელიადრცხვამდე. მრავალი საუკუნის განმავლობაში ჩინეთის დიდი არხი ერთ-ერთი ძირითადი სატრანსპორტო არხი იყო ჩინეთში. შემდეგ იგი უპატრონოდ იქნა შეტოვებული და ჩან კაი-შის რეაქციული რეჟიმის დროს სულ მთლად უფარგისი გახდა.

ჩინეთის სახალხო რესპუბლიკის დარსების შემდეგ 1949 წელს ეს უდიდესი ძველი ნაგებობა მთლიანად იქნა განახლებული. არხი მთელ თავის სიგრძეზე გადრეკილი და სანაოსნოა. აშენებულია ახალი რაბები და სხვა ტექნიკური ნაგებობანი. არხის საშუალო სიგანე ახლა 100-300 მეტრს აღწევს, სიღრმე — 8-10 მეტრს. ამჟამად ეს მსოფლიოში ყველაზე გრძელი არხი ისევ მუშაობს და ხელს უწყობს ქვეყნის აუჯავებას.

საქართველოში
მშენებლობა



ქვეანსუიჯის მიწისქვეაა მოპოვების პროგრესული ხერხი

გარეგანი
ზოგადი

სამთო ინჟინერი **რ. ჯომახიძე**

ქვეანსუიჯის საბადოების მიწისქვეა დამუშავება რთულ ტექნოლოგიურ პროცესს წარმოადგენს. მისი გაუმჯობესებისა და ახალი ხერხების შექმნის ცდებით ჩვენში დიდი ხანია დაიწყო. ამ ცდების შედეგად შექმნილია მოპოვების ჰიდრავლიკური ხერხი, რომლის ავტორია ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი ვ. მუჩნიკი.

დამუშავების ეს ხერხი მოპოვების კომპლექსური მექანიზაციის ახალი სახეა და იგი გამოიხატება წყლის ჭავლით სამთო სამუშაოების შესრულებაში.

სამთო საქმეში წყლის ჭავლის გამოყენება ჯერ კიდევ გასული საუკუნიდან დაიწყო, მაგრამ მას მხოლოდ იმ ხელსაყრელ ტოპოგრაფიულ პირობებში მიმართავდნენ, როდესაც შესაძლებელი იყო ჭავლისათვის წნევის ბუნებრივად ნივთი და თვითღინებით ჰიდროტრანსპორტის განხორციელება.

ჰიდრავლიკური ხერხით მუშაობის გავრცელება ჩვენში დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ იწყება. წყლის ჭავლი გამოყენებულ იქნა ტორფისა და ოქროს შემცველი ქვიშების

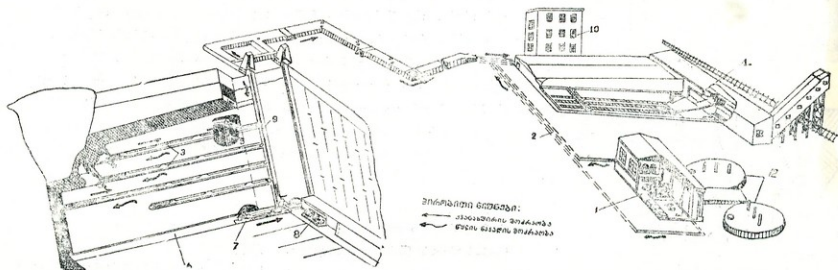
დასამუშავებლად, მიწის სამუშაოების შესასრულებლად, უფრო გვიან (1937 წ.) კი ქვეანსუიჯის საბადოების (ლუტორიჩის, ჰაიდაკოვის, ბატურიჩისა და სხვ.) გადახსნისათვისაც.

ჰიდრავლიკური ხერხის ფართოდ გავრცელებამ და მისმა მაღალეფექტურობამ განაპირობა მიწისქვეა მოპოვებისათვის ამ ხერხის გამოყენების იდეის შექმნა, რაც უკვე განხორციელებულია.

ჰიდრავლიკური ხერხით ქვეანსუიჯის მიწისქვეა მოპოვების საერთო ტექნოლოგია ციცაბოდ დაქანებულ სქელ ფენებში (კუზნეცის აუზი) შემდეგნაირია (ნახ. 1): წყლის ჭავლი მაღალი წნევის სატუმბო დანადგარის (1) საშუალებით, ლითონის მილსადენებით (2), საქვესართულ შტრეკში (3) მოთავსებულ სანგრევის ძირითად მექანიზმს—ჰიდრომონიტორს (4) მიეწოდება. ჰიდრომონიტორიდან მაღალი წნევით (20-30 ატ. და მეტი) გამოტყორცნილი წყლის ჭავლით სრულიად გაუმარგებელ სანგრევში ქვეანსუიჯი მოინკრევა.

იმავე, ახლა უკვე უწყვეტ წყლის ჭავლით მონგრეული ქვეანსუიჯი საქვესართულ შტრეკში ჩამოირეცხება და იქ მოთავსებული ლითონის ღარებით ქვეანსუიჯისა და წყლის ნარევი, ანუ ე. წ. ბულა, თვითღინებით ბულსადენი სასულესაკენ (5) მიემართება. ამ უკანასკნელის მეშვეობით იგი ძირითადად შტრეკში (6) ჩადის და იქ მოთავსებულ საკონტროლო ცხრილისა და სამტრეველას (7) გავლით ჰიდროწვევის კამერაში (8) ხვდება; აქ არსებული ნახშირმწოვებით, სასკლელ შურფში (9) დამონტაჟებული მილსადენის საშუალებით ბულა მიწის ზედაპირზე აიტუმბება და მიეწოდება გამაუხვებელ ფაბრიკას (10), სადაც გაუხვებასთან ერთად ქვეანსუიჯის გაუწყლობა და გამრობა ხდება. მზა პროდუქცია რკინიგზის ბუნკერებში (11) გადაიტვირთება, ხოლო შლამიანი წყალი კი გადამდინდება სალექებში (12), სადაც დალექვის შემდეგ მაღალი წნევის სატუმბო დანადგარს უბრუნდება.

ფენის დახრის კუთხის (α) მიხედვით ჰიდრავლიკური ხერხით მუშაობის დროს იყენებენ სვეტური სისტემის ორ ვარიანტს: ა) აღმავლობით განლაგებულ სვეტებად

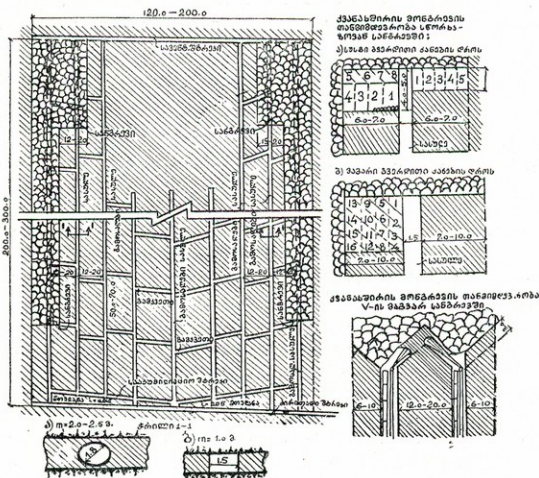


ნახ. 1

დამუშავება, როდესაც $\alpha \approx 15^\circ$ და
ბ) მიმართებით განლაგებულ სვე-
ტებად დამუშავება ანუ ე. წ. საქ-
ვესართულე ჰიდრომონტაჟების სის-
ტემა, როდესაც $\alpha > 15^\circ$.

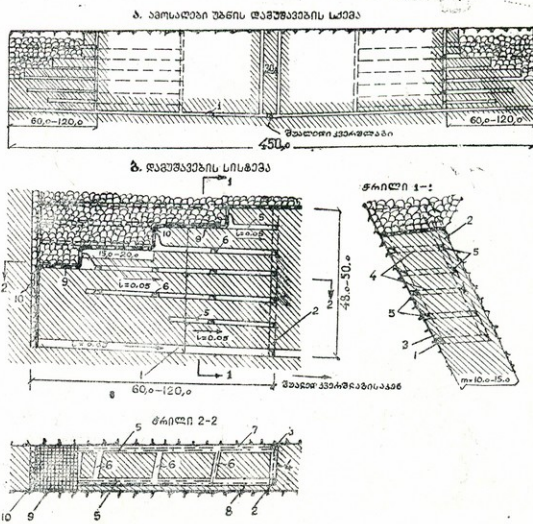
მეორე ვარიანტით მუშაობა
მოცემულია მე-3 ნახ-ზე. სართუ-
ლის, ანუ ამოსაღები უბნის, გამო-
მუშავება ამ შემთხვევაშიც საზღვ-
რიდან შუა ნაწილისაკენ წარმოებს

60-120 მ სიგრძის ბლოკებად, რო-
მელთა გამოღება ერთდროიანია და
6-8 მ სიმაღლის ქვესართულებად
ხდება. შუალედ კვერსშაგიდან ფე-
ნის საგებ გვერდში გაყვანილი ძი-
რითადი შტრეკიდან (1) ბლოკის
შიგა საზღვარზე ფენის საგებ
გვერდამდე გაჰყავთ ორტი, საიდან
აც აქ სასვლელო შტრეფი (2),
ხოლო საგებ გვერდთან კი ბულ-
სადენი (3) სასულე გაიყვანება; ამ
გამონამუშევრებს აერთებს ვერტი-
კალურად ერთმანეთისაგან 6-8 მ
დაშორებული ორტები, რომელთა-
განაც ფენის სახურავ და საგებ
გვერდებთან ბლოკის გარე საზღვ-
რამდე საქვესართულე შტრეკები
(5) გაჰყავთ. ეს შტრეკები ყოველ
20-30 მ აგრეთვე ორტებით (6)
ერთდება. ქვესართულებს ღალმაგა-
ლი რიგით იღებენ. წმენდილი სა-
მუშაოები საქვესართულე შტრე-
კებში მოთავსებული ჰიდრომო-
ნიტორებით უკუსვლით ხდე-
ბა და ასევე 3-6 მ სიგანის მქონე
სპირაჯოებით წარმოებს. ჭერის
მართვა ამ ვარიანტის დროსაც
თვითქვეით ზორციელდება და



ნახ. 2

პირველი ვარიანტით მუშაობა
შემდეგნაირად წარმოებს (ნახ. 2):
სართულს დახრილი სიმაღლით
200-300 მ, საზღვრებიდან შუა ნა-
წილისაკენ 120-200 მ-იან ბლოკე-
ბად იღებენ. ბლოკების გამოშუ-
შავებაც აგრეთვე საზღვრიდან შუა
ნაწილისაკენ წყლის ჭავლის ეფექ-
ტურობისა და ფენის სისქის მი-
ხედვით 12-20 მ სიგანის აღმაგ-
ლობით განლაგებულ სვეტებად
ხდება. სვეტებად დაჭრისათვის აღ-
მაგლობით გაჰყავთ ერთმანეთი-
საგან 12-20 მ დაშორებული ე. წ.
ამოსაღები სასულეები, რომლებ-
საც ვენტილაციის მიზნით ყოველ
50-70 მ-ზე ბილიკებით აერთებენ.
წმენდილი სამუშაოები წარმოებს
სასულეებში მოთავსებული ჰიდ-
რომონიტორით მოსაზღვრე სვეტე-
ბის შიგა ნახევარი ნაწილის ფე-
ნის მიმართებით, დაქანებით ანდა
ღიაგონალურად (V-მაგვარი სანგ-
რევი) განლაგებული 2-6 მ სიგანის
სპირაჯოებით. ჭერის მართვა
თვითქვეით ზორციელდება.



ნახ. 3

მონგრეული ქვანახშირის ფუჭი ქანებისაგან განმხოლოებისათვის ე. წ. ელასტიკური გადახურვა გამოიყენება. გადახურვის ეს სახე ფორმალის ბაგირებზე დამონტაჟებული 3 მმ-იანი მავთულის ოთხმაგი ფენილია, რომელსაც თავიდან ბლოკის ზედა და გარე საზღვრებთან გაყვანილი თარახულ და ვერტიკალურ (ნახ. 3, პუნქტები 9 და 10) შრეებში იღებენ და მის ზემოთ ფენით სახურავ გვერდს აქცევენ. სანგრევის გადაადგილების დროს ეს გადახურვა თავის ელასტიკურობისა და ზემდგომარეუ ქანების დაწოლის შედეგად სანგრევთან ახლო მდებარეობას იკავებს და ამით ქვანახშირისა და ქანების ერთმანეთისაგან განმხოლოებასთან ერთად ჭერის მინიმალურად გამიშვლელასაც უზრუნველყოფს.

თუ სქელი ფენის ზემდგომარეუ ქანები ძალიან სუსტია ან მეტად ჰლდარია, გადახურვას ფენის სახურავ გვერდთანაც აწყოფენ და ამით პირველ შემთხვევაში ქვანახშირის ფუჭი ქანებისაგან ეფექტურ განმხოლოებას, ხოლო მეორე შემთხვევაში კი ჭერის ხელოვნურად პართვას ახორციელებენ. ამ დროს

ფენის დამუშავება შრომობრია და იგი შემდგენიარად წარმოებს (ნახ. 4): პირველად ფენის სახურავ გვერდთან 1—1,5 მ სისქის დახრილ შრეს (2) იღებენ და სანგრეფინა გამაგრების დადგმასთან ერთად ელასტიკურ გადახურვას (7) ამონტაჟებენ. ჭერის მართვა სახურავი გვერდის სიმდგრადის მიხედვით თვით ან ხელოვნურად ქვევით ხორციელდება. ამ შრის სანგრევის 15-20 მ მანძილზე გადაადგილების შემდეგ ფენის ქვედა ნაწილს დახრის კუთხის სიხედვით ზემოკანხილული რომელიმე ვარიანტით იღებენ.

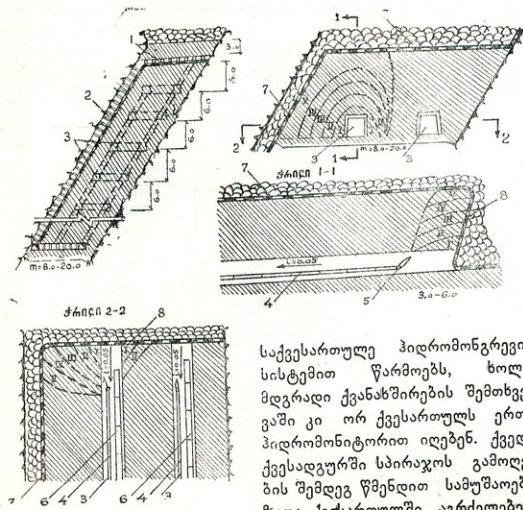
კუხნეცის აუზში ამჟამად უკვე ათვისებულია სქელი ფენის დამუშავება ელასტიკური გადახურვის გარეშე, რაც მნიშვნელოვან ეკონომიურობასთან ერთად იმითაც ხასიათდება, რომ იგი შესაძლებელს ხდის გეოლოგიური აზოლილობის მქონე საბადოების დამუშავებას და ჰიდრაულიური ხერხით მოპოვების საერთო ტექნოლოგიის კიდევ უფრო გამარტივებას.

ელასტიკური გადახურვების გარეშე მუშაობა მოცემულია მე-5 ნახაზზე. გამოლება ასეთ დროსაც

სადაც სპირაჯოს ზემო ნაწილი (0,5-1 მ) გამოუღებელს ტოვებენ. ჰიდრომონიტორის უკან დაწევისა და მის წინ ტიხარის მოწყობის შემდეგ, თუ დატოვებული მთელანათვისთავად არ ჩამოიქცევა, მას ხელოვნურად აქცევენ, რის შედეგად მთელანის ზემდგომარეუ ქანები გამომუშავებულ სივრცეში ჩამოვარდება და იქ ბუნებრივი დაქანების კუთხით განლაგდება. მიღებული ქანობის ზედაპირზე მონგრეული ქვანახშირის ჩამორეცხვა ღუჭ ქანებთან შეუერვლად წარმოებს. ამ ხერხით მუშაობის ძირითადი ნაყოფიანებაა ქვანახშირის ნაწიანობის (1,5-2,0%) ზრდა და შედარებით დიდი დანაკარგები (18%-მდე).

მიუხედავად იმისა, რომ დიდი სიღრმიდან ჰიდროწყვის საკითხი დღეისთვის გადაუჭრელია (არსებული 6—HVB მარკის ნახშირ-მყოვებით ჰიდროწყვის განხორციელება მხოლოდ 100-120 მ სიღრმიდანაა შესაძლებელი), ჰიდრაულიური ხერხის გამოყენება წვევის სიღრმით მაინც არაა შეუძლებელი, რადგან ღრმა პორიზონტების შემთხვევაში ჰიდროწყვის ნაცვლად მექანიკური, მაგალითად სკიპით, წვევაც შეიძლება იქნეს გამოყენებული.

კუხნეცის აუზში მოქმედი ჰიდროშახტების „ტირანსკიე უკლონისა“ და „პოლისავესკაია სევერნიას“ მუშაობის მონაცემები ცხადყოფს ჰიდრაულიური ხერხის გამოყენების მაღალტექნიკურ და ეკონომიურ ეფექტურობას. ასე, მაგალითად, ჰიდროკომპლექსის მიწისქვეშა მუშის თვიური ნაყოფიერება 1954 წ. 350-514 ტ შეადგენდა, რაც 3-5-ჯერ აღემატება ამავე აუზის ყველაზე მექანიზებული შახტში მიღწეულ ანალოგიურ მაჩვენებელს. ჰიდრაულიური ხერხით 3 კაცისაგან შემდგარ ბრიგადის ცვლაში 6-7 გრძივი მეტრი შტრეკი გაჰყავს, რაც ჩვეულებრივი ხერხით გაყვანის სიჩქარეზე 2-2,5-ჯერ მეტია. მოპოვების ტექნოლოგიის მცირეობერაციულობის გამო მუშების რაოდენობა ჰიდრო-



ნახ. 4

საქვესართულე ჰიდრომონგრევის სისტემით წარმოებს, ხოლო მდგრადი ქვანახშირების შემთხვევაში კი ორ ქვესართულს ერთი ჰიდრომონიტორით იღებენ. ქვედა ქვესადგურში სპირაჯოს გამოღების შემდეგ წმენდით სამუშაოებს ზედა ქვესართულში აგრძელებენ,

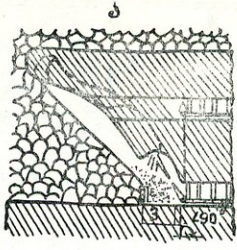
შახტში საგრძნობლად შემცირებულია. დადგენილია, რომ ჰიდრო-შახტის მშენებლობა 2,5-3,5-ჯერ უფრო იაფია, ვიდრე ჩვეულებრივი შახტისა. შემოაღნიშნულ და აგრეთვე მთელ რიგ სხვა უპირატესობათა შედეგად ჰიდრაულიკური ხერხით მოპოვებული ქვანახშირის თვითღირებულება 2-ჯერ უფრო ნაკლებია. რადგან გამორიცხულია სანერგეები უბედური შემთხვევებისა და ანტრაკოზის გამოწვევი პირობები, ამიტომ მოპოვების ეს ხერხი სრულიად უსაფრთხოა და შრომის ჯანსაღი პირობებით ხასიათდება.

ყოველივე ამის გამო მიწისქვეშა მოპოვების ჰიდრაულიკური ხერხი დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. მთავრობის დადგენილებით გათვალისწინებული უახლოეს წლებში მრავალი ახალი დიდი ჰიდრო-შახტის მშენებლობა დონეცის, მოსკოვის, კუზნეცის, შუა აზიისა და სსრ კავშირის სხვა მნიშვნელოვან აუზებში.

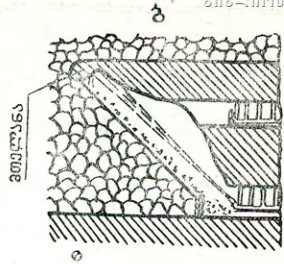
საქართველოს ქვანახშირის მრეწველობის აღმავლობის საქმეში მოპოვების ჰიდრაულიკური ხერხის გამოყენება მნიშვნელოვან როლს შეასრულებს, განსაკუთრებული მნიშვნელობა კი მას ექნება ტყიბულის საბადოსათვის, რომლის დამუშავების ეფექტური სისტემა ჯერ კიდევ არ არსებობს.

ტყიბულის საბადოს სამთო-გეოლოგიური პირობები ძირითადად ისაა, რომ იგი წარმოდგენილია გარკვეულ გეოლოგიური აშლილობის მქონე, რთული აგებულების, დაახლოებით სქელი და საშუალო სისქის ფენათა ჯგუფით. ამ ფენების დახრის კუთხე, სისქე და ქვანახშირის სიმაგრე გარკვეულ ფარგლებში იცვლება: გვერდითი ქანები საშუალო სიმაგრისაა და, როგორც ყველა სქელი ფენი, ეს ფენებიც თვითწადობის უნარით ხასიათდება.

დიდი სისქისა (15-30 მ) და გამსაკუთრებით კი რთული აგე-



ა—საბარკოს გამოღების დაწყება ქვედა ქვესართულში (ცუნქტირით ნაჩვენებია გამოღების შემდგომი მსვლელობა). ბ—მდგომარეობა ზემდგომარეულ ქანების გაღმის შემდეგ წინ.



ბულების გამო „სქელი“ ფენის ჩვეულებრივი ხერხით დამუშავება მნიშვნელოვნად გაძნელებულია. თუ იგი მის სტრუქტურაში შემავალი ე. წ. ლიბტობილიტების („0,90“ და „0,90 bis“) შრეებიანად იქნა გამოღებული, მაშინ ნაციანობის გაზრდასთან ერთად ისობა ქვანახშირის კოქსეადობის უნარია, ხოლო ლიბტობილიტების გამოუღებლად დატოვება, ენერგეტიკულ საბოლოოდ მათი გარე-სიანობის გამო, მიზანშეწონილი არაა. ამის გამო, რომ ამჟამად რეკომენდებულია „სქელი“ ფენის დამუშავება დახრილ შრეებად სელექტურად, გამომუშავებული სიკვანძის მთლიანი ჰიდრაულიკური ჩსებით, რაც ჰიდრაულიკური ხერხით მოპოვებასთან შედარებით ტექნიკურად გაცელებით რთულია და ეკონომიურად არახელსაყრელია.

მასასადავმე, საკითხის დასმა ტყიბულის საბადოს დასამუშავებლად ჰიდრაულიკური ხერხის გამოყენების შესახებ მიზანშეწონილი და დროულია.

დღემდე დაგროვილი გამოცდილება საფუძვლს იძლევა გამოითქვას წინასწარი მოსაზრება იმის შესახებ, რომ აღნიშნულ სამთო-გეოლოგიურ პირობებში ჰიდრაულიკური ხერხით მოპოვება ტექნიკურად შესაძლებელია.

„სქელი“ ფენი შეიძლება დამუ-

შავებულ იქნეს საქვესართულე ჰიდრომონტაჟის სისტემით (რადგან $\alpha > 15^\circ$) როგორც ერთბაშად მთელ სისქეზე, აგრეთვე სელექტურადაც.

პირველ შემთხვევაში მოპოვებული ქვანახშირის გაუხვევისათვის საჭიროა გრავიტაციულ-მეტროგრაფიული მეთოდის გამოყენება, რომლის განხორციელება მოცემულ პირობებში სავსებით შესაძლებელია. მეორე შემთხვევაში გაუხვევის ამ მეთოდით სარგებლობა აუცილებელი არ არის. ამ დროს ფენის დამუშავება უნდა მოხდეს სახურავში მოწყობილი ელასტიკური გადახურვით, რაც მოპოვების ტექნოლოგიას, მართალია, შედარებით ათულებს, მაგრამ იგი მაინც გაცილებით მარტივი და ხელსაყრელია, ვიდრე ჩვეულებრივი ხერხით სელექტურად დამუშავება, რადგან ჰიდრაულიკური ხერხით მოპოვების ძირითადი ელემენტები (მონტაჟი, ტრანსპორტი და სხვ.) ამ შემთხვევაშიც მთლიანად შენარჩუნებულია.

კიდევ უფრო ეფექტური იქნება ჰიდრაულიკური ხერხის გამოყენება ტყვარჩელის საბადოში, სადაც არსებული სქელი ფენები (1,3+4,3+4+5) სელექტურად დამუშავებას არ მოითხოვს და მათი გახსნის სახე ჰიდროწვევის განხორციელების აუცილებლობას გამორიცხავს.



ინგოლის ქაღალდი

ა. ქაბაშვილი, ი. დემაძე

ანბანის გამოგონების შემდეგ ჩვენს მწერლობას განვითარების ფართო გზა მიეცა. ის უამრავი ხელნაწერები, რომლებიც შემოსულია საქართველოს სიძველეთა საცავებში, იერუსალიმსა და სინას მთაზე, რუსეთის სხვადასხვა სამეცნიერო დაწესებულებებში, გრაციის ბიბლიოთეკაში, ბრიტანეთის მუზეუმში და ბევრ სხვა ადგილას, ნათლად ადასტურებს, თუ რა დიდ სიყვარულს ამჟღავნებდა ნიჭიერი ქართველი ხალხი მწიგნობრობისადმი. მაგრამ შემოქმედებითი მუშაობის პროდუქტის — ენებოდა ეს სასულიერო თუ საერო ხასიათის თხზულებად, მეცნიერული გამოკვლევა თუ მხატვრული ნაწარმოები — აღსაბუქდად, აუცილებელი იყო ისეთი მასალა, რომელზეც წერა შეიძლებოდა.

უძველეს დროს სხვადასხვა ქვეყანაში ასეთ მასალად იყენებდნენ ქვას, ლითონს, ძვალს, ხის ფიჭვებს, ცვილიან დაფებს და სხვა მაგარ საგნებს, რომელზეც წერა დიდ სიძნელესა და უხერხულობასთან იყო დაკავშირებული. ამიტომაც კაცობრიობის გონება მიისწრაფოდა იქითკენ, რომ მაგარი საწერი საგნები მსუბუქი და უფრო ადვილად გამოსაყენებელი მასალით შეეცვალათ. ძველად განსაკუთრებით გავრცელებული იყო გავრცელებული მთავარი საწერი მასალა, რომელსაც ერთ-ერთი მცენარის — პაპირუსისაგან ამზადებდნენ. ბერძნების მეშვეობით პაპირუსი შემდეგ ყველა განათლებულ ქვეყანაში გადავიდა. ამჟამად სხვადასხვა სამეცნიერო დაწესებულებებში თავმოყრილია პაპირუსზე დაწერილი მრავალი ძეგლი.

პაპირუსი თანდათან ტყავმა შეცვალა. როგორც აკად. ი. ჯავახიშვილი აღნიშნავდა, „ამ მთარგმნეობაში საწერი მასალის მთავარ ღირსებას დიდი გამოცდილება და მოქნილობა შეადგენდა ისე, რომ მისი წიგნად შეკვრაც შეიძლებოდა. ამ ორმა თვისებამ მის გაბატონებას ხელი შეუწყო“ (ქართული პოლიგრაფია, 1949, გვ. 32). მის უმთავრესად ცხვრის, თხის, კრავის და ხმის ტყავისაგან აკეთებდნენ. ბევრსა და მალაქხარისხოვნად ამზადებდნენ ქ. პერგამონში (აქედან გავრცელდა ტყავის საწერი მასალის სახელი — პერგამენტი). საქართველოში იგი ფართოდ იყო გამოყენებული და მასზე დაწერილი მრავალი ცნობილი ძეგლები გვაქვს შემონახული. მაგრამ ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ მის უფრო ფართო გავრცელებას შეუწყობდა სიძველე აქნებოდა. ოთხას-ხუთას ფურცლიანი ხელნაწერი წიგნის დასაზღაურებლად დაწერილობით 200-300 ცხვრის ტყავი იყო საჭირო. ამიტომ საშუალო საუკუნეებში პერგამენტი

ქაღალდმა შეცვალა. ქაღალდის გამოგონებას ჩინელ ნაი ლუნს მიაწერენ (ჩინური წოდებების პირველ საუკუნეში). ჩინეთში მისი დამზადების წესს დიხანს ინახავდნენ საიდუმლოდ, მაგრამ მერვე საუკუნის შემდეგ წლებში არაბებმა ეს საიდუმლოება გაიგეს და ქაღალდს თვითონაც დაუწყეს კეთება. ამის შემდეგ მისი დამზადების ტექნიკაც გაუმჯობესდა, რამაც ქაღალდის ღირებულება გააიჟა და მთელს მსოფლიოში მას გზა გაუკაფა.

ტერმინი ქაღალდი, რომელიც არაბული წარმოშობისაა, გვხვდება შოთა რუსთაველის გენიალურ პოემაშიც:

„მე ჩემო, ესე უსტარი არს ჩემგან მონაღებებო,
ტანი კალმად მაქვს, კალამი ნაღვლოა ამონაწები,
მე გული შენი ქაღალდად გელსავე ჩემსა ვაჟები.“

„ვეფხისტყაოსნის“ ამ სტრიქონების გამო ი. ჯავახიშვილი შენიშნავს: „აქ ეს ტერმინი უკვე ჩვეულებრივ სიტყვად ჩანს და, რასაკვირველია, გაცილებით ამაზე ურინარეს უნდა ვიკუთვნებოთ შემოსულად. ეს კარგობა არც გასაკვირველია, თუ გავიხსენებთ, რომ ქაღალდი ხელნაწერთა დასაწერად საქართველოში უკვე XI საუკუნეებში ყოფილა ნახსენარი. ამ ნოვითარების ამხანაგები ტერმინის არაბული სახეობა იმ გზას გვიჩვენებს, რომელითაც ქაღალდი საქართველოში უნდა შემოსულიყო“ (გვ. 39).

როგორც ჩანს, ძველი ქართველი მწიგნობრები, კალიგრაფ-გადამწერები უცხოეთიდან შემოტანილი ქაღალდით სარგებლობდნენ. მისი ზარისხი ყოველთვის დამაკმაყოფილებელი არ იყო. ამიტომ ისინი ონანა მდიდარებით სწორად ნატრობდნენ: „ნეტამცა მწერალს საწერად გითა სწავდს, ესეთ უნება... ქაღალდი, კალამიც წელთა ენება.“

მაგრამ რაოდენ კარგი ღირსებისაც არ უნდა ყოფილიყო შემოტანილი ქაღალდი, ის მაინც ვერ უზრუნველყოფდა ქართველი ხალხის მოთხოვნილებას წიგნზე, განსაკუთრებით ჩვენში სტამბის დაარსების შემდეგ, რადგან წიგნისადმი სიყვარული უსაზღვროდ გაიზარდა. მით უმეტეს ითქმის ეს ახლადღელ პერიოდზე, როცა განთავისუფლებული ქართველი ხალხი სხვა მომძებ ხალხებთან ერთად განუხრებლად და სწრაფად მიიწევს წინ კულტურის ნათელ გზაზე, როცა გაუზივთ და წიგნები ათი და ასი ათასობით იბეჭდებოდა, როცა მათი სართით ტირაჟი რამდენიმე მილიონს აღწევს. წიგნი და გაუზივთ, მრავალნაირი ჟურნალები ყოველი ჩვენგანისათვის საუკეთესო მეგობარი გახდა. წიგნი გზა გაიკაფა ჩვენს სამშობ-



სხედან მარცხნიდან მარჯვნივ: მ. ჰანუყვაძე, ე. სურგულაძე, ა. მოისხენკო, დგანან: კო-უერ და ბ. დარჩია

რიკის ყოფილი მუშები, რომლებიც ამჟამად ჩაის წარმოებაში მუშაობენ.*

* ერთი მთავანია მ. ჰანუყვაძე, რომელიც ჯერ პოპოვის, ხოლო შემდეგ საუფლისწულო მამულის ჩაის ფაბრიკაში მუშაობდა. შვე მუშად. ამჟამად იგი ჩაის დახარისხებისა და კუ-პაეის ერთ-ერთი ცნობილი სპეციალისტია და ჩაქვის № 1 ჩაის ფაბრიკის დამხარისხებელი სააქტორს მთავარ ოსტატად მუშაობს.

როგორც ეს პირები გადმოგვცემენ, ჩაის წარმოებაში ჩვენი ხალხის დანტერესების შედეგად დამსაქმოებელმა გატაცებულ ცალკეულ პირთა თაოსნობით იმთავითვე ყოფილა ჩატარებული ცდები ჩაის დამზადების ცალკე პროცესების შექანისა და ინოვაციისათვის, მაგრამ ცარიზმის პირობებში ეს ინიციატივა სათანადო ყურადღებას ვერ იმსახურებდა.

ამ მხრივ საკულისხმო მასალებს გვხვდება აქარის ასს რესპუბლიკურ არქივშიც, სადაც შენახულია ჩაქვის, სალიბურისა და ოზურგეთის ჩაის ფაბრიკებში დასაღმელად ნავარაუდები ორიგინალური მანქანების ნახაზები და აღწერილობა. მაგრამ, როგორც ჩანს, ეს გამოგონებები მეფის მთავრობის მიერ უყურადღებოდ რჩებოდა და ჩაის გადამამუშავების მეტად შრომატევადი სამუშაოები ხელით სრულდებოდა.

მუშაველის სიმცირე, შრომის მძიმე პირობები და მეფის მთავრობის კოლონიზატორული პოლიტიკა არარუსი ხალხის მიმართ, უდიდეს მუხრუტეს წარმოადგენდა ჩაის წარმოების განვითარებისათვის საკარგელოში.

1956 წლის საკავშირო სამრეწველო გამოფენის სცენებში

ზემელავრი ტურბოგენერატორი

„მანქანათმშენებლობის“ პავილიონში მანქანების ურადლებას იპრობს მაქტი ლენინგრადის ქარხანაში „ელექტროსილა“ დაპროექტებული ახალი ტურბოგენერატორისა TB-200-2 წყალბადური გავრილებით. მისი სიმძლავრე 200 ათასი კილოვატია, ნომინალური ძაბვა 11 ათასი ვოლტი.

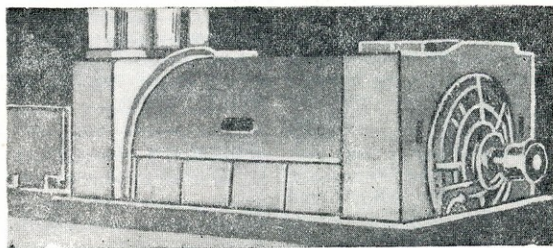
ტურბოგენერატორი მოძრაობაში მოდის ორთქლის ტურბინათი, რომელსაც აქვს 3.000 ბრუნე წუთში; ტურბინა ორთქლის ქვაბთან ბლოკში მუშაობს.

ტურბოგენერატორის ამ კონსტრუქციაში გამოყენებულია წყალბადით გავრილებით ყველაზე ეფექტური მეთოდი.

ტურბოგენერატორის კონსტრუქციაში ავზნების სპეციალური სისტემა გამოყენებული, სადაც ცვლადი დენის გამართვებლად ნახევრადგამტარი ელემენტები გამოიყენება. გათვალისწინებულია აგრეთვე ავზნების ავტომატური რეგულაცია.

ტურბოგენერატორის როტორი ნახევარი კონსტრუქციისაა, სტატორის კორპუსი შედგება ორი, იგი ჰერმეტიკულია.

კილოვატი სიმძლავრისა (TB 2-100-2, რომლის მაქტიც აგრეთვე წარმოდგენილია გამოფენაზე), ახალი მანქანა იგივე



სტატორის გრანული კომპანდირებულა.

იმ ტურბოგენერატორთან შედარებით, რომელიც ამჟამად იგება და 100 ათასი

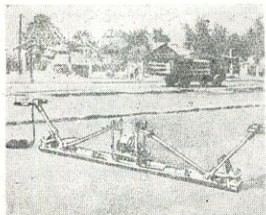
გამართვისას ორჯერ უფრო მძლავრია, ქარხანა „ელექტროსილა“ კოლქტივი ემზადება ამ ზემოქმედებით ტურბოგენერატორის გამოსაშვებად.

უნგრეთი

საგზაო

ვიზრატორი

ავტოსტრადების მშენებლება დიდი მნიშვნელობას ანიჭებენ ბეტონის მასის შემყიდვრების, რომელიც გზის თავისებურ სპირველს წარმოადგენს. რაც უფრო კარგა ბეტონის საფუძვლის ხარისხი, მით უფრო მეტია გზის სამსახურის ხანგრძლივობა.



ბეტონის შემყიდვრების მიზნით მშენებლობა იყენებენ სპეციალურ საგზაო ვიზრატორს, რომელიც მუშაობს პატარა ელექტრომობილით. მექანიზმს ემსახურება ორი კაცი. ავრგატის ქვედა, ვიზრატორული ნაწილის სიგრძე რამდენიმე მეტრია, და, ამრიგად, თითქმის გზის მთელ სიგრძეს წვდები.

ალუმინი ტყვიის ნაცვალად

უნგრეთი განთქმულია მაღალხარისხიანი ბოქსიტების მარაგით. ამიტომ ამ ქვეყანაში მსხუდუქ და მავარი ალუმინი გამოყენების სულ უფრო ფართო სფეროებს პოულობს, ცვლის რა ფოლადს, რკინას, ფერად ლითონებს. ასე, ბუდაპეშტის ერთ-ერთ ქარხანაში ტროლეიბუსებისა და ავტობუსების შემოყვრა დაიწყეს ფურცლოვანი ალუმინით. ალუმინით ცვლიან ფურცლოვან ფოლადს მცირე სამდინარო ზომადების ავტობუსების დროსაც. საინტერესოა ცდა ჩაატარეს უნგრეთში ხიდების მშენებლებაში. მათ აავსეს ევროპაში პირველი ერთმანეთი ხიდი ალუმინის კონსტრუქციისაგან. საინტერესოა ალუმინის კიდევ ერთი ახალი გამოყენება. მას ახლა იყენებენ ტყვის ნაცვალად მწიწსქვეშა კაბელის გარსისაგან დასამზადებლად. ასეთი კაბელი ლენინადი მტკიცეა, როგორც ტყვისაგან დამზადებული, მაგრამ იგი მასზე იაფი ჯდება და ოთხჯერ უფრო მსხუდუქია, ვიდრე ტყვის კაბელი.

პოლონელი არქიტექტორები თვლიან, რომ უნივერსალური მალაზიის შენობებს უნდა ჰქონდეს თავისი საკუთარი, განსაკუთრებული არქიტექტურა და კონსტრუქცია. სათავსოები მათში უნდა განირჩეოდეს სინათლისა და სივრცის სიუხვით. ამიტომ მათი ავების დროს მთავარ სამშენებლო მასალებს წარმოადგენს ბეტონი და მინა.

ახალი უნივერსალური მალაზიის ცხრასართულიან შენობას პოზნანში აქვს მსუბუქი ბეტონის ჩონჩხი და კედლები მთლიანი ფანჯრებით.

შენობას აქვს ცილინდრის ფორმა. დასლები მასში განლაგებულია წრიულად, ზოლო ცენტრში არის საწყობები, სახელოსნოები, ატელიე და ბუფეტი.

ზედა სართულში მყიდველები ლიფტს აპყავს.

რუმინეთი

ფოლადზე მტკიცე

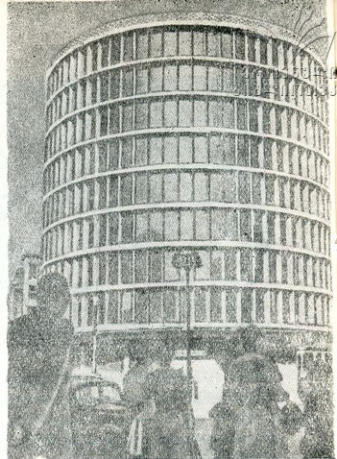
ხის დასამუშავებელი მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითმა ინსტიტუტმა ბილად დამუშავა რამდენიმე სახის ახალი მასალა, რომლებიც აღუწერელია მაღალი მდგრადობით. ერთ-ერთი ახალი მასალათან შედგენიარად მზადდება: იღებენ დაწვნილი ფანერის თხელი ფურცლებს დიდი რაოდენობას, მათ გაუფლნოვენ სპეციალური სინთეტური შემადგენლობებით და ათავსებენ მძლავრ წნეხში, სადაც დიდხანს აჩერებენ მაღალი ტემპერატურის ქვეშ. ამგვარად მიღებული მასალის ფიზიკისაგან შეიძლება დამზადდეს კიბლანები, მილისები და სხვა დეტალები ჩარხებისა და მექანიზმებისათვის.

ახალი მასალისაგან დამზადებული დეტალები ფოლადის დეტალებზე უფრო მტკიცე და ხანგრძლივია.

ჩეოსლოვაკია

სამთო ავტობუსი

პირველ სამთო პირობებში მუშაობისათვის ავტომშენებლებაში შექმნეს ახალი ავტობუსი „კაროსა“. მასზე დადგმულია მძლავრი დიზელური ძრავა 125 ცხენის-



ახალი საფავეი

საინტერესო კვლევით მუშაობას ეწევა ქვანახშირის მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი. განსაკუთრებული პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ამ ინსტიტუტის ერთ-ერთ უკანასკნელ ნამუშევარს. მეცნიერ თანამშრომელთა ჯგუფმა შექმნა ახალი სახის ხელოვნური მაღალალკალიური საწვავი, რომელიც მიიღება მურა ნახშირის მარტივი დამუშავებით. ერთი კილოგრამი ახალი საწვავი დაწვის დროს იძლევა 6 ათას კალორიას, მაშინ როდესაც იგივე მურა ნახშირისაგან დამზადებული პროდუქტი იძლევა 4 ათასამდე კალორია სითბოს.

დაბალი ხარისხის მურა ნახშირის საბადოები რუმინეთში ბევრია. ადრე ისინი თითქმის არ მუშავდებოდა. ახლა არც ბოლს საშუალება მისცან მიღებულ იქნეს იაფი და კარგი საწვავის დიდი რაოდენობა.

ძალა სიმძლავრით. ეს საშუალებას იძლევა სიქიარე განვითარდეს სათაში 30 კილომეტრამდე და გადალახოს მნიშვნელოვანი აღმართი.



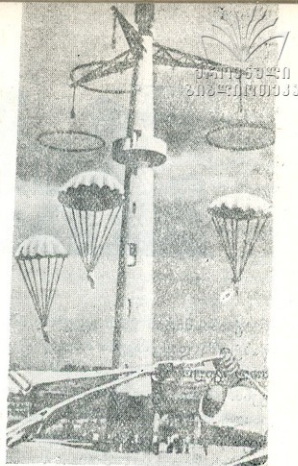
ახალი ავტობუსის მიღრავლიკური და მექანიკური მუხრუქების საიმედო სისტემა დაკავშირებულია წინა და ორ უკანა ლერძთან, ეს უზრუნველყოფს უსაფრთხოებას ციცაბო აღმართებზე სვლის დროს. ძარაში არის ელექტრული გათბობა და იძულებითი ვენტილაცია. მთის გზებზე დიდი სიჩქარით სვლის დროს ძალიან საშიშია საბურავების კამერის დაზიანება. ავარიის თავიდან აცილებისათვის ახალი ავტობუსის თითოეულ თვალს აქვს ორიგინალური მოწყობილობა, რომელიც მაშინვე აცნობებს მძღოლს კამერების დაზიანებას.

ჩინეთი

რკინაგზათრის

კოშკი

ჩუნცინში ერთ-ერთ სტადიონზე აგებულ იქნა საპარაშუტო კოშკი რკინაგზის სავალი. კოშკის სიმაღლე 50 მეტრამდეა. კოშკიდან გადმოხტომა ერთდროულად რამდენიმე კაცს შეუძლია. კოშკის შიგნით მუშაობს ლიფტი. ჩინელ ახალგაზრდობაში ეს კოშკი დიდი პოპულარობით სარგებლობს.



მიწისძვრვა

რეპროდუქტორი

პრალში ააგეს სტადიონი, რომელიც 250 ათას კაცს იტევს. დიდი ხანი არაა ამ სტადიონზე უშუალოდ მოედანზე დადგეს „ტენისას“ მარცხ მძღვარი რეპროდუქტორები. ისინი ისეა მიწაში ჩადგმული, რომ ხელს არ უშლიან ფეხვალტურელთა ვარჯიშს. მუსიკა და კომანდა, რომელიც გადაიცემა ამ რეპროდუქტორებით, ეხმარება მრავალ ფეხვალტურელს შეთანხმებულად შეასრულონ მოძრაობა. ამ რეპროდუქტორის კონსტრუქცია ისეთია, რომ მისი ყველა ნაწილი მიუწვდომელია წყლისათვის. სუათზე ჩანს ახალი რეპროდუქტორის გამოსცდა.

პირველი იეროგლიფური

ტელეგრაფის აპარატი

დიდი ხანია ჩინელი ინჟინრების უშუალოდ იპყრობს შორ მანძილზე იეროგლიფური ტექსტის გადაცემის პრობლემა. დღევანდლამდე ჩინეთში ტელეგრაფით ტექსტის ჩინურ ენაზე გადაცემის დროს გამოიყენებოდა ციფრული ცხრილები — კოდები, რომელთა მიხედვითაც იეროგლიფი იშვიფრებოდა ციფრების ჯგუფით.

პეკინის ფოსტისა და ტელეგრაფის სამინისტროში გამოცდილ იქნა პირველი ჩინეთში იეროგლიფური ტელეგრაფის აპარატი, შექმნილი ჩინელი ინჟინრებისა და ტექნიკოსების მიერ. გადაცემული ჩინური ტექსტი მიღებულ იქნა მიმღები იეროგლიფური აპარატით.

ყველაზე დიდი

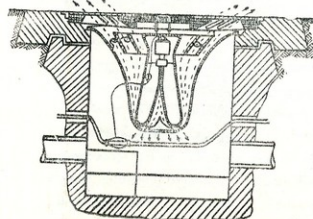
არხი მსრფელირუი

ტრანსპორტის მოძრაობისათვის დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ და პირიქით ჩინეთში თვით ბუნებას უზრუნია. ჩინეთის ორი უდიდესი ნდინარე—ხუანხე და იანძი—უხსოვარი საუკუნეებიდან ასრულებს ამ მნიშვნელოვან ამოცანას. რაც შეეხება ჩრდილოეთისა და სამხრეთის შეერთებას—აქ კი საჭიროა ადამიანის დახმარება. ასე წარმოიშვა ჩინეთის დიდი არხი, რომელსაც უძველესი დროიდანვე ეწოდა „მდინარე მოსავლის გადაზიდვისათვის“. იგი გადაკეთეს ჩინეთის ოთხ პროვინციას და პეკინს (ჩრდილო ჩინეთი) შუა ჩინეთთან აერთებს. არხის საერთო სიგრძე 1.700 კილომეტრზე მეტია. იგი ყველაზე გრძელი არხია მსოფლიოში.

ნეთის დიდი არხი ერთ-ერთი ძირითადი სატრანსპორტო არხთაგანი იყო ჩინეთში. შემდეგ იგი უპატრონოდ იქნა მიტოვებული და ჩან კაი-შის რეპატული რეჟიმის დროს სულ მთლად უფარგის გახდა. ჩინეთის სახალხო რესპუბლიკის დაარსების შემდეგ 1949 წელს ეს უდიდესი ძველი ნაგებობა მთლიანად იქნა განადგურებული. არხი მთელ თავის სიგრძეზე გაღრმავებული და სანაოსნოა. აშენებულია ახალი რაზები და სხვა ტექნიკური ნაგებობანი. არხის საშუალო სიგანე ახლა 100-300 მეტრს აღწევს, სიღრმე—8-10 მეტრს. ამჟამად ეს მსოფლიოში ყველაზე გრძელი არხი ისევ მუშაობს და ხელს უწყობს ქვეყნის აუჯებებს.

არხის მშენებლობა დაიწყო 495—173 წლებს შორის ჩვენს წელთაღრიცხვამდე. მრავალი საუკუნის განმავლობაში ჩინეთის დიდი არხი ერთ-ერთი ძირითადი სატრანსპორტო არხი იყო ჩინეთში.

ახალი რეჟიმის მიხედვით





ქვანახშირის მინისქვეა მოპოვების ძირითადი პრინციპები

სამთი ინჟინერი **რ. ჯომარაძე**

ქვანახშირის საბადოების მიწისქვეშა დამუშავება რთულ ტექნოლოგიურ პროცესს წარმოადგენს. მისი გაუმჯობესებისა და ახალი ხერხების შექმნის ცდები ჩვენში დიდი ხანია დაიწყო. ამ ცდების შედეგად შექმნილია მოპოვების ჰიდრავლიკური ხერხი, რომლის ავტორია ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი გ. მუჩინიკი.

დამუშავების ეს ხერხი მოპოვების კომპლექსური მექანიზაციის ახალი სახეა და იგი გამოიხატება წყლის ჭავლით სამთო სამუშაოების შესრულებაში.

სამთო საქმეში წყლის ჭავლის გამოყენება ჯერ კიდევ გასული საუკუნიდან დაიწყო, მაგრამ მას მხოლოდ იმ ხელსაყრელ ტოპოგრაფიულ პირობებში მიმართავდნენ, როდესაც შესაძლებელი იყო ჭავლისათვის წნევის ბუნებრივად წიგმა და თვითღინებითი ჰიდროტრანსპორტის განხორციელება.

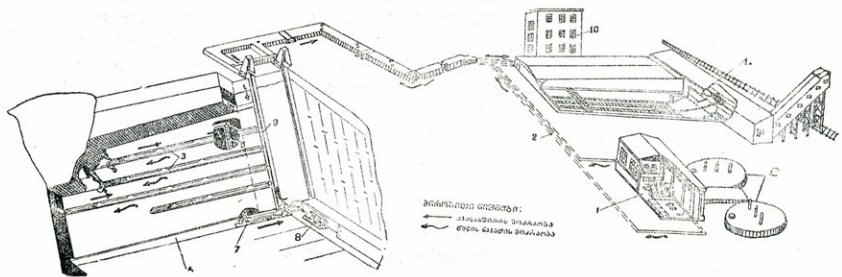
ჰიდრავლიკური ხერხით მუშაობის გავრცელება ჩვენში დიდი იქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ იწყება. წყლის ჭავლი გამოყენებულ იქნა ტრფისა და ოქრის შემცველი ქვიშების

დამამუშავებლად, მიწის სამუშაოების შესასრულებლად, უფრო გვიან (1937 წ.) კი ქვანახშირის საბადოების (ლუტორიის, ბაიდაკოვის, ბატურიისა და სხვ.) გადანახსნისათვისაც.

ჰიდრავლიკური ხერხის ფართოდ გავრცელებამ და მისმა მაღალეფექტურობამ განაპირობა მიწისქვეშა მოპოვებისათვის ამ ხერხის გამოყენების იდეის შექმნა, რაც უკვე განხორციელებულია.

ჰიდრავლიკური ხერხით ქვანახშირის მიწისქვეშა მოპოვების საერთო ტექნოლოგია ციკაზოდ დაქანებულ სქელ ფენებში (კუზნეცის აუზი) შემდგენიანია (ნახ. 1): წყლის ჭავლი მაღალი წნევის სატუმბო დანადგარის (1) საშუალებით, ლითონის მილსადენებით (2), საქვესართულ შტრეკში (3) მოთავსებულ სანგრევის ძირითად მექანიზმს—ჰიდრომონიტორს (4) მიეწოდება. ჰიდრომონიტორიდან მაღალი წნევით (20-30 ატ. და მეტი) გამოტყორცნილი წყლის ჭავლით სრულიად გაუმარებელ სანგრეკში ქვანახშირი მონგრევა. იმავე, ახლა უკვე უწყვეტ წყლის ჭავლით მონგრეული ქვანახშირი

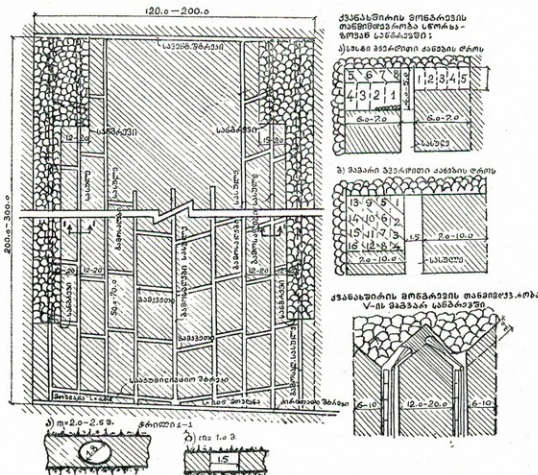
საქვესართულ შტრეკში ჩამოირეცხება და იქ მოთავსებული ლითონის ღარებით ქვანახშირისა და წყლის ნარევი, ანუ ე. წ. პულპა, თვითღინებით პულპადენი სასულესკენ (5) მიემართება. ამ უკანასკნელის მეშვეობით იგი ძირითადად შტრეკში (6) ჩადის და იქ მოთავსებულ საკონტროლო ცხრილისა და სამტრეველას (7) გავლით ჰიდროწევის კამერაში (8) ხვდება; აქ არსებული ნახშირმწოვებით, სასვლელ შურფში (9) და მონტაჟებული მილსადენების საშუალებით პულპა მიწის ზედაპირზე აიტუმბება და მიეწოდება გამამუშავებელ ფაბრიკას (10), სადაც გაუხვევასთან ერთად ქვანახშირის გაუწყლოება და გამრობა ხდება. მზა პროდუქტია რკინიგზის ბუნკერებში (11) გადაიტვირთება, ხოლო შლამიანი წყალი კი გადადინდება სალექებში (12), სადაც დალექვის შემდეგ მაღალი წნევის სატუმბო დანადგარს უბრუნდება. ფენის დახრის კუთხის (α) მიხედვით ჰიდრავლიკური ხერხით მუშაობის დროს იყენებენ სვეტური სისტემის ორ ვარიანტს: ა) აღმავლობით განლაგებულ სვეტებად



დამუშავება, როდესაც $\alpha \approx 15^\circ$ და ბ) მიმართებით განლაგებულ სვეტებად დამუშავება ანუ ე. წ. საქვეყნართულე ჰიდრომონგრევის სისტემა, როდესაც $\alpha > 15^\circ$.

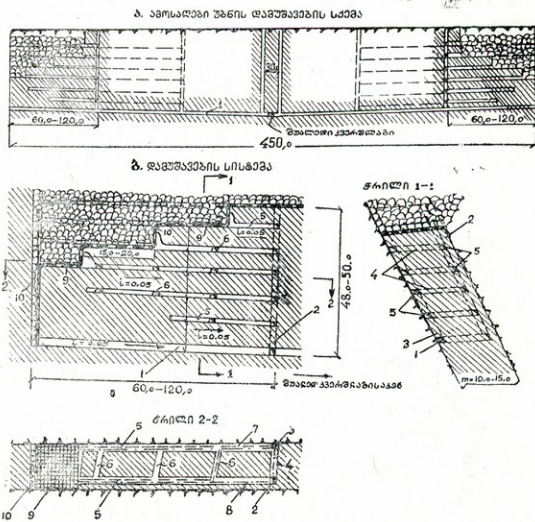
მეორე ვარიანტით მუშაობა მოცემულია მე-3 ნახ.ზე. სართულის, ანუ ამოსაღები უბნის, დამუშავება ამ შემთხვევაშიც საზღვრიდან შუა ნაწილისაკენ წარმოებს

60-120 მ სიგრძის ბლოკებად, რომელთა გამოღება ერთფრთიანია და 6-8 მ სიმაღლის ქვესართულებად ხდება. შუალედ კვერსლაგად ფენის საგებ გვერდში გაყვანილი ძირითადი შტრეკიდან (1) ბლოკის შიგა საზღვარზე ფენის საგებ გვერდამდე გაჰყავთ ორტი, საიდანაც აქ სასვლელი შურფი (2), ხოლო საგებ გვერდთან კი პულბისადენი (3) სასულე გაიყვანება; ამ გამოწამლველებს აერთებს ვერტიკალურად ერთმანეთისაგან 6-8 მ დაშორებული ორტები, რომელთაგანაც ფენის სახურავ და საგებ გვერდებთან ბლოკის გარე საზღვარამდე საქვეყნართულე შტრეკები (5) გაჰყავთ. ეს შტრეკები ყოველ 20-30 მ აგრეთვე ორტებით (6) ერთდება. ქვესართულებს დაღმაგალი რიგით იღებენ. წმენდითი სამუშაოები საქვეყნართულე შტრეკებში მოთავსებული ჰიდრომონიტორებით უკუსვლით ხდება და ასევე 3-6 მ სიგანის მქონე სპირაჯოებით წარმოებს. ჰერის მართვა ამ ვარიანტის დროსაც თვითქვევით ხორციელდება და



ნახ. 2

პირველი ვარიანტით მუშაობა წმენდენიარად წარმოებს (ნახ. 2): სართულს დახრლით სიმართლით 200-300 მ, საზღვრებიდან შუა ნაწილისაკენ 120-200 მ-იან ბლოკებად იღებენ. ბლოკების გამოწვევებაც აგრეთვე საზღვრიდან შუა ნაწილისაკენ წყლის ჭავლის ეფექტურობისა და ფენის სისქის მიხედვით 12-20 სმ სიგანის აღმაგლობით განლაგებულ სვეტებად ხდება. სვეტებად დაჭრისათვის აღმაგლობით გაჰყავთ ერთმანეთისაგან 12-20 მ დაშორებული ე. წ. გამოსაღები სასულეები, რომლებსაც გენტილაციის მიზნით ყოველ 50-70 მ-ზე ბილიკებით აერთებენ. წმენდითი სამუშაოები წარმოებს სასულეებში მოთავსებული ჰიდრომონიტორით მოსაზღვრე სვეტების შიგა ნახევარი ნაწილების ფენის მიმართებით, დაქანებით ანდა დიაგნალურად (V-მაგარი სანვრევი) განლაგებული 2-6 მ სიგანის სპირაჯოებით. ჰერის მართვა თვითქვევით ხორციელდება.



ნახ. 3

მონგრეული ქვანახშირის ფუჭი ქანებისაგან განმხოლოებისათვის ე. წ. ელასტიკური გადახურვა გამოიყენება. გადახურვის ეს სახე ფოლადის ბაგირებზე დამონტაჟებულ 3 მმ-იანი მავთულის ოთხმაგი ფენილია, რომელსაც თავიდან ბლოკის ზედა და გარე საზღვრებთან გაყვანილ თარაზულ და ვერტიკალურ (ნახ. 3, პუნქტები 9 და 10) შრეებში აგებენ და მის ზემოთ ფენით სახურავ გვერდს აქცევენ. ანგრევის გადაადგილების დროს ეს გადახურვა თავის ელასტიკურობისა და ზემდგომარე ქანების დაწოლის შედეგად სანგრევთან ახლო მდებარეობას იკავებს და ამით ქვანახშირისა და ქანების ერთმანეთისაგან განმხოლოებასთან ერთად ჭირის მინიმალურად გამოწვევასაც უზრუნველყოფს.

თუ სტელი ფენის ზემდგომარე ქანები ძალიან სუსტია ან მეტად მდგრადია, გადახურვას ფენის სახურავ გვერდთანაც აწყობენ და ამით პირველ შემთხვევაში ქვანახშირის ფუჭი ქანებისადმი ეფექტურ განმხოლოებას, ხოლო მეორე შემთხვევაში კი ჭირის ხელოვნურად მართვას ახორციელებენ. ამ დროს

ფენის დამუშავება შრომობრძია და იგი შედეგანაირად წარმოებს (ნახ. 4): პირველად ფენის სახურავ გვერდთან 1—1,5 მ სისქის დახრილ შრეს (2) იღებენ და სანგრევე წინა გამაგრების დადგმასთან ერთად ელასტიკურ გადახურვას (7) ამონტაჟებენ. ჭირის მართვა სახურავი გვერდის სიმდგრადის მიხედვით თვით ან ხელოვნურად ტყვეობს ხორციელდება. ამ შრის სანგრევის 15-20 მ მანძილზე გადაადგილების შემდეგ ფენის ქვედა ნაწილს დახრის კუთხის მიხედვით წიშოვანხილული რომელიმე ვარიანტით იღებენ.

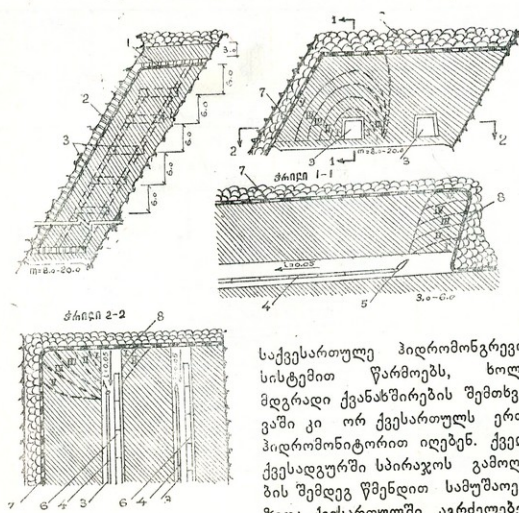
კუზნეცის აუზში ამჟამად უკვე ათვისებულია სტელი ფენის დამუშავება ელასტიკური გადახურვის გარეშე, რაც მნიშვნელოვან ეკონომიურობასთან ერთად იმიტომაც ხასიათდება, რომ იგი შესაძლებელია ხდის გეოლოგიური აშლილობის მქონე საბადოების დამუშავებას და ჰიდრაულიკური ხერხით მოპოვების საერთო ტექნოლოგიის კიდევ უფრო გამარტივებას.

ელასტიკური გადახურვების გარეშე მუშაობა მოცემულია მე-5 ნახაზზე. გამოიღება ასეთ დროსაც

სადაც სპირაჯოს ზემო ნაწილი (0,5-1 მ) გამოუღებელს ტოვებენ. ჰიდრომონიტორის უკან დაწევისა და მის წინ ტიხარის მოწყობის შემდეგ, თუ დატოვებული მთელნათავისთავად არ ჩამოიქცევა, მას ხელოვნურად აქცევენ, რის შედეგად მთელნათის ზემდგომარე ქანები გამოიშვავებულ სივრცეში ჩაიშვავდება და იქ ბუნებრივი დაქანების კუთხით განლაგდება. მიღებული ქანობის ზედაპირზე მონგრეული ქვანახშირის ჩამორეცხვა ფუჭ ქანებთან შეუვრეველად წარმოებს. ამ ხერხით მუშაობის ძირითადი ნაკლოვანებაა ქვანახშირის ნაცრინაობის (1,5-2,0%) ზრდა და შედარებით დიდი დანაკარგები (18%-მდე).

მოუხედავად იმისა, რომ დიდი სიღრმადან ჰიდროწყვილის საკითხი დღეისთვის გადაუჭრელია (არსებული ნ—HVB მარკის ნახშირ-მწოვებით ჰიდროწყვილის განხორციელება მხოლოდ 100-120 მ სიღრმეიდანაა შესაძლებელი). ჰიდრაულიკური ხერხის გამოყენება წვევის სიღრმით მიანც არაა შეზღუდული, რადგან ღრმა პორიზონტების შემთხვევაში ჰიდროწყვილის ნაცვლად მექანიკური, მაგალითად სკიოიდ, წვევაც შეიძლება იქნეს გამოყენებული.

კუზნეცის აუზში მოქმედი ჰიდროშახტების „ტრიგანსკიე უკლონისა“ და „პოლისავესკაია სევერნაია“ მუშაობის მონაცემები ცხადყოფს ჰიდრაულიკური ხერხის გამოყენების მაღალტექნიკურ და ეკონომიურ ეფექტურობას. ასე, მაგალითად, ჰიდროკომპლექსის მიწისქვეშა მუშის თვიური ნაყოფიერება 1954 წ. 350-514 ტ შეადგენდა, რაც 3-5-ჯერ აღემატება ამავე აუზის ყველაზე მექანიკურად შახტში მიღწეულ ანალოგიურ მაჩვენებელს. ჰიდრაულიკური ხერხით 3 კაცისაგან შემდგარ ბრიგადას ცვლაში 6-7 გრძივი მეტრი შტრეკი გაკაყვს, რაც ჩვეულებრივი ხერხით აკყვანის სიჩქარეს 2-2,5-ჯერ მეტია. მოპოვების ტექნოლოგიის მცირეოპერაციულობის გამო მუშების რაოდენობა ჰიდრო-



საქვესართულე ჰიდრომონგრევის სისტემით წარმოებს, ხოლო მდგრადი ქვანახშირების შემთხვევაში კი ორ ქვესართულს ერთი ჰიდრომონიტორით იღებენ. ქვედა ქვესადგურში სპირაჯოს გამოღების შემდეგ წმენდილ საშუალებებს ზედა ქვესართულში აგროვებენ,

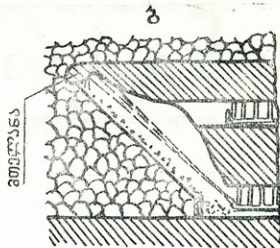
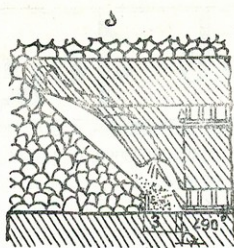
შახტში საგრძნობლად შემცირებულია. დადგენილია, რომ ჰიდროშახტის მშენებლობა 2,5-3,5-ჯერ უფრო იაფია, ვიდრე ჩვეულებრივი შახტისა. შემოადინიშნულ და აგრეთვე მთელ რიგ სხვა უპირატესობათა შედეგად ჰიდრაულიკური ხერხით მოპოვებული ქვანახშირის თვითღირებულება 2-ჯერ უფრო ნაკლებია. რადგან გამოირიცხულია სანგრევებში უბედური შემთხვევებისა და ანტრაკოზის გამოწვევები პირობები, ამიტომ მოპოვების ეს ხერხი სრულიად უსაფრთხოა და შრომის ჯანსაღი პირობებით ხასიათდება.

ყოველივე ამის გამო მიწისქვეშა მოპოვების ჰიდრაულიკური ხერხის დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. მთავრობის დადგენილებით გათვალისწინებულია უახლოეს წლებში მრავალი ახალი დიდი ჰიდროშახტის მშენებლობა დონეცის, მოსკოვის, კუზნეცის, შუა აზიისა და სსრ კავშირის სხვა მნიშვნელოვან აუზებში.

საქართველოს ქვანახშირის მრეწველობის აღმავლობის საქმეზე მოპოვების ჰიდრაულიკური ხერხის გამოყენება მნიშვნელოვან როლს შეასრულებს, განსაკუთრებული მნიშვნელობა კი მას ექნება ტყიბულის საბადოსათვის, რომლის დამუშავების ეფექტური სისტემა ჯერ კიდევ არ არსებობს.

ტყიბულის საბადოს სამთო-გეოლოგიური პირობები ძირითადი ისაა, რომ იგი წარმოდგენილია გარკვეულ გეოლოგიური აშლილობის მქონე, რთული აგებულების, დაახლოებით სქელი და საშუალო სისქის ფენათა ჯგუფით. ამ ფენების დახრის კუთხე, სისქე და ქვანახშირის სიმაგრე გარკვეულ ფარგლებში იცვლება: გაერდითი ქანები საშუალო სიმაგრისა და, ჩოგორზე ყველა სქელი ფენი, ეს ფენებიც თვითწვადობის უნარით ხასიათდება.

დიდი სისქისა (15-30 მ) და განსაკუთრებით კი რთული აგე-



ა—საირაჯოს გამოღების დაწყება ქვედა ქვესართულში (პუნქტირით ნაჩვენებია გამოღების შემდგომი მსვლელობა). ბ—მდგომარეობა ზემდებარე ქანების გაღმოშვების წინ.

ბულების გამო „სქელი“ ფენის ჩვეულებრივი ხერხით დამუშავება მნიშვნელოვნად გაძნელებულია. თუ იგი მის სტრუქტურაში შემავალი ე. წ. ლიბტობიოლიტების („0,90“ და „0,90 bis“) შრეებიანად იქნა გამოღებული, მაშინ ნაციონობის გაზრდასთან ერთად ისაბობა ქვანახშირის კოქსვალობის უნარი, ხოლო ლიბტობიოლიტების გამოყვანად დატოვება, ენერგეტიკულ სათბობად მათი გარკვეული ნიარობის გამო, მიზანშეწონილი არაა. ამის გამოა, რომ ამჟამად რეკომენდებულია „სქელი“ ფენის დამუშავება დახრილ შრეებად სელექტურად, გამოუმუშავებელი სიგრცის მთლიანი ჰიდრაულიკური ჩვებით, რაც ჰიდრაულიკური ხერხით მოპოვებასთან შედარებით ტექნიკურად გაცილებით რთულია და ეკონომიურად არახელსაყრელი.

მაშასადამე, საკითხის დასმა ტყიბულის საბადოს დასამუშავებლად ჰიდრაულიკური ხერხის გამოყენების შესახებ მიზანშეწონილი და ღირსილია.

დღემდე დაგროვილი გამოცდილება საფუძვლს იძლევა გამოითქვას წინასწარი მოსაზრება იმის შესახებ, რომ აღნიშნულ სამთო-გეოლოგიურ პირობებში ჰიდრაულიკური ხერხით მოპოვება ტექნიკურად შესაძლებელია.

„სქელი“ ფენი შეიძლება დამუ-

შავებულ იქნეს საქვესართულ ჰიდრომონტაჟის სისტემით (რადგან $\alpha > 15^\circ$) როგორც ერთბაშად მთელ სისქეზე, აგრეთვე სელექტურად.

პირველ შემთხვევაში მოპოვებული ქვანახშირის გაუხვევისათვის საჭიროა გრაფიტაციულ-პეტროგრაფიული მეთოდის გამოყენება, რომლის განხორციელება მოცემულ პირობებში საცხებით შესაძლებელია. მეორე შემთხვევაში გაუხვევის ამ მეთოდით სარგებლობა აუცილებელი არ არის. ამ დროს ფენის დამუშავება უნდა მოხდეს სახურავში მოწყობილი ელასტიკური გადახურვით, რაც მოპოვების ტექნოლოგიას, მართალია, შედარებით ართულებს, მაგრამ იგი მაინც გაცილებით მარტივი და ხელსაყრელია, ვიდრე ჩვეულებრივი ხერხით სელექტურად დამუშავება, რადგან ჰიდრაულიკური ხერხით მოპოვების ძირითადი ელემენტები (მონგრევა, ტრანსპორტი და სხვ.) ამ შემთხვევაშიც მთლიანად შენარჩუნებულია.

კიდევ უფრო ეფექტური იქნება ჰიდრაულიკური ხერხის გამოყენება ტყეარჩელის საბადოში, სადაც არსებული სქელი ფენები (1,3+4,3+4+5) სელექტურად დამუშავებას არ მოითხოვს და მათი გახსნის სახე ჰიდროწვივის განხორციელების აუცილებლობას გამოირიცხებს.



ინგოზის ქაღალდი

მ. ქართველიშვილი, ი. დამეზაძე

ანბანის გამოგონების შემდეგ ჩვენს მწერლობას განვითარების ფართო გზა მიეცა. ის უამრავი ხელნაწერითაა, რომლებიც შემონახულია საქართველოს სიძველეთა საცავებში, იერუსალიმსა და სინას მთაზე, რუსეთის სხვადასხვა სამეცნიერო დაწესებულებებში, გრაცის ბიბლიოთეკაში, ბრიტანეთის მუზეუმში და ბევრ სხვა ადგილას, ნათლად ადასტურებს, თუ რა დიდ სიყვარულს ამყდებოდა ნიჭიერი ქართველი ხალხი მწიგნობრობისადმი. მაგრამ შემოქმედებითი მუშაობის პროდუქტის—იენებოდა ეს სასულიერო თუ საერო ხასიათის თხზულებები, მეცნიერული გამოკვლევა თუ მხატვრული ნაწარმოები—აღსაბუქდა, აუცილებელი იყო ისეთი მასალა, რომელზეც წერა შეიძლებოდა.

უძველეს დროს სხვადასხვა ქვეყანაში ასეთ მასალად იყენებდნენ ქვას, ლითონს, ძვალს, ხის ფიცრებს, ცვილიან დაფებს და სხვა მაგარ საგნებს, რომლებზეც წერა დიდ სიძნელესა და უხერხულობასთან იყო დაკავშირებული. ამიტომაც კაცობრიობის გონება მისწრაფოდა იქით, რომ მაგარი საწერი საგნები მსუბუქი და უფრო ადვილად გამოსაყენებელი მასალით შეეცვალათ. ძველად განსაკუთრებით გავრცელდა ეგვიპტელების მიერ გამოყენებული საწერი მასალა, რომელსაც ერთ-ერთი მცენარის—პაპირუსისაგან ამზადებდნენ. ბერძნების მეშვეობით პაპირუსი შემდეგ ყველა განათლებულ ქვეყანაში გადავიდა. ამჟამად სხვადასხვა სამეცნიერო დაწესებულებებში თავმოყრილია პაპირუსი და დაწერილი მრავალი ძეგლი.

პაპირუსი თანდათან ტყავმა შეცვალა. როგორც აკად. ი. ჯავახიშვილი აღნიშნავდა, „ამ შედარებით ახალი საწერის მასალის მთავარ ღირსებას დიდი გამძლეობა და მოქნილობა შეადგენდა ისე, რომ მისი წიგნად შეკრაც შეიძლებოდა. ამ ორივე თვისებამ მის გაბატონებას ხელი შეუწყო“ (ქართული პოლიგრაფია, 1949, გვ. 32). მას უმთავრესად ცხვრის, თხის, კრავის და ხზოს ტყავისაგან აკეთებდნენ. ბევრსა და მაღალხარისხისაგან ამზადებდნენ ქ. პერგამონში (აქედან გავრცელდა ტყავის საწერი მასალის სახელი — პერგამენტი). საქართველოში იგი ფართოდ იყო გამოყენებული და მასზე დაწერილი მრავალრიცხოვანი შეგლები გვაქვს შემონახული. მაგრამ ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ მის უფრო ფართო გავრცელებას მეტისმეტე სიძვირე აწყველებდა. ოთხას-ხუთას ფარტალიანი ხელნაწერი წიგნის დასამზადებლად დასაბუთებით 200-300 ცხვრის ტყავი იყო საჭირო. ამიტომ საშუალო საუკუნეებში პერგამენტი

ქალაქმა შეცვალა. ქალაქის გამოგონებას ჩინელ ნაი დუნს მიაწერენ (ჩვენი წელთაღრიცხვის პირველ საუკუნეში). ჩინეთში მისი დამზადების წესი დიდად ინახავდნენ საიდუმლოდ, მაგრამ მერვე საუკუნის შემდეგ წლებში არაბებმა ეს საიდუმლოება გაიგეს და ქალაქის თვითონაც დაუწყეს კეობა. ამის შემდეგ მისი დამზადების ტექნიკაც გაუმჯობესდა, რამაც ქალაქის ღირებულება გააიჟა და მთელს მსოფლიოში მას გზა გაუქადა.

ტერმინი ქალაქი, რომელიც არაბული წარმოშობისაა, გვხვდება შოთა რუსთაველის გენიალურ პოემაშიც:

„ჰე ჩოლო, ესე უსტარი არს ჩემგან მოწაღვწები,
ტანი კალმად მაქვს, კალამი ნაღვლთა აოწაწები.
მე გულს შენი ქალაქად გულსავე ჩემსა ვაწები.“

„ვეფხისტყაოსნის“ ამ სტრიქონების გამო ი. ჯავახიშვილი შენიშნავს: „აქ ეს ტერმინი უკვე ჩვეულებრივ სიტყვად ჩანს და, რასაკვირველია, გაცილებით ამაზე უფროსებს უნდა ეგულისხმოდ შემოსულად. ეს გარემოება არც გასაკვირველია, თუ გავიხსენებთ, რომ ქალაქი ხელნაწერთა დასაწერად საქართველოში უკვე XI საუკუნეებში ყოფილა ნახშირი. ამ ნივთიერების მასხავები ტერმინის არაბული სახეობა იმ გზას გვიჩვენებს, რომელითაც ქალაქი საქართველოში უნდა შემოსულიყო“ (გვ. 39).

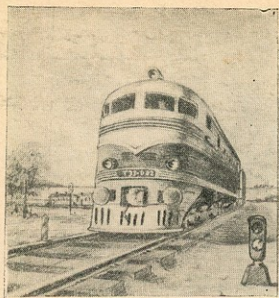
როგორც ჩანს, ძველი ქართველი მწიგნობრები, კალიგრაფ-გადამწერები უცხოეთიდან შემოტანილი ქალაქიდან სარგებლობდნენ. მისი ხარისხი ყოველთვის დამაკმაყოფილებელი არ იყო. ამიტომ ისინი ონანა მდივანით ხშირად ნატრობდნენ: „ნეტამაცა მწერალს სამწერლო ვითა სწადს, ესეთ უნება... ქალაქი, კალამიც წელთა ენება.“

მაგრამ რაოდენ კარგი ღირსებისაც არ უნდა ყოფილიყო შემოტანილი ქალაქი, ის მაინც ვერ უზრუნველყოფდა ქართველი ხალხის მოთხოვნილებას წიგნზე. განსაკუთრებით ჩვენში სტამბის დაარსების შემდეგ, რადგან წიგნისადმი სიყვარული უსაზღვროდ გაიზარდა. მთ უმეტეს ითქმის ეს ახლანდელ პერიოდზე, როცა განათავისუფლებული ქართველი ხალხი სხვა მოძმე ხალხებთან ერთად განუხრელად და სწრაფად მიიწევს წინ კულტურის ნათელ გზაზე, როცა გაზუთები და წიგნები ათი და ასი ათასობით იბეჭდება, როცა მათი საერთო ტირაჟი რამდენიმე მილიონს აღწევს. წიგნი და გაზეთი, მრავალნაირი ჟურნალები ყოველი ჩვენგანისათვის საუკეთესო მეგობარი გახდა. წიგნმა გზა გაიკაფა ჩვენა სამშობ-

მეცნიერება და ტექნიკა

ს ა რ ჯ ი ვ ი

№ 8 აგვისტო 1956



გარეკანზე: თბომაველი ТЭ3-002.
ნახ. გ. კასრძისა

გარეკანის მე-2 გვ.ზე:
ქვანახშირის საწვავი

საკავშირო-სამრეწველო გამოფენა	1
ა. მუსხელიშვილი	
ენერგეტიკულ სისტემათა გაერთიანება	6
მარსის დიდი პირისპირდგომა	9
ა. თ. იოფე	
ოცნება სინამდვილედ იქცევა	10
ო. კიკნაძე	
რკინიგზის ტრანსპორტი VI ხუთწლეულში	17
გ. ლომთათიძე, ი. გველიშვილი	
ახალი მასალები თბილისის არქიტექტურისათვის	21
რეაქტიული ტექნიკის მიღწევები	24
ო. ლოლაძე	
დაკოქსების ახალი ტექნიკისათვის	26
რეზინის საკიდარი ფოლადის რესორის მაგიერად	29
დ. ძნელაძე	
საქართველოში ჩაის გაშენებისა და გადამუშავების ისტორი- სათვის	30
1956 წლის საკავშირო სამრეწველო გამოფენის სტენდებზე: ავტომატილი (ვოლგა) (გვ. 16), ზემოქვემო ტურბოგე- ნერატორი (33).	
სახალხო დემოკრატიის ქვეყნებში	34
დ. ჯომარჯიძე	
ქვანახშირის მიწისქვეშა მოპოვების პროგრესული ხერხი	36
მ. ქართველიშვილი, ი. დემეტრაძე	
ინგურის ქალაქი	40
თბილისის საქალაქო პოლიტექნიკური გამოფენა	44
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	46
პასუხი შეკითხვებზე	48

სარედაქციო კოლეგია: საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი რ. დვალის (რედაქტორი), საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი მ. კუპრაძე, პროფესორი მ. კაპაბაძე, დოცენტი მ. მირიანაშვილი, ინჟინერი კ. ბურჯანიძე, ინჟინერი ზ. ჯაბაშა, ი. ხუროშა (რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

მხატვრული რედაქტორი — კ. შარაშვილი

რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლეჩხელის ქ. № 22. ტელფ. № 8-46-49

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

ქალაქის ზომა 60×92,3 სმ. ფ. 1 ფურცელზე 73 000 სასტამბო ნიშანი.
ხელმოწერილია დასაბეჭდად 4.9.56 წ. უფ. 04559, შეკვ. № 1281, ტირაჟი 7600.
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, აკ. წერეთლის ქ. № 3/
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР,
ул. А. Церетели № 3/5



6.59/124



ფანკი 5 856.