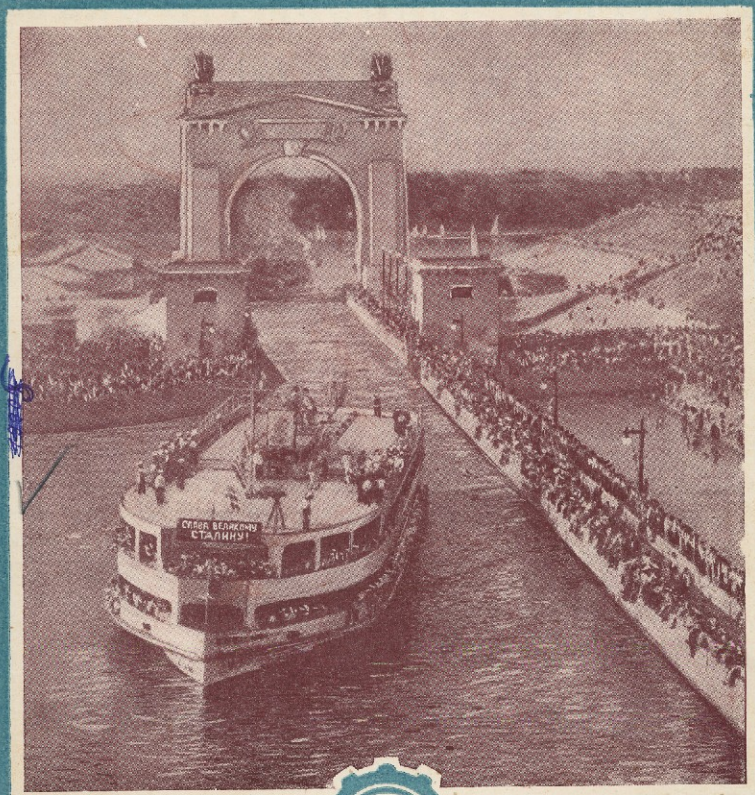


00
6212 გრძელ + მოკლე

გერმანული
ბიბლიოთეკა

მეგობრობა & ტექნიკა



19-საქართველოს სსრ მეგობრობათა კაბინა-53

საინჟინერო-მშენებლობითი სახელმწიფო კომისიის პარტიის ცენტრალური კომიტეტის პრეზიუმის შესახებ

ამ დღეებში შედგა სახელმწიფო კომისიის პარტიის ცენტრალური კომიტეტის პრეზიუმის.

სახელმწიფო კომისიის პარტიის ცენტრალური კომიტეტის პრეზიუმმა, მოისმინა და განიხილა რა ცენტრალური კომიტეტის პრეზიუმის — ა. მ. გ. მ. მალენკოვის მოხსენება ლ. პ. ბერიას დანაშაულებრივი ანტიპარტიული და ანტისახელმწიფოებრივი მოქმედების შესახებ, რომლის მიზანი იყო სახელმწიფო კომისიის ძირის გამოთხრა უცხოეთის კაპიტალის ინტერესებისათვის და რომელიც გამოიხატა ფერადი ცდებით დაყენებინა სსრ კავშირის შინაგან საქმეთა მინისტროს სახელმწიფო კომისიის მთავრობასა და კომუნისტურ პარტიაზე მალა, მიიღო გადაწყვეტილება — გამოეყენებინა ლ. პ. ბერია სახელმწიფო კომისიის პარტიის ცენტრალური კომიტეტის შემადგენლობიდან და გაირიცხოს იგი სახელმწიფო კომისიის პარტიის რიგებიდან, როგორც კომუნისტური პარტიისა და სახელმწიფო მტერი.

სსრ კავშირის უმაღლესი სახელმწიფო პრეზიუმის

იმის გამო, რომ ამ ბოლო დროს გამოირკვა ლ. პ. ბერიას დანაშაულებრივი ანტი-სახელმწიფოებრივი მოქმედება, რომლის მიზანი იყო სახელმწიფო კომისიის ძირის გამოთხრა უცხოეთის კაპიტალის ინტერესებისათვის, სსრ კავშირის უმაღლესი სახელმწიფო პრეზიუმმა, განიხილა რა სსრ კავშირის მინისტრთა საბჭოს ცნობა ამ საკითხზე, დაადგინა:

1) მოისმინა ლ. პ. ბერია სსრ კავშირის მინისტრთა საბჭოს თავმჯდომარის პირველი მოადგილის პოსტიდან და სსრ კავშირის შინაგან საქმეთა მინისტრის პოსტიდან.

2) ს. მ. ლ. პ. ბერიას დანაშაულებრივი მოქმედების შესახებ განსახილველად გადაეცეს სსრ კავშირის უმაღლესი სახელმწიფო სასამართლოს.

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის პლენუმის გადაწყვეტილებას

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში ცხადყოფილი გამოცხადება პოვა საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის პლენუმის დადგენილებაზე ჩვენი ქვეყნის ვერაგი მტრის ბერაის დაწამებული ანტიპარტიული და ანტისახელმწიფოებრივი მოქმედების ლაკონი-დაციის შესახებ.

გახდა თუ არა ცნობილი ეს დადგენილება, აკადემიის ინსტიტუტებსა და მის სხვა სამეცნიერო დაწესებულებებში გაიშარა სახელდახლო მი-ტინგები, სადაც მეცნიერ-თანამშრომლები და მუშა-მოსამსახურეები გამოთქვამდნენ თავიანთ უსა-ზღვრო გულმწყრომას პარტიისა და ხალხის უბო-როტეს მტრის ბერაის მიმართ და ერთსულოვნად იწონებდნენ საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარ-ტიის ცენტრალური კომიტეტისა და სსრ კავშირის უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმის დადგენილებებს საერთაშორისო იმპერიალიზმის ამ დაპირავეული აგენტის საწინააღმდეგო გამცემლობის გამო.

ა. წ. 15 ივლისს გაიმართა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სამდივო წევრთა, წევრ-ორგანიზაციონერთა, მეცნიერ-თანამშრომელთა და მუშა-მოსამსახურეთა საერთო კრება, რომელსაც 800-ზე მეტი კაცი დაესწრა. კრებაზე დაბადული ყუ-რადღებთ მოსიძინა აკადემიის პრეზიდიუმის აკად-ნ. მუსხელიშვილის ინფორმაცია საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის დადგენილებაზე — „ბერაის დაწამებული ან-ტიპარტიული და ანტისახელმწიფოებრივი მოქმე-დების შესახებ“.

გამოთქვა რა მრისხანე აღშფოთება პარტიისა და ხალხის დაუძინებელი მტრის ბერაის ბინტური „მოადგენილობის“ გამო, აკად. ნ. მუსხელიშვილმა აკადემიის ყველა მოუშას მოუწოდა, რომ ბერაის საწინააღმდეგო სამართაობის გამაძაპრებლის ფაქტო-დან გამოიკანონ ჯეროვანი პოლიტიკური დასჯენე-ბი და ქმედითი მონაწილეობა მიიღონ ყველა იმ სა-ზიანო შედეგის აღმოჩენასა და გამოსწორებაში, რაც თან ახლავს ხელმძღვანელობაში გამძაპრად ამ აღვირახნილი კარიერისტისა და საშრობლოს გამ-ყიდვადლის მრავალი წლის პარაზუს ჩვენს რესპუბ-ლიკაში.

აკად. მოსხელიშვილმა აღნიშნა, რომ ქართველ ხალხს სინამდვილეში ბერაი არასოდეს შეყარებია. მის ხელოვნურად უქმნიდნენ ავტორიტეტსა და პოპულარობას მისი მანერბული საქმიანობის თა-ნაშაზარებისა და ხელმძღვანელ პოსტებზე ბერაის წყალობითი დასმული მოქმედებები. სამწუხა-როდ, ამ ვერაგი მტრისა და ღრმად შენდებული ავანტიურისტიკისაგან დაუმასხურებელი ქება-დი-დებების შესსებაში დიდ გულუბნებას იჩენდა არა ერთი და ორი ქართველი მეცნიერი, ეს გარემოება კიდევ უფრო სრდის ჩვენს მოვალეობას — ამერიდან გამომდინარე მტე პოლიტიკური სიხსნულ და ადლო, გაგაღლითირო იდეოლოგიური მუშაობა ჩვენს რიგებში, ფართოდ დავრგავო კრიტიკა და თვითკრიტიკა, განსაკუთრებით — ქვემოდან კრი-ტიკა, რასაც ავადმთოს ყველა მუშაყი ჯერ კიდევ

როდ ეპრობა შესაფერისი პატივისცემით. საქი-როა დაუდრბელი ბრძოლა გამოვუცხადოთ ნაცი-ონალიზმის გაღმარაშებებს, რომელთა გამოცოც-ხლებასა და გაღვივებას ყოველნაირად ცდილობდა სსრ კავშირის ხალხებს, განსაკუთრებით კი ამირ-კაკასიის რესპუბლიკებში, საერთაშორისო იმპე-რიალიზმის დაპირავეული აგენტი გარეყარი ბე-რაი.

აკადემიის თანამშრომელთა საერთო აზრი და განცდა გამოხატა აგრეთვე აკადემიკოს-მდივნის მო-ვალეობის აღმასრულებელმა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა პიოტ. გ. მოწინებამ, როცა თქვა:

— ჩვენმა აქამად ორი გრძნობა გაბატონე-ბული. ამთაგან ერთია უსაზღვრო აღშფოთების გრძნობა პარტიისა და ხალხის ვერაგი მტრის ბე-რაის საწინააღმდეგო გამცემლობის გამო, ხოლო მეო-რე — ასევე უსაზღვრო მადლიერების გრძნობა საბ-ჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალუ-რი კომიტეტის პრეზიდიუმისადმი, რომელმაც დროულად აღკვეთა ბერაის ძირგამომთხრელი საქ-მიანობა და მოუშპო მას საშუალება განეხორციე-ლებინა თავისი შეზნული ზრახვები.

პიოტ. გ. მოწინებამ ყურადღება გაამახვილა საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტ-რალური კომიტეტის პლენუმის მიერ პარტიისა და ხალხის წინაშე დასმულ დიდმნიშვნელობაზე ამოცა-ნაზე, რომ არასოდეს არ უნდა დავიფოყოთ მარქსიზმის ნათელი შესწავლეზანი ისტორიამ პიროვნების როლის შესახებ და მტკიცედ უნდა ვა-ტარებდეთ ცხოვრებაში ამ შეზნულეზებას. მხო-ლოდ მარქსიზმ-ლენინიზმის დიადი, ყოვლისმძლე მოძღვრების შემოქმედებელი დაუფლება მოცემეზს საშუალება დარსეული წიალით შევიტყობოთ რე-ალისმის მშენებლობის საქმეში და თაიდან ავიცო-ლოთის შეცდომები, რაც დაშვებული იყო ჩვენს მუშაობაში. პიოტ. მოწინებამ აკადემიის მუშეაკბს მოუწოდა განუხრედლ დაიცვან კადრების შერჩე-ვის პრინციპი მათი საქმიანი და პოლიტიკური ნიშნების მიხედვით, რასაც სამართლიანად მოთ-ხოვს ჩვენგან პარტია, და ოდნავადაც არ დაუშვან კადრების შერჩევისა და დაწინაურების დროს პი-რადი ერთგულებისა თუ შინაურულობის მავნე თვალსაზრისით ხელმძღვანელობა.

მაღალი პოლიტიკური აქტივობის ნიშნით ჩა-ტარდა ა. წ. 17 ოქტომბრის საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პარტიული ორგანიზაციის მოსიძინა რა აკადემიის პარტიუროს მდივნის დოც. ნ. მახარა-ძის გრცელი შინაარსიანი მოხსენება საბჭოთა კავ-შირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომი-ტეტის პლენუმის დადგენილებაზე — „ბერაის და-წამებული ანტიპარტიული და ანტისახელმწი-ფოებრივი მოქმედების შესახებ“, კრებაზე მრისხანე აღშფოთება გამოთქვა ამ ნამდარლის მიმართ და ერთსულოვნად მოიწონა საბჭოთა კავშირის კომუ-ნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის დად-

გენილება ბერიას საზოგადოარი გამცემლობის ლიკვიდაციის შესახებ.

პარტიულ კრებაზე, ისევე როგორც აკადემიის თანამშრომელთა საერთო კრებაზე თუ აკადემიის ცალკეულ ინსტიტუტებსა და მის სხვა სამეცნიერო დაწესებულებებში გამართულ სახელმძღვანელო მინიგებებზე გამოხატულა — აკადემიის პრეზიდიუმის წევრებისა თუ ტექნიკურ-მომსახურე პერსონალის წარმომადგენელთა, ინსტიტუტების დირექტორებისა თუ უმცროს მეცნიერ-თანამშრომელთა — სიტყვებით გამოხატული იყო ერთი საერთო გრძნობა, ერთი საერთო აზრით, რაც მკაფიოდ გამოხატავდა აკადემიის მთელი კოლექტივის ერთსულოვან და პატივსულოვან საბჭოთა კავშირის დიდი კომუნისტური პარტიის ლენინურ-სტალინური ცენტრალური კომიტეტისა და მშობლიური საბჭოთა მთავრობის გარშემო, ამავე დროს მრისხანე აღშფოთებასა და უსაზღვრო სიძულვილს საერთაშორისო რევოლუციისა და მისი აგენტურის საზოგადოარი საქმიანობისადმი, კერძოდ, წყუდლი ბერია მუხანათობის გამცემლობისადმი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის დიქტანტ-პრეზიდენტის ა. ჯანელიძის, აკადემიის ნამდვილი წევრის ლ. დავითაშვილის, წევრ-კორესპონდენტების ალ. ბაზამიძისა და მ. საბაშვილის, ეკონომიკის ინსტიტუტის დირექტორის პ. გუგუშვილისა და ენათმეცნიერების ინსტიტუტის დირექტორის ქ. ლომთაიძის, უფროსი მეცნიერ-თანამშრომლების გ. როგავას, ლ. ასათიანის, გ. მელიქიშვილის, ე. ცხაკაიას, პ. რატაიანისა და მთელ რიგ სხვა ორატორთა სიტყვებში, გამოთქმული იყო რა უსაზღვრო ზოგადი პარტიისა და ხალხის უბოროტესი მტრის ბერიას მუხანათური მოქმედებისადმი, ნათლად იყო გაშუქებული საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის პლენუმის მიერ საბჭოთა ხალხის წინაშე დასმული ცალკეული საკითხები და აკადემიის თანამშრომელთა ამოცანები ამ საკითხებთან დაკავშირებით.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის, მისი ინსტიტუტებისა და სხვა სამეცნიერო დაწესებულებების თანამშრომელთა მრავალრიცხოვანი კოლექტივის ერთსულოვანი განწყობილება მკაფიოდ გამოხატული ქვემოთ მოყვანილ დღეგრძელებში, რომელიც მოიწონა და ერთხმად მიიღო აკადემიის თანამშრომელთა საერთო კრებამ:

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრების, წევრ-კორესპონდენტების,

მეცნიერ-მუშაკებისა და მუშა-მოსამსახურეების საერთო კრება ერთსულოვანად, მთლიანად და სრულ სებით იწონებს საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის პლენუმის დადგენილებას, ბერიას დანაშაულებრივი ანტიპარტიული და ანტისახელმწიფოებრივი მოქმედების შესახებ“ და იღებს მას განუსრულებად სახელმძღვანელოდ და შესასრულებლად.

ქართული მეცნიერები, მთელ საბჭოთა ხალხთან ერთად, სამარცხენო ბოძზე აკრავენ პარტიასა და საბჭოთა სახელმწიფოს დაუძინებელ მტრის, საზოგადო ავანტიურისტ ბერიას. ჩვენი სახელმწიფოს მტრებისა და ბერიას ტიპის საზოგადოარი დაქირავებული აგენტების გერავითარი ცდა ვერ შეუშლის ხელს ჩვენს ძლიერამოსილ წინსვლას კომუნისტებისადმი.

ბერიას დანაშაულებრივი ავანტიურის ლიკვიდაცია ერთდელ კიდევ ცხადყოფს, რომ უცხოეთის იმპერიალისტური ძალების ყოველგვარ ანტისახლოება გვებს ამსხვრევდა და კვლავაც დამსწვრთვს პარტიის, მთავრობისა და ხალხის ურყევი ძლიერება და დიდი ერთიანობა.

ჩვენ, ქართველი მეცნიერები, უსაზღვროდ მაღლობული ვართ საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტისა იმისათვის, რომ მან ამხილა პარტიისა და ხალხის უბოროტესი მტერი, რომელიც ცდილობდა ძირი გამოეთხარა საბჭოთა სახელმწიფოსათვის. ჩვერმა ჩვენი დიდი კომუნისტური მშენებლობა.

ჩვენ სიტყვას ვაძლევთ ჩვენი პარტიის ცენტრალური კომიტეტს და მშობლიურ საბჭოთა მთავრობას, რომ კიდევ უფრო გავაძლიერებთ რევოლუციურ სიფხარტეს, კიდევ უფრო ენერგიულად ვიბრძოლებთ ჩვენი სამშობლოს ძლიერების შემდგომი განმტკიცებისათვის, გავათავსებთ მუშაობას, რათა პარტიის XIX ყრილობის მიერ დასახული ისტორიული ამოცანები წარმატებით იქნეს განხორციელებული.

ერთსულოვან ძმურ ოჯახად ღირსშესანი, ჩვენ მტკიცე რწმენით მივდივართ ჩვენი სანუკარი მოწინაყენ — კომუნისტებისადმი.

გაუმარჯოს ჩვენს დიად სამშობლოს — საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკების კავშირს — მშვიდობისა და პროგრესის ბურჯს მთელ მსოფლიოში!

გაუმარჯოს საბჭოთა კავშირის კომუნისტურ პარტიას და მის ლენინურ-სტალინურ ცენტრალურ კომიტეტს!

3. ი. ღენინის სახელობის პოეტა-ღონის სანაოსნო პარკი

(გახსნის წლისთავის გამო)

ღენინ გიგინია

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, თბილისის წაგებობათა და პიროვნებების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის
დირექტორის მოადგილე სამეცნიერო ნაწილში

სსრ კავშირის მინისტრთა საბჭოს 1952 წლის 10 ივლისის დადგენილებით 27 ივლისს ვ. ი. ღენინის სახელობის ვოლგა-დონის სანაოსნო არხი გაიხსნა რევუტარული მოძრაობისათვის, სულ ჩქარა კი ციმბიანისკის პიროვნებებისადმი ამოწმდა მთელი სიმძლავრით. ამგვარად, ერთი წლის წინათ კომუნისტების დიად მშენებლობათა ბირში მწყობრში ჩადგა.

იდეა ვოლგის შეერთებისა ღენინთან, როგორც ისტორიკოსები ამბობენ, ჯერ კიდევ ალექსანდრე მაკედონელის დროს წარმოიშვა. XVI საუკუნეში თურქეთის სულთანმა, რომელიც ვოლგის აუზში გზის გაკაფვის აპრესიულ მისიონებს ისახავდა, შეეცადა არხის გათხრის შედეგობად.

რუსი ხალხის საუკეთესო წარმომადგენლები საუკუნეთა განმავლობაში იცნებოდნენ ღენინის შეერთების იდეას. ვოლგისკის, ვოლგის შეერთება ღენინთან ნიშნავდა კასპიის ზღვის შეერთებას აზოვისა და შავ ზღვებთან, უკანასკნელთა მეშვეობით კი—სოფლიო ოკეანესთან.

პეტრე ბორეღმა ამ მიმართულებით ყველაზე რეალური ნაბიჯი გადადგა. მისი დაგეგმვით შედგენილ იქნა პროექტები ვოლგის შეერთებისა ღენინთან მის ქვემო წელში. სადაც ღენინის შენაკადი ილიაობა მდებარე უახლოვდება ვოლგის შენაკადს კამიშინას. ამ ფარგლებში რამდენიმე შედეგად არხის გათხრას. არხი სანაოსნო კიდეც გათხარეს, მაგრამ შეეცადათ ომში შეწყვიტა მშენებლობა.

საბჭოთა ხელისუფლების დამყარებამდე შედგენილი იყო წყლის ამ გზის მიღე პროექტი და არხის ტრასის თითხვითადი გაიანჯრა, მაგრამ არც ერთი მათგანის რეალიზაცია არ მოხერხდა, რადგან რუსი კაპიტალისტები ამით დინამიკურებული არ იყვნენ, მეფის მთავრობას კი ამის ძალღონე არ შესწევდა.

საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების უკვე ბირველ თვეში სახალხო კომისარათი საბჭოში ვ. ი. ღენინის მოხსენებით მიიღო გადაწყვეტილება ვოლგა-დონის არხის შესახებ და აღნიშნა, რომ ეს არხი გახსნად მთლიანი სატრანსპორტო ბერკეტი, რომელიც ხელს შეუწყობს რუსეთის სსრ-ის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილის უფრო ჩამორჩენილი ოლქების ეკონომიკის გარდაქმნას.

პრობლემის სირთულე მრავალი წლის მუშაობის მოთხოვნად სამხრეთ საბჭოთაებისა და რიგი პროექტების დასამუშავებლად.

პარტიის XVIII ყრილობაზე 1939 წ. ამხანაგი ზოლოტოვი აღნიშნავდა: „ყრილობაზე დაიხდა ვოლგა-დონის მშენებლობის საკითხი. ესეც ერთერთი

დიდი სამეურნეო პრობლემა, რომლის გადაჭრას ჩვენ უნდა შეუდგეთ მესამე ხუთწლიელში. ვოლგა-დონის პრობლემის გადაჭრა შეუძლებელი იქნება გეგმა, რომ თავის დროზე ამ პრობლემას თან ატყავს მთელი რიგი სხვა პრობლემები. მაგალითად, გეგანტური პიროვნებების აგება. ამგვარად საბჭოთა კავშირის სახელმწიფო საგვგამო კომისიამ მთავრდება ამ საკითხის დამუშავება და მალე ჩვენ დაგუბრუნდებით ამ საკითხის კონკრეტულად განხილვას“.

პარტიის XVIII ყრილობის შემდეგ უკვე დაიწყო მუშაობა, მაგრამ ომში შეწყვიტა იგი. მუშაობის განახლება მოხერხდა მხოლოდ 1948—1949 წწ. ახალი პროექტის საფუძველზე, რომელშიც ი. ზ. სტალინის მიითქმედ გათვალისწინებული იყო, რომ ვოლგის შეერთება ღენინთან უნდა გახდეს ზუზუნების გარდაქმნისათვის ბრძოლის ერთ-ერთი მთავარი დასაყრდენი, რისთვისაც ღენინის წყალმაღურად უნდა იქნეს გამოყენებული როსტოვისა და სტალინგრადის ოლქების გავლით ტრასალები ნორწყისა და წყლით უზრუნველყოფისათვის. ამგვარად, განხორციელებული ამოცანა ხასიათდება განსაკუთრებული კომპლექსობით. მასში წარმოადგენილია პარამონიულად გადაჭრილი წყლის ტრას-სპორტის, ენერგეტიკის, ნორწყისა და წყალუზრუნველყოფის, წყალმომარაგებისა და თევზის მეურნეობის საკითხები. გარდა ამისა, არხის დამთავრებამ უზრუნველყო თეთრი, ზალტიისა და კასპიის ზღვების შეერთება აზოვისა და შავ ზღვებთან ერთად წყალტრასისპორტო სისტემა და ამ სისტემის კავშირი მოსკოვთან.

მოაგრობა ითვალისწინებდა, რომ ვოლგა-დონის სანაოსნო არხის შექმნა წარმოადგენს არა სამხარეო, არამედ საკავშირო მნიშვნელობის ამოცანას, რომელსაც მოხდა აქვს სსრ კავშირის ეკონომიკური ნაწილის ყველა ზღვის შეერთება ერთად წყალსატრასისპორტო სისტემა.

მოალოდ განვიხილოთ ამ გრანდიოზული და ფრიად საინტერესო არხის სქემა (იხ. ნახ. მე-9 გვ.).

იმის გამო, რომ ვოლგა-დონის არხის დასაწყისი ვოლგისთან ითვლება, დაიწყეთ ამ უკანასკნელში. არხში იწყება სტალინგრადის გარეუბანში, ქერასნოარმარსკის რაიონში, სადაც მოწყობილია მოკლე, ვოლგასთან შეერთებული უბანი არხისა, რისთვისაც გამოყენებულია მდ. სარატის შესართავი.

* ვ. ზ. ზოლოტოვი—„სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის განვითარების მესამე ხუთწლიანი გეგმა“, სახალხო სარეზერვო პარტიის XVIII ყრილობაზე, ცხრანალი აბოლმეფიქი № 4, 1939, გვ. 106.

შემდეგ არხი გადადის № 1 რაზში, რომელიც ცოლ-
გაში წყლის დონის მერყეობის გამო მუშაობს დაწ-
ნევის პირობებში, რაც იცვლება 11-მდე მეტ-
რის ფარგლებში, ამასთან ზედა და ქვედა ბიეფების
დონეები თანაბრდება, როცა ვოლგა ძლიერ აღიდე-
ბულია.

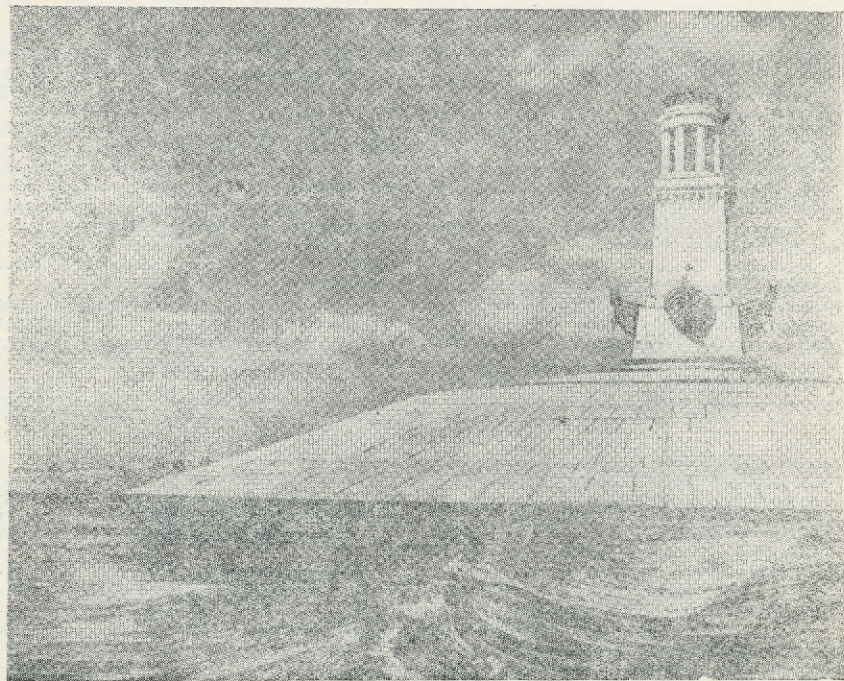
საჭიროა გავიხსენოთ, რომ კასპიის ზღვის დონე
28 მეტრით დაბალია, ვიდრე შავი ზღვისა და, მაშა-
სადაზე, მსოფლიო ოკეანეს დონეზე. ცხადია, ვოლგის
დონეც დონის დონეზე დაბლა მდებარეობს. მარ-
თლაც, თუ ჩვენ შევხედავთ სქემას, დავინახავთ, რომ
არხის ტრასის რაიონში ვოლგის დონე 44 მეტრით
დაბალია დონის დონისთან შედარებით. რაც შეეხება
წყალგამყოფ ბლატოს, იგი საშუალოდ 88 მეტრით
მაღლა მდებარეობს, ვიდრე ვოლგა, ამ წყალგამყო-
ფის ყველაზე მაღალი წერტილები კი — 104 მეტრით
უფრო მაღლა, ვიდრე ვოლგა.

ამგვარად, ვოლგის მხრიდან არხმა უნდა დაძლი-
ოს 88 მეტრი აღმართი, რათა წყალგამყოფ უზანს
მიადწიოს. ამ მიზნით მოწყობილია რაზების გრან-
დიოზული კიბე, შემდგარი 9 რაზისაგან, რომლებსაც
დაახლოებით ერთიანია — 9—10 მეტრი წნევა აქვს.
№ 1 რაზთან აღმართულია 40 მეტრიანი კვარცხლბე-
კი ი. ბ. სტალინის 22-მეტრიანი მონუმენტით, რომე-
ლიც დამზადებულია ნაგებო სპილენძისაგან. მონუ-
მენტის მახლობლად მოწყობილია 25 მეტრი სიმაღ-
ლის მქონე ზუკურა.

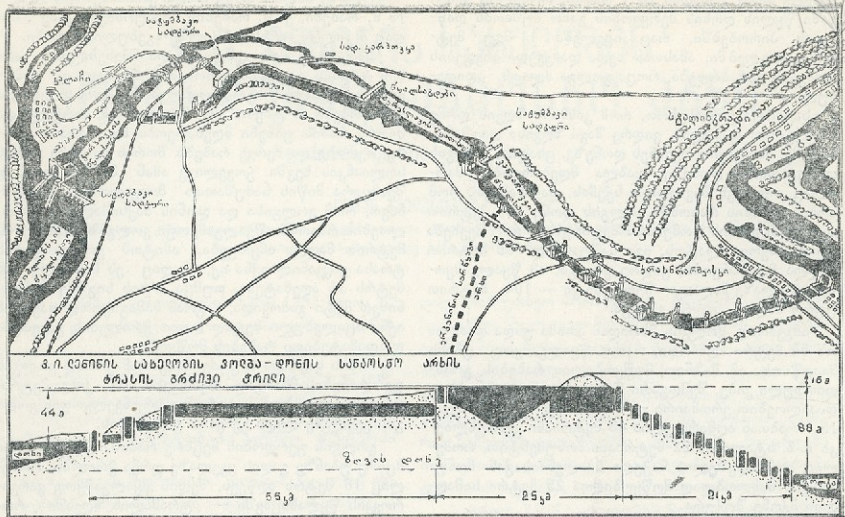
ყველაზე ახლია მოწყობილი ერთმანეთთან № 5
№ 9, რაზები, ე. წ. რაზების „რაპურნიკის კიბე“, სა-
დაც 6 კილომეტრის მანძილზე აგებულია 9 რაზი.
პროექტის შემდგენლებმა და მშენებლებმა არ-
ხის ტრასის გაყვანის დროს მოხერხებულად გამო-
იყენეს ადგილობრივი დაბლობები, მდინარეები და
დაბლობები ან ტბები. ასე, მაგალითად, პირველი და
მეორე რაზის უბნები მდებარეობს მდ. სარასის ყელ-
ზე, მეოთხე და მერვე რაზებს შორის კი არხი გადის
სოლიანის ხეივანში. ყოველივე ამან მნიშვნელოვნად
შეაძვირა მიწის საშუალოთა მოცულობა. აღვნიშ-
ნავთ, რომ ვოლგისა და დონის მაქსიმალური დაახ-
ლოების რაიონში წყალგამყოფი ვოლგაზე 130—140
მეტრით მაღლა იმყოფება, ამიტომ ვოლგა-დონის
ტრასა გაყვანილ იქნა იქ, სადაც ეს სიმაღლე 88
მეტრს არ აღემატება. თუმცა არხის სიგრძე რამდ-
ენიმედ მეტრს გამოვიდა, მაგრამ სამაგვიროდ თავიდან
იქნა აცილებული მეტად დიდი ჭრილების გაკეთება
და დამატებითი რაზების მოწყობა.

არხის საერთო სიგრძე რაზებთან ერთად ვოლგის
ფერდობების მხარეზე შეადგენს 81 კილომეტრს.
რაზები ისეთი ზომისაა, რომ უზრუნველყოფენ ვოლ-
გის ყველაზე დიდი გემების გატარებას.

ვოლგის ფერდობის მეცხრე რაზის შემდეგ არხი
მცირე უბანზე გადის ყველაზე ღრმა ჭრილში, რომე-
ლიც 15 მეტრს აღწევს, შედის წყალგამყოფ ვარეა-
როვკის წყლასცავში — „ტრამლის ზღვაში“, რო-



გ. ი. ლენინის სახელობის ვოლგა-დონის არხის შესართავთან, ციმლიანსკის ზღვის პირას, აღმართული ზუკურა, დაშენე-
ბული როსტრებით.



გ. ი. ლენინის სახელობის ვთლგა-დონის სანაოსნო არხის სტემა

მელიც ვოლგისა და დონის აუზების სახელმწიფო მდებარეობს და ამიტომ შეუძლია წყლით კავშირი ორივე ფერდობის რაზმები. ვარდა ამისა, როგორც სქემიდან ჩანს, აღნიშნული წყალსაცავი კვებავენ სხვადასხვა ერგების საწყაე არსს, რომელიც გრძელდება 140 კმ. სამხრეთით, ს. ობილოვში.

გარეგაროვის წყალსაცავი წარმოადგენს ჰიდრო-
ტექნიკურ ნაგებობათა რიგს, რომელიც შე-
იცავს მიწის კაშხალს მდ. ჩერვლიონაიაზე, სატუმ-
ბავ სადგურს, რომელიც შენაშენებულია წყალსაგდებ-
თან, და № 10 პაზს.

მდ. ჩერედიონიანას არა აქვს წყლის საკმარ ჩა-
მოდინება, ზაფხულშით იგი შრება და ამიტომ,
ცხადია, ვერ გამოდგება ეთერეორიკის წყალსაცავის
და თეთი სანაოსნო არხის გეგმის წყაროდ, ამიტომ
ეოლატ-ღონის არხი ძირითადად იგეგმება მდ. ღონის
წყლებით, რომლებსაც ღონის ჯეროვანებით ტუმბო-
ვით ზემო ტუმბავს ციმბიანისკის წყალსაცავი-
დან, რომლის დასწრებას ქვემოთ დაჯგუფებულია:

მეათე რაიონის კვანთის იჯუშა დაღმართი (დასავლეთის) — დონის უფრო დამრეკი უფროდრი), საღვთვეზუბა კიდევ ორი — ზერესოვსკისა და კარბოვსკის პიკეტაჟისა, რომელთა შემადგენლობაში შედის წყალსაცავები, კაშხალები, წყალსაცავები, სატუმბავი სადგურები № 11, 12 და 13 რაიონი. № 13 რაიონ უკანასკნელი არსებ, შემდეგ კი — კალათან იჯუშა ციხლისკის წყალსაცავი. არსის დონის უფროდრის სართლი სიგრძე შედგენს 55 კმ., აქედან ზერესოვსკისა და კარბოვსკის წყალსაცავების სიგრძე დაახლოებით 20 კილომეტრისა თითოეულისა.

გოლგადონის სანაოსნო არხის საერთო სიგრძე შეადგენს 101 კმ, საიდანაც გოლგის ფერდობისა — 21 კმ, წყალგამყოფი ზეზისა — 25 კმ, დონის ფერდობისა — 55 კმ. ამ პანძილზე, როგორც აღვნიშნეთ, შეკრულია 13 რაიი, რომელთაგან ხიმალდები აღიან წყალგამყოფზე და ერქმებიან იქიდან; 3 მძღავრი სახელწოდებით სადგარი, რომლებიც დონის წყალს ტუმ-

ბავს არხის ტრასაზე მდებარე სამ ძირითად წყალსაცავში, რომელთა საერთო მოცულობა 327 მლნ კუბურ მეტრს შეადგენს: 3 კაშხალი, რომლებზეც წყალს ამ წყალსაცავებში აკავებს, 10 დამპა, რომლებზეც მცირე წყალსაცავებს ქმნის რაბების გარეშე; 7 ბუთონის წყალსადგები, რომელთა დანომრეულობაა — ნინფადა თოფის დნობის ამ თავსმების დროს ზემდგომ წყლის გადაადგება და სხვ.; 10 გემბნისადგომი და გასაჩერებელი ბუნქტი. დონქე, არხი შესავალიან, შემქნილია მექანიზებული კალანის ნავსადგური. არხზე გადაკედებულია რვა ხიდი და მოწყობილია სამი საბორნო გასასვლელი, არხის გასწვრივ მდის ფართო ავტოგზა.

როგორც აღვნიშნეთ, ვოლგა-დონის არის კვება წარმოება დონის წყლით. საკითხის ასე გადაწყვეტა საპირობო ფასავნები და ეკონომიკური, თუ გავიხსენებთ, რომ დონიდან წყალგამყოფად აღმართი შეადგენს 44 მეტრს. ე. ი. არის ნახევარი. რასაც უფროს ადმირალ ვოლგის მხრიდან, წყლის აწევა ხდება სადგურებში, სამი სატუმბავი სადგურის მეშვეობით: 1. კარპოვის სადგური ტუმბავს წყალს ციმბიანსკის წყალსაცავად 11 მეტრამდე სიმაღლეზე. 2. მაირიოვის სადგური ტუმბავს წყალს შინშენდლოვან — 20 მეტრზე მეტ სიმაღლეზე. 3. ვარვაროვკის სადგური ტუმბავს წყალს 10 მეტრ სიმაღლეზე და წყლით კვებავს წყალგამყოფს — ვარვაროვკის წყალსაცავს.

საღვთის ტუმბავს დაახლოებით 4,0 მილიონ კუბურ მეტრ წყალს. უნდა აღინიშნოს, რომ წყლის ბუნებრივი მოდინება არხში არსებული დედეებიდან და მდინარეებიდან (სამუშაო წყლანობის დროს) შეიღვეს იმ წყლის არა უმეტეს 10%-სა, რაც საჭიროა სანაოსნო რაზმებისათვის, აორთქლებისა, ფილტრაციისა და რწყვის საჭიროებასათვის.

დღივ სატრანსპორტო მაგისტრალის განუყოფელ ნაწილს შეადგენს გრანდიოზული ცილიანისკის ჰიდროკავანი მდ. დონზე. ცილიანისკის ჰიდროტექნიკური კანაქი წარმოადგენს საინჟინრო ნაგებობათა რთულ კომპლექსს, რომელთაგან მთავარია უზარმაზარი კამხალი, რომელშიც გზა გადაუღობა დონს და რომლის სიგრძეა 13,3 კმ.

ცილიანისკის კანალითი შექმნილი წყალსაცავი, რომლის ფართობი 2 600 კვ. კილომეტრის შეადგენს, სიგრძე კი, სწორი ხაზით — 200 კმ უდრის, ტეშმარიტად წყლის გიგანტურ რეზერვუარს და ჩამოედინების რეგულატორს წარმოადგენს. წყლის მართვა მასში შეადგენს 24 მილიარდ კუბურ მეტრს, საიდანაც სასარგებლო ტევადობა 12,6 მილიარდ კუბურ მეტრს უდრის. წყლის ეს მარაგი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს: წყალუზრუნველყოფისა და წყალმომარაგებისათვის — დაახლოებით 3 მილიარდ კუბური მეტრი, ნოსისობისათვის — 1 მილიარდი კუბური მეტრი და ელექტროენერგიის გამოშვებისათვის — 9 მილიარდი კუბური მეტრი. ამ ენერგიას წელიწადში 500 მილიონი კვტ-სათის რაოდენობით იძლევა ცილიანისკის ჰიდროელსადგური, რომელიც იყენებს კანალითი შექმნილ წყევას და რომლის მაქსიმალური სიმძლავრე (ოთხი ტურინა) 160 ათას კილოვატს შეადგენს. სხომადლების გატარება წყალსაცავის ზემო მივიდან და უკან ზორცილდება ორ საფეხურად, რის გამოც არხის გრძელი მოწყობილია № 14 და № 15 რაზმები და შემოსავლელი სანაოსნო არხი მათ შორის, სიგრძით 5 კილომეტრი. № 15 რაზმი შემკულია დონის მხედრების სკულპტურული ჯგუფით. თითოეული ცხენის სიმაღლე უდრის 9 მეტრს, მხედრული სა—ნ მეტრს. შეტბორვის შექმნით, რომელიც კალაჩანზე უტყვლდება, და ქვემო ბიეში წყლის გაშვებით დონზე შექმნილია ბირობირო ღრმასწავლანი გზა როსტოვიდან კალაშანდე.

ცილიანისკის ჰიდროკავანი შეიცავს კიდევ ერთ საინჟინრო ნაგებობას. ეს არის თევზამწყვეთ-ლიფტი, ქვირითის ყრის დროს თევზამწყვეთი კამერაში ქვედა ბიევის კარბი იხურება და თევზი აღის ზედა ბიევის დონემდე. ამის შემდეგ იღება ზედა კარბი და თევზი გადის ცილიანისკის წყალსაცავში. და, ბოლოს, ცილიანისკის წყალსაცავიდან იღებს სათავეს ერთ-ერთი უდიდესი სარწყავი არხი—დონის მაგისტრალური არხი, რომელიც აწვდის წყალს სა-ლის, მანაიხის და დონისბაზა ვილევის მორწყვისათვის. წყლის ხარჯი არხში წმინდელიანია. იგი შეადგენს 250 მ³/წმ, რაც 20 %-ით აღემატება მტკვარის სამუშაო წლიურ ხარჯს.

ასეთია მოკლედ ცილიანისკის ჰიდროკავანის—სტალინური ძიქვის უდიდეს საინჟინრო ჰიდროტექნიკურ ნაგებობათა კომპლექსი.

უზარმაზარია 1949-1952 წლების განმავლობაში გოლგა-დონზე შესრულებული სამშენებლო სამუშაოთა მოცულობა. მიწის სამუშაოები შესრულებულია 152 მილიონი კუბური მეტრი, ბეტონისა და რკინა-ბეტონის სამუშაოები — 3 მილიონი კუბური მეტრი, მიწის ნაგებობათა ფერდობების გაამარება—3 მილიონი კვ. მეტრ ფართობზე, ქვის ბანკეტი,

ფილტრები და ღრუნებები ჩაწყობილია 1,6 მილიონი კუბური მეტრი, ლითონის ნარანდი ჩასობილია 18 ათასი ტონა, მონტირებულია 45 ათასი ტონა ლითონის კონსტრუქციები და მექანიზმები.

ჩვენი ქუჩისაღის 1952 წლის 16-ში მოყვანილი გეტონად მსოფლიოს უდიდესი არბებზე შესრულებულ მიწის სამუშაოთა სექცია. ამ სექციადა ჩანს, რომ პანამის არბი მიწის სამუშაოთა (16 მილიონი კუბური მეტრი) და ბეტონის სამუშაოთა (3,9 მილიონი კუბური მეტრი) მოცულობით უახლოვდება გოლგა-დონს, მაგრამ მან მოითხოვა 35 წელიწადი მუშაობა, თუნცა პანამის არხზე აგებულ იქნა სულ 3 რაზმი და სამი კამხალი.

მოკლედ შევხერხდებით სამუშაოთა მექანიზაციას, რაც გადამწყვეტი ფაქტორი იყო მასობრივ შრომატევად და მძიმე სამუშაოთა შესრულებისათვის ესოდეს შეგნდრობულ ვადებში და ასეთი მაღალი მაჩვენებლებით.

მიწის სამუშაოების მხრივ მექანიზაციის დონე გოლგა-დონზე ადვილი იქნა 35,5%/ად. მშენებლობაზე მუშაობდა 25-ად მძლავრი ექსკავატორი, 300 სკრეპერი, 25 მცურავი მიწასაწოვი, 125 ბულ-დოზერი, მძლავრი 25-ტონიანი თვითმყურელი და ა. შ.

გასასურთობით ფართო გამოყენება აიხა სატრაქტორი თვლიანმა სკრეპერებმა, რომლებმაც შესრულეს სამუშაოთა ძალი მოცულობის დაახლოებით 30 %. მრავალი ათასი მილიონი კუბური მეტრი გრუნტი გადაადგილებულ იქნა მცურავი მიწასაწოვების საშუალებით. მიწასაწოვების დღედაღამური გამოზუშავება აღწევდა 2000-ად კუბურ მეტრ გრუნტს. კამხალის დარცხვის ტემპები საშუალოდ მატირება მსოფლიო ბრაქიტაკაში მიღწეულ სამშენებლო ნორმებს.

სარეკორდო დღეებში ერთ დღე-ღამეში გოლგა-დონზე და ცილიანისკის კანანის მშენებლობაზე მშენებლებმა მიაღწიეს მანადი უმაღლესი შრომის ნაყოფიერებას, სახელდობრ 850 ათასი კუბური მეტრი მიწის სამუშაოების შესრულებას და 20 ათასი კუბური მეტრი ბეტონის ჩაწყობას.

მშენებლობის ასეთი ტემპები მსოფლიოსათვის მანადი უცხოობი იყო.

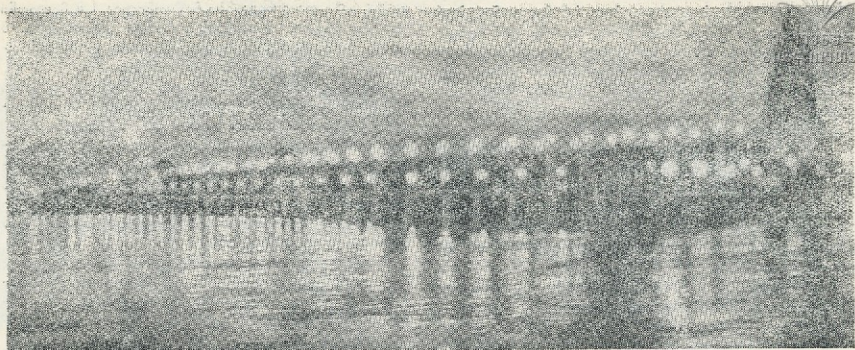
ბირეულად გოლგა-დონზე გამოყენებულ იქნა მძლავრი შესაგრები ავტომატიზებული ქარხნები ბეტონის დასამუშავებლად, აღეზუმულ 2 400 ლიტრ ტევადობის ბეტონსარეგულირებელი. თითოეული მათგანის მწარმოებლობა დღე-ღამეში შეადგებდა 2 000-დე კუბურ მეტრს. ბეტონის ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული იყო ბეტონტემპები საათში 20 მ ბეტონის მწარმოებლობით.

გოლგა-დონის უზრუნველსაყოფად ქვეთ ბეტონის სამუშაოებისათვის უმოკლეს ვადაში აგებულ იქნა და საექსპლუატაციოდ გადაეცა მძლავრი კარიერები ქვის ღორღის ქარხნებით, რომელთა მშენებლობაში წლიურად 1 მილიონი კუბურ მეტრს აგებამტებდა.

ფართოდ იყო გამოყენებული გიზარტობები ხი-მინჯების ჩასასხობი, ახალი ხერხები წყლის დონის დაწევისა ევრზე წოდებული ნემს-ფილტრების საშუალებით და სხვ.

ყველა ზემოაღნიშნული სამუშაოები სტალინური პრემიითაა აღინიშნული.

გოლგა-დონზე ბირეულად სამშენებლო ტექნიკის ისტორიაში ჰიდროტექნიკურ მშენებლობაზე გამოყენებულ იქნა 14-კუბურმეტრიანი ექსკავატორი 3111—14/65, რომლის თვითი გამოშვებებიც სა-



ცილიანსკის პიდროკვანის კანალი ღამით

შუალოდ 250-დან 300 ათასი კუბური მეტრის ფარგლებში მერყეობდა.

ვოლგა-დონის არხზე და ციმილიანსკის კვანძზე უდიდესი მუშაობა იქნა ჩატარებული ლითონის პიდროტენიკური კონსტრუქციების, ხიდებისა და მექანიზმების მონტაჟის დარგში. ერთ წელზე ნაკლები დროის განმავლობაში მონტაჟირებულ იქნა 310 საკეტი, წონით 24 000 ტონა, 520 მექანიზმი და კიდევ რამდენიმე ხიდი. იმ მიზნით, რომ შეემცირებინათ წყლის გაყვანა საკეტებში, დანუშავებულ და დამზადებულ იქნა ახალი ტიპები სპეციალური პროფილური არმირებული რეზინისა, რომლებმაც მთლიანად გაამართლა მათზე დამყარებული იმედები.

ახალ კონსტრუქციას წარმოადგენდა პიდროამწე (75 ტონა ტვირთსაწეობით), რომელიც გამოყენებულია ციმილიანსკის კანალში თევზსაგდის საკეტის მანევრირებისათვის, რაზედაც ჩვენ შემთხვევაში ლაპარაკია.

ამ სტატიაში ჩვენ თითქმის არ შეგვხვიათ მორწყვის იმ უმნიშვნელოვანეს პრობლემას, რაც გადაკრია იქნა ვოლგა-დონის და ციმილიანსკის პიდროკანალის განხორციელებასთან ერთად.

მსხვილი სარწყავი და წყალუზრუნველყოფი არხების მშენებლობა წარმოებდა უდიდესი გაქანებით და ეს უზრუნველყოფს როსტოვისა და სტალინგრადის ოლქების 750 ათასი ჰექტარი ვაკეგზავნი მიწების მორწყვას და 2 მილიონი ჰექტარი ნახევრადუდაზნო ტრამპლებს წყლით უზრუნველყოფას. როსტოვის ოლქში 600 ათასი ჰექტარი მიწის მორწყვის ძირითად წყაროს წარმოადგენს ზემოთ დასახელებული დონის მაგისტრალური არხი, რომელიც ციმილიანსკის ზღვაში იღებს სათავეს. მისგან განსტოვდება 5 მსხვილი განმანაწილებელი არხი, რომელთა საერთო სიგრძე 508 კმ შეადგენს, დანარჩენი არხების სიგრძე 30 000 კმ მიაღწევს. ზემოთ აღნიშნული ფართობის მეტ ნაწილზე თვითღინძობით მორწყვა ვერ განხორციელდება და ამიტომ მინდვრებზე წყლის მიწოდება მორწყვისათვის წარმოება 140 სატუმბავი სადგურით, რომლებიც ელექტრული ენერგიით მუშაობენ.

სარწყავ მიწებზე მოყვით ხორბალი, ბრინჯი, ბამბა, სიმინდი, იონჯი, საქონლის საკვები კულტურები, ცერძენი, ბოსტნეული, კარტოფილი. წყლით უზრუნველყოფილ ფართობებზე იზრდება დონის ცხენების, მსხვილი რქოსანი პირუტყვის, ცხვრების და

ლორების სულადობა, 2—3-ჯერ უნდა გაიზარდოს პირუტყვის პროდუქციულობა.

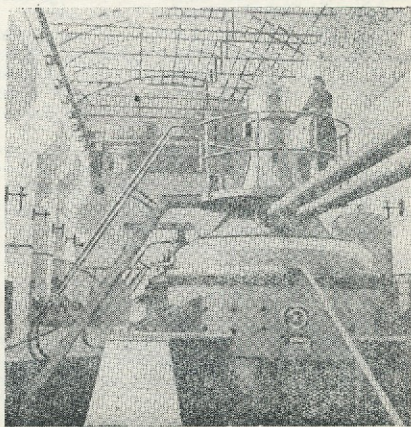
ვოლგა-დონის მშენებლობის რაიონებში თვალსაჩინო ადგილი უკავია მინდორსაცავი ზოლების შექმნას და სამრეწველო მასშტაბის მუხნარის გაშენებას.

ზუნების გარდაქმნის სტალინური გეგმის მთლიანად განხორციელების შემდეგ როსტოვის ოლქში ტყეების ფართობი გაიზრდება 6-ჯერ, სტალინგრადის ოლქში 3-ჯერ.

წყალსამეურნეო ღონისძიებები, წყალსაცავები, სა და მსხვილი არხების მშენებლობა, ტრამპლების მორწყვა და წყლით უზრუნველყოფა, სატყეო ნარგავების გაშენება გამოიწვევს სითბოსა და ტენის ბალანსის შეცვლას უზარმაზარ ტერიტორიაზე.

1951 წლის 31 მაისს დღის 2 საათზე დონისა და ვოლგის წყლები შეერთდა; იმავე წლის 6 ივნისს ციმილიანსკის ჰესმა პირველად მისცა სამრეწველო დენი.

უკვე 1952 წლის 1 ივნისს ვოლგის მხრიდან არხ-



ციმილიანსკის ჰესის სამანქანო დარბაზი

ში შევიდა ბირველი გემები, არხის გახსნის დღის — 1952 წლის 27 ივლისისათვის ორეგი მიმართულებით არხში ასობით გემმა გაიარა.

11 ივლისს გამოქვეყნდა სსრ კავშირის მინისტრთა საბჭოს დადგენილება „ვოლგა-დონის სანაოსნო არხის გახსნის შესახებ“ და სსრ კავშირის უმაღლეს საბჭოს პრეზიდიუმის ბრძანებულება „ვოლგა-დონის არხისათვის ვ. ი. ლენინის სახელობის მიუთვნების შესახებ“.

1952 წლის 27 ივლისს სამდინარო ფლოტის ფლაგმანი თბოვალი გემი „იოსებ სტალინი“ შევიდა არხში. სამდინარო ფლოტის მინისტრმა გადაჭრა არხის გასწვრივ ნაპირიდან ნაპირამდე გადაჭიმული წითელი ლენტა და ნაოსნობა ვოლგა-დონის სანაოსნო არხზე გაიხსნა.

ამ ბუმბერაზული მშენებლობის წარმატებით დამთავრება ამავე დროს წარმოადგენდა მოწინავე საბჭოთა მეცნიერების დიდ ზეიმს. მშენებლობაში მეცნიერ მუშაკთა და სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებების დიდი რაოდენობის მონაწილეობამ შესაძლებელი გახადა რიგი სიძნელეების გადალახვა როდესაც ტექნიკური პრობლემების გადაწყვეტის დროს. ბირველ რიგში ეს ეხება ციმილიანსკის წყალსაცავის კაშხალის აგებას წვრილტექნიკიან გრუნტზე, რომელიც წლამის შეაშრისებს შეიცავდა. თეორიულმა, ლაბორატორიულმა და სხვადასხვა გამოკვლევებმა შესაძლებელი გახადა კაშხალის მიწისქვეშა და მიწისზედა ნაწილების ყველაზე უფრო რაციონალური ფორმებისა და ზომების დამუშავება, რამაც უზრუნველყო კაშხალის მდგრადობა და სიმტკიცე და კაშხალის ქვეშ გაყვნილი მიწისქვეშა წყლებით გრუნტის წარცხვის საფრთხის თავიდან აცილება. ფართო ექსპერიმენტულმა გამოკვლევებმა, ჩატარებულმა მოდელზე ჰიდრაულიკურ ლაბორატორიებში, შესაძლებელი გახადა დამუშავებინათ კონსტრუქციები იმ ნამეტი ჰიდრაულიკური ენერგიის ჩასაქრობად, რომელიც წყალდიდობისას კაშხალის წყალსაშვებებით წყლის უდიდესი მასების გადადინების დროს ვითარდება.

დიდი როლი ითამაშეს სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტების გამოკვლევებმა ბეტონის სიმტკიცისა და ხანგრძლივობის გასაღებებზე, მაგალითად,

ციმენტის შერჩევამ, მასში სპეციალური დანამატების შეტანამ, ბეტონის შენადგენლობის დამუშავებამ და სხვა.

ბრალდა მიწისქვეშა წყლებთან და მათი დონის დაწვეა წარმოებდა საბჭოთა მეცნიერების მიერ შექმნილი დანადგარებით, რომლებიც აღჭურვილია ნების-ფილტრებით — ფოლადის მილებით, რომლებიც დიდ სიღრმეზე უშვებენ. ფოლადის ნარჩანდების ჩასობა გრუნტში წარმოებდა ახალი მეთოდით — ვიბრირებით, რომელიც მრავალჯერ აჩქარებს და აიახლებს ამ ოპერაციას.

დიდი სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა ჩატარდა ციმილიანსკის 13 კილომეტრის სიგრძის მონალექი კაშხალის აგებასთან დაკავშირებული საკითხების გადასაჭრელად. ამ მუშაობის შედეგად შესაძლებელი გახდა კაშხალის სილით მოღვევა კაშხალის ტანის შიგნით სპეციალური წყალუჯონავალი ბირთვის მოწყობის გარეშე. თუ ამერიკის პრაქტიკაში კაშხალის სიმაღლის საშუალო დღედიური ზრდა 30—35 სმ არ აღემატება, ციმილიანსკის კაშხალი დღე-ღამეში 60 სმ ზრდებოდა, ზოგ დღეებში კი — მეტრზე მეტადაც.

ციმილიანსკის ზღვაზე ტალღებმა შტორმში შესაძლოა 3,5 მეტრ სიმაღლეს მიაღწიოს, ასეთ ბირობებში მიწის კაშხალის ფერდობების დაცვა ტალღათ-ცემისაგან განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს. მოსკოვის სატალღო ლაბორატორიებში გამოცადეს ფერდობების გამაგრების ახალი ტიპი, რომელიც წარმატებით იქნა განხორციელებული და გამოყენებული.

შეძლებოდა კიდევ იმ აქტუალური საკითხების გრძელი სიის მოყვანა, რაც ჩვენმა მეცნიერებმა გადაჭრეს პროექტანტებთან. ხომალდმშენებლობთან, წარმოების ნოვატორებთან თანამეგობრობით.

ვოლგა-დონის სანაოსნო არხის მშენებლობის წარმატებით დამთავრება — საბჭოთა ხალხის უდიდესი გამარჯვებაა მშენებლობის, მეცნიერების, შრომის ფრონტზე, მეურნეობის სოციალისტური სისტემის ტრიუმფია, ჩვენი ინდუსტრიის ძლევამოსილების, ჩვენი მუშების, ტექნიკოსების, ინჟინერებისა და მეცნიერების მუშაკთა შემოქმედებითი ძალების ბრწყინვალე მაჩვენებელია.



ქვანახშირი

ქვემო
ქართლი

ღავით ჯომაჯიძე

ნახშირის საკვანძო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის საქართველოს ფილიალის თანამშრომელი

ქვანახშირი, ვ. ი. ლენინის სიტყვებით რომ ვთქვათ—„მრეწველობის ნამდვილი პური“—ქვეყნის ეკონომიური განვითარების ერთ-ერთ ძირითად პირობას წარმოადგენს. მის გარეშე წარმოუდგენელია სახალხო მეურნეობის წამყვანი დარგების — მეტალურგიის, ტრანსპორტის, ქიმიური მრეწველობისა და სხვათა არა მარტო განვითარება, არამედ არსებობაც კი.

ჩვენი ქვეყნის კომუნისმისაქენ შეუნულებელი წინსვლის პერიოდში, როდესაც კაცობრიობის ისტორიაში არნახული ტემპებით იზრდება და ვითარდება სოციალისტური სახელმწიფოს სახალხო მეურნეობის ყველა დარგი, ქვანახშირის მრეწველობის როლი კიდევ უფრო იზრდება.

1946 წ. მ თებერვალს თავის ისტორიულ სიტყვაში ი. ბ. სტალინმა მეტად სერიოზული და საპატიო ამოცანა დაუსვა ქვანახშირის მრეწველობას — უახლოესი სამი ხუთწლედის განმავლობაში ქვანახშირის მოპოვების გადიდება 500 მილიონ ტონამდე წლიურად. ამ ამოცანის თანდათან განხორციელების მიზნად მეტუფე ხუთწლიანი გეგმა ითვლისწინებს 1955 წლისათვის ქვანახშირის მოპოვების გადიდებას 43%-ით 1950 წელთან შედარებით, ხოლო საკოესე ნახშირებისა — არა ნაკლებ 50 %-ით.

ზემოთ თქმულიდან ცხადია, თუ რა დიდმნიშვნელოვანია ქვანახშირი, რომლის წარმოშობის, მოპოვებისა და გამოყენების საკითხთა მოკლედ განხილვა მოცემულია ქვემოთ.

ქვანახშირის წარმოშობა და მისი საბადოები

დედამიწის ქერქის გარე შყარი ნაწილი (ლითოსფერო) მრავალი სახის მინერალებიდან წარმოქმნილი მთის ქანებისაგან შედგება. ამ ქანებში ორ ჯგუფად ყოფენ: 1. ძირითადი, ანუ ის ქანები, რომლებიც განლაგებულია თავიანთი პირველადი წარმოშობის ადგილას და 2. ნაყარი, რომელიც წარმოშობილია ძირითადი ქანების გამოფიტვის შედეგად. თავის მხრივ ძირითადი ქანები სამ ჯგუფად იყოფა: 1) ამონოტეული ანუ მაგმატური, 2) დანალექი და 3) მეტამორფული ანუ სახე შეცვლილი.

ქანებს, რომლებიც ადამიანისათვის გამოუსადეგარი მინერალებისაგან შედგება, ვუბი ქანები ეწოდება, ხოლო თუ ქანები შეიცავს მინერალებს, რომლებსაც ადამიანი ბუნებრივი სახით ან წინასწარ

რი გადამუშავების შემდეგ იყენებს, მათ სასარგებლო ნამარხებს უწოდებენ. ამ მინერალების ბუნებრივ თავმოყრას კი სასარგებლო ნამარხების საბადო ეწოდება. ეს საბადოები თავიანთი განლაგების (წოდვის) გეომეტრიული ფორმის მიხედვით არიან წესიერი ან არაწესიერი ფორმისა.

წესიერი წოდვის ფორმის საბადოების ტიპური წარმომადგენელია ფენობრივი საბადოები ანუ საბადოები, მოქცეული, ორ, ცოტად თუ ბევრად, ბარელურ სიბრტყეთა შორის.

ქვანახშირი უნეტყვად ფენობრივი საბადოების სახითაა გავრცელებული (ნახ. 1). მისი



ნახ. 1

წარმოშობის საკითხები ადამიანებს ჯერ კიდევ დიდი ხნის წინათ აინტერესებდათ, მაგრამ ამ საკითხში ნათელი სურათი მხოლოდ XIX საუკ. შექმნეს. ბერძენი ფილოსოფოსი არისტოტელე (ძვ. წ. ა.

IV ს.) და მისი მოწაფე თეოფასტი თავიანთ ნაწარმოებებში, ეხებიან რა ქვანახშირის წარმოშობის საკითხებს, მხოლოდ იმას აღნიშნავენ, რომ ქვანახშირი ხის ნახშირის მსგავსია, წვით განიცდის თვითგამოფიტვას და მასში არსებული ორგანული ნაწილის ამოწმის შედეგად ნაცრად გადაიქცევა.

შუა საუკუნეების ალემიკოსებმა მრავალი ცდა ჩაატარეს ქვანახშირის შესასწავლად. მაგრამ მათ ვერ შეძლეს რაიმე მეცნიერული ღირებულების მქონე შედეგების მიღწევა ქვანახშირის წარმოშობის საკითხების გასარკვევად.

ამ საკითხის შესწავლის ზეგების გამოწახვა შესაძლებელი გახდა დიდი რუსი მეცნიერის, მსოფლიო გეოლოგიის მამის, მ. გ. ლომონოსოვის, სხვა რუსი მეცნიერების (კავერზევი, ა. ო. და ვ. ო. კოვალევსკების და სხვ.) და ინგლისელი მეცნიერის ჩ. დარვინის შრომების შედეგად. დადგენილ იქნა, რომ ცხოველებისა და მცენარეთა განვითარება პირდაპირ კავშირშია გეოლოგიური პროცესების შედეგად დედამიწის ზედაპირზე მომხდარ ცვლილებებთან. ამის საფუძველზე შესაძლებელი გახდა მოის ქანების წარმოშობის დროის დადგენა ამ ქანებში შემონახულ მცენარეულ ან ცხოველთა ნაშთების მიხედვით.

ქვანახშირის ღვინეზში ნაპოვნი და მათ შემცველ ქანებში (უმთავრესად თიხები და თიხა-ფიქლები) არსებული ცხოველთა გაქვავებული ნაშთებით (ნახ.



ნახ. 2

2, ა) და მცენარეთა ანაბეჭდებით (ნახ. 2, ბ, გ, დ) დაღვნილ იქნა, რომ ქვანახშირი წარმოშობილია დაახლოებით 250—300 მილიონი წლის წინათ პალეოზოურ ერაში. მცენარეების შემდგომი წინსვლის შედეგად შემუშავებულ იქნა მთის ქანების განსაზღვრის უფრო ზუსტი ე. წ. ურანის მეთოდი, რომელიც ღრმად იქნა დამუშავებული საბჭოთა მცენარეების — აკადემიკოსების გ. ი. ვერნადსკისა და ა. ე. ფერსმანის მიერ. ამ მეთოდის გამოყენებით დაღვნილია, რომ დედამიწა 3 მილიარდი წლისაა, ხოლო მისი ქერქი წარმოშობილია 2 მილიარდი წლის წინათ, მასში არსებული ქვანახშირების ასაკი 300 მილიონ წელიწადს შეადგენს.

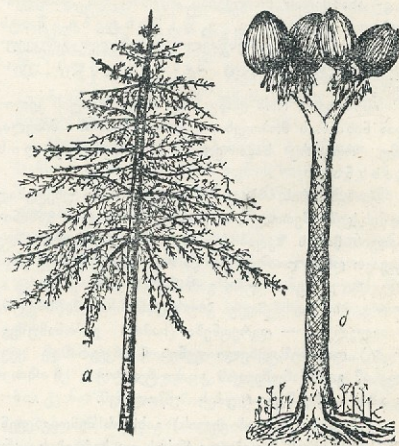
აზრი ქვანახშირის მცენარეული წარმოშობის შესახებ ჩამოყალიბებულ იქნა დიდი ხნის წინათ, მაგრამ იგი XIX ს. ბოლომდე საკამათო პირობებში ითვლებოდა (ამ აზრს აქტიურად იცავდა რუსი სამთო ინჟინერ-კაპიტანი ივანოვი). მხოლოდ XIX ს. დამლევისათვის რუსი სწავლულების მ. დ. ზალესკის, ი. ფ. ჩერნიშევის, და ა. პ. კარბინსკის შრომებით საბოლოოდ დამტკიცდა ქვანახშირის მცენარეული წარმოშობა. დაღვნილ იქნა, რომ ზუნებაში არსებული ყველა სახის ქვანახშირი წარმოადგენს ტორფიდან გრაფიტამდე თანდათანობით გადასვლის საფეხურებს. ეს აზრი დადასტურებულ იქნა ექსპერიმენტული ცდებით. ასე, მაგალითად, ტორფიდან რომ მურა ნახშირი მიეღოთ, საჭირო გახდა ტორფის 3000-მდე გახსურება 800 ატ. წნევის ქვეშ. მურა ნახშირის გახსურებით 3450-დე 2 000 ატ. წნევის პირობებში მიღებულია ჩვეულებრივი ქვანახშირი, ხოლო ამ უკანასკნელთან, იმავე 2 000 ატ. წნევის პირობებში 5 000-დე გახსურებით — ანტრაციტი.

დღეისათვის დადგენილად ითვლება არა მარტო ქვანახშირის მცენარეული წარმოშობა და ასაკი,

არამედ მისი წარმოშობის პროცესიც, რომელიც ასე შეიძლება იქნეს წარმოდგენილი:

პალეოზოურ ერაში, ქვანახშირის ანუ კარბონის პერიოდში, 250—300 მილიონი წლის წინათ, დედამიწის ზედაპირზე ხმელეთის უდიდესი ნაწილი უდაბნოს წარმოადგენდა, მხოლოდ ზღვის ნაპირების ახლოს იყო ისეთი ნიადაგი (უმეტესად დაჭაობებული), რომელზედაც მარბოდა იმდროინდელი მცენარეულობანი: მრავალი სახის გვირა (მათ შორის ზოგეერთი — დღევანდელი დიდი ხეების ტოლნი, წყალმცენარეები — შვიტა-კალამიტების სახით (ნახ. 3 ა), გიგანტური ლეპიდოდენდრონები (დღევანდელი ღვინის ხავსის წინაპრები), რომელთა დიამეტრი 2 მ, ხოლო სიმაღლე 30 მ აღწევდა; არსებობდნენ კიდევ უფრო დიდი ზომის ხეები — ე. წ. სიგიღიარები (ნახ. 3 ბ).

მოუხედავად გიგანტური სიდიდისა, ეს მცენარეები მეტად სუსტად იდგნენ ფესვებზე (დაჭაობებულ ნიადაგში) და ამიტომ ქარიშხლების გამო აღ-



ნახ. 3

ვილად წაიქცეოდნენ, ხოლო ზღვის მოქცევის დროს წყლით იფარებოდნენ. შემდეგ, მატერიკზე (ხმელეთზე) ზღვის ბატონობის პერიოდში, მათ ზემოთ ილექებოდა შლამი, ქვიშა და დაღუპული ცხოველები. დროთა განმავლობაში ამ ნალექთა სისქე თანდათან მატულობდა, რის შედეგად ვითარდებოდა დიდი წნევა, რომლის ქვეშ მოქცეული დაღუპული მცენარეები, დედამიწის წიადის სითბოსა და მიკროორგანიზმების ერთობლივი მოქმედებით, პერის მონაწილეობის გარეშე, ნელ წვას ანუ დანახშირებას განიცდიდნენ. წვის სანერგლოობისა და წნევის სიდიდის მიხედვით ხდებოდა სხვადასხვა სახის ქვანახშირების წარმოშობა, რომელთაც ახლა

მურა ნახშირის, ჩვეულებრივი ქვანახშირისა და ანტრაციტის სახით გვხვდებით.

დანალექი შლამიდან და ქვიშიდან წარმოიშენენ დღევანდელი მკვრივი თიხა-ფიქალები და მყარი ქვიშაქვები.

ქვანახშირის საბადოები მსოფლიოს თითქმის ყველა ნაწილში მოიპოვება, მათი საერთო მარაგი, 1937 წლის მონაცემებით, 8 000 მილიარდ ტონას აჭარბებდა.

ჩვენი სამშობლო მდიდარია მაღალხარისხოვანი ქვანახშირების საბადოებით, რომელთა მარაგი, იმავე 1937 წ. ცნობებით, 1 600 მილიარდ ტონას აღემატებოდა, ანუ მსოფლიო მარაგის 20 $\frac{1}{100}$ -ზე მეტს შეადგენდა.

ამიერკავკასიის რესპუბლიკებიდან სამრეწველო მნიშვნელობის ნახშირები მოიპოვება მხოლოდ საქართველოში, სადაც შესწავლილია და შეუადგება ტყიბოლის, ტყვარჩელისა და ახალციხის საბადოები.

ქვანახშირის მოპოვება

ქვანახშირის მოპოვებას აწარმოებენ დამოუკიდებელი საწარმოები, ე. წ. შახტები. შახტს გამოყოფილი აქვს შესწავლილი საბადოს გარკვეული ნაწილი, რომელსაც შახტის ველს უწოდებენ.

იმისათვის, რომ დაწყებულ იქნეს შახტის გეოლოგიური ნახშირის მოპოვება, საჭიროა მასთან მისვლა, ანუ, როგორც სამთოელები ამბობენ, გელის გახსნა.

ქვანახშირის საბადოების დამუშავება უმეტესად მიწისქვეშა მეთოდებით წარმოებს, ამიტომ გახსნისათვის მიწის ზედაპირიდან გარკვეულ სიღრმეზე გაყვანილი დიდი დამეტრის (6 მ და მეტი) მქონე ჭის-მაგარი ვერტიკალური გამოწამოშვებარა, ე. წ. შაბრ. ხოლო შემდეგ, ჭურღარან რიგი მიწისქვეშა სასაღებლები — დერეფნები (სამთო გამოწამოშვებები) დასამუშავებელი ფენის გაღაყვამდე. ყველა ამ გამოწამოშვების კაპიტალურ სამთო გამოწამოშვებებს უწოდებენ.

საბადოს (შახტის ველის) გახსნის შემდეგ, ფენაში, მოპოვების მიღებული წყისა და ხერხების ანუ დამუშავების სისტემის მიხედვით, გაიყვანება რიგი სამთო გამოწამოშვებები, რომელთაც მოსამზადებელი სამთო გამოწამოშვებების ეწოდებათ. ამ გამოწამოშვებების გაყვანის შემდეგ იწყება ქვანახშირის მოპოვება.

გახსნის და დამუშავების სისტემის შერჩევა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე და საკმაოდ რთულ საკითხად ითვლება. აქ შეიძლება აღინიშნოს მხოლოდ ის, რომ გახსნისა და დამუშავების სისტემის მიღებული ვარიანტი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ სამ ძირითად პირობას: 1. მუშაობის წარმოების უსაფრთხოება, 2) ეკონომიურობა, 3) სასარგებლო ნაშარხის მინიმალური დანაშარგები.

საშუთა კავშირში, სადაც ყველაზე ძვირფას და ყველაზე გადამწყვეტ კაბიტალს წარმოადგენენ

აღმანებები" (ი. ხ. სტალინი) გადამწყვეტი მნიშვნელობა მუშაობის უსაფრთხოებას აქვს მინიჭებული. ამიტომ ჩვენში მისაღებად დამუშავების მნიშვნელოვან სისტემები ითვლება, რომლებიც ამ პირობას აკმაყოფილებენ.

ძველად ქვანახშირის მოპოვება მეტად ძნელი და საშიშო საშუალო იყო. მიწისქვეშა მუშაობა კატორღულ მუშაობად ითვლებოდა. მეშახტე ქვანახშირის ხელით ანგრევადა და ტვირთოდა ციხეში, რომელშიაც ემგზავდნენ აღმანებნი და მთავრდნენ მონგრების ადგილიდან (ლავიდან) საზიდ გამოწამოშვებებამდე (შტრეკამდე). აქაც აგრეთვე ხელით ხდებოდა ნახშირის გადატვირთვა საშახტო ვაგონებში, რომლებსაც აღმანებნი, ანდა, უკეთეს შემთხვევაში, ცხენები გზიდებოდნენ. ამ მხმე შრომას კიდევ უფრო აუტანელს ხდიდა ცუდი განათება და სუსტი განიავებით გამოწვეული სუფთა ჰერის ნაკლებობა. მაგრამ სუსტი განიავების შედეგად მარტო სუფთა ჰერის ნაკლებობა როდი იყო. რაც მოთავრია, სუსტი განიავების გამო ქვანახშირის ფენებიდან გამოყოფილი ე. წ. მალარის გაზი ანუ მეთანი (CH_4) ისეთი რაოდენობით (5,5—6 $\frac{1}{100}$ -ზე მეტი) გროვდებოდა, რომელიც ჰერთან შერევით ჰქმნიდა ფეთქად ნარევეს და იწვევდა კატასტროფულ აფეთქებებს. ამ აფეთქებების დროს ასობით აღმანები იღუპებოდა.

ასეთ პირობებში უზღებოდათ მუშაობა აღმანებს ძველ რუსეთში, ასეთივე პირობებში მუშაობენ მეშახტეები დღეს კაპიტალისტურ ქვეყნებში, სადაც მუშაობის პირობების შემსუბუქებას და უსაფრთხოებას ყურადღება არ ექცევა.

სულ სხვა პირობებში წარმოებს ქვანახშირის მოპოვება საშუთა შახტებში, რომლებიც მსოფლიოში ყველაზე უფრო უსაფრთხო და მეცნიერულ შახტებად ითვლება. კარგი ანათება, ინტენსიური განიავება და მრავალ სხვა ღონისძიებათა გატარება საუკეთესო: უზრუნველყოფს მიწისქვეშა მუშაობის უსაფრთხოებას. საშუთა მეშახტის შრომა არა მარტო უსაფრთხოა, არამედ მაქსიმალურადაც შემსუბუქებულია. ჩვენი შახტები შეიარაღებულია საშუთა კონსტრუქტორების (ა. დ. სუჰაის, ე. ნ. ხორინის, მ. გ. გორშკოვის, ა. ი. ზანზუტსკის, ა. კ. სერბოლუკის, გ. ი. ალიოშინის, ზ. ზ. ბრატჩენკოს და სხვათა) მიერ შექმნილი, მსოფლიოში საუკეთესოდ აღიარებული სამთო მანქანებით, რომლებიც ასრულებენ თითქმის ყველა ჰაერაციას: ნახშირის მონგრებიდან გონეტებში ზატვირთვამდე, ვაგონებების ზიდვას კი საშუთა კონსტრუქციის საშახტო ელმანელებით წარმოებს.

ასეთი ქვანახშირის მოპოვების პირობები ჩვენს ქვეყანაში. განუხრებლად იზრდება ქვანახშირის გამოყენება მრეწველობის სხვადასხვა დარგებში, რაც აუცილებელს ხდის მის მოპოვების განუხრებლად გადიდებას. ასე, მაგალითად, თუ 1800 წელს მოპოვებული იყო მხოლოდ 11.6 მილიონი ტონა

ქვანახშირი, 1940 წლისათვის მოპოვებამ 1500 მილიონ ტონას მიაღწია.

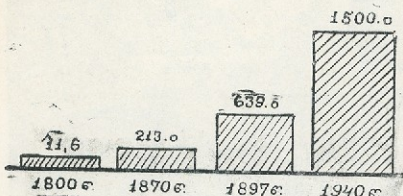
ქვანახშირის გამოყენების სფერო, როგორც ამას ქვემოთ დავინახავთ, კიდევ უფრო ფართოვდება, რაც აუცილებლოვ გამოიწვევს მოპოვების შემდგომ უფრო ინტენსიურ ზრდას.

ქვანახშირის გამოყენება

მართალია, დღეისათვის არ მოიპოვება დაზუსტებული ცნობა იმის შესახებ, თუ სად ან როდის გამოიყენა ადამიანმა პირველად ქვანახშირი, მაგრამ ცნობილია, რომ ადამიანები მას რამდენიმე ათეული საუკუნის წინათ იცნობდნენ და იყენებდნენ. ასე, მაგალითად, ახლა უკვე დადგენილია, რომ ძველ ჩინეთში დაახლოებით 1000 წლის წინათ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე წარმოებდნენ ქვანახშირის მოპოვებას (ქვანახშირის ცნობილ რაიონში—ფუშუნი) და იყენებდნენ მას სილიუმის გამოსადნობად. II ს. ჩვენს წ. აღ. ჩინელი მწერალი ლიუ-ანი ქვანახშირს უწოდებდა „პინ-განს“ (რაც ნიშნავს „ყინულოვან ხის ნახშირს“) და მის აღწერასაც იძლეოდა.

ასევე ცნობილი იყო ქვანახშირი ძველი ბერძნებისათვისაც. ამის შესახებ გვგულისხმობს ძველი ბერძენი ფილოსოფოსი არისტოტელეს და მისი მოწაფის თეოფასტის ნაშრომიდან, სადაც აღნიშნულია, რომ ბერძნები ქვანახშირს იყენებდნენ ხის ნახშირის მაგივრად, მეტალების გამოსადნობად და ბინების გასითბობად.

ევროპაში, კერძოდ, მრეწველობის ისეთ მოწინავე ქვეყანაში, როგორც ინგლისი იყო, ქვანახშირის გამოყენება გვიან დაიწყო (ჩინეთში ქვანახშირის გამოყენება ევროპელებისათვის ცნობილი გახდა ვენეციელი მოგზაურის მარკო პოლოს თხზულებებიდან XIII ს.) და მეტად დიდ წინააღმდეგობათა ვითარებაში მოღწიანარეობდა. მხოლოდ XVIII ს. იმის შემდეგ, როდესაც ტყის ფართობების მკვეთრად შემცირება ხის ნახშირის (მეტალურგიაში მხოლოდ მას იყენებდნენ) ნაკლებობა მეტად საკარგოში გახდა, ქვანახშირმა, როგორც ხის ნახშირის ერთ-ერთმა შემცველმა, დიდი ყურადღება მიიქცია.



ნახ. 4. ქვანახშირის მოპოვება (მლნ ტონობით)

რუსეთში ქვანახშირს თავიდანვე სათანადო ყურადღება ექცეოდა. მისმა გამოყენებამ დიდი გავლენა ბეტრე პირველის დროს პოვა. ცნობილია, რომ 1817 წელს რუსეთში მუშაობდა 39 იმ დრო-

ისათვის საკმაოდ მძლავრი ბრძოლი, თითოეული 1 100 ტონა წარმადობით.

ასეთია ქვანახშირის გამოყენების მოკლე ისტორიული წარსული, საიდანაც ჩანს, რომ მან პირველი გამოყენება მეტალურგიაში პოვა.

ახლა ქვანახშირის გამოყენების სფერო მეტად დიდია. მას ძირითადი გამოყენება ისევ მეტალურგიაში აქვს (მეტალურგია დღეისათვის მთელი მოპოვებული ქვანახშირის 20—25%/ს ხარჯავს), მაგრამ არა მცირე რაოდენობით გამოიყენება ქვანახშირი მრეწველობის სხვა დარგებშიც როგორც ენერგეტიკული სათბობის (ტრანსპორტი, ფაბრიკა-ქარხნები, ელექტროცენტრალები), ისე ნედლეულის (ქიმიური, ფარმაცევტული, ბარფიუზერიული მრეწველობა) სახით.

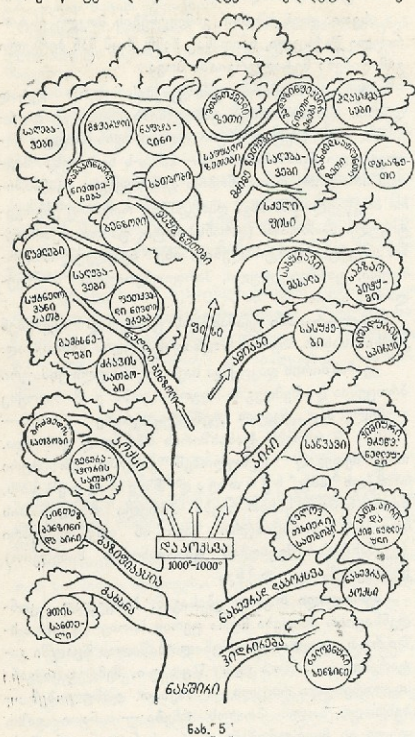
მეტალურგიაში ქვანახშირს უმეტესად იყენებენ კოქსის სახით, რკინის მადნიდან თუჯის მისაღებად.

ქვანახშირის დაკოქსება საკმაოდ რთული ქიმიური პროცესია და შემდეგში მდგომარეობს: ე. წ. საკოქსელუმეღებში, მაღალ ტემპერატურაზე (1000—1100°) წარმოებს ქვანახშირის მშრალად გამოხდა, რის შედეგად ღებულობენ გაზებსა და მურა ორთქლს ანუ აქროლად ნივთიერებებს, ხოლო ნაშთის სახით რჩება (მთელი რაოდენობის 60—70%) მონაცისფრო შავი ან ფხვნილისებრი (ქვანახშირის შეცხოების უნარიანობის მიხედვით) ნივთიერება — კოქსი.

აქროლადი ნივთიერებისაგან, პირველად, კონდენსაციით მიიღება მურა ფერის სითხე—კვანახშირის ზისი, დარჩენილი ნაწილის წყალში გატარებით — აშიაკი წყალი, შემდეგ კი განსაკუთრებული რთული ხერხებით ღებულობენ ბენზოლს, ხოლო ბოლოს რჩება — სანათი გაზი. ყველა ეს ნივთიერებაში ძირითადი ნედლეულს წარმოადგენენ მრეწველობის სხვადასხვა დარგებისათვის.

მე-5 ნახ-ზე მოცემულია ფანტასტიკური „ნახშირის ხე“, რომელზედაც „ნაყოფია“ სახით ნაჩვენებია ქვანახშირისაგან მიღებული ძირითადი პროდუქტების აბსარული რაოდენობა. ამ რაოდენობაზე სრული წარმოდგენისათვის კი საჭიროა ვთავოთის-წინებულ იქნეს, რომ თითოეული „ნაყოფისაგან“ მიიღება ასეული, ხოლო ზოგჯერ კიდევ უფრო მეტი, სასარგებლო პროდუქტი. მაგალითისათვის განვიხილოთ ნედლი ბენზოლი. მისგან მიიღება: ტოლუოლი, ქსილოლი და შავი ბენზოლი. ამ უკანასკნელიდან ღებულობენ ნიტრობენზოლს, ბოლო აქედან—ანილინის საღებავების გრძელ რიგს (მისი შერის ცნობილი ფენაცეტინი). ტოლუოლი იძლევა სახარისო და მწარე ნუშის მსგავს პროდუქტს (გამოიყენება ბარფიუზერიაში). ნედლი ბენზოლიდან ღებულობენ მედიკამენტებს: სტრებტოციდს და სულფიდინს, ხოლო მისი გარკვეული ხერხით გადაამუშავებით — მრავალი სახის პლასტმასებს. ქვანახშირის ფისის ერთ-

ერთი პროდუქტი, რომელიც ბენზოლიდანაც მიიღე-
ბა, ე. წ. ფენოლი წარმოადგენს ნედლეულს ისეთ



სამკურნალო საშუალებათა მისაღებად, როგორცაა
ასპირინი, სალოლი, მორფინი და სხვა, ხოლო ეთი-
ლენთან (ასანთი გაზის ერთ-ერთი შემადგენელი ნა-

წილი) ერთად იგი იძლევა ხელოვნურ ბოჭკოებს
„ნეილონის“ მისაღებად. ამ უკანასკნელს იყენებენ
ისეთი ქსოვილების მისაღებად, რომლებშიც წერ-
წყულია შალისა და აბრეშუმის საუკეთესო თვისე-
ბები. დღეისათვის უშუალოდ ფენოლიდან ღებულო-
ბენ ხელოვნურ ბოჭკოებს ნეილონის მსგავსი ე. წ.
კაპრონის მისაღებად. კაპრონიც წარმოადგენს ნედ-
ლეულს საუკეთესო საბარაშუტო ქსოვილების,
ტრიკოტაჟის (წინდები და სხვ.), საყრდენი ძაფის და
სხვათა დასამზადებლად. ასეთია იმ პროდუქტების
ის არასრული რაოდენობა, რომელიც მიიღება „ნახ-
შირის ხის“ ერთ-ერთი „ნაყოფისაგან“.

„ნაყოფი“ შორის სრულიად არაა ნაჩვენები სა-
ნათი გაზის (კერძოდ, მისი ერთ-ერთი შემადგენელი
ნაწილის — მეთანისაგან მიღებული) ერთ-ერთი
პროდუქტი — აცეტონი, რომელიც ქვანახშირიდან
სინთეზურ კაუჩუკამდე მიღებულ ნივთიერებათა შე-
მაკავშირებელ რგოლად ითვლება.

ზემოთ თქმულიდან ადვილად გასაგებია, რომ
ქვანახშირისაგან მიღებული თითოეული პროდუქტი
მისგან კიდევ მრავალ სასარგებლო ნივთიერებათა
მიღების წყაროს წარმოადგენს. ამ ნივთიერებათა
მიღებას სწავლობს ქვანახშირის ქიმია, რომელსაც
შემდგომი განვითარების დიდი პერსპექტივები გააჩ-
ნია.

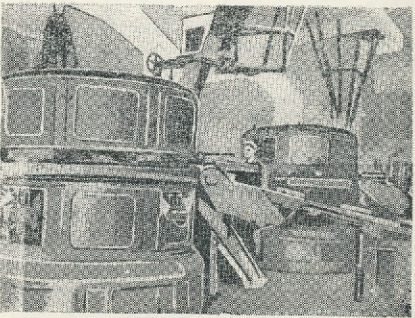
ქვანახშირის გამოყენების საკითხთა შესწავლაში
დიდი ღვაწლი მიუძღვის და რაც საკითხებში პრიორიტეტი
ეკუთვნის როგორც რუსი მეცნიერების ძველ
პლეადას — მ. გ. ლომონოსოვს, დ. ი. მენდელეეფს,
პ. ბ. ლუკიანოვს, ა. ა. გოსსერენსკის, ნ. ნ. ზინინს,
ა. მ. ბუტლეროვს, ასევე მსოფლიოში ცნობილ
სამჭოთა მეცნიერებს — ა. ე. ფაგორკის, ა. ბ. ჩერ-
ნიშოვს, ნ. დ. ზელინსკის, ი. ნ. ნაზაროვს, ზ. ა. რა-
გოვინს, ა. ა. სტრეპიჩევს და სხვებს.

საპრონი ტექნიკის მიღწევა

ა. მელიას კონსტრუქციის საავტორო წინაპრები

მოსკოვის ჩერეპუშკის ავტო-კრამიტის ქარხანაში დადგუ-
ლია და მუშაობს სტალინური პრემიის ლაურეატის ა. მელიას
კონსტრუქციის მშრალი დაწნევის ორი წნევი „აშ-11“. ერთი
მათგანი აყალიბებს ხერტიკან ავტოს, მეორეზე — მიმდინარე-
ობს არტიტექტურული დეტალების ყალიბების ათვისება. წნეხს
მომსახურებას უწევს ერთი კაცი.

ახალი ავტოგაგები ნაღალ გამოშვებებს იძლევიან დაზა-
ღებული ავტო გამოირჩევა ლამაზი შესაბამისობი და შეიძ-
ლება გამოყენებულ იქნეს შენობათა მოპირკეთებისათვის.



სურათი — წნეხები „აშ-11“

ქირის მარბინაბი

პროფესორი პეპანე მახალიანი

ყველასათვის ცნობილია, თუ რა დიდი გამოყენება აქვს თანამედროვე ტექნიკაში დგუშთან შიგა-წვის ძრავებს. ჩვენ მათ გვხვდებით საავტომობილო ტრანსპორტში, ავიაციაში, გემებზე, თბომავლელზე, სოფლის მეურნეობაში, მრეწველობასა და სხვ.

დგუშთან შიგაწვის ძრავის ძირითადი თვისება ის არის, რომ მისი ცილინდრების შიგნით საწვავის წვა წარმოებს. წვის შედეგად გამოყოფილი სითბო ცილინდრში მყოფი აირის წნევის გადიდებას იწვევს, რაც დგუშისა და ბარბაცის დახმარებით მუხლა-ლილვს გადაეცემა. ამის შედეგად მუხლა-ლილვი ბრუნვას იწყებს. მასზე განვითარებული სიმძლავრე შესაძლებელია გამოვიყენოთ სასარგებლო მუშაობის შესასრულებლად (მაგალითად, ავტომობილის წამყვანი თვლების ბრუნვისათვის, ტრანსმისიის ბრუნვისათვის და სხვ.).

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ დგუშთან შიგაწვის ძრავს ბარბაცა-მრუდმხარა მექანიზმი აქვს და მისი მუშაობის დროს, მაშინ როცა მუხლა-ლილვი განსაზღვრული მიმართულებით ბრუნავს, დგუში ასრულებს უკუშეცვლად გადტანით (მიმოსვლით) მოძრაობას, ბარბაცა კი რთულ, ქანაობისაგვარ მოძრაობას.

დიდი ხნის განმავლობაში გამოგონებულთა აზრი სამართლიანად არის მიმართული ისეთი შიგაწვის ძრავის შექმნისაკენ, სადაც მოსაძოვრო იქნება ბარბაცა-მრუდმხარა მექანიზმი და ნაწილების უკუშეცვლით მოძრაობა შეცვლილი იქნებოდა ბრუნვითი მოძრაობით.

ამ მიმართულებით შექმნილი იყო უამრავი სხვადასხვა სახის პროექტები, მაგრამ მათ შორის ყველაზე რეალური აირის ტურბინის გამოგონა.

აირის ტურბინის შექმნის იდეა შორეულ წარსულს ეკუთვნის. აღსანიშნავია, რომ ის დგუშთან შიგაწვის ძრავებზე ბევრად უფრო ადრე ჩაისახა, მაგრამ ტექნიკის განვითარების მაშინდელი დონე არ იძლეოდა იმ იდეის პრაქტიკული განხორციელების შესაძლებლობას.

მსოფლიოში პირველად აირის ტურბინის განხორციელება მოხერხდა 1897 წელს. ეს გააკეთა რუსმა ინჟინერმა პ. დ. კუზმინსკიმ, 1903 წელს აირის ტურბინი ააგო და გამოსცადა აგრეთვე რუსმა ინჟინერმა გ. ვ. კარავოდინმა. მიუხედავად ამისა,

აირის ტურბინები არ გაცილებია ლაბორატორიული გამოცდის ფარგლებს.

აირის ტურბინებში პრაქტიკული გამოყენება პირველ მხოლოდ უკანასკნელი ათიწლე წლის განმავლობაში.

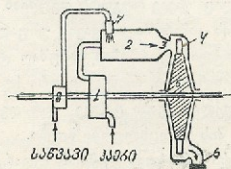
აირის ტურბინების განვითარების საქმეში დიდი წვლილი შეიტანეს ავიაციაში მომუშავე სპეციალისტებმა, რომლებმაც შექმნეს, ათვისეს და დანერგეს აირტურბინები თანამედროვე ტურბორეაქტიული ძრავებისათვის.

აირის ტურბინები სულ მეტ და მეტ პრაქტიკულ გავრცელებას ღებულობენ, რისთვისაც ზრუნავენ ჩვენი ქვეყნის მოწინავე მეცნიერები და კონსტრუქტორები.

გარეგნული სახით ტურბინი ძლიერ მარტივია. ის შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ როგორც ლილვზე დასმული ბორბალი, რომელსაც ირგვლივ მოწყობილი აქვს ფრთები.

თუ ტურბინის ლილვი ჩადგმული იქნება დგარზე მოწყობილ საკისარებში, მაშინ ფრთებზე შემოქმედებით უსაძლებელი გახდება მისი ბრუნვა. იმის მიხედვით, თუ რა გამოიწვევს ფრთებზე შემოქმედებას, მივიღებთ ტურბინის სხვადასხვა ტიპს. ასე, მაგალითად, თუ ფრთებზე იმოქმედებს მოძრავი წყალი, მივიღებთ ჰიდროტურბინს; თუ ფრთებზე იმოქმედებს ორთქლი, მივიღებთ ორთქლის ტურბინს.

აირის ტურბინებში ფრთებზე შემოქმედებას ახდენს საწვავის წვის შედეგად მიღებული წვის პროდუქტები (აირი). ეს იმას ნიშნავს, რომ უკანასკნელ შემთხვევაში ძრავის მისაღებად ტურბინთან ერთად საჭირო ყოფილა ვიწრონიით მოწყობილობა, სადაც მოხდება საწვავის წვა და წვის პროდუქტების მიმართული ტურბინის ფრთებისაკენ. ასეთ დანადგარს აირტურბინული ძრავი ეწოდება.



ნახ. 1

* სატატია იხედება ამ საკითხზე მთელი რიგი შეკითხვების საპასუხოდ.

აირტურბინული ძრავის ძირითადი ნაწილებია: ტურბინი (5), კომპრესორი (1), წვის კამერა (2), მიმმართველი აპარატი (3), საწვავის ტუმბო (8) და ფრქვევანა (7).

კომპრესორი (1) და საწვავის ტუმბო (8) დას-მული არიან ტურბინის ლილვზე; ეს იმას ნიშნავს, რომ მუშაობის დროს ტურბინის მოძრაობაში მო-ყვას როგორც კომპრესორი, ისე საწვავის ტუმბო.

კომპრესორი თავისი ბრუნვის დროს იწევს წი-ნაწარს გაწმენდილ ატმოსფერულ ჰაერს, კუმშავს მას და გადადებულ წყნეთს გზავნის წვის კამერა-ში (2); ერთდროულად საწვავის ტუმბოს (8) და ფრქვევანას (7) დახმარებით წარმოებს საწვავის შეფარება იგივე წვის კამერაში.

წვის კამერაში საწვავი იწვის, რის შედეგად წარ-მოიქმნება წვის აირივანი პროდუქტები. წვის პრო-დუქტები მიმმართველი აპარატის გავლით მიემარ-თება ტურბინის ფრთებისაკენ, იწვევს ტურბინის ბრუნვას და ასრულებს სასარგებლო მუშაობას. ტურბინის გავლის შემდეგ ნამუშევარი აირები გა-მომშვები მილსადის (6) გავლით გამოიფენება ატ-მოსფეროში.

წვის პროდუქტები ფართოვდება როგორც მი-მართველ აპარატში, ისე ფრთებს შორის გავლის დროს. ფრთები ისეა პროფილირებული, რომ აირის გავლის დროს მათ შედარაზრე წარმოიშობა რეაქ-ცია. სწორედ ეს გარემოება იწვევს ტურბინის ბრუნ-ვას. ამ თვალსაზრისით ყველა თანამედროვე აირის ტურბინა რეაქტიულია.

საინტერესოა აღვნიშნოთ, რომ შესაძლებელია აგრეთვე წარმოვიდგინოთ ეგრეთ წოდებული აქტი-ური ტურბინი, სადაც აირის (წვის პროდუქტების) სრული გაფართოება მხოლოდ მიმმართველ აპარატ-ში მოხდება, ასეთ შემთხვევაში გაფართოების შედე-გად აირის წნევა შემცირდება, სამაგიეროდ ძლიერ გააზრდება მისი მოძრაობის სიჩქარე. დიდი სიჩქა-რის მქონე აირი, მოხდება რა ტურბინის ფრთებს, გამოიწვევს მის ბრუნვას.

განსაზღვრულ ნაკლოვანებათა გამო აქტიური აირის ტურბინებს გამოყენება არ აქვს. შიგაწვის ძრავებსა და ორთქლის ტურბინებთან შედარებით აირის ტურბინებს არსებითი უპირატესობანი აქვს.

აირის ტურბინის სამუშაო ტანს (ნივთიერება) აირია, რომელიც, ისევე როგორც დგუშთან შიგაწვის ძრავებში, წვის კამერაში საწვავის უშუალო წვით მიიღება. ორთქლის ტურბინის სამუშაო ტანს კი წარმოადგენს ორთქლი; რომელიც ორთქლის ქვაში მიიღება. ორთქლის ქვაში ცალკე დანადგარია და საწვავის წვა მის საცეცხლურში ხდება.

წვის კამერა ორთქლის ქვაბთან შედარებით უფ-რო კომპაქტურია და სითბოს ნაკლებ დანაკარგებს იძლევა, რის გამო აირტურბინული ძრავი ორთქლის ტურბინის მქონე ძრავზე უფრო ეკონომიური და

კომპაქტურია. ამას ისიც უნდა დავუმატოთ, რომ აირის ტურბინი არ საჭიროებს ისეთ დამატებით მოწყობილობებს და აპარატებს (კონდენსატორი, ეკონომიზაჟორი და სხვ.), რომლებიც აუცილებელია ორთქლის ტურბინისათვის.

დგუშთან შიგაწვის ძრავთან შედარებით აირის ტურბინის უპირატესობა ის არის, რომ ტურბინი არ შეიცავს უკუშეცემა გადატანით მოძრაობაში მყოფ ნაწილებს (ბარბაცა-მრუდხარა მექანიზმს) და გარდა ამისა იძლევა მაღალ ბრუნთა რიცხვის გან-ვითარებას და ამის შედეგად ერთ ავრტვტში ძა-ლიან დიდი სიმძლავრის მიღების შესაძლებლობას. აღსანიშნავია ისიც, რომ, განსხვავებით დგუშთან შიგაწვის ძრავისაგან, აირტურბინი წვის პროდუქ-ტების სრული გაფართოების შესაძლებლობას იძლე-ვა; რაც იწვევს მისი მარტი მოქმედების კოეფიციენ-ტის გადიდებას.

ამრიგად, აირის ტურბინი წარმოადგენს თბო-ძრავს, რომელიც შიგაწვის ძრავისა და ორთქლის ტურბინის დადებით თვისებებს აერთიანებს. ეს გა-რემოება ქნის აირის ტურბინების განვითარებისა და გავრცელების საფუძველს.

აირის ტურბინების გავრცელებას ძირითადად ის გარემოება აპროტებს, რომ წვის კამერიდან გამო-შავალი აირის ტემპერატურა საკმაოდ მაღალია, რაც იწვევს მიმმართველი აპარატისა და განსაკუთ-რებით ტურბინის ფრთების ძლიერ გაცხელებას. ამ გარემოებას თან ახლავს ფრთებისა და მიმმართველი აპარატის დასაზღაურებლად გამოყენებული ლითონის სიმტკიცის შემცირება და მისი წვა.

ამ მდგომარეობიდან გამოსავალი შეიძლება ორ-გვარი იყოს:

1. მაღალხარისხოვანი ცეცხლგამძლე ლითონის გამოყენება, რომელიც მაღალი ტემპერატურის ($1000-1100^{\circ}\text{C}$) პირობებშიც კი შეინარჩუნებს თავის სიმტკიცეს და უზრუნველყოფს ტურბინის ხანგრძლივ მუშაობას.

2. წვის კამერაში გამოსული აირის (წვის პრო-დუქტების) ტემპერატურის ხელისშეწყობით შემცირება იმ ტემპერატურამდე, რომელსაც ხანგრძლივად გა-უძლებდა ფრთებისა და მიმმართველი აპარატის და-საზღაურებლად გამოყენებული ლითონი.

მეორე გზა მარტივია და ადვილი განსახორციე-ლებელია. ამისათვის საკმარისია წვის პროდუქტებს საჭირო რაოდენობით შევერიოთ ცივი ატმოსფერუ-ლი ჰაერი ანუ, როგორც იტყვიან ხოლმე, ვიმუშაოთ ჰაერის დიდი სიჭაბბით. მაგრამ ასეთი ზეზნის ზრდის დანაკარგებს და იწვევს ტურბინის მარტი მოქმედ-ების კოეფიციენტის შემცირებას.

თანამედროვე საავიაციო ტურბინებისათვის ჰაე-რის ტემპერატურა მიმმართველი აპარატიდან გა-ნოსვლის მომენტში შეადგენს $800-800^{\circ}$. სტაციო-ნარული მუშაობისათვის დანიშნული ტურბინებისა-თვის ეს ტემპერატურა არ აღემატება $600-700^{\circ}$.

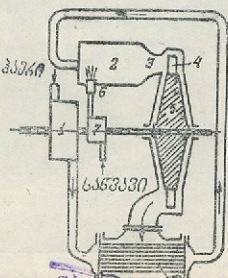
აირის მაღალი ტემპერატურა საავიაციო ტურბინებისათვის და შედარებით დაბალი ტემპერატურა სტაციონარული ტურბინებისათვის დაკავშირებულია იმ გარემოებასთან, რომ საავიაციო ტურბინის მუშაობის საერთო ხანგრძლივობა განისაზღვრება ასოლდე საათით. სტაციონარული ტურბინის მუშაობის ხანგრძლივობა კი — ათასი და მეტი საათებით უნდა განისაზღვროს.

ტურბინის წინ აირის ტემპერატურის რეგულაცია დამატებითი აირის მიწოდებით დამუშავებული იყო 1924 წელს საბჭოთა ინჟინრის ე. ი. ბაზაროვის მიერ. ტემპერატურის რეგულაციის ეს მეთოდი საუფროდოდ უძველესი თანამედროვე აირის ტურბინების წყის გამერის მუშაობას.

აღვილი წარმოსადგენია, რომ არსებულთან შედარებით უფრო მეტად ეცვლება ამდენი ლითონების აღმოჩენა შექმნის აირის ტემპერატურის გადიდების შესაძლებლობას, რასაც თან მოჰყვება ტურბინის ეფექტურობის ზრდა. აღსანიშნავია, რომ ტურბინის ფრთების ხელოვნურმა გავრცელებამ ჯერჯერობით პრაქტიკული გამოყენება ვერ მოიპოვა.

თუ აირტურბინული ძრავის ზემოთ ნაჩვენებ სქემას დავაკვირდებით, დავრწმუნდებით, რომ მისი წყის გამერა მუდმივად ღიაა და ტურბინის მუშაობის დროს განუწყვეტლივ ხდება მასში ჰაერის მიწოდება კომპრესორიდან და წყის პროდუქტების გამოდინება მიმართულია აბარაკიდან. იმის გამო, რომ განხილულ ძრავს ღია წყის გამერა აქვს, ამიტომ მასში საწყაის წყა მუდმივი წნევის პირობებში ხდება. ეს არის იმის მიზეზი, რომ აღწერილ ტურბინებს უწოდებენ მუდმივი წნევის დროს საწყაის წყის ტურბინებს. ყველა თანამედროვე აირტურბინული ძრავი ასეთი ტიპისაა. არსებობს აგრეთვე ტურბინები, სადაც წყა მუდმივი მოცულობის პირობებში ხდება. ასეთ შემთხვევაში წყის გამერა მომართავილია სარტყელით, რომელიც საჭირო მომენტში აღებენ და ხურავენ გამერის ხერტილებს, საიდანაც ხდება აირის მიწოდება და წყის პროდუქტების გამოშვება.

ტურბინმა, სადაც წყა მუდმივი მოცულობის პი-



რობებში ხდება, მიუხედავად მისი თერმოდინამიკური უპირატესობისა, კონსტრუქციული სირთულეების გამო, გავრცელება ვერ პოვა.

აირტურბინიდან გამოშვებულ ნამუშევარ აირებს განსაზღვრული რაოდენობის სითბო აქვს. აირტურბინული ძრავის ეკონომიურობის გადიდების თვალსაზრისით ხელსაყრელია ამ სითბოს გამოყენება ანუ, როგორც იტყვიან ხალხმ, სითბოს რეგენერაცია. ამ მიზნით აირტურბინულ ძრავებში, ტურბინიდან გამოსული ნამუშევარი აირებით წყის კამერაში მიმავალი ჰაერის წინასწარ გაცხელებას აწარმოებენ. ჰაერის გაცხელება ვგრეთ წოდებულ რეგენერატორში ხდება.

მე-2 ნახ-ზე ნაჩვენებია რეგენერატორის მქონე აირტურბინული ძრავის სქემა.

ჰაერი, კომპრესორში (1) შეჭუმევის შემდეგ მიემართება რეგენერატორში (8). რეგენერატორი წარმოადგენს მილებისაგან შემდგარ სექციას. მილების შიგნით მოძრაობს ჰაერი, მილების გარეთ კი ტურბინიდან გამოშვებული ნამუშევარი აირი. ნამუშევარი აირი აცხელებს მილებს და მათთან ერთად — მათში გამავალ ჰაერსაც.

რეგენერატორში გაცხელებული ჰაერი მიემართება წყის კამერაში. ამის შემდეგ პროცესი ისევ მიმდინარეობს, როგორც ეს იყო აღწერილი წინა სქემისათვის. სითბოს რეგენერაცია მნიშვნელოვნად ზრდის აირტურბინული ძრავის მარგი მოქმედების კოეფიციენტს. მას პრაქტიკული გამოყენება აქვს სტაციონარული ტიპის აირტურბინულ ძრავებში.

და, ბოლოს, უნდა აღვნიშნოთ, რომ ზოგჯერ საჭირო ხდება მრავალსაფეხურიანი ტურბინების გამოყენება. ასეთ შემთხვევაში ერთ ლილვზე დასმულია რამდენიმე ტურბინული ბორბალი თავისი მიმართული აბარაკებით.

საქმე იმაშია, რომ ტურბინის უდიდესი ეფექტურობის მისაღწევად საჭიროა, რომ აირის წნევის გარდნას ტურბინის ბორბლის შესაფერისი წრიული სიჩქარე შეესაბამებოდეს. რაც უფრო დიდია წნევის გარდნა, მით უფრო დიდია ბორბლის საჭირო წრიული სიჩქარე. მაგრამ წრიული სიჩქარე შეზღუდულია ბორბლისა და ფრთების სიმტკიცით. რამდენიმე საფეხურის არსებობის შემთხვევაში აირი თანდათან ფართოვდება და წნევის გარდნის სიდიდე, მოსული ერთ საფეხურზე, მცირდება, რაც იწვევს ტურბინის ბორბლის წრიული სიჩქარის ხელსაყრელი სიდიდის შემცირებას. ასეთ ტურბინებს წნევის საფეხურების მქონე მრავალსაფეხურიანი ტურბინებს უწოდებენ.

აღწერილი ტურბინი საშუალებას გვაძლევს შევამოწმოთ ტურბინის ლილვის ბრუნვა რიცხვი ისე, რომ შევინარჩუნოთ მისი მაღალი მარგი მოქმედების კოეფიციენტი.

ტურბინის ბორბლის წრიული სიჩქარის ხელსაყრელი სიდიდის შემცირებას შეიძლება აგრეთვე მივაღწიოთ სიჩქარის საფეხურების მქონე მრავალსაფეხურიანი ტურბინის გამოყენებით. ასეთ შემთხვევაში წნევის სრული ვარდნა პირველ საფეხურ-შივე წარმოებს, ხოლო აირის გადიდებული სიჩქარით შემწილი კინეტიკური ენერგიის გამოყენება მომდევნო საფეხურებში თანდათანობით ხდება.

სიჩქარის საფეხურების მქონე ტურბინის მარგი მოქმედების კოეფიციენტი მუდამ ნაკლებია წნეგების საფეხურების მქონე ტურბინთან შედარებით. ამით აიხსნება ის, რომ მრავალსაფეხურიან ტურბინ-

მინის მიღების წარმოება ვალცის წესით

მინის მრეწველობა ეუფლება სველადღიანი მინის მიღების წარმოებას. სახალხო მეურნეობის რვა დარგში ამ მიღება უნდა შევადგინოთ ლითონის მიღება. 100 მმ დიამეტრის მქონე მილების წარმოება უკვე ორგანიზებულია რვა მინის ქარხნებში. დამუშავებული და განმარტებულია რვა მინის ქარხნებში. მრავალრიცხოვანმა გამოცდებმა ნათელი, რომ მინის მილების დამუშავება შეიძლება ტექნოლოგიური მიზნადგინებით. სამრეწველო წყალსადენების, კანალიზაციის და სხვ. ასაკებში, სატელეფონო და საკაბელო ხაზების გასაყვანად, სახლებში და-ფარული ელექტროგაყვანილობის მოსათავსებლად და სხვ. დადგენილია, რომ ქიმიურ, კვებისა და ნავთობის მრეწველობაში მინის მილებს მეტწილად შევსებით ფერადი ლითონებისაგან დამზადებული მილები აგრესიული სითხეების, გაზებისა და კე-ბის პროდუქტების ტრანსპორტირებისათვის. განსაკუთრებით ფართო გამოყენებას ახალი მილები პოვენ სოფლის მეურნეობაში.

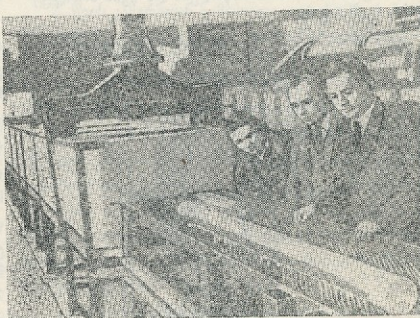
მინის ინსტიტუტის მოსკოვის საცდელი ქარხნისა და „გაღ-სკრითი ტექნოლო“ მუშაკთა ჯგუფმა დამუშავა 150-მდე მმ დი-ამეტრის მქონე სველადღიანი მილების განუწყვეტელი ვალცის წესით. კონსტრუქციულად და საცდელი ქარხნის ძალებით დამ-ზადებულია სპეციალური მანქანა და მოსაწყობი ლემელი.

მინის ხარშვა წარმოებს უწყვეტი მოქმედების სააბაზრო ლუმენში. მინის მასა ღუმლის გამოსამწვავებელი ნაწილიდან გადადის ფიდერში, შემდეგ კი ფიდერის ცხერის ნაწილში დადგმული თვალის მეშვეობით იღვრება მზრუნვე დამკლავთ-ბელ ლილვზე.

თვედი მინის ჭავლი ივალცება საცალიო ლილვის ვარშე-ში მდებარე ორი ვორგოლუპის საშუალებით. ამ დროს წარმო-იქმნება მილი, რომლის ცვლის სისქე უდრის ლილვისა და ვორ-გოლუპების შორის ღრეოს სიღრმეს. ჩამოყალიბებული მილი საწურის ვორგოლუპების საშუალებით განუწყვეტლევ მიიწევა სპეციალურად კონსტრუქციულად მოსაწყობი ლუმელში.

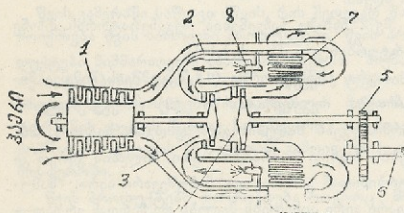
ახალი მანქანით დამზადებული დიდი დიამეტრის მილები გაცელებით მტკიცეა, ვიდრე სხვა მერხით მიღებული მილები. მათი შიგა და გარეული ზედაპირი გლუვია და უძლებს 20 ატ-მოსწორმდე წნევს.

აგრეთვე მომსახურებას უწევს ორი კაცი—სტატი და ოპე-რატორი.



სურათზე: ქარხნის მუშაკები ათვალერებენ მილებს, რომ-ლებიც გამოსდის მიწის ლუმელიდან.

(აღმ. ა. ატაშვილი)



ნახ. 3

ნებში ძირითადად წნევის საფეხურებია გამოყენებუ-ლი.

უკანასკნელ წლებში გაძლიერდა მუშაობა ავტო-მოზიონათვის დანაშნული აირტურბინული ძრავის შეტაკმწილად. ამჟამად უკვე არსებობს ასეთი ძრავის ექსპერიმენტული ნიმუშები. ერთ-ერთი ასეთი ძრ-ავის სქემა ნაჩვენებია მე-3 ნახ-ზე.

ძრავი ორლილვიანია. ერთ ლილვზე დასმულია კომპრესორი (1) და მისი ბრუნვისათვის საჭირო ტურბინი (3). მეორე ლილვზე დასმულია ძირითადი ტურბინი (4); ეს ლილვი კბილანების (5) დახმარე-ბით გადასცემს ბრუნვას სხვა ლილვს (6), რომე-ლიც შემდეგი გადაცემებით ავტომობილის თვლებს უერთდება.

ძრავი შემდგენიარად მუშაობს: კომპრესორი (1) თავისი ბრუნვის დროს შეიწოვს ატმოსფერულ ჰა-ერს, რომელსაც კუმშავს და გადიდებული წნევით გზავნის წვის კამერებში (2). წვის კამერაში შეს-ვლამდე ჰაერი გაივლის რეგენერატორებს (7), სა-დაც მოხდება მისი გაცხელება. წვის კამერაში წარ-მოებს ფრქვევანიდან (8) შეფერქვეული საწვა-ვის წვა. წვის პროდუქტები მიედინება ტურბინი-საკენ, ასრულებს მუშაობას და რეგენერატორების გავლით გაიღვენება ატმოსფეროში. საავტომობი-ლო აირტურბინული ძრავი იმყოფება თავისი განვითარების პირველ პერიოდში. უნდა ვიფიქროთ, რომ ის ახლო მომავალში მიიღებს განსაზღვრულ გაერცელებას.

ჩემი პედაგოგიკა პედაგოგიკის დიდი დიდება

დოქტორი გიორგი მთაწარი

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის კარდოლოგიის ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერი თანაშრომელი,
საქართველოს სსრ დამსახურებული ექიმი

სისხლის მალალი წნევის გამოწვეულ ავადმყოფობას პიპერტონიული დაავადება ეწოდება. იგი საკმარისად გავრცელებულია. საგულისხმოა, რომ იგი გვხვდება არა მარტო ზოგჯერ მოულოდნელად, არამედ აგრეთვე ქაბუღებსა და ბავშვებს შორისაც. ამ დაავადებით გამოწვეული მრავალი გათვალისწინებული იქნება ავადმყოფის ნაადრევ ინვალიდობას და ზოგჯერ ნაადრევ სიკვდილს, თუ ავადმყოფი სთავადასობდა არ მკურნალობას და შესაფერ რეჟიმს არ იცავს შრომასა და ყოფა-ცხოვრებაში.

უცხოელი მეცნიერები ამტკიცებდნენ, რომ 50 წელს მიღწეული ასაკის ყოველი 100 ადამიანიდან, 23 პიპერტონიისაგან კვდება. არიან ისეთი ავტორებიც, რომლებიც ამტკიცებენ, რომ ამ ავადმყოფობისაგან უფრო მეტი ადამიანი კვდება, ვიდრე გლეხისა ან კიბოსაგან. ამერიკაში პიპერტონიული დაავადებისაგან ყოველწლიურად 140 000 ადამიანი კვდება. ეს დაავადება მით უფრო საყურადღებოა, რომ მას შეუძლია ძალიან მალე დაუკარგოს ადამიანს გონება. იგი და ფიზიკური შრომის უნარი სწორედ იმ ასაკში, როდესაც მას ყველაზე მეტი ნაყოფის მოტანა შეუძლია, ე. ი. მისი შემოქმედებითი ძალების გაფურჩქვნისა და აყვავების წლებში.

ამ რთული და თავისებური დაავადების ბუნება რომ სათელი და გასაგებ იყოს, საჭიროა ზოგადი წარმოდგენა გვექმნოდეს სისხლის მიმოქცევის ორგანოების მუშაობის მთავარ დამახასიათებელ ნიშნებზე.

სისხლის წნევა ორნაირია: 1. მაქსიმალური, ანუ სისტოლური არტერიული წნევა, ე. ი. წნევა სისხლის ძარღვებში (არტერიებში) გულის მარცხენა პარკუჭის შეკუმშვის დროს. ნორმალურად, საშუალოდ ასაკისათვის ეს წნევა ჯერცხლისწყლის სვეტის 110—135 მილიმეტრს უდრის.

2. მინიმალური, ანუ დიასტოლური არტერიული წნევა, ე. ი. სისხლის წნევა სისხლის ძარღვებში გულის მოსვენებულ მდგომარეობის დროს. მარცხენა პარკუჭის ორი შეკუმშვის შედეგად, ანუ პარკუჭის დიასტოლის დროს. ეს წნევა საშუალოდ ჯერცხლისწყლის სვეტის 65—75 მილიმეტრს უდრის.

პიპერტონიული დაავადების გარდა სისხლის წნევის მომატებას იწვევს ჯერჯერობით მიზეზები: 1. ასაკი, ე. ი. ხანში შესული ადამიანს შესაძლოა უფრო მაღალი სისხლის წნევა ჰქონდეს, ვიდრე ახალგაზრდობისას; 2. შინაგანი სეპარაციის ჯირკვალთა ტონის დანაშაულის, სასქის ჯირკვლის, ფარისებრი ჯირკვლის, თირკმელზედა ჯირკვლის შოკიერთი დაავადება; 3. ძლიერი ფიზიკური დატვირთვა ან ძლიერი განაღობი, სულიერი მოღვაწეობა; 4. თირკმლების ანოზება, 5. გულის ზოგაერთი მანკი და სხვ.

სისხლის წნევის მომატებას სხეულზე შემთხვევებში სიმპტომატური პიპერტონია ეწოდება, ვინაიდან წნევის მომატება ამ შემთხვევების დროს წარმოადგენს რომელიმე სხვა ძირითადი დაავადების ან სხეულის განსაკუთრებული მდგომარეობის მხოლოდ ერთერთ დამახასიათებელ ნიშანს, მის ერთერთი სიმპტომს.

ხოლო როდესაც პიპერტონიულ დაავადებაზე გლანარაობთ, მსგეღვითაში ვგაქვს არა ზედალ-დან წნევის მომატება ამ შემთხვევების დროს წარმოადგენს რომელიმე სხვა ძირითადი დაავადების ან სხეულის განსაკუთრებული მდგომარეობის მხოლოდ ერთერთ დამახასიათებელ ნიშანს, მის ერთერთი სიმპტომს.

ბევრს ვინაა თითქმის ეს დაავადება ძველ დროს იშვიათი იყო მხოლოდ ამ ბოლო წლებში გაფრცელდა. ეს არ შეიძლება სინამდვილეს.

ძველად, ჩვენს ქვეყანაში, მშრომელთა მასების უანძროლოდის დაცვის საკითხს თითქმის არავითარი ყურადღება არ ექცეოდა. მკურნალობა დასიანი და მათთვის ხელშეწყობილი იყო. ამიტომ ავადმყოფთა მკურნალობა და განსაკუთრებით სხვადასხვა სოციალურ სენთა პროფილაქტიკა მეტად თავდასხვად დონეზე იდგა: მრავალი ავადმყოფისა და მათ შორის პიპერტონიული დაავადების ადრეული გამოვლინება ხშირ შემთხვევაში არც ხდებოდა.

პიპერტონიული დაავადების შემკრობილთა რიცხი კაბაქალისკურ ქვეყნებში აცხილებით მეტია. ვიდრე სსრ კავშირში. ეს გასაგებია არის, ვინაიდან კაბაქალისკურ ქვეყნებში მაჟორნალთა დასიანი, ძალიან ძვირი და ამიტომ მხოლოდ შეძლებული კლასებისათვისა ხელმისაწვდომი. მუშების და საერთოდ მშრომელთა დართო მასები იქ მოკლებული არიან ჯეროვან მკურნალობას და მით უმეტეს პროფილაქტიკის საშუალობას, ხოლო მათი მიმჩი გომომიური მდგომარეობა და ამასთან დაკავშირებული უიმედობა და მძიმე ანკრები ხელსაყრელი ნილაგს წარმოადგენს პიპერტონიული დაავადების განვითარებისათვის.

რით არის გამოწვეული პიპერტონიული დაავადების დროს მალალი სისხლის წნევა: სისხლის წნევის მომატება პიპერტონიული დაავადების დროს გამოწვეულია არტერიების, განსაკუთრებით კი წარღობი ცალიის არტერიების (არტერიოლების) ხანგრძლივი შევიწროვებით. არტერიების სინათურის შევიწროვების მიზეზი სხვადასხვაანაირია.

ყველაზე ხშირად ამის მიზეზი არის უსამოვნო ანკრები და სულიერი მოღვაწეობის მანკი მოქმედება ის ნორიზში, რომლითაც სისხლის ძარღვები აქედანში იმყოფიან. ამ ნორიზის აგნება იწვევს სისხლის ძარღვების შევიწროვებას, ხოლო თითო აგნება—იმპულსი, როგორც საბჭოთა მეცნიერებმა

* სტატია იბეჭდება ჩვენი ჟურნალის მეცხვრეტის გ. გვერდების (პ. სამტრედიას) თანხმად.

(აკადემიკოსმა ი. ბ. პავლოვმა, გ. ვ. ლანგმა) დამტკიცეს, თავის ტვინიდან მიდის.

ამგვარად, ჰიპერტონიული დაავადების განვითარება დასაწყისში მინეწ ნერვული დაქანცულობისა და ხშირი სულიერი მოღუფარების შედეგს წარმოადგენს.

ჰიპერტონიული დაავადების დასაწყისში აღამიანს, შესაძლოა, არაფერი აწუხებდეს, თავს სრულიად ჯანმრთელად გრძნობდეს, აქტიური და მაღალ შრომის უნარი ჰქონდეს და მხოლოდ სისხლის მაღალი წნევა იყოს ჰიპერტონიული დაავადების ერთადერთი ნიშანი.

შემდეგში, როდესაც ჰიპერტონიული დაავადება თანდათან გამომდგურდება, ავადმყოფს უფრო ხშირად აწუხებს სხვადასხვა სიმღერის თავის ტვინიდან ხან შეზღუდული, ხან კეთის მიდამოში, ხან საფეთქლის არეში; ზოგჯერ ასეთ ავადმყოფს აწუხებს აგრეთვე თავბრუს.

ჰიპერტონიული დაავადების ყველა ეს ნიშანი ავადმყოფისათვის რაიმე სერიოზულ ზიანს არ წარმოადგენს. გინაიდან სათანადო მკურნალობისა და საყოველთაო პირობების გონივრული რეჟიმის დადგენით ეს არასასაშიშრო მოვლენები ადვილად გაივლის და ავადმყოფს ეძლევა საშუალებას განაგრძოს მისთვის ჩვეული ყოველდღიური საქმიანობა.

ჰიპერტონიული დაავადების მოვლიანებითი სტადიის დროს უფრო მეტად და უფრო ხშირად ტვინისა და გულის სისხლის ძარღვები ზიანდება. შედარებით ნაკლებად — თირკმლების სისხლის ძარღვები.

თავის ტვინის სისხლის ძარღვების მეტადი შევიწროება ამ პერიოდში უფრო ხანგრძლივია, რასაც ეფუძნება და სისტოლიკური თავის ტვინიდან და თერბრუს მოსდევს, და მას ზოგჯერ პირისღებინება ერთვის. ამ სტადიაში ავადმყოფი არაშეიანად კარგვას გრძნობს რამდენიმე წუთით, ან მას უფითარება სხეულის სხვადასხვა ნაწილის გარდაშავალი ხასიათის დამზღუბი, მეტყველების მოშლულობა, რაც გამოწვეულია თავის ტვინის არტერიების დროებითი შევიწროვებით. ყველა ამ ნიშნით ეს მდგომარეობა ძალიან გავს სისხლის ჩაქცევის ტვინში, ანუ აბოლუქსიას, მაგრამ ეს ნამდვილი სისხლის ჩაქცევა არ არის. რაც არაშეიანათა ტვინის ძლიერი არტერიოსკლეროზის დროს.

აბოლუქსია, ანუ ტვინში სისხლის ჩაქცევა, ძალიან ხშირად ჰიპერტონიული დაავადების მოვლიანებითი სტადიის შედეგია. გინაიდან ხანგრძლივ ჰიპერტონიას, როგორც აღინიშნეთ, ტვინისა და აგრეთვე სხვა ორგანოების სისხლის ძარღვების სკლეროზიზაციას.

ტვინში სისხლის ჩაქცევის მიზეზი ჰიპერტონიის გარდა შეიძლება იყოს ყველა ის მომენტი, რომელსაც მოსდევს სისხლის ძარღვების დაავადება. ასეთებია: მოსუცხულობა და მასთან დაკავშირებული სისხლის ძარღვების სკლეროზი, ქრონიკული ინტექციები (მაგალითად, სივითისი), ნეფრისის ქარები, გულის მანკები, რომლის დროს დაავადებულნი სარკვევლებიდან შეიძლება მოწყდეს მეტექსიზმარი წარმონაქმნი. გაუჩინოის თავის ტვინში და გამოიწვიოს დამზღუბი. ასეთივე მდგომარეობა შეიძლება მოჰყვეს თავის ტვინში სხვადასხვა ხასიათის სიმღერების გაჩენას.

ტვინში სისხლის ჩაქცევის ნიშნებია: ცნობიერების უყვარი დაკარგვა, რომლის დროს ავადმყოფს

სახე წამოტახალუბელი აქვს, სხეულის სხვადასხვა ნაწილის დამზღუბი, რასაც ამ ორგანოების მოძრაობისა და მკერძობილობის მოშლა მოსდევს.

ტვინში სისხლის ჩაქცევის დროს, უმთავრესად ყოვლისა, საჭიროა ავადმყოფის სრული სიმშვილე და ყოველგვარი გაღიზიანების თავიდან აცილება, თავზე ყინულის დადება, სისხლის გამოშვება, კუჩის გაწმენდა სამკურნელო შედეგების მკურნალობა კიდევ. აბოლუქსიის მდგომარეობაში მდგომარეობის დამზღუბი წინააღმდეგ მკურნალობის ჩატარება, როგორცაა: ელექტროთერაპიები, გიმნასტია, წყლის ზოგირითი პრატეკტორები და სხვა. მომდერო პერიოდში საჭიროა ავადმყოფი ხანგრძლივად დროის განმავლობაში დეზულთბდეს იოლის პრეპარატებს.

ჰიპერტონიული დაავადების დროს, ჰიპერტონიული დაავადებისათვის, უმთავრეს ყოვლისა, საჭიროა ფიზიკური და სულიერი სიმშვილე, ის უნდა მოერიდოს ყოველგვარი მოღვაწეობის, უსამართო განცდილს და აგრეთვე ძლიერ გონებრივ და ფიზიკურ ლატინობას.

ჰიპერტონიის მკურნალობაში სამკურნალო რეჟიმს დიდი მნიშვნელობა აქვს. შედგება კვება, როგორც ირგვია, ხელს უწყობს ჰიპერტონიის განვითარებას. ცოთად მოქმედებს ყოველგვარი მოსაშუაშელობა და საერთოდ სუფრის მართლის ჰარბად ხმარება. ავადმყოფმა კერძოში ორჯერ შეიძლება ჰამოს მაგრად მოზარეული ხორკი. ხორკის ნახარშიში წყნის მიღება კი უნდა ერთობ. იგი უნდა ერთობს აგრეთვე მსუქანი საჭმელების ჰმარბობა. გინაიდან ასეთი საჭმელი უარყოფითად მოქმედებს ჰიპერტონიული დაავადებულ ავადმყოფზე. საშედეგო უნდა მიიღოს ჰმარბი და ცოტა-ცოტა. ასეთი ავადმყოფის კვებაში საშედეგო ადგილი უნდა ჰქონდეს თანამოხილ ვიტამინებით მდიდარ საჭმელს, ხილსა და ზუსტ-წილს, როგორცაა: ვაშლი, მსხალი, ყურბანი, ლოლი, ბრინჯი, კარტოფლი, ბაზილიანი, აჯირა. ჰამოდორი, ოხრახუში და სხვა. ძალიან უნდა ერთობს ავადმყოფი ყოველგვარი მწვინალოვლობა, ძიხარულობა, ცხარე საჭმელებს, მაგარი სასმელობიდან ორგინს მძირე რაოდენობით დაღვება დასაშვებია. საშედეგო როდე ამაშიაღის წყვა სასტიკად უნდა აიკრძალოს.

ჰიპერტონიული დაავადებულ ავადმყოფს უნდა ანსოფიც ამ დაავადების თავისუფალი ზუნება. სახელდობრ, რაც უფრო ნაღებდებ ოფიკრებს, იგი თავის ავადმყოფობაზე. იმდენად უფრო ადვილად და დორე შეუძნებულებდა მას ეს დაავადება. იმდენად უფრო ჰარბად იმოქმედებს მასზე ყველა სახის მკურნალობა. ავადმყოფი არ უნდა შეუშინდეს ამ დაავადების ცალკეული ნიშნებს. კერძოდ, დიდი ყურბალიბა არ უნდა მიაქციოს სისხლის წყნის ციფრებს, რომლებზეც შეიძლება ძლიერ მეტყვეობდეს. სისხლის წყნის ციფრებს არა აქვს ის დიდი მნიშვნელობა, როგორც იგი ზიარს გინაი. ჟანსალი და შეგნებულ ობტინიზმი ჟანსალიდანებს ამ ძალას, რომელიც აფერხებს ავადმყოფობის განვითარებას და დაღებობად მოქმედებს ჟანსალიზობაზე. უნდა გაახსოვდეს, რომ თვითდაშვებობაზე, იმდენად კეთნას და თაისი თავის განხვევებას შეუძლებად დაღებობით მნიშვნელობა აქვს ასეთი ავადმყოფის განუკურნებასათვის. იგი უნდა ერთობ მძლავრ განცდებს და, რაც მოთავრია, უძილო ღამეებს. თუ ძილი არადამამყვანიდებელი აქვს, ქიმაში უნდა დაუნიშნოს მას წამლები, რომელიც შეუძნის მას წყნას, მწიფებს და ღრბაძილს. ხანგრძლივი ძილი რამდენიმე დღის განმავლობაში.

ჰიეროგლიფიკური ანბანის ანბანის ანბანის

დოაში ყველაზე კარგი საშუალებაა — ჰიპერტონიუ-
ლი დაავადების დაწყებიდან ფორმის მკურნალობის და-
ოვის, გინამდე ძალიან აშკარად თავის ტვინის ატ-
ხეხედ ცუბრებს, მის კერძოვე კანკანებს, ხოლო
აქედან მოხდინარე გადისიანება — ჩვენი დიდი მც-
ხირობი ი. პ. პავლოვის მოძღვრების თანახმად — ჰი-
პერტონიული დაავადების წარმოშობის მოვარ და
ბერადიად მიზეზად ითვლება.

პიერტონით დაფადებულია მკენსალობაში სა-
პატიო ადგილი უყვია სხვადასხვა ფიზიკური მეთო-
დებით მკურსალობას და, კერძოდ, ელემტროპო-
ლოდურებს. სახელოზრ: კისრის მიდაზს, თირკმ-
ლის, გულის, ზერხმლის სევტის დიათერმის და
სხვ. უმკველად კარგად მოქმედებს ყუხვის ცხელი
აბაზაჟები ძილის წინ, განსაკუთრებით ისეთ ადამ-
კრთევებს, რომლებსაც აწევსთ თავის ტკივილი,
სისხლის მოწილათა თავის ქალაში, ანდა ქონისა შე-
ტევა და სუხთქვის გაძივება გულის ვერიკიონის
არტერიების შირის მასული ცვლოდუების განს.
სასარგებლოა წყლით მკურსალობა მზაის თუ სხეუ-
ლის სეული ტლითი დახელის სახით. წყლის ტემ-
პერატურა 34—35° უნდა იყოს და საერთოდ სხეუ-
ლის ტემპერატურას არ უნდა ადგამტებოდეს.

ყველა ზეპირადად ნათელი სამეურნალო სამუშაოება უფრო კარგ შედეგებს მიუყვება - სანატორიულ-კურორტულ ბრონზეში. პიპერტონით დაავადებულ ღებზე უარყოფითად მოქმედებს მეტად მაღალმთიანი ჰავა, აგრეთვე ზოგიერთი ზღვისპირა კურორტი, გასასუფრებოთი საფუძვლის თევზები (ფილსინ-ავისტო). უარყოფითად მოქმედებს აგრეთვე ნესტიანი ადგილები. პიპერტონით დაავადებულ ავადმყოფთა სამკურნალოდ არ ზოლი დროს შემოიღეს აგრეთვე ქიორტოვული მეთოდები, თუმცა იმერეთის იხვითად მიმართავენ, ისიც ისეთი ძმები შემთხვევებით, როდესაც სხვა სახის მკურნალობა შედეგს არ იძლევა.

პროფილაქტიკური ღონისძიებანი.
კვლევა ზეოთქონიერული ცნობებიდან ცხადია ხდება
მომავალთა მკვლევარების დაგეგმვის წინააღმდეგ გა-
ფრთხილებული ღონისძიება გულისხმობს პროფილა-
ქიკურ-ცხოვრების ისეთ ორგანიზაციას, როგორც
ავადმყოფს ექვება საშუალება იქცეოდეს მკვლე და
წინარე პირობებში, როგორც ის გონებრივად და ფი-
ზიკურად არ დაქანდეს და საერთოდ პროფილაქ-
ტიკურების სასიამოვნო პირობები ექვება.

საქმთა კავშირის მშრომელთა ფართო მასების შრომისა და ეხოვრების ძირითები წლითწლითი განუზრდელად უზრდისებლად, ჩვენში არ არის უმუ-
შევრობა, ჩვენი ხალხის ჯანმრთელობის სადაზო-
ზე დავს სტალინური კონსტიტუცია. ამ უდიდესი
მიღწევების შედეგად ჩვენში შექმნილია ყველა ბო-
რითი იმისათვის, რომ მაქსიმალურად და მისთან-
ვად განეხორციელოთ ფართო ჯანაჯანსაღებელი
ღონისძიებანი ყველა ავადმყოფობისა და, კერძოდ,
ბიპერტონიით დაავადების წინააღმდეგ. ამ პირი,
რომელსაც ექვი აქვს, რომ ეს დაავადება ეწეება, უნ-
და სარგებლობდეს ამ დარგში დახლოვებული ექი-
მის სისტემაში მეთვალყურეობით და ასრულებ-
დეს მის რჩევა-დარიკებას.

ამჟამად სსრ კავშირის ელექტროსადგურების საინჟინერთა
გველა პირობისადგურის, რომლებიც სამრეწველო ექსპლო-
რაციული ინჟინერია, ავტონაპროექტორია, ყოველი პირობისგან
ტის (წყლის ტურბინა, მეტალოლოგიური ელექტროლო დენის გენ-
რატორთან) ადგურაგაშენება და ნისი მუშაობის კონტროლი
ხორციელდება ერთი პუნქტიდან, რომელიც მოთავსებული
ეკონომიკისადგურის შენობის ან მისი სახლიდან.

უკანასკნელ ხანებში მნიშვნელოვნად გაიზარდა გერეთ წოდებული ტელემატიკული ჰიდროლოსადგომების რიცხვი. მათი მართვა და საკმარის გაზომვების წიგნეურობის უზრუნველყოფა ათათბი და ათათბი კიდომტორი მანძილად — ენერგოსადგომის დს-ს პეტტრული პუსტადან... აშკერის სადგურები ან სრულდები უკრისთადლოდ უზამონ ან მათ გააზიზი მორიუ მუთადალს რეების მცირე მტრად.

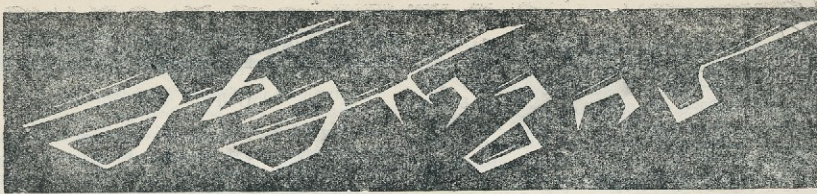
[illegible]

ყოველ ელექტროსადგურზე მოიპოვება ასობით ხელსაწყო და აპარატო, რომელთა ჩვენება და მოქმედება მართვის პუნქტზე გადაეცემა.

...ვიწიანდნ სპობოთ სადუნეს გავყანა მართვის პუნქტისკა
რთულ საშეა და ძპირი ჯგუზა, ამიბოთ სიგნალები ტელეგრაფ
ქანკური (შორეული) გადკეცნას დრის იმპარია სატეკალურ
მწყობილიანო, რომცერო შესაძლებულად ხიანა სადუნეს
მცირე რიცხვით დაქმავიფილებას, ტელეგრაფიკური მართვის
თვის საერთოდ შეიძლება არ იქონიეს საშეიკალური სადუნე
არ შინაით იყუნებუნ ელექტროგადაკეცნას მადლულოტინა
ზესნა

ჩვენმა საბჭოელმა ბებებმა მიადღწეს ავტომატური სისტემის სქემა
 მის მნიშვნელოვან გამართვებს. პირდაპირ ვაჭიკებთან ავტომატური
 ტურის მართვის ახლანდელი საბჭოთა სქემები უფრო მართვით
 და საიმედოა, ვიდრე უკუროს — ამერიკის, შედეგად
 სხვა... ავტომატური ტექნიკის გამოყენებისას დასაშვებია 5-
 ჯერ ნაკლები დროა საჭირო, ვიდრე ხდებოდა მართვის დროს
 ამის განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ელემენტარულად
 რების მსხვილ ტექნიკის სწავლებას გაერთიანებულ დაყვანა
 რაბოთ...

...ავტორიტატი-პატი და ტელევიზიონარსაცა დიდ ადგილს პო-
გებს მოწყობილობათა ნარეზში გვიანტურ პიროვნულად-
რებზე და არსებზე, რომელიც კმაყბად შენდება. ჩვენი ძვე-
ლი მხიდალი მეცნიერი და იქნებოდა მუშაობს ავტო-
მატისა და ტელევიზიის სტეპებისა და ხელსაწყოების დ-
მუშაებასა და შექმნაზე. ეს სტეპები და ხელსაწყოები ფართო-
მუშაა გამოყენებულ კომუნიკაციის დიად მსგავსებებში.



ბ. ი. ბაბაშვილი

სტალინური პრემიის ლაურეატი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი

მაგრად დაჰიმნული ზამზარაც, ქეანასშირის ნატეხიც, სწრაფად მორუნავი მქენკარაც, დანუტული ელექტრული კონდენსატორიც — ყველაფერი ეს ენერგიის საწყობებია. თანამედროვე ტექნიკა სარგებლობს ენერგიის ათასობით სხვადასხვაგვარი ტიპის საწყობებით, ენერგიის აკუმულატორებით.

ბასუნი რომ გაცეთ კითხვას, თუ რაით განისაზღვრება თითოეულ ცალკე შემთხვევაში ენერგიის ამა თუ იმ სახის მომხმარებლის (затраченного энергии) არჩევა, მიხედვით მონაცემთა გასათვალისწინებელი. მაგრამ ენერგიის ყოველგვარი საწყობის პირველი ძირითადი შეფასებისათვის, პირველ ყოვლისა, საჭიროა იმის ცოდნა, თუ რამდენ ენერგიას იტევს იგი. ცნება „რამდენი“, გასაგებია, „ჰყვება“ არა ენერგიის აბსოლუტურ რაოდენობას; ცხადია, ბენზინით სავსე დიდი ქოლდან მეტი კალორიების მიღება შეიძლება, ვიდრე პატარიდან. ცალკეული საწყობები ერთმანეთთან უნდა შევადაროთ მათი კუთრი სითბოტევადობის მიხედვით, ე. ი. ენერგიის იმ რაოდენობის მიხედვით, რომელიც წონის ერთეულზე მოდის.

ენერგიის ყოველგვარი საწყობის შემდეგი მნიშვნელოვანი მახასიათებელი — ეს არის დრო, ცნობილია, რომ ენერგიის ყველა მომხმარებელი, შემნახველი სალაროებისაგან განსხვავებით, არაოთ არ უმატებს პროცენტებს მასში შენახულ „ანაბრებს“, არამედ გარკვეული სიჩქარით კარგავს, ხარჯავს ან ანაბრებს. უმოქმედოდ დარჩენილი აკუმულატორები ან კონდენსატორები თვით იცვლება, დენით ხანგრძლივი შენახვისას იშლება, ზამზარა თავის ღრეკადობის კარგავს, შეგვიძლია შევთანხმდეთ — „შენახვის მაქსიმალური დრო“ გუვოლით იმ დროს, რომლის განმავლობაშიც ენერგიის დანაკარგი არ გადააჭარბებს ერთგვარ მოცემულ სიდიდეს, მაგალითად, ენერგიის მთელი თვდამირეული რაოდენობის ნახევარს. შენახვის მაქსიმალური დროსთან ერთად უნდა გიცნობდეთ აგრეთვე ენერგიის განათავისუფლების (განმუხტვის) მინიმალური დროსაც. ეს დრო, რომლის განმავლობაშიც ენერგეტიკული ანაბარი შეიძლება გატანილ იქნეს საწყობიდან, ენერგიის სხვადასხვა საწყობებისათვის მეტად ფართო ზღვრებში ცვალებადობს. დინამიტის აუვთქებისას ენერგიის მთელი მარაგი წამის მეილითიხდის ნაწილების განმავლობაში თავისუფლდება, ტვირთი, რომელიც 5 მეტრის სიმაღლიდან ეშვება, თავის ენერგიას წამზე არა უმეტესი დროის განმავლობაში გადასცემს. თანამედროვე ტყვიის აკუმულატორები ჩვეულებრივ იგება 10 საათის განმავლობაში მუშაობისათვის. უფრო მოკლე დროში განმუხტვის ცდის დროს, ენერგიის გაცემა კლებულობს. რადიოში ბუნებრივი დრევისას ენერგიის მარაგის ნახევარს ათას წუთის წლის განმავლობაში გამოყოფს.

დელანდის რომელიმე პუნქტის აწერისას გეოგრაფები, პირველ ყოვლისა, რუკაზე სიგრძელსა და სიგანედ აღნიშნავენ. ენერგიის ყოველგვარი საწყობის დაბასათებაც შეგვიძლია დავიწყით აგრეთვე ირი სიდიდით — კუთრი ენერგო-ტევადობითა და დროით (შენახვისა და განმუხტვისა). თუ ამ სიდიდეებს სიგრძულ კოორდინატებად მივიღებთ, შეიძლება ავსოთ თავისებური რუკა — გრაფიკი, რომელზედაც შეგვიძლია განვალაგოთ ნებისმიერი სახის ენერგიის საწყობები. ენერგიის ამგვარად ცნობილი საწყობების ხაზრგვარობა მეტად დიდია. ჩვენს გრაფიკზე კი ძუღლესული ვართ „საბინაო ფართობის“ გარეგნულ სიგრძეს და დავიცავთ. აზიმატ მასზე მოთავსებული ენერგიის სხვადასხვა საწყობების მხოლოდ ზოგიერთი, ჩვენი აზრით, ყველაზე ტიპური წარმომადგენლები.

ენერგიის დაგროვებისა და მისი გაცემისას სხვადასხვა სახის ენერგეტიკულ საწყობებში სხვადასხვაგვარი პროცესები ხდება. მიღებულია სხვადასხვა სხეულებში ან სხეულთა სისტემებში მიმდინარე ყოველგვარი შესაძლებელი გარდაქმნების დაყოფა სამ ჯგუფად: ფიზიკურ, ქიმიურ და ბიოლოგიურ გარდაქმნებად. ყველაზე ნაკლებ ღრმა ცვლილებები ხდება პირველი ჯგუფის გარდაქმნების დროს, — ისეთების, როგორიცაა, მაგალითად, ტვირთის ატანა, ზამზარის დაჰიმნა, კონდენსატორის დამუხტვა, მქენკარას გაშლა, გაბნობა (თუ ქიმიური გარდაქმნები არ ხდება). ამგვარი ტიპის ენერგეტიკულ საწყობებს უმცირესი კუთრი ენერგოტევადობა ახასიათებს. ისინი განლაგებულია ჩვენი ტახულის ქვედა საართულზე. ამ საწყობებში გამოყენებულია მხოლოდ მოლეკულათაშორისი ძალები. მოლეკულთა აღნაგობა დამუხტვისა და განმუხტვისას არ იცვლება.

ერთი საართული ზემოთ მოთავსებულ საწყობებში გამოყენებულია შიდამოლეკულური ძალები — ქიმიური თვისობის ძალები. დამუხტვისა და განმუხტვის დროს ხდება ატომთა გადაჯგუფება მოლეკულაში, ცვლილებები ატომთა ელექტრონულ გარსებში. შიდამოლეკულური ძალები სჭარბობენ მოლეკულათაშორისი ძალებს. საწყობებს, სადაც გამოყენებულია ქიმიური გარდაქმნები, მეტი ენერგოტევადობა აქვთ, ვიდრე იმ საწყობებს, სადაც მხოლოდ ფიზიკური ცვლილებები ხდება.

ტახულის ზედა ნაწილი უკავია საწყობებს, სადაც მოქმედებენ კიდევ უფრო მძლავრი ძალები — შიდაატომური, ბირთვული. ენერგეტიკული გარდაქმნები აქ დაკავშირებულია ყველაზე დიდ ცვლილებებთან ნიუკლიდების სტრუქტურაში, ატომების გადაჯგუფებასთან, ერთი ქიმიური ელემენტების გარდაქმნასთან სხვა ქიმიურ ელემენტებად.

სხვადასხვა ქიმიური ელემენტების ატომები ერთდებიან და ქმნიან სხვადასხვა სინთეზის მოლექულს, რომლებიც შეიცავენ ორდენს მრავალ ატომად ატომს. ასე: მაგალითად, ნატრიუმის ერთი ატომისა და ქლორის ერთი ატომის შეერთება ქმნის ჩვეულმდგომარეობის მარილის მოლექულს. ქანკბადის ერთი ატომი და წყალბადის ორი ატომი იძლევიან წყალის ერთ მოლექულს. ნახშირბადის რვა ატომი და წყალბადის თერამპტი ატომი ქმნიან ერთი წოდებული ოქტანური ბენზინის მოლექულს. ნახშირბადის სამი ატომი, წყალბადის სული ატომი, აზოტის სამი ატომი და ქანკბადის ცხრა ატომი, აზოტისა და წყალბადის ერთი ატომი, იძლევიან ფეთქებადი ნივთიერების — ნიტროგლიცერინის მოლექულს.

ქიმიური რეაქციის დროს საწყის ნივთიერებათა მოლექულები ცვლილებებს განიცდიან. მათი შემადგენელი ატომები სხვაანაირად ჯგუფდებიან. მიიღება ახალი მოლექულები.

ზოგიერთი ქიმიური გარდაქმნები, მაგალითად, წყალბადის ზეჟანგის წარმოქმნა ან აზოტის დაქანგვა, ენერგიის შთანქმისთანაა დაკავშირებული. ეს პროცესები ზამზარის დაგრების ან სიბაღლესე ტვირთის ატანას ემსგავსება, ისინი მხოლოდ იმ შემთხვევაში მიმდინარეობენ, თუ გარედან ენერგიის მიწაწოდება. ქიმიკოსები მათ ენდოთერმულ რეაქციებს უწოდებენ (ბერძნული სიტყვიდან: „ენდო“ — შიგნით, „თერმო“ — სითბო).

სწორედ იმიტომ, რომ აზოტის დაქანგვა ენდოთერმული რეაქციაა, ატმოსფეროს ქანკბადი და აზოტის არამდელი საბით იმყოფება, აზოტის და ქანკბადის ან ნაერთები კი, რომლებიც ევლის დროს ან განსაკუთრებულ ბაქტერიების ცხოველმყოფელების შედეგად მიიღება, ანდა სინთეზურად მზადდება ქარხნებში, არამდგრადია და შენახვისას იწვება.

სხვა ქიმიური გარდაქმნები, მაგალითად, რკინის დაქანგვა, ნახშირის წვა, ნიტროგლიცერინის აფეთქება, ეგზოთერმული რეაქციებია („ეგზო“ — გარე, ნულად ნიშნავს — გარე). ისინი თავისუფლებენ მოლექულს შინაგან ენერგიას და შეუძლიათ ენერგიის წყაროს როლი შეასრულონ.

ქიმიური რეაქციების უმრავლესობაში ენერგია თავისუფლდება და შთანთქმება სითბოს სახით. აქედან წარმოიშვა დამოთხოვა — თერმული სიტყვი „ენდო“ ან „ეგზო“-ს შემდეგ, მაგრამ არის რიგი რეაქციები, რომლებიც მიმდინარეობენ ჩილუთი სინათლის სხივების გავლით. არსებობენ აგრეთვე რეაქციები, რომელთა დროსაც ენერგია გამოიყოფა ხილული სინათლის სახით (მაგალითად რეაქციები, რომლებიც ციციანთალების სხეულში მიმდინარეობს).

წვა და აფეთქება

თუ ნახშირის ნატესს საკმაოდ მაღალ ტემპურატურამდე გავახურებთ. ნახშირბადის ატომები მის ზედაპირზე დაიწყებენ პარის ქანკბადის ატომებთან შეერთებას და სითბოს წარმოქმნას. ეს პროცესი შედეგებით წელა მიმდინარეობს, ვინაიდან ნახშირბადის ატომების შეერთება ქანკბადის ატომებთან მხოლოდ გავარკვეული ნახშირის ნატესის ზედაპირზე ხდება.

შიგაწყის ძრავის ცილინდრში სათბობი წვრილად გაფრქვეულ მდგრადობაში იმყოფება და

შეიღობა შეჩერული პაერთან. იქ წვა გატყუებული უფრო სწრაფად ხდება. როცა ბენზინის მოლექულა ხვდება ატმოსფერული ქანკბადის მოლექულს (რთქელდება თითოეული ქანკბადის რბილ-ატომისაგან „შედება“). ხდება მოლექულების ეგზოთერმული გადაჯგუფება.

ნახშირბადის ატომებსა და ქანკბადისა და წყალბადის ატომებს შორის მიზიდულობის ძალები, „თვისობა“ მათ შორის, როგორც ქიმიკოსები ამბობენ, უფრო მეტია, ვიდრე ის ძალები, რომლებიც მოქმედებენ ქანკბადის ორ ატომსა და ნახშირბადისა და წყალბადის ატომებს შორის. ამრიგად, ქანკბადისა და ბენზინის მოლექულების დაჯახებათა შედეგად წინასწარ ატომური მჭები ირდევია. იქმნება ახალი მჭები, ხდება ნახშირბაქანკისა და წყალის (ორატომის სახით) წარმოშობა და თავისუფლდება ენერგია.

ნიტროგლიცერინის დაშლის ეგზოთერმული რეაქცია ბენზინის წვის რეაქციისაგან იმით განსხვავდება, რომ ნიტროგლიცერინის მოლექულში უკვე არის ქანკბადის ისეთი ატომები, რომლებიც ხახშირბადისა და წყალბადის ატომებისაგან „დაიკლებულია“ „ინერტული“ შუა შრეებით — აზოტის ატომებით.

ნიტროგლიცერინი რომ საკმაოდ მაღალ ტემპურატურამდე გავახურებთ, ამ სივითერების რთული მოლექულების სითბური რხევის გამო, შეიძლება ქანკბადის პერიფერიული ატომები და ნახშირბადისა და წყალბადის ატომები, რომლებიც ნიტროგლიცერინის მოლექულს „გულს“ წარმოადგენენ, შემთხვევით ერთმანეთს მიუახლოვდნენ. ამ ატომთა წყველვას შორის მიზიდულობის დიდი ძალების არსებობის მეოხებით, ატომებმა გადაადგილება უადრესად სწრაფად ხდება, ფეთქებადი ნივთიერების მთელი რთული მოლექულა მრავალ ნაწილებად იშლება და ენერგიის დიდ რაოდენობებს ათავისუფლებს. ყველა ატომი, რომლებიც მოწაწელობას იღებენ რეაქციაში, უკვე მოიპოვებს თითოეული მოლექულის სივითი. რეაქციის მიმდინარეობისას დრო ცალკეული მოლექულების დაახლოებაზე არ იხარჯება. დაშლის რეაქცია წვის რეაქციაზე გაყილებით უფრო სწრაფად მიმდინარეობს. ასეთ სწრაფ რეაქციას აფეთქებას უწოდებენ.

განსაკუთრებით უნდა გავსვას საზი იმას, რომ განსხვავება წვისა და აფეთქებას შორის განათავსდებოდა ენერგიის რაოდენობაში კი არ მდგომარეობს, არამედ სიჩქარეში, რომელიც ეს განათავსდებოდა ხდება. ბენზინის დაწვა ნარევი ქანკბადის სათანადო მდგრადობასთან 2500 მცირე კალორის ათავისუფლებს ნარევის თითოეულ გრამზე იმ დროს, როცა ნიტროგლიცერინის აფეთქებისა თითოეულ გრამზე სულ 1000 მცირე კალორია თავისუფლდება. მაგრამ ბენზინისა და პარის ნარევის წვა ატმოსფეროს ძრავის ცილინდრში ხდება წამის ნათასელების განმავლობაში იმ დროს, როცა ნიტროგლიცერინის აფეთქება წამის სულ რამდენიმე მილიონედის განმავლობაში ხდება.

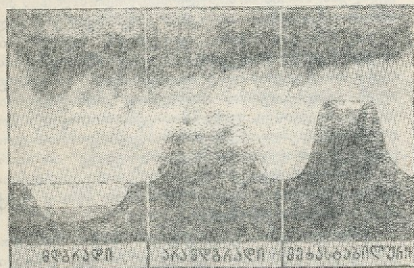
ენერგიის წყაროების მდგრადობის შესახებ

ნახშირის ნატერი არ აინთება პაერზე ან თუნდაც სუფთა ქანკბადში, თუ მის ტემპერატურას ანთების წერტილამდე არ ავიყვანთ. ასევე, ჩვეულებრივი ფეთქებადი ნივთიერება არ აფეთქდება მანამდე, ვიდრე მისი მოლექულური სტრუქტურა საკმაოდ არ იქნება შერყეული გაბოზებით ან მძლავრი მექანიკუ-

რი დარტყმით, ყველა შემთხვევაში იმისათვის, რომ დაიწყოს ქიმიური ენერგიის განათვისება, აუცილებელია ურთიერთქმედ ნივთიერებებს მივაწოდოთ ენერგიის ერთგვარი საწყისი რაოდენობა. ამგვარი „სასხლეტი მექანიზმის“ არსებობა მნიშვნელოვან პირობას წარმოადგენს ეკოთერმული რეაქციების ბრტყილად გამოყენებისათვის. ეს რომ არ იყოს, სათბობი და ფეთქებადი ნივთიერებები მათი მოპოვებისთანავე დაიწყოდა ან აფეთქდებოდა.

თვისებას ენერგიით აღჭურვილი სისტემისა — გაათავისუფლოს ეს ენერგია მხოლოდ იმის შემდეგ, რაც გარედან მასში შეტანილი იქნება მცირედი ენერგეტიკული აგნისი, მეტასტაბილობა ეწოდება. განენერტავთ ამ ცნებას შემდეგი მაგალითით: წყალის რაიმე რაოდენობა ჩასხმულია ორბოში. თუ არ დავსარავთ რაიმე გარეგან ჰუმბობას, რათა წყალი ორბოლად გამოვადგოთ, იგი იქ ვანუსაზღვრელად დიდხანს დარჩება. ცხადია, რომ არ არსებობს არავითარი საშუალება წყლის ამ მისის გამოყენებისა მექანიკური ნუმბობის შესასრულებლად, მაგალითად, ჰიდროელექტროსადგურის ტურბინების საბრუნებლად, ჩვეულებრივად, რომ წყალი ორბოში, რომელიც გარემოს დონის დაბლა იმყოფება, მდგრად — სტაბილურ წონასწორობაშია.

თუ ნაცლად იმისა, რომ წყალი ორბოში ვსხათ, მას, პირიქით, გორაკის წვეროზე დავასხათ, იგი იქ საუბრით არ დარჩება, არამედ ნაკადება ჩამოიღვრება ყველა მიმართულებით. წყლის მდგომარეობა გორაკის წვეროზე არამდგრადია — არასტაბილურია.



განვიხილოთ ახლა შემთხვევა, როცა წყალი აესებს ღრმულს, რომელიც იმყოფება არა სწორად გოლას, არამედ მთაზე, ამასათვის კი საჭიროა ერთგვარი ენერგიის დახარჯვა გარედან. კიდევ მოხედრილი წყალი ფერდობით ჩამოიღვრება და ამ გარდნით წყლისაგან გაცილებით მეტი ენერგიის მიღება შეიძლება ვიდრე ის ენერგია, რომელიც დაიხარჯა მის მოყვანაზე მოძრაობაში. ჩვენ ვამბობთ, რომ წყალი მაღალმთიან ღრმულში მეტასტაბილურ მდგომარეობაში იმყოფებოდა. ენერგიის იმ რაოდენობას, რომელიც უნდა დაიხარჯოს იმაზე,

რომ წყალი ღრმულს კიდევ გადავადგაროთ, აქტივაციის ენერგიას ვუწოდებთ. მდგრადობას შეიძლება მეტასტაბილურ მდგომარეობას, როცა ამ მდგომარეობის აქტივაციის ენერგია მთელ განთავისუფლებულ ენერგიაზე ნაკლებია.

ქიმიურად სტაბილური და მეტასტაბილური ხაერტები

წყალი მდგრად ნივთიერებას წარმოადგენს, რამდენადაც ენაბადისა და ყვალბადის ატომები მტკიცედ მტკიცედ აიანს შეგავსებულნი. ატომების ევრავითარი გადაჯგუფებით აქ ცხლეტიან ვერ მოვიგვებთ. ნიტროგლუცინობის ამ ზუსტისათვის ორბოში და ენაბადის სახეი — მეტასტაბილური ნივთიერებია. მათი ატომების გადაჯგუფებისათვის თავისებურდება შიდამოლეკულური ბმის ენერგია. მაგრამ ამავერი გადაჯგუფება შეიძლება დაიწყოს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ამ ნივთიერებათა მოლეკულები ენაბადის ენერგიის სავით რაოდენობას მიიღებენ, რათა შეძლოს „ზედა კიდის გადაღება“. აქტივაციის საჭირო ენერგიის საჭიროება ნდება, მაგალითად, მისი მოლეკულების სიბრუნე მოძრაობის ტენერტავის გადაღების გზით. მოლეკულებს შორის დაჯანებათ ენერგიის გადაღება იწვევს ცალკეული მეტასტაბილური მოლეკულების ძლიერ შინაგან ვინარებას (მაგალითად, ნიტროგლუცინი), აგრეთვე მოლეკულათა სტრუქტურების უფრო ღრმად შეჭრას ერთმანეთში, დაჯანებათ დრის. ეს ადვილეს ატომების შიდა გადაჯგუფებას და ბმის ქიმიური ენერგიის შემდგომ განთავისუფლებას.

ქიმიური რეაქციების აქტივაციის ენერგიებს შედარებით დაბალი მნიშვნელობა აქვს. ეს შესაძლებლობას იძლევა შედარებით მარტივად საშუალებებით აღვრთო რეაქციები. ასე, მაგალითად, გამხმარ ხეს შეიძლება ცეცხლი წაუკეთოთ (ყველ შემთხვევაში ამბობენ, რომ შეიძლება) ხის ორი ნაჭრის ენერგიული ხახუნით ერთმანეთზე, ფეთქებადი ნივთიერების დეტონირება კი გამოეწვიოთ მასზე ჩაქურის საკმარის ძალით დარტყმის გზით.

ქიმიურ გარდაქმნათა დაბალი აქტივაციით აიხსნება ის გარემოება, რომ ბუნებაში არსებული ქიმიური ნაერთების დიდი უმრავლესობა უკვე იმყოფება მათთან ყველაზე მდგრად მდგომარეობაში, ისე, რომ მათგან ენერგიის კიდევ მიღება შეუძლებელია. მართალია, ენახანდური და ნათვითი შენახული იმის მეოხებით, რომ ისინი ატმოსფეროს განებადასაგან დაცილებული აღმოჩნდნენ მათს ქნების ფენით.

მაგრამ არ შეიძლება ვიქონიოთ იმის იმედი, რომ ვიპოვოთ ზურგნაზე საბადოებს, ვქცათ ნიტროგლუცინისა და ნიტროფურეზინისა, რომლებიც ძირადაირ გამოიღვებოდა აფეთქებითი სამუშაოებისათვის.

ენერგიის ბირთვული წყაროები

ბირთვული გარდაქმნების თვალსაზრისით, ყველა ელემენტი, ვერცხლის (და მისი ნახლობელი რამდენიმე ელემენტის) გამოყენებით, მეტასტაბილურ მდგომარეობაში იმყოფება. მათ შეუძლიათ დიდძალი ენერგია გაათავისუფლონ ამ შეიერების (მსუბუქი ელემენტები) ანდა დაშლის (ძიმე ელემენტები) გზით. ეს დასკვნა მკვეთრ კონტრასტში იმყოფება იმ მდგომარეობასთან, რაც არსებობს ქიმიურ გარდაქმნათა დარგში, სადაც ყველა მოლეკულური სტრუქტურა უკვე იმყოფება მაქსიმალური მდგრადობის მდგომარეობაში და მეტასტაბილობის ერ-

თადრთ დარჩენილ შემთხვევებს წარმოადგენენ. მხოლოდ ქეანასირის, ფეტიხებისა და ნაოთობის ბულოები, საიდანაც შეიძლება ქიმიური ენერგიის მოპოვება.

ჩვენ ვცხოვრობთ ბირთვული საწყობის საწყობებს შორის ყოველი საგანი — ჭიჭა წყალი, ქვის ნატეხი, პურის ნაჭერი, რკინის ნაჭერი — დამუხტულია ენერგიის კოლოსალური რაოდენობით, რომელიც მხოლოდ იმას მოელოს, რომ გაათავისუფლონ იგი.

თუ ვერცხლი, ბირთვული გარდაქმნების თვალსაზრისით, ერთადერთი მდგომარეობაა წარმოადგენს, თუ ყველა უფრო მსუბუქი ელემენტების ატომებს შეერთების ტენდენცია აქვთ, ვიდრე ისინი გერცხლის ატომები არ გახდებიან, ხოლო ყველა უფრო მძიმე ელემენტებს კი გერცხლად გარდაქმნა შეეძლო მხოლოდ ბირთვის დამუხტვის შედეგად, რატომ ეს გარდაქმნა არ განხორციელდა დიდი ხნის წინათ? რატომ სამყარო სდგოა ვერცხლისაგან არ შედგება? ასუსხი იმაში შედარებით, რომ ატომების ბირთვები ერთგვარი აქტივაციის ენერგიის მოთხოვნენ იმისათვის, რომ გარდაქმნა განხორციელდეს. ყოველგვარი ორი მსუბუქი ატომის ბირთვი შე-

ერთდება, თუ ისინი მეტად მიახლოვდება ერთმანეთს, მაგრამ ასეთ მჭიდრო დაახლოებას შეუძლებელია ხელს უშლის განზიდვის ელექტრული ძალეები, რომლებიც მათ დადებით მუხტებს შორის მოქმედებენ. ასევე, მძიმე ელემენტების ბირთვები შეიძლება დაიშალოს. თუ მათი ძლიერი დეფორმირება მოხდება და ისინი მოყვანილი იქნებიან ვიზარტის მდგომარეობაში, მაგალითად, რომელიმე სხვა ბირთვით დაჯახებით, მაგრამ დედამიწის ჩვეულებრივ პირობებში ატომების ბირთვების ასეთი ენერგული დაჯახება და ურთიერთ დაახლოება ნაკლებ სააღბათია.

აქ არის მსგავსება შემთხვევებთან, რომელთა შესახებაც ჩვენ ვილაპარაკეთ. — ხის ნაჭრები არ აინთება, თუ მას ჯერ არ გაახურებენ, დინამიტი არ ლეტონირობს, თუ მას მაგრად არ დაარტყამენ.

ატომგულები რეაქციები კოლოსალური ენერგიითან ერთად გამოირჩევიან სათანადო მაღალი აქტივაციის ენერგიებით. ამიტომ ბირთვული გარდაქმნების ფართო მასშტაბით ორგანიზაციის პრობლემა ადვილი როდია. აქ დამაინი შეუჭირებას იწყებს კოსმოსის ყველაზე ძირითად ძალებთან.

ენერგიის წყაროები და სანერგები

(ჩანართის მომრამ-მსხამი გვირგვინი მოთამაშული ტაბულა მანერგებთან)

გრაფიკის გერცხლებზე გადაწოვილია ენერგიის მარაგის სიდიდები ენერგიის მომარაგებლის (запасы энергии) ერთ კილოგრამში.

თანამედროვე ტექნიკაში ფართოდაა გამოყენებული ელექტრული ენერგიები: ენერგიის ზომიერად ეტრ და კილოვოტ-წამები, ვატ, და კილოვოტ საათები. ენერგიის კუთრი მარაგის საზომი ერთეულად მიღებულია კილოვოტ-წამი კილოგრამზე. გრაფიკის თითოეული დანაყოფი შეესაბამება ენერგიის კუთრი მარაგის ათეუროდ ცვლილებას.

მაგრამ ენერგიის მარაგი შეიძლება გაიზოზოს არა მარტო ელექტრული, არამედ სხვა ნაიჭვარი ერთეულებითაც, ამიტომ გრაფიკის მარცხენა მხარეზე მოთავსებულია კიდევ რამდენიმე სკალა.

ენერგია, რომლის მოცემაც ტვირის შესულია განსაზღვრული სიმაღლიდან დაშვებისას, უდრის ან სიმაღლის ნარჩავლს ტვირისას წონაზე. ამიტომ ენერგიის კუთრი მარაგი, ე. ი. ენერგიის მარაგი, შეუარაღებული წონის ერთ კილოგრამთან, შეიძლება უზრაოდ აღაყვის სიმაღლით გამოზომოთ. ეს არის გრაფიკის ძირითადი დადგენილი მარცხენა პირველი სკალა.

მომრავი მასის ენერგიის მარაგი უდრის ამ მასის მსხ სიჩქარის კადრებზე ნარჩავლის ნახევარს. ენერგიის კუთრი მარაგი, მასთანავე, მხოლოდ მის სიჩქარეზე დამოკიდებულია. სიჩქარე შეიძლება გამოვიყენოთ კუთრი მარაგის საზომად. სიჩქარეთა სკალა სიმაღლითა სკალის მარცხენიგაა აგებული.

როცა მომრავი მასა ელექტრული მუხტის მარაგებულია და მომრავი ელექტრული ძალების მოქმედებით ხდება, ამ დამუხტული ნაწილაკის ენერგია შეიძლება გამოვსაზომოთ მე-

სიდიდისა და გადაადგილების გზაზე ელექტრული პოტენციის სხვაობაზე U ნაწილალით. ენერგიის კუთრი მარაგი შეიძლება მივიღოთ eU ნაწილაკის ყაყოფი m მასაზე. ელექტრული მუხტის ერთეულს წარმოადგენს ელექტრონის მუხტი. თუ მასის ერთეულად ავიღებთ აგრეთვე ელექტრონის მასას, კუთრი ენერგია გაიზოზება ელექტრონული ელექტრონული ელექტრონული. მასის ერთეულად შეგვიძლია ავიღოთ აგრეთვე ყველაზე მსუბუქი (წყალბადის) ატომის ბირთვის მასა, მაშინ კუთრი ენერგია გაიზოზება ელექტრონული ელექტრონული. ატომბირთვული ფიზიკაში და ენერგეტიკაში ხშირად იხმარება კუთრი ენერგიის სა-

ზომი ასეთი ერთეულები. სათანადო სკალა მოცემულია სიჩქარეთა სკალის მარცხენი.

ენერგიის მარაგს ხშირად გამოხატავენ სითბური ერთეულებით, კალორიებით, კუთრი მარაგს კი — კალორიებით კილოგრამზე. სითბური ენერგიის მარაგის შეფასება უდრის მასის ნარჩავლს სითბოტეკადობაზე და ტემპერატურის ცვლილებაზე. ენერგიის კუთრი მარაგის ცვლილება უდრის QK ტემპერატურის ცვლილების ნარჩავლს სითბოტეკადობაზე. ეს სკალა $0.8C$ ადგილზეა ელექტრონული ენერგიის სკალის მარცხენი. თუ სითბოტეკადობას მივიღებთ ერთეულად (წყლის სითბოტეკადობა), მაშინ სკალის დანაყოფი შეთანადდება გარდესებს (ტემპერატურათა აბსოლუტური სკალაზე). მაღალ ტემპერატურებზე ყველა ნივთიერება გადადის ერთატომიან გაზების მდგომარეობაში, რომელთა სითბოტეკადობა (უცვლელი მოცულობის პირობებში) უდ-

რის $3/2$ კალ. წყალბადისათვის მაღალ ტემპერატურებზე აბსოლუტური ტემპერატურის მნიშვნელობა შეიძლება მივიღოთ, თუ QK სკალის ციფრებს ვაკეთებთ სამჯერ.

დაბოლოს, ჩვენი გრაფიკის კიდური მარცხენა სკალა ენერგიის მარაგს გამოხატავს ეგრეთ წოდებული „უძრავობის მასის“ სიწოდებით. ენერგიის დატოვებისას ყოველგვარი სხეული ან სხეულები სისტემა უფრო მძიმე ხდება, ენერგიის გადაცემისას კი — უფრო მსუბუქი.

რამდენიმე მარაგის არსებობა საშუალებას გვაძლევს შევადაროთ ენერგიის მარაგს სხვადასხვა ერთეულებში.

დანაყოფები ყველა სკალაზე ტოლფასი როდია და არც ყველა სკალა მოცემულია გრაფიკის მთელ სიმაღლეზე. მაგალითად, სიმაღლითა სკალა მოცემულია გრაფიკის მხოლოდ ქვედა ნაწილში. შეიძლება მიახლოებით ჩაითვალოს, რომ ენერგია მხოლოდ იმ შემთხვევაში პირდაპირ პროპორციული ტვირისას აწევს მასის ზეგნი, როცა აწევს სიმაღლე დედამიწის სვერის რადიუსთან შედარებით მცირეა. მეტი სიმაღლის შემთხვევაში ჩაითვალოს, რომ დედამიწისა და მიწისფლობა მცირედ იცვლება. დედამიწიდან დიდ დაცილებას მოყვლილობა უნდა იქნეს მიღებული, რომ მიწისფლობა იცვლება მანძილის კვადრატის უკუპროპორციულად.

ენერგიის მარაგის სკალა მას წილაღებში თუმცა მთელი გრაფიკის გასწვრივია მოცემული, მაგრამ ამ სკალით პრაქტიკუ-

ლად სარგებლობენ გრადიენის მხოლოდ ზედა ნაწილში — ბირთვული გარდამქმნების არეში, დღე კუთრი ენერგიების შემთხვევაში. გრადიენის ქვედა ნაწილში — მცირე კუთრი ენერგიების დროის ნაისის ცვლილებები იმდენად მცირეა, რომ პრაქტიკულად შეუძლებელია მისი გაზომვა. მომართული საათი ან ბატეონი მეტის იწონის, ვიდრე მოუწარმავი, მაგრამ, როგორც გრადიენიდან ჩანს, წონის ეს სხვაობა უდრის მთელი წონის 10 — 15 — 18 ნაწილს. არ არსებობს სასწორი, რომელსაც შეეძლოს გაზომვის მასის ასეთი მცირე ცვლილება.

სიჩქარეთა სკალაზე დანაწევრები თანაბრად მხოლოდ გრადიენის ქვედა ნაწილშია განლაგებული. ზეოთი დანაწევრები უთანაბრობა, ვინაიდან ყოველგვარი მასის, ყოველგვარი პროცესის სიჩქარე ვერ იქნება სივრცითი სიწინაღობის სიჩქარეზე — 300 000 კმ/წმ უმეტესი. სიჩქარეთა სკალის ზემო ნაწილში სიჩქარის უზენაესი ცვლილება შეესაბამება კუთრი ენერგიის დიდ ცვლილებას. ციკლოტრონებში, რეოტრონებში და მსგავს ხელნაწერებში დაქირავებული ნაწილაკები (ელექტრონები და იონები) თავიანთ ენერგიას მასის გადიდებას ხარჯზე ზრდიან ხელოვნურად აჩქარებული მძლავრების მასა შეიძლება ათობით, ასობით ჰარბობდეს ვისი ურბანობის მასას.

აღნიშნავთ აგრეთვე, რომ სიჩქარეთა სკალის ქვემო ნაწილში, იქ, სადაც დანაწევრები ჯერ კიდევ თანაბარია, ეს დანაწევრები რიგჯერ უფრო დიდია, ვიდრე სხვა სკალებზე დანაწევრები, ვინაიდან ენერგია დამოკიდებულია სიჩქარეზე კვადრატში, სხვა სიდიდეებზე კი, როგორცაა: სიმაღლე, ტემპერატურა, ძაბვა — პირველ ხარისხში.

სკალებზე აღნიშნულია ზოგიერთი დამახასიათებელი წერტილი:

საბჭოთა ტექნიკის მიღწევები

ლითონების დამუშავება სიციეთი

ჩვენი ქვეყნის მეცნიერებმა მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანეს ლითონთა დამუშავების თეორიასა და პრაქტიკაში. მათი გამოკვლევების მეშვეობით, მაგალითად, შემუშავებულია ფოლადის თერმული დამუშავების ხერხები.

სამაშელო მეცნიერების ერთერთ უდიდეს მიღწევას წარმოადგენს შექმნა ფოლადის ხარისხის გაუმჯობესების ახალი მეთოდისა — სიციეთი დამუშავების მეშვეობით.

სიციედი ფოლადის გამწვანებისათვის მსოფლიოში პირველად გამოიყენა გამოჩენილმა მეტალურგმა პ. ა. ანისოვმა ზღაბრუსების ქარხანაში. მაგრამ მეფის რუსეთის პირობებში ამ ახალმა მოწინავე მეთოდმა ვერ პოვა სათანადო განვითარება. საბჭოთა მეცნიერებმა გამოაყენეს და შეადგომ განავითარეს პ. ანისოვის მეთოდები. ამკამად ფოლადის წარმოების ახალმა პროგრესულმა მეთოდმა ფართო გამოყენება პოვა მრეწველობაში. მრავალ საწარმოში სიციედი გამოყენებულია სრავსებატეული ფოლადისა და დანადგრული დეტალებისა და იარაღების დამუშავებაში. უარყოფითი ტემპერატურების გამოყენება მეცნიერად აღადგენს ცვეთისადმი ლითონების გამძლეობას და ამაღლებს მანქანათა დეტალების ექსპლუატაციის საიმედოებას.

სიციედი გამოყენება ხელი შეუწყო მაქსიმალურად გაუმჯობესებაში რაც სხვა ტექნოლოგიური პროცესების გაუმჯობესებას. უარყოფითი ტემპერატურების წარმატებითა გამოყენებული ნაშაღების შეერთებისა და დასმის დროს. მაგალითად, შეიძლება დასმის დროს წინათ ლითონის ზოგიერთი არასასურველ ცვლილებებს იწვევდეს. მაგრამ, თუ დასმისას გამოყენებული იქნება სი-

ციედი, მაგალითად: დედამიწისაგან მოწყვეტის კუთრი ენერგია, ამ სიდიდის ცოდნა მნიშვნელოვანია იმათთვის, ვსხუ ნაწილანტანოზირისა მოაუზორობისათვის ემსახურება. იმისათვის, რომ სხეული დედამიწის ზედაპირიდან უსასრულოდ დავძრავთ, საჭიროა ისეთივე შედეგის მისაღება, როგორც სხეული იქნებოდა ამ სხეულის ასაწვევად დედამიწის რადიუსის სიმაღლეზე იმ პირობით, რომ მინიმუმისა ძალა მთელ სიმაღლეზე უცვლელად დარჩებოდა. ეს ნუშაობა — 5370 კგ/სმ — შეესაბამება დაახლოებით 11 კმ/წმ. სიჩქარეს, დაახლოებით 9 000 კალ/კგ ენერგიის სიბოლქ მარაგს, 0,5 კმ/წმ-ს უფროს ელექტრულ ენერგიასა და მასის ცვლილებას ურბანობის მასის 5.10 — 10-ით.

გრადიენის პირიზონტალზე გაღაზონილია დრო. ყოველი დაწვეული პირიზონტალზე იქ, როგორც ვერტკალზე, ათჯერად ცვლილებას შეესაბამება.

ყოველი პირიზონტალური ხაზი გრადიენზე შეესაბამება ენერგიის კუთრი მარაგის წყდმდე სიდიდეს, ყოველი ვერტკალური პროცესის მიმდინარეობის დროის სიდიდეს. ვარდა ამისა, გრადიენზე აღნიშნულია პუნქტურიანი ხაზები, რომლებზე მიდის ქვევით — მარცხნივ, ზემოთ — მარჯვნივ ეს არის თანაბარი კუთრი სიმაღლეების ხაზი (ენერგია დროის ერთეულზე, შეფარდებული ერთ კილოგრამთან). ენერგიის დიდი მარაგის მქონე საწყობი წელი დავლის დროს მცირე კუთრი სიმაღლეების იძლევა და, პირიქით, მცირე მარაგის მქონე საწყობს, რომელიც სწრაფად იცვლება, შეუძლია დიდი კუთრი სიმაღლე განავითაროს, თუმცა მცირე ხნით.

(ტექნიკა მეტალურგია № 1, 1933)

ციედი. დეტალების შეერთება არანაკლებ სამძლეოდ განხორციელდება და ლითონის ხარისხი ამ დროს არ გარყვნილება.

ცნობილია, რომ ზვერი ზუსტად ხელსაწყო დროთა განმავლობაში, ლითონთა სტრუქტურული გარდაქმნების გამო, იცვლის თავის ზომებს. სიციეთი დამუშავების გზით შეიძლება ამ მოვლების თავიდან ავიღებო.

სამაშელო ტექნიკის სწრაფად დანერგვისათვის სპეციალური მანქანები იქმნება. ლენინგრადის სამკივირო და რბის მრეწველობის ინსტრუქტორის მეთაურ კოლენგმა დააპროექტა და ააგო პარის სამკივირო მანქანა. სიციედი მისაღება მასში გამოყენებულია შეუსრულები პაერი ჩვეულებრივი პნემატური ტყლიდან (წნაზე — 4-5 ატმ). დადგმულია უზრუნველყოფის 1000-დე და უფრო დაბალი უარყოფითი ტემპერატურების მოვლებს.

მანქანის გამოყენება კარგი შედეგი გამოიღო.

მაღალი სიზუსტის ხელსაწყოები

ეს დეტალი იმდენად მცირეა, რომ ქაღალდის ფურცელზე მოთაცხებული, იგი თითქმის უზოლავე რჩება. მხოლოდ მიკროსკოპზე ცხადად ჩანს წერტილი მათეოლები, მათვე დაგრძელები ხეივლებით.

ეს არის აუცილებელი კოფინილება გაკუთვნიანი თერმოგარამქმნებისა, რომლის დახმარებითაც ზოგადი სიზუსტით მოწვედება ცვლიად ღენის ამბერმეტრები და ელექტრები.

ხელსაწყო ამას წინათ შექმნეს ქარხანა „ტელაონის“ მეცნიერების ე. წ. ლუციკისა და დ. მ. მენდელეევის სახელობის მეტალურგიის სამსახიროყოველი ინსტრუქტორის მეცნიერების ნაშრომოდ, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატმა კ. პ. შირიკოვმა.

უკანასკნელ ხანებში ქარხნის მიერ შექმნილ ახალ ხელნაწერთა შორის არის ტემპერატურული დამკების საძლეო ნიშნები. ეს ლაბები გამოყენდება პოვერდ შეერთების სხვადასხვა დანგში, კერძოდ, მეტალურგიაში.

ჩაის პანაგოხიზის მოჩნება სელოვნური მონები

პროფესორი ანაგოლი პიხიჩი

პარტიის XIX ყრილობის დირექტივებში სსრ კავშირის განვითარების 1951—1955 წლების მეხუთე ხუთწლიანი გეგმის შესახებ მითითებულია: „ხუთწლიის მანძილზე გადიდდეს... ფართობი... ჩაის პლანტაციებისა — 50 პროცენტით...“ „ხუთწლიის მანძილზე გადიდდეს... წარმოება... ხარისხოვანი ჩაის მწვანე ფოთლისა დაახლოებით 75 პროცენტით“.

საქართველოში ჩაის კულტურამ, რომლის განვითარება საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ დაიწყო, სტალინური ხუთწლიულების მანძილზე დიდ ფარგლებს მიაღწია და ამჟამად მას 58821 ჰექტარი ფართობი უკავია.

ჩაის კულტურის მაღალმა ტექნიკამ, რომელიც საბჭოთა სამეცნიერო დაწესებულებების მიერ მოწინავეთა გამოცდილების საფუძველზე შემუშავებული, ჩაის მცენარის განვითარების ისეთი პირობები შექმნა, რომ ჩვენი ჩაის პლანტაციების მოსავლიანობა წლითიწლით მალდდება.

მაგრამ აგროტექნიკურ ღონისძიებათა კომპლექსში, რომელიც ჩაის პლანტაციების მოსავლიანობის გადიდების მიზნითაა შემუშავებული, მათი მორწყვის საკითხზე არა მარტო არ იყო გამაგებლებელი სათანადო ყურადღება, არამედ ამ საკითხს დღემდე უფიქრად ვერდს.

საქართველოს სუბტროპიკები სამართლიანად იმსახურებს თავის სახელწოდებას ნალექების იმ განსაკუთრებული რაოდენობის გამო, რომელიც ამ რაიონებში მოდის.

მრავალი წლის მონაცემთა საფუძველზე ჩვენს სუბტროპიკებში წლის განმავლობაში 1633 — 2600 მმ ნალექი მოდის. მაგრამ ნალექების ასეთი სიუხვის მიუხედავად, გამოირჩევილი არ არის გვალვები ჩაის მცენარის გვამცავი ყვავაზე პასუხსაგებ პერიოდში — აპრილ-სექტემბერში.

ჩვენი სუბტროპიკები კიდევ შემდეგი სპეციფიკით ხასიათდება — ნალექების მოსვლა წლის ნახევრების მიხედვით არათანაბარობითარად ნაწილდება; ნალექების რაოდენობა წლის მეორე ნახევარში უფრო მეტია, ვიდრე პირველში.

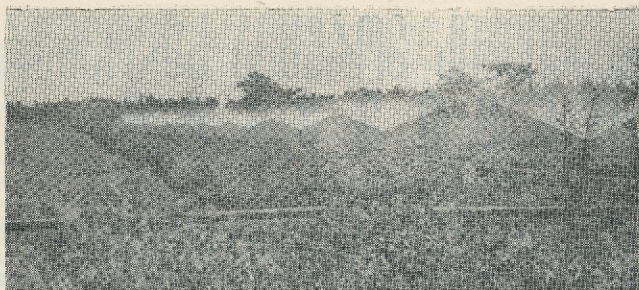
ასევე უთანაბროა ნალექების რაოდენობა თვე-

ების მიხედვით, რაც არახელსაყრელია მცენარისათვის. აპრილი, მაისი, ივნისი, ივლისი, აგვისტო და სექტემბერი მეტწილად თუ გვალვიანი არაა, ყოველ შემთხვევაში მაინც ხასიათდება მცენარეთათვის არასაკმაო ნალექების რაოდენობით, რაც გერმანულურებს აღნიშნულ თვეებში ნიადაგისა და ჰაერის ტენიანობის დანაკარგებს; რის შედეგადაც, ნიადაგსა და ჰაერში ტენიანობის დეფიციტისა და მცენარის მაღალი ტრანსპირაციის გამო, არანორმალური პირობები იქმნება ჩაის მცენარის განვითარებისათვის, ეს კი თავის მხრივ ჩაის ფოთლის მოსავლის ძლიერ შემცირებას იწვევს.

ჩაის მცენარე კი, როგორც ცნობილია, ჰიგროფიტს წარმოადგენს და თავისი ნორმალური გვეტაციისთვის ზაფხულის პერიოდში ჰაერის საშუალო 23—26 გრადუსი ტემპერატურის დროს ყოველდღიურად 120—150 მმ ნალექს საჭიროებს. თუ ჰაერის ტემპერატურა უფრო მაღალია, მაშინ ნალექების აღნიშნული რაოდენობა არასაკმარისია.

მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემების საფუძველზე, ნალექების შემოაღნიშნული რაოდენობა, რაც აუცილებელია ჩაის მცენარის ნორმალური გვეტაციისათვის, ჩვენს სუბტროპიკებში, ვარდა ბათუმისა და მისი მოსაზღვრე რაიონებისა, ზაფხულის პერიოდში არასდ არ მოდის, რის შედეგადაც ჩაის მცენარე უზრუნველყოფილი არაა ტენით, იჩაგრება და ჩაის მოსავალი მცირდება. ჩვენი სუბტროპიკების კლიმატის ასეთი სპეციფიკა რატომღაც არ ჰქონდათ მიღებული მხედველობაში საქართველოს მიწათმოქმედების ორგანოებისა და ჩაისა და სუბტროპიკული კულტურების საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მუშაების. ჩაისა და ციტრუსების ხელოვნური მორწყვის საკითხი გამოირჩევილი იყო ამ კულტურების აგროტექნიკურ ღონისძიებათა ციკლიდან მაშინ, როდესაც ხელოვნური მოწყვით ჩაისა და ციტრუსოვანი ნარგავების მორწყვის საკითხი ერთ-ერთ ძირითად ღონისძიებად უნდა გადაიტყეს ამ ძვირფასი კულტურების მოსავლიანობის გადიდებისა და მყარი, გვემიანი მოსავლის მიღების საქმეში.

ჩვენმა ცდებმა ამ მიმართულებით, ჩატარებულმა აზიგვარის ჩაის საბჭოთა მეურნეობაში 1948—



ნახ. 1. ჩაის პლანტაციების ხელონური მორწყვა ქოლხეთის საფიშარო დანადგარით
აჩივარის საბჭოთა მეურნეობაში (1951 წ.)

1949 წწ., საქართველოს ჰიდროტექნიკისა და მე-
ლიორაციის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტის მუ-
შაობამ საქართველოს მთელ რიგ საბჭოთა მეურნეო-
ბებში და, ზოლოს, საფიშარმა მოწყობილობამ, გან-
ხორციელებულმა აჩივარის ჩაის საბჭოთა მეურნე-
ობაში 1950—1951 წწ. 113 ჰექტარ ფართობზე,
მთელი სიხადით დაამტკიცეს მოწყობებით რწყვის
მაღალი ეფექტიანობა, თვით იმ წლებშიც კი, რომ-
ლებიც ჩაის მცენარის ვეგეტაციის პერიოდისათვის
საკმაოდ ტენიანად ითვლებოდა.

მაგრამ რა ხერხით მოგწყათ ჩაისა და ციტრუ-
სოვანი პლანტაციები საბჭოთა სუბტროპიკების პი-
რობებში?

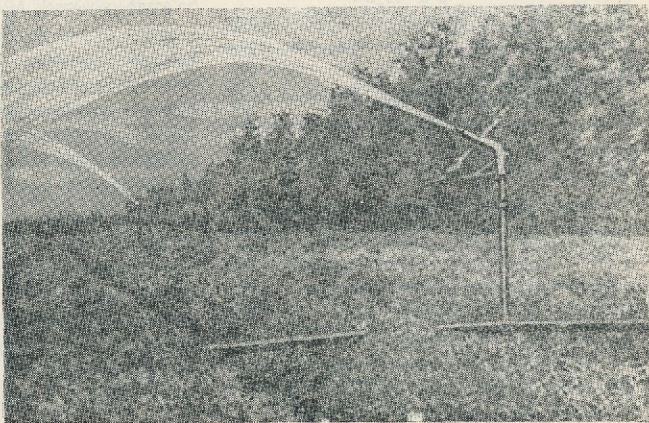
აღნიშნული საკითხის დაწვრილებით შესწავ-
ლის საფუძველზე ჯერ კიდევ 1939 წელს ჩვენ დავა-
მეთავით ავტრუსოვანი
ნარგავების დათბუნე-
ბის, მოწყობებისა და
მოსხურების კომპლექ-
სური სისტემა (სისტე-
მა, პროგნოზი საცდელი,
1949 წელს განხორციე-
ლებულ იქნა გა-
გრის საბჭოთა მეურ-
ნეობაში). ამ შრომაში
დასაბუთებული იყო,
რომ საბჭოთა სუბტრო-
პიკებში ციტრუსებისა
და ჩაის პლანტაციების
მორწყვა უმთავრესად
უნდა განხორციელდეს
ხელონური მოწყობე-
ბის საშუალებით.

ჩვენი დასკვნები შემ-
დგენი დადასტურებულ
იქნა იმ საწესდებით,
რომლებიც განხორციე-

პირველი შეხედვით იმ პირებს, რომლებიც რწყვის
ამ სისტემის წერილობით არ არიან გარკვეული,
მოეჩვენებათ, რომ ხელონური მოწყობებით მორ-
წყვა ძვირი სისტემაა და ტექნიკურად მისი განხორ-
ციელება გაძნელებულია, ამიტომ უპირატესობას აძ-
ლევენ შედარებულ მორწყვას. მაგრამ ეს მცდარი
შეხედულებაა.

ხელონური მოწყობებით მორწყვას შედარებულ
მორწყვასთან შედარებით აქვს მთელი რიგი უპირა-
ტესობანი, რომლებიც მნიშვნელოვანი და ძვირფასია
სწორედ ჩვენი სუბტროპიკების პირობებში და გან-
საკუთრებით ჩაისა და ციტრუსების პლანტაციებში
მორწყვის ამ სისტემის გამოყენებისას. ეს უპირა-
ტესობანია:

1. საცემით გამოირიცხულია ფართობის დაკარგ-



ნახ. 2. ჩაის პლანტაციის ხელონური მორწყვა აკად. ა. ი. დიდებულის სისტემის გრძელ-
კადიანი საფიშარო დანადგარით აჩივარის საბჭოთა მეურნეობაში (1951 წ.)

ვა სარწყავი ნაგებობისათვის. გამოირჩეულია სარწყავი ქსელის გადაყვანა და ა. შ.

2. წყლის გამოყენების მაღალი კოეფიციენტის მქონეებით, წყლის მნიშვნელოვანი ეკონომია მიიღება.

3. სარწყავ ფართობზე არ ხდება ნიადაგის გადატრეკვა.

4. დაშლამვა და ქერქის წარმოშობა შეინიშნული არ არის როგორც მსუბუქ, ისე მძიმე თხნარ ნიადაგებზე.

5. გვალვისა და ჰერის მაღალი ტემპერატურის პირობებში მცენარეთა ფოთლების გახურება მკვეთრად მცირდება.

6. მცენარეთა ტრანსპირაცია ძლიერ მცირდება.

7. გვალვიან პერიოდში მცენარეთა ვეგეტაცია ხელოვნური მოწყობისას არ ირღვევა, რადგან თვით მცენარე და ჰაერაც დატენიანებულია.

8. ხელოვნური მოწყობებით მორწყვის დროს წყლის ნაწილი, რომელიც ასველებს ფოთლებს, ალწვეს ფოთლების უჯრედებში და ადლებს მათ ტერგორს.

9. ხელოვნური მოწყობებით მორწყვის დროს შეიძლება რეგულბულ იქნეს არა მარტო ერთი მორწყვისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა, არამედ მორწყვის ინტენსივობაც კი — სუსტი მცენარევი წვიმიდან (0,1 მმ წამში) ძლიერ წვიმამდე, რომელიც კოკისპირულს უახლოვდება (0,5 მმ მეტი წამში).

10. ხელს უწყობს მცენარის მიერ სასუქის უკეთ შეთვისებას, რითაც იზრდება განოყიერების ეფექტიანობა.

11. ხელოვნური მოწყობებით რწყვის პროცესში წყალთან ერთად შეიძლება სასუქის შეტანა.

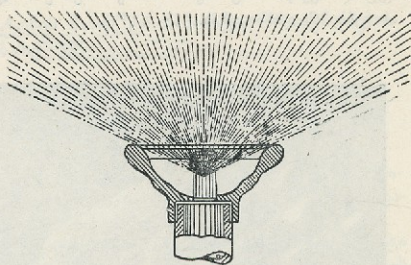
12. ხელოვნური მოწყობებით დანადგარის შეიძლება გამოიყენოთ აგრეთვე მიგნებლბთან საზრდილვლად — მოსხურებით, როგორც ეს გათვალისწინებულია ჩვენს „ციტრუსოვანი ნარგავების დათბუნების, მოწყობებისა და მოსხურების კომპლექსურ სისტემაში“.

13. ხელოვნური მოწყობებით რწყვა განსაკუთრებით ეფექტურია მთის ქარშომინის დროს. ამ დროს მოწყობება, როგორც გაშავრილებელი მორწყვა, ატენიანებს ჰაერს, დაბლა წევს მის ტემპერატურას, რასაც მინიმუმამდე დაყავს მთის ქარშომინის მოქმედება ჩაის მცენარეზე და ა. შ.

ხელოვნური მოწყობების დანადგართა სხვადასხვა სისტემაბიდან სსრ კავშირში გავრცელებულია ორი:

ა) მოკლენაკადიანი საწვინარი დანადგარი და

ბ) გრძელნაკადიანი საწვინარი დანადგარი, საკუთარი გამოცდილების, საქართველოს პირობებისა და მელორაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ სხვადასხვა ტიპის მოსაწვინებელ დანადგართა გამოცდის შედეგების შესწავლისა და აჩივარის ჩაის საბჭოთა მეურნეობაში ხელოვნური



ნახ. 3. მოკლენაკადიანი საწვინარი აპარატის ბენიკი

მოწყობების დანადგარის პრაქტიკული გამოყენების საფუძვლზე, ჩვენ ვურჩევდით ჩაისა და ციტრუსოვანი ნარგავებისათვის გამოყენებულ იქნეს გრძელნაკადიანი მოსაწვინებელი დანადგარი.

გრძელნაკადიანი აპარატებიდან ჩვენ ვამჯობინებთ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრის განსვენებული ა. ი. დიდბუღიძის აპარატს, რომელიც დაშლამვაებულია საქართველოს ჰიდროტექნიკისა და მელორაციის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში. ამ შემთხვევაში ჩვენ შემდეგი მოსაზრებებით ვხელმძღვანელობთ:

1. საბჭოთა ტენიანი სუბტროპიკების რაიონებში კოკისპირული წვიმების პირობებში, როგორც ეს დამტკიცებულია მთელი რიგი გამოკვლევებით, ნიადაგის გაღარცხება და წალექვა ხდება, რაცა წვიმის ინტენსივობა შეადგენს 0,5 მმ და მეტს წუთში.

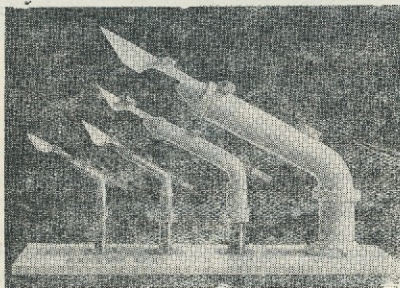
გრძელნაკადიანი აპარატის გამოყენებისას წვიმის ინტენსივობა არ აღემატება 0,16—0,22 მმ წუთში, მაშინ როდესაც მოკლენაკადიანი საწვინარებით წვიმის ინტენსივობა შეადგენს 0,5 მმ და მეტს წუთში, ამიტომ გრძელნაკადიანი საწვინარის გამოყენებით თავიდან აცილებულია ნიადაგის გაღარცხება და წალექვა.

2. გრძელნაკადიან საწვინარ დანადგარებში წვიმის ინტენსივობის შეცვლა შეიძლება დიდ ზღვრებში და ეს ადვილად შესასრულებელია, მაშინ როდესაც მოკლენაკადიან დანადგარებში მისი შეცვლა მხოლოდ ვიწრო ფარგლებშია შესაძლებელი.

3. გრძელნაკადიანი საწვინარი დანადგარების გამოყენებისას საექსპლუატაციო ხარჯები გაიცლ-

ბით დაბალია, ვიდრე მოკლენაკადიანი საწვინარები-
სა, ეს განსაკუთრებით თავს იჩენს მაშინ, თუ გამო-
ვიყენებთ ჩვენს მოძრავ და გადასატან საწვინარებს.

4. ა. ი. დიდებულის სისტემის გრძელნაკადიანი საწვინარების აპარატები გამოირჩევა მარტივი კონსტრუქციით და დეტალების სიმცირით (სულ რვა დეტალი აქვს), რაც თავის მხრივ ამცირებს და აიაფებს მის დამზადებას.



ნახ. 4. ა. ი. დიდებულის სისტემის გრძელნაკადიანი საწვინარი აპარატი

გრძელნაკადიანი საწვინარი დანადგარების შემოადინებული და მთელი რიგი სხვა უზირატესობანი მოკლენაკადიან დანადგარებთან შედარებით სინამდვილეში დამტკიცებულია მიქოიანის სახელობის ჩაის საბჭოთა მეურნეობის ბლანტაციებში მოწვინების ორივე სისტემის გამოყენების პროცესში. ციტრუსოვან ბლანტაციებში კი მოკლენაკადიანი საწვინარი დანადგარები სრულებით არ გამოდგება.

ა. ი. მიქოიანის სახელობის ჩაის საბჭოთა მეურნეობაში საწვინარი დანადგარების განხორციელებამ 113 ჰექტარ ფართობზე მთელი სისხადით დაგვიტოვა, რომ მისი გამოყენება უზრუნველყოფს ჩაის წვეწავ ფოთლის მყარი გეგმიანი მოსავლის მიღებას.

საწვინარი დანადგარების მშენებლობა არაა დაკავშირებული არავითარ ტექნიკურ სიმძნელებთან, განსაკუთრებით დღევანდელ პირობებში, თუ მხედველობაში მივიღებთ საბჭოთა მრეწველობის მიღწევებს. საწვინარი დანადგარის მშენებლობისათვის საჭირო კაპიტალდაზღვრება 1 ჰექტარზე უდრის

მ 500—7 500 მანეთს, მაგრამ ამ თანხის ანაზღაურება 1—2 წლის განმავლობაში შეიძლება, თუ მხედველობაში მივიღებთ ხელოვნური მოწვინებით ისეთი უპირატესი კულტურების მოსავლიანობის გადიდებას, როგორცაა ჩაი და ციტრუსები.

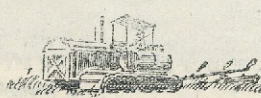
საწვინარი დანადგარების ექსპლუატაცია, როგორც ამას აჩვენებს ჩაის საბჭოთა მეურნეობისა და საქართველოს პირობებისათვის და მელიორაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის გამოცდილება გვიჩვენებს, არ იწვევს დიდ ხარჯებს (ეს ხარჯები ჰექტარზე 200—250 მან. არ აღემატება). მომსახურებისათვის მუშახელის მცირე რაოდენობაა საჭირო და თვით მუშაობა, დაკავშირებული ხელოვნურ მოწვინებასთან, არაა მძიმე.

ჩაის მწვანე ფოთლის მოსავლიანობის გადიდება ჩაის ბლანტაციების მოწვინების გზით მორწყვით, საქართველოს პირობებისათვის და მელიორაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მონაცემების საფუძველზე (1952 წ. მონაცემები) 103 პროც. შეადგენს.

ხელოვნური მოწვინებით მორწყვის შემოადინებული უპირატესობანი ჩვენს ტენიანი სუბტროპიკების პირობებში საფუძველს გვაძლევს ფურჩოთ ამ სისტემის გამოყენება ჩაისა და ციტრუსოვანი ნარგავების მოსარწყავად.

ხელოვნური მოწვინების შემოადინებული უპირატესობათა მიუხედავად, ჩვენ არ გამოვრიცხავთ ჩაის კულტურის შედამირული მორწყვის სისტემას იქ, სადაც მისი გამოყენებისათვის სათანადო პირობები არსებობს და ამ პირობებში ჩაის კულტურის შედამირული მორწყვა უსათუოდ ეფექტური იქნება.

ხელოვნური მოწვინების ფართოდ დანერგვა საქართველოს კოლმეურნეობებისა და საბჭოთა მეურნეობების ჩაისა და ციტრუსოვანი ნარგავების მოსარწყავად ქმნის პირობებს ხარისხოვანი ჩაის ფოთლის გეგმიანი, მყარი მოსავლის მისაღებად და საშუალებას მოგვცემს სასახლოდ შევარულოთ ის დავალება, რაც ჩვენს წინაშეა დასმული ჩვენი პარტიისა და მთაწობის მიერ — დაკმაყოფილდეს საბჭოთა კავშირის მოთხოვნილება სამამულო წარმოების ჩათ.



გაგონიერების გაზიარება

საქართველოს
საგარეო ურთიერთობების
მინისტრო

ინვენტარული ტიპის ბეტონის ქარხანა და ბეტონის მასის ტრანსპორტი ორთაგალბესის მშენებლობაზე

ტექნიკის შენეიერებათა კანდიდატი

დოქტორი **ი. ლაბაძე**
ინჟინერი **მ. მამულაძე**
ინჟინერი **ქ. კოპალაძე**

ორთაგალბესის მშენებლობის

უფროსი ინჟინერი **გ. გოგუაძე**
მთავარი ინჟინერი **ი. მამულაძე**
ინჟინერი **მ. ნაძალაძე**

პილოტური ტიპის, სამრეწველო და სამოქალაქო მშენებლობაზე ყოველწლიურად მთლიანობით კუბური მეტრი ბეტონი მზადდება. მაღალხარისხოვანი ბეტონის დიდი რაოდენობით დამზადებისათვის საჭიროა მშენებლობის პრაქტიკაში ფართოდ დაინერგოს ბეტონის ქარხნული წარმოება.

ბეტონის ქარხნებში ცენტრალიზებული წესით წარმოებს ბეტონის ნარევის დამზადება, რითაც მიღწეულია:

1. ბეტონის ნარევის ხარისხის გაუმჯობესება,
2. მასალების დოზირების უდიდესი სიზუსტე,
3. ბეტონის დამზადების ღირებულების შემცირება,
4. მომსახურე პერსონალის რაოდენობის შემცირება,
5. სამუშაოს წარმოება მთელი წლის განმავლობაში,
6. სამუშაოს დაჩქარება.

ბეტონის ცენტრალიზებული წესით წარმოებას განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს პილოტური ტიპის მშენებლობაში, რომლის დროსაც ნაგებობათა მნიშვნელოვანი ნაწილი ბეტონისა და რკინა-ბეტონისაგან სრულდება.

პილოტური ტიპის მშენებლობის დროს ბეტონის სამუშაოთა ღირებულების ხედიდან წონასწორობა პრაქტიკის მონაცემების მიხედვით, შეადგენს სამშენებლო-სამონტაჟო ობიექტების 30—50 პროცენტს, ამიტომ ასეთ მშენებლობებზე ბეტონის ქარხნების სწორ ორგანიზაციას უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება.

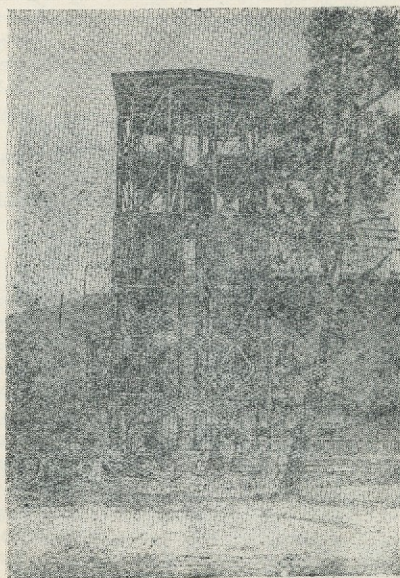
იმისდა მიხედვით, თუ რა რაოდენობით არის საჭირო ბეტონი, მშენებლობაზე შეიძლება მოეწყოს სხვადასხვა ტიპის ბეტონის ქარხნები.

ცნობილია, რომ პილოტური ტიპის მშენებლობაზე საერთოდ აღდგენილი აქვს ბეტონის სამუშაოთა შეჯამება (თავმოვრას), ამიტომ საჭიროა ბეტონის ქარხანა იმყოფებოდეს თვით მშენებლობის ტერიტორიაზე, რაც განხორციელებულია თბილისის სინამდვილეში. ორთაგალბის პილოტური ტიპის მშენებლობაზე, სადაც აგებულია ინვენტარული ტიპის ბეტონის ქარხანა (ნან. 1).

ქარხანაში დადგენილია ორი ცილინდრულ-ღოლიანი ბეტონსარეველი. თითოეული მათგანის ტევადობა უდრის 425 ლიტრს.

ბეტონის ნარევის ძირითადი მასის ტრანსპორტი განხორციელებულია ლენტური ტრანსპორტერების საშუალებით. ბეტონის ნარევის ნაწილის გადატანა წარმოებს თვითმცალკე ავტომატურად (ორი კილომეტრის ფარგლებში).

ტექნოლოგიური პროცესი შემდეგია: ქვიშისა და ხრეშის მიწოდება სიმაღლეზე წარმოებს სკიპურით აწვეთი, ჩამოს ტევადობა შეადგენს 0,9 მ³. თითოეული ბეტონსარეველსათვის დაყენებულია ცალკე აწვე. ცემენტის ატანა განხორციელებულია ერთი ელვატორით, რომელიც ემსახურება ორთავე ბეტონსარეველს.



ნან. 1. ბეტონის ქარხნის საერთო ხედი მომზადების დროს

ტონსარეველას. მიწოდებული მასალები გროვდება შესაბამის ხეივანებში. ყოველ ხეივანს აქვს ოთხი განყოფილება. პირველი განყოფილება ცემენტისათვის, მეორე ქვიშისათვის და დანარჩენი ორი — ხრეშისათვის.

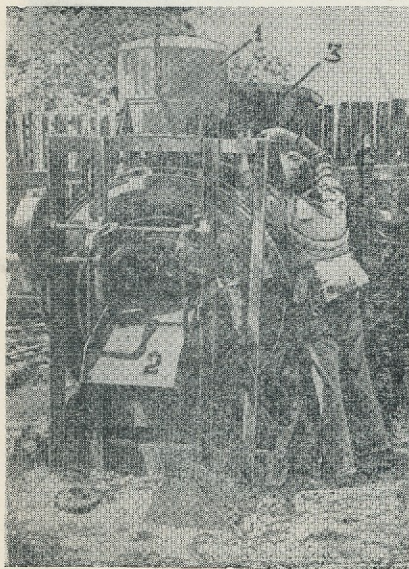
სეკური აწვევს ასამუშავებლად ქარხნის სულ ზედა საბურთაში მოთავსებულია ჯალამბარები ელექტროძრავებით.

ბეტონის ქარხნის სამშენებლო ნაწილი წარმოადგენს ორი სექციისაგან შემდგარ ლითონის კარკასს. კარკასის ყველა კვანძი ელექტროშედულებითაა განხორციელებული; მხოლოდ შვეული მიმართულებით კარკასი დაყოფილია რამდენიმე ბლოკურ ნაწილებად, რომლებიც ურთიერთთან ჰქანაქებოდა შეერთებული. ქარხნის სიმაღლე აღწევს 18,59 მეტრს. ლითონის კარკასის წონა ორი ბეტონსარეველათი შეადგენს 22 ტონას.

ბეტონის ნარევის შემადგენლობის შერჩევა წარმოებს ბეტონის ლაბორატორიაში, რომელიც მშენებლობის ტერიტორიაზეა მოწყობილი.

ქვიშისა და ხრეშის გათბობას მშენებლობის ბრატეკაში ადგილი არ ჰქონია, ამიტომ გამოთბობი მონსადენების დაყენება საჭირო აღარ შეიქნა. 1952 წლის ზამთრის პერიოდში ხდებოდა მხოლოდ წყლის გათბობა 70—80° ტემპერატურამდე.

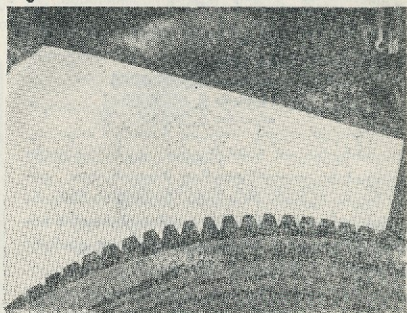
მე-2 ნახ-ზე ნაჩვენებია ბეტონსარეველა დამონტაჟებამდე. დოლის ზედა ნაწილში მოჩანს ავზი (1) წყლისათვის, ხოლო წინ — ღარი (2) მზა ბეტონის გადნოსატვირთავად.



ნახ. 2. ბეტონსარეველა დამონტაჟებამდე

ბეტონის დასამზადებლად საჭირო მასალები აკრება ხეივანიდან (3).

მასალების დოზირებისათვის ქარხანაში ბეტონსარეველების ზემოთ განლაგებულია ოთხი დოზატორი, მათ შორის ერთი წონითაა — ცემენტისათვის, დანარჩენი კი — მოცულობითი: ერთი ქვიშისა და ორი ხრეშის.



ნახ. 3

აღნიშნული სისტემის ბეტონსარეველები ფართოდაა გავრცელებული. მაგალითად, ისინი გამოყენებული იყო ისეთ მშენებლობებზე, როგორიცაა: ქუთაისის საავტომობილო ქარხანა, სამგორის სარწყავი სისტემის მშენებლობა, რუსთავის მეტალურგიული ქარხანა, სადაც მას იყენებენ როგორც ბეტონის ნარევის, ისე რკინა-ბეტონის მილების დასამზადებლად. იგი გამოყენებული იყო აგრეთვე თბილისში ი. ბ. სტალინის სახელობის ხიდის მშენებლობის დროს და სხვ.

მაგრამ ჩატარებულმა გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ აღნიშნული ტიპის ბეტონსარეველებს ახასიათებს ზოგიერთი უარყოფითი მხარეები, რაც უმთავრესად იმაში გამოიხატება, რომ მათი განტვირთვა დიდ დროს მოითხოვს. ასე, მაგალითად, ცილინდრულ-დოლიანი ბეტონსარეველას განტვირთვისათვის საჭირო დრო აღწევს 50-დან 60 წამამდე, მაშინ როდესაც დახრილდოლიანი (კონუსური) ბეტონსარეველის (ტეკაღობა — 2 200 ლიტრი) განტვირთვისათვის მხოლოდ 15—25 წამია საჭირო. ეს გარემოება დიდ გავლენას ახდენს ბეტონსარეველას წარმადობაზე: რაც მეტია განტვირთვისათვის საჭირო დრო, მით უფრო მცირდება მისი წარმადობა.

ამასთანავე ცილინდრულ-დოლიანი ბეტონსარეველა, დანართი (კონუსური) დოლიან სარეველასთან შედარებით, მაღელ იკვითება, რაც დამოკიდებულია: 1) იმ მასალებზე, რომლებსაგანაც მზადდება დოლის დეტალები; 2) ბეტონის შემაყვებლებზე (დოლის ხმარებისას უფრო ჩქარა იკვითება, ვიდრე ხრეშის შემთხვევაში) და 3) შემაყვებელთა ზომებზე: რაც უფრო დიდი ზომისაა შემაყვებელი, მით უფრო დიდდება გაყვების ხარისხი.

ორთაჰალის პიდროლექტროსადგურის მშენებლობაზე გამოყენებულია მხოლოდ 25—150 მმ ზომის ხრეში. 20 000 კუბური მეტრი ბეტონის დამზადების შემდეგ ახლით იქნა შეცვლილი მიმართული ფართა. ყოველ ბეტონსარეველას აქვს ოთხი ფართა, შეიცვალა აგრეთვე თუჯის კბილანა გვირგვინიც (ნახ. 3).

ბეტონის ქარხანაში მომუშავეთა რიცხვი ცვლადი უდრის 6 კაცს. გამოიშუშაება ერთ კაცზე შეადგენს დაახლოებით 14 კუბურ მეტრ ბეტონს (ცვლაში).

ბეტონის ნარევის ტრანსპორტირება

დამზადებული ბეტონის ნარევის ტრანსპორტირება მშენებლობაზე განხორციელებულია სხვადასხვა მეთოდებით. კაშხალისა და საყრდენი კედლებითავე ბეტონის მიწოდება ძირითადად წარმოებს ლენტური ტრანსპორტირებით. (იხ. ავტომობის სტატია ჟურნალში „მეცნიერება და ტექნიკა“, № 8 1952 წ.).

ასეთი წესი ყველაზე ეფექტური აღმოჩნდა და მშენებლობაზე ფართოდ დანერგა ის პრაქტიკაში. მუშაობის ეს მეთოდი წარმატებით შეიძლება იქნეს გამოყენებული რკინა-ბეტონის ხიდების, მასივური

საძირკვლებისა და სხვა მსგავს ნაგებობათა მშენებლობის დროს.

სამონტაჟო სამუშაოების ჩატარებისათვის მშენებლობაზე დაყენებულ იქნა ანჰა-ისრანი ამწე, რომელიც იმავე დროს მაქსიმალურად გამოყენებულია კომბინირებულ სამუშაოთა შესასრულებლად და კაშხალის უმაღლეს წერტილებში ბეტონის მოწოდებისათვის.

ამწე მონტირებულია გარკვეული სიმაღლის მკვიდრ საფუძველზე, რომელიც წარმოადგენს პიდროლექტროსადგურის ერთ-ერთი კვანძის განუყოფელ ნაწილს.

ამწეს საშუალებით ბეტონის მიწოდება შემდეგნაირად ხორციელდება: ბეტონით სავსე ლითონის ბაღია, აიწოდება რა ამწის საფუძვლის ღონებზე (ნახ. 4). ხეიმირებით გადაიტვირთება ლენტური ტრანსპორტირებზე და ამ უკანასკნელთა საშუალებით ბეტონის ნარევი გადადის დასაბეტონებელ ადგილებში.

ამჟამად გაცხოველებული მუშაობა მიმდინარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე მესამე ბურჯის აგებისათვის. აქაც ბეტონის მიწოდება სამუშაო ადგილებზე ძირითადად განხორციელებულია ლენტური ტრანსპორტირებით, რომლებმაც სასხეობით გააძარტლეს თავის დანიშნულება მშენებლობის პრაქტიკაში.

მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე საყრდენი კედლის აგება, დიდი რაოდენობით მოითხოვს ბეტონს, რომლის ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებულია თითოცხელი ავტომანქანები და ბეტონის ნარევის უშუალო სამუშაო ადგილებზე მიწოდება კვლავ ლენტური ტრანსპორტირებით ხორციელდება. მე-5 ნახ-ზე ნაჩვენებია ავტომანქანის დატვირთვის პროცესი.

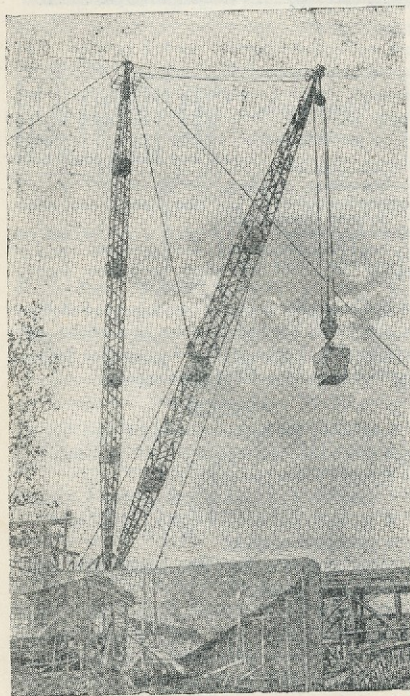
მშენებლობის დამთავრების მოახლოებასთან დაკავშირებით, ადგილობრივი პირობების შესაბამისად, ფართოდაა გამოყენებული ყველა სახეობის სატრანსპორტო საშუალებანი.

ეკონომიური მაჩვენებლები

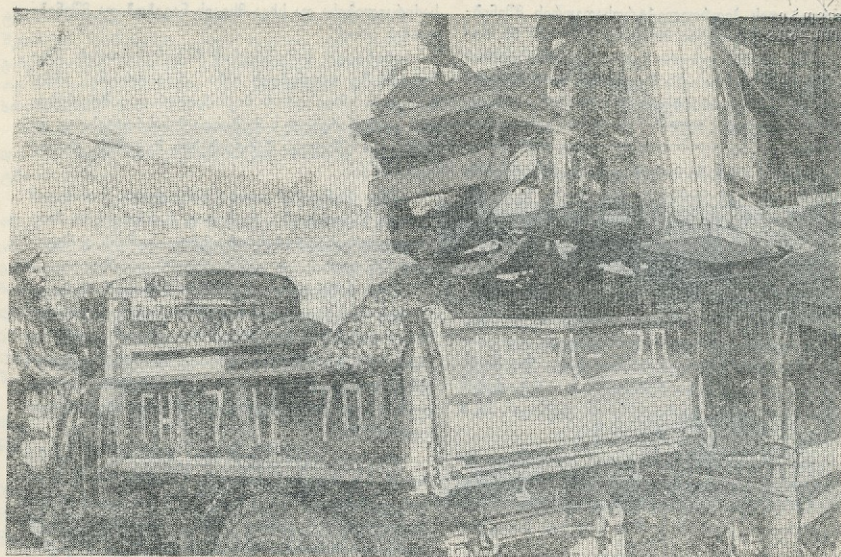
მოგვეყვას ზოგიერთი მონაცემები, რომლითაც ხასიათდება ერთი კუბური მეტრი ბეტონის შედარებითი ღირებულება ტრანსპორტირების სხვადასხვა შემთხვევების დროს: პირობითად მივიღოთ, რომ ანჰა-ისრანი ამწეს (5 ტონა ტვირთწოდლობით), კოშკურა ამწის (3 ტონა ტვირთწოდლობით) და ლენტური ტრანსპორტირის (რომლის ლენტის სიგანე უდრის 0.5 მეტრს და მოძრაობის სიჩქარე 1 მეტრს წამში) წარმადობა ერთი და იგივეა.

სინამდვილეში ლენტური ტრანსპორტირის წარმადობა რამდენიმეჯერ აღემატება ბეტონის, აპარსის წარმადობას. ბეტონის ქარხანას ცვლაში შეუძლია დაამზადოს 80 კუბური მეტრი ბეტონი.

ერთი კუბური მეტრი ბეტონის ტრანსპორტის ღირებულებას განგაროვებთ 1952 წლის საგაყიდვო



ნახ. 4



ნახ. 5

ლო დებულების ახალი პროექტის და სხვა წყაროების მონაცემების მიხედვით (იხ. ცხრ. 1).

ცხრილი 1

მ.წ.	მოწყობილობათა დასახელება	მოწყობილობათა საერთო ღირებულება	მოწყობილობათა საერთო ღირებულება	მოწყობილობათა საერთო ღირებულება	მოწყობილობათა საერთო ღირებულება
1	ანძა-ისრიაინი ანწე (5 ტ. ტვირთწევადობით)	172.000	115,2	80	1,44
2	კომსელა ანწე (3 ტ. ტვირთწევადობით)	202.300	151,5	80	1,88
3	სტეცთური ლენტური ტრანსპორტიორი (სიგრძით 80 მეტრი)	18.300	67,7	80	0,85

მოყვანილი ცხრილიდან ნათლად ჩანს, რომ ამ წეების ღირებულება მნიშვნელოვნად აღემატება ლენტური ტრანსპორტიორების ღირებულებას. დიდი დრო და ზევრი მუშახელია საჭირო ამ წეების მონტაჟისა და დემონტაჟისათვის და იგი გაცილებით უფრო ძვირი ჯდება, ვიდრე ლენტური ტრანსპორტიორების მონტაჟი და დემონტაჟი.

მონაცემები შედარებით საანგარიშო ღირებულების შესახებ, გამოსახული პროცენტებით, ლენტური ტრანსპორტიორებისა და ამწეთათვის 1 მ³ ბეტონის 80 მეტრის მანძილზე გაატანის შემთხვევაში ნაჩვენებია ცხრილში (ცხ. 2).

ცხრილიდან ნათლად ჩანს აგრეთვე ლენტური ტრანსპორტიორის უპირატესობანი მოცემულ ბირობებში (ამწეთთან შედარებით). მაგრამ ლენტური ტრანსპორტიორების გარდა ამწე-მექანიზმების გამოყენება ანალოგიურ მშენებლობებზე აუცილებელი

ცხრილი 2

მ.წ.	მოწყობილობათა ღირებულება	მოწყობილობათა საერთო ღირებულება	მოწყობილობათა საერთო ღირებულება	მოწყობილობათა საერთო ღირებულება	მოწყობილობათა საერთო ღირებულება
1	ანძა-ისრიაინი ანწე (5 ტ. ტვირთწევადობით)	160	100	100	100
2	კომსელა ანწე (3 ტონა ტვირთწევადობით)	284	131	60	100
3	სტეცთური ლენტური ტრანსპორტიორი (სიგრძით 80 მეტ.)	25,0	60	4	66

ბას წარმოადგენს, რადგან ისინი საჭიროა სამონტაჟო სამუშაოთა წარმოებისათვის (ლითონის კონსტრუქციების, ჰიდროელექტროსადგურების მოწყობილობების და სხვათა მონტაჟისათვის).

დასკვნა

სამუშაოთა წარმოებისათვის მექანიზმების შერჩევის დროს საჭიროა მხედველობაში იქნეს მიღებული შემდეგი ძირითადი ფაქტორები:

1. მანქანის ტექნიკურად გამოყენების ხარისხი,
2. ტვირთწევადობის გამოყენების ხარისხი,
3. გამტარუნარიანობა,
4. შეესაბამება თუ არა მისი ბარამეტრები სამუშაო ბირობებს და სხვ.

ამა თუ იმ მექანიზმის გამოყენების დროს უნდა გამოვლინდეს გეოლოგიური მანერებლები, როგორიცაა: კაბიტალურ დაბანდებათა სიდიდე, შრომატევადობა მონტაჟის, დემონტაჟის და ექსპლუატაციის დროს და აგრეთვე სამშენებლო მოედნებზე მანქანების შემოტანის ყველა ბირობა.

საქართველო ენეტიკური რესურსები

ალექსანდრა მუსხელიშვილი

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

საქართველო, რომელიც თვითმპყრობელობის დროს წარმოადგენდა ჩანორჩენილ, აგრარულ განაპირა კუთხის წვრილი, კუსტარული მრეწველობით და პრიმიტიული წვრილსაქონლო სოფლის მეურნეობით, საბჭოთა ზეღისუფლების დამყარების შემდეგ, სტალინური ხელშეწყობის მანძილზე გარდაიქმნა მოწინავე ინდუსტრიულ რესპუბლიკად, მსხვილი მრეწველობითა და მაღალგანვითარებული სოფლის მეურნეობით, რომელშიც თვალსაჩინო როლს თამაშობენ ტექნიკური კულტურები.

ამ პერიოდში აგებულია რიგი მძლავრი ჰიდროელექტროსადგურები და სითბური ელექტროსადგურები, აგრეთვე წვრილი სასოფლო-სამეურნეო ჰიდროელექტროსადგურების მნიშვნელოვანი რაოდენობა, აგებულია ისეთი მსხვილი ქარხნები, როგორიცაა ზესტალონის ფეროშენადნობთა ქარხანა, ამიერკავკასიის მეტალურგიული ქარხანა რუსთავეში, ქუთაისის საავტომობილო ქარხანა, აგებულია ათობით სხვა ფაბრიკა და ქარხანა. ფართოდ გაშენდა ჩაის, თამბაქოს, ციტრუსებისა და სხვა სუბტროპიკული და ტექნიკური კულტურების პლანტაციები. მიღებული პროდუქტების გადასამუშავებლად აგებულია ათასობით ჩაისა და თამბაქოს ქარხანა, ავარის შაქრის ქარხანა და სხვ. რკინიგზები თანდათანობით გადადის ელექტროენერგიამდე, რომელმაც დიდ როლს შეასრულა უფრო მძლავრი, სწრაფი, უკავალოდ და უმჭვარტლად მომუშავე ელექტრომავლეობით. ელექტროფიკაციებულია ყველა ქალაქი და კოლმეურნეობათა მნიშვნელოვანი რაოდენობა. მოსახლეობის ყოფი-ცხოვრებაში, გარდა ელექტრული განათებისა, ფართოდ გამოყენებული ელექტრული სახურებელი ხელსაწყოები — ფილები, ჩაიდნები, უთოები და ა. შ. ინერგება სხვა საყოფაცხოვრებო ხელსაწყოებშიც, რომელთაგან მნიშვნელოვნად ამსუბუქებენ ოჯახურ შრომას და ადიდებენ მოსახლეობის კომფორტს, მაგალითად ელექტრული სამრეცხაო მანქანები, საცხენები, მტკნერ-საწოები და ა. შ. მნიშვნელოვან განვითარებას ახდენს ელექტროენერგია სოფლის მეურნეობაშიც — საწარმოო პროცესების — ლეწვის, მარცვლის გაუმჯობესების, ძროხების წყვლის, ცხენების პარკებისა და სხვ. მექანიზაციის მიზნით.

კიდევ უფრო დიდი მასშტაბით იგეგმება საქართველოს ინდუსტრიალიზაცია და ელექტროფიკაცია

საბერსპექტივო პერიოდისათვის. ამ დარგში დასმული გზავლითული ამოცანების განხორციელება, აგრეთვე დღევანდელი დღისათვის მოპოვებული მნიშვნელოვანი წარმატებები განპირობებულია საქართველოში მდიდარი ენერგეტიკული რესურსების არსებობით.

ენერგეტიკულ რესურსებს მიეკუთვნება მარაგი ყველა სახის სათბობისა, როგორცაა ნავთობი, ქვანახშირი, საწვავი ფიქლები, ტორფი, ზუნბორები აირები და ტყეები, ჰიდროენერგეტიკული რესურსები, ე. ი. მდინარეთა ენერგია, ანუ ევრეთაფიქებული „თეთრი ნახშირი“, ქარის ენერგია, ანუ ევრეთაფიქებული „ციხფერი ნახშირი“ და, ბოლოს, შვის სხივების სითბო.

ჰიდროენერგეტიკული რესურსების მხრივ საქართველო წინ უსწრებს ისეთ დიდ ქვეყნებს, როგორიცაა, გერმანია, საფრანგეთი, იტალია, ინგლისი, ესპანეთი და სხვ. კუთრი რესურსებით, ე. ი. ტერიტორიის ერთ კილომეტრთან შეფარდებული რესურსების სიდიდის მიხედვით, საქართველოს მეორე ადგილი უკავია საბჭოთა კავშირში და ჩამორჩება მხოლოდ ტაჯიკეთს, მისი მამყენებული ამ მხრივ სსრ კავშირის საშუალო ციფრს 13,5-ჯერ უტოვებს.

საქართველოს მდინარეთა თეორიული საშუალო წლიური სიმძლავრე 12,3 მლნ კვტ-ის რაოდენობით განისაზღვრება, ელექტროენერგიის წლიური გამომუშავება კი — 108 მილიარდი კილოვატსათით.

მდინარეთა სიმძლავრე განისაზღვრება ორი ფაქტორით: წყლის იმ რაოდენობით, რომელიც წაშში გაივლის, ანუ წყლის ევრეთაფიქებული ხარჯით, და წყლის ვარდნის სიმაღლით, ე. ი. დაწვევით. ამ ორი სიდიდის ნამრავლი მდინარის სიმძლავრეს გვაძლევს.

საქართველოს მდინარეთა დიდ უმრავლესობას მთებში აქვს სათავე. ამიტომ მათ საწყის უბნებს, რომლებიც ციკაბო ხეობებში მოედინება, დიდი ვარდნა აქვს. რაც უფრო შორდება მდინარეები მთებს, უახლოვდება ზღვებს, მით ნაკლებია მათი ვარდნა. მეორე მხრივ, წყლის ხარჯი მდინარეებში სათავეების მახლობლად მცირეა და თანდათანობით, შესართავთან ნიახლოვებისას, იზრდება. ამიტომ მძლავრი და ევრეტური ჰიდროელექტროსადგურების აგება შეიძლება მდინარეთა თითქმის მთელ სიგრძეზე; სათავეებში — წყლის შედარებით მცირე ხარჯით.



ნის, მაგრამ მაღალდაწვევიანის, ქვემო წელში — დაბალდაწვევიანის. მაგრამ წყლის დიდი ხარჯით.

მდინარეთა სიმძლავრე არ არის უცვლელი: იგი დამოკიდებულია წყლის ხარჯზე, რომელიც, როგორც ცნობილია, წლის მანძილზე ცვალებადია. მაქსიმალურ ხარჯს ადგილი აქვს გაზაფხულზე, თოვლის დნობისა და წვიმების პერიოდში. მინიმუმი მოდის ზაფხულის გვალიან პერიოდში — ივლის-აგვისტოზე, განსაკუთრებით კი — ზამთრის თვეებზე, როცა წყდება მდინარეთა მკვეთრი მყინვარების დნობა და, გარდა ამისა თოვლის სახით მოსული ატმოსფერული ნალექები, ყინვების გამო, მთებში არ დნება.

წყლის ხარჯის მერყეობა მდინარეებში მეტად დიდია, მაქსიმალური ხარჯი რამდენიმე ათეულჯერ აღემატება მინიმალურს. ამ მერყეობის შესაბამისად, იმისათვის, რომ მდინარეთა სიმძლავრე წლის მანძილზე უფრო თანაბარი გახადოთ, საჭიროა მსხვილი მარგულებელი წყალსაცავების აგება. მაგრამ ამგვარი წყალსაცავების აგება ყველა მდინარეზე რომელიც შესაძლებელია. გარდა ამისა მდინარის მთლიანად დარეგულირება მხოლოდ განსაკუთრებულ შემთხვევებში შეიძლება. ამგვარად, მდინარეთა უმრავლესობის წყლის ხარჯი ცვალებადი რჩება. ჰიდროელსადგურების აგება ხანმოკლე მაქსიმალურ ხარჯზე გამიზნებით, ცხადია, არამიზანშეწონილია, რადგან ეს მეტად გააძვირებს ნაგებობებს.

ამიტომ მდინარის წლიური ხარჯის ნაწილი გამოყენებული დარჩება. გარდა ამისა გეოლოგიური, ტოპოგრაფიული, აგრეთვე ეკონომიური მოსაზრებებით მდინარის ყველა უბნის გამოყენება როდი შეიძლება ჰიდროელსადგურების ასაგებად. ამგვარად, პრაქტიკული წყალენერგეტიკული რესურსები პოტენციალურზე, თეორიულზე ნაკლებია. ამგვარად, არსებული დამუშავებული მასალების თანახმად, საქართველოში ისინი შეადგენენ თეორიულის 50%-ს. მაგრამ ესეც კოლოსალურ ციფრს წარმოადგენს — 55 მილიარდ კილოვატსათს, რის გამოც საქართველოს ჰიდროენერგეტიკული რესურსები უახლოესი პერსპექტიული პერიოდისათვის პრაქტიკულად ამოუწურავად უნდა ჩაითვალოს.

ჰიდროენერგეტიკული რესურსები საქართველოს ტერიტორიაზე უთანაბროდაა განაწილებული: მათი ძირითადი ნაწილი — დაახლოებით 75% — თავმოყრილია დასავლეთ საქართველოში. აქ მთაგრეხილები ზღვის მაშლობად მდებარეობს. ამიტომ მდინარეებს, რომლებიც მარადი თოვლის ზონიდან მოედინება და მცირე მანძილზე ზღვის დონემდე ეშვება, ციკაბო ვარდნა და დიდი სიჩქარე აქვს. ყველაზე მძლავრი მდინარეა რიონი და მისი შენაკადები, ენგური, კოდორი და ბზიფი. მათ-

გან, ენერგეტიკის თვალსაზრისით, ყველაზე საინტერესოა რიონი, ვინაიდან მასზე შეიძლება შექმნას რიგი მსხვილი წყალსაცავები, რომლებიც შესაძლებელია გახდეს მდინარის მთლიანად დარეგულირება. ამიტომ რიონი პირველ რიგში უნდა იქნეს გამოყენებული. მასზე უკვე აგებულია ერთი დიდი ჰიდროელსადგური — რიონდგამი, შენდება და პროექტდება მთელი რიგი მძლავრი ჰესები.

აღმოსავლეთ საქართველო გაცილებით ღარიბია ჰიდროენერგეტიკურსებით, ვინაიდან აქ ატმოსფერული ნალექები უფრო ნაკლები რაოდენობით მოედის, გარდა ამისა აქაურ მდინარეებს უფრო ნაკლები დაქანება აქვს.

აღმოსავლეთ საქართველოს მთავარი არტერიაა მდ. მტკვარი. დაწარჩენი მდინარეები, თერგისა და ზოგადი მცირე მდინარის გარდა, რომლებიც კავკასიონის ჩრდილო ფერდობით მოედინება, მტკვრის შენაკადებს წარმოადგენს.

ენერგეტიკის მხრივ, გარდა თვით მტკვარისა, დიდ ინტერესს წარმოადგენს ხრამი და ფარავანი. აქ, რიგი ბუნებრივი ტბების და ხელოვნური წყალსაცავების შესაქმნელად ხელსაყრელი პირობების არსებობის მეოხებით, შესაძლებელია მარგულებელი ჰიდროელსადგურების მძლავრი კასადის შექმნა. ამ კასადის ერთი საფეხური — ხრამისი — უკვე აგებულია. მტკვარზე უკვე აგებულია საქართველოს ელექტროფიკაციის პირმო — ზაპსისა და ჩითახევესი. შენდება ორთაშალქსი თბილისში და პროექტდება კიდევ რიგი ჰიდროელსადგურების აგება.

ამგვარად, საქართველოში მეტად ხელსაყრელი პირობებია ჰიდროელსადგურების ფართო მასშტაბით მშენებლობისათვის. მთელი ქვეყნის — მრეწველობის, რკინიგზის ტრანსპორტის, კომუნალური და სოფლის მეურნეობის ელექტროფიკაცია ძირითადად ჰესების ენერგიას დაეყრდნობა. სითბური სადგურების წილი შედარებით მცირე იქნება.

ყველაზესათვის ცნობილია ნ ა ვ თ ო ბ ის მნიშვნელობა სახელმწიფოს სახალხო მეურნეობისა და თავდაცვისათვის. შემთხვევითი როდია, რომ კაპიტალისტურ ქვეყნებს შორის გააფთრებული ბრძოლა წარმოებს ნავთობის წყაროების დაპატრონებისათვის. საბჭოთა კავშირში, სადაც ნავთობის მდიდარი საბადოები მოიპოვება, ნავთობის მრეწველობა დიდად განვითარებულია, ბაქოსა და გროზნოს გარდა შექმნილია ნავთობის მოპოვებისა და გადამამუშავების ახალი მსხვილი ცენტრები. მნიშვნელოვანი მუშაობა წარმოებს ნავთობის დახვეწისათვის საქართველოში, სადაც მისი ნიშნები მრავალ ადგილასაა აღმოჩენილი. ეს მუშაობა საფუძვლს იძლევა ვიწარადლოთ, რომ საქართველოში ნავთობის მნიშვნელოვანი მრეწველობა შეიქმნება.



ნავთობის მრავალმხრივი გამოყენება აქვს. დიდი რუსი მეცნიერი დ. ი. მენდელეევი მიუთითებდა, რომ ნავთობის უშუალო დაწვა გადაუშუშავებლად იმას ნიშნავს, რომ ვეგათ ასინაციები: ე. ი. ფულიო.

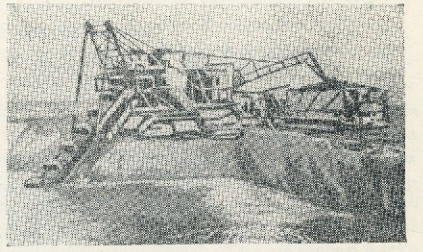
მიწის წიაღიდან მოპოვებული ნავთობის გადა-მუშავება ნავთობსახდელ ქარხნებში წარმოებს. გა-დამუშავების შედეგად მიიღება: ბენზინი, რომლი-თაც ავაციისა და ტრანსპორტზე სარგებლობენ, ნავ-თი, რომელიც განათებისა და მისახლეობის საყო-ფაცხოვრებო საჭიროებების დაკმაყოფილებას ხმარ-დება, საღიზელო საწვავი, რომელიც შიგაწვის ძრა-ვებში იწვება, და მასუთი, აგრეთვე რიგი სხვა პრო-დუქტები, როგორიცაა ეთერი, საპონავი ზეთები, ვა-ზელინი, ჰუდრონი და სხვ. ზემოთ ჩამოთვლილი სა-წვავი პროდუქტები უდიდეს როლს თამაშობს ენერ-გეტიკაში: მათ უშუალოდ მოყავთ მოძრაობაში მან-ქანები.

საქართველოში მოიპოვება ქ ვ ა ნ ა ზ ი რ ი ს ა და მ უ რ ა ნ ა ზ ი რ ი ს საბადოების დიდი რა-ოდენობა. მათგან საბჭოთა ხელისუფლების დამყა-რებამდე მუშავდებოდა, და ისიც ნახევრადკუსტა-რულად, მხოლოდ ერთი საბადო — ტყიბულისა. ამ-ჟამად საქართველოში არსებობს განვითარებული ქვანახშირის მრეწველობა: ნახშირის მოპოვება მე-ქანითა და ელექტროფიკაციის ფართო გამოყე-ნებით წარმოებს ტყიბულის, ტყვარჩელის, ახალცი-ხისა და გელათის შახტებში. ნახშირის მოპოვება წლითიწლით იზრდება. თითქმის მთელი ნახშირი იხარჯება ენერგეტიკული მიზნებისათვის — იწვება სამრეწველო ღუმელებში, სამრეწველო საქანებში-სა და ორთქლმავლების საცეცხლურებში და სათბო ღუმელებში და, ბოლოს, ელექტროსადგურებში. მომავალში ნახშირის მნიშვნელოვანი ნაწილი მოხ-მარდება შავი მეტალურგიის საწარმოთა ტექნოლო-გიურ მიზნებს. მაგრამ მოპოვების ზრდის გამო, სა-ქართველოს საბადოთა ნახშირი შემდეგშიც დიდ როლს ითამაშებს რესპუბლიკის ენერგეტიკაში. კერ-ძოდ, ენერგიის გამოიმუშავება ნახშირით მომუშავე ელექტროსადგურებში, თუმცა პესების მიერ გამო-მუშავებულ ენერგიაზე ბევრად ნაკლები, მაგრამ მაინც მნიშვნელოვანი იქნება.

ამჟამად საქართველოში არის ორი მსხვილი ელექ-ტროსადგური, რომლებისათვისაც სათბობს წარმო-ადგენს ნახშირი — ტყვარჩელის სახელმწიფო რაი-ონული ჰესი და ი. ზ. სტალინის სახელობის ამიერ-კავკასიის მეტალურგიული ქარხნის თბოელექტრო-ცენტრალი.

როგორც საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკა-დემიის მიერ უკანასკნელ წლებში ჩატარებულმა გა-

მოკვლევებმა ნათელყო, ტყიბულის საბადოში არსე-ბული სა წ ვ ა ვ ი ფ ი ქ ლ ე ბ ი, რომლებიც ამჟამ-მად გამოუყენებელია, კარგ ნედლეულს წარმოად-გენს აირის მისაღებად.



ნახ. 1. მრავალმხრივი მოსაპოვებელი სატორფე ექსკავა-ტორი «ტუმპ»

საქართველოში ტ ო რ ფ ი ს საბადოებიც მო-იპოვება, ისინი ძირითადად კოლხიდის დაბლობში მდებარეობენ. ტორფის მარაგს არამცირედი მნიშ-ვნელობა აქვს. საქართველოს მეცნიერებათა აკადე-მიამ ჩატარა ტორფის საბადოების გამოკვლევა ფო-თის რაიონში და ტორფის დაბრკივების საქარხნო ცდები. ცდებმა ნათელყო, რომ საქართველოს ტორ-ფიდან შეიძლება მაღალხარისხიანი სათბობი მივი-ღოთ საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის.

საქართველო მდიდარია ტ ყ ე ე ბ ი თ: რესპუბ-ლიკის ტერიტორიის 38%-დე ტყეებითაა დაფარუ-ლი. მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ტყეები ვერ ჩაით-ვლება საკამო ბაზად შეშის საჭირო რაოდენობის დასამზადებლად.

ეს იმით აიხსნება, რომ ტყეებს, რომელთა დიდი უმეტესობა მთების ფერდობებზეა განლაგებული, დაცვითი მნიშვნელობა აქვს: ისინი ნიადაგს იცავენ წვიმების დროს ფერდობებიდან ჩამომდინარე ნაკა-დებით წალეგვისაგან. გარდა ამისა ტყეების მნიშ-ვნელოვან ნაწილს საკურორტო მნიშვნელობა აქვს. დაბოლოს, არის ბევრი ტყე, რომლებიც მდებარეობს შორეულ, მთიან, ძნელმისაწვდომ რაიონებში, სადაც შეშის დანზადება არაეკონომიურია. ამიტომ საჭი-როა სათბობის სხვა წყაროების ძებნა საყოფაცხოვ-რებო მიზნებისათვის. ასეთ სათბობად შეიძლება გა-მოყენებულ იქნეს ნახშირი და ტორფის ბრიკეტები.

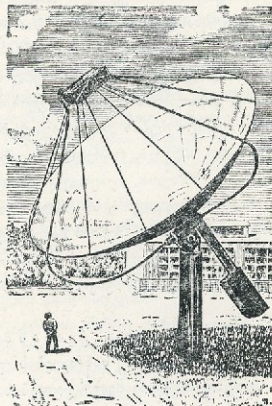
ენერგეტიკული ოგალსაზრისით მნიშვნელოვან ინტერესს წარმოადგენს ქ ა რ ი.

ქარის ენერგია უძველესი დროიდან გამოყენებულია იალქნაირი ხომალდების მოძრაობისათვის, ქარის წისქვილებში, დგუშიანი წყლის ტუმბოების მოსაყვანად მოძრაობაში, მაგრამ დღემდე ქარის გამოყენების ტექნიკასა და მასშტაბებში რაიმე თვალსაჩინო ცვლილებები არ მომხდარა.

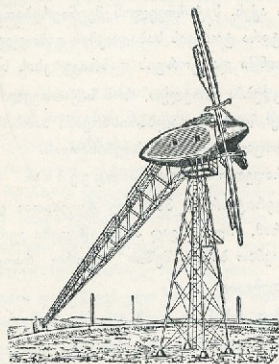
ამჟამად სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობაში უკვე გამოყენებულია რამდენიმე ათეული კილოვატი სიმძლავრის ქარძაფები. მუშაუდება უფრო მძლავრი — რამდენიმე ასეული კილოვატი და რამდენიმე ათასი კილოვატი სიმძლავრის ქარძაფების პროექტები. მომავალში, როცა ქარძაფოვანი დადგულოების კონსტრუქციის საკითხი ჯეროვნად გადაწყდება, ქარი შეიძლება ელექტროენერგიის მძლავრ წყაროდ გადაიქცეს. ასე, მაგალითად, წინასწარი მონაცემებით დადგენილია, რომ საქართველოს ქარენერგეტიკული რესურსები დაახლოებით 30 მილიარდ კილოვატსათვის შეადგენს, აქედან ყველაზე უფრო ადვილად ასათვისებელ რაიონებში — 4,5 მილიარდზე მეტ კილოვატსათვის.

მოუხედავად იმისა, რომ მზის ენერგიის ნაკადი, რომელიც დედამიწაზე ეცემა, ბევრად აღე-

უკვე არის მთელი რიგი საცდელი ნიმუშები, აგრეთვე მოქმედი პელიოდამგულოები — წყალსატოლები, სალულარები, აზანოები, საშრობები და ა. შ.



ნახ. 3. სარკული მზის მანქანა, კონსტრუქციული საბუთია სწავლულის ფ. ფ. მოლერის მიერ



ნახ. 2. ქარელექტრული სადგური «ЦВЭИ — Д-30», მისი სიმძლავრე 100 ცხ. ძალას შეადგენს

მატება კაცობრიობის მთელ მოთხოვნილებას ენერგიაზე. ამ მძლავრი ნაკადის პრაქტიკული გამოყენება უმნიშვნელოა.

საბჭოთა მეცნიერების შრომებით საფუძველი ჩაეყარა პელიოტექნიკას — მეცნიერებას ტექნიკური მიზნებისათვის მზის ენერგიის გამოყენების შესახებ.

საცხებით შესაძლებელია მოგვარდეს პრობლემა პელიოდანადგარის საშუალებით ორთქლის მიღებისა წყრილი სამრეწველო საწარმოებისათვის. პელიოდანადგარებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ექნება საბჭოთა კავშირის სამხრეთ რაიონებისათვის, მაგალითად, შუა აზიის რესპუბლიკებში, ყირიმსა და კავკასიაში, კერძოდ, საქართველოში. რეგენი უკვე არის წყლის რამდენიმე პელიოსათბობი და მიმდინარეობს მუშაობა პელიოდანადგარების შესწავლისა და დაგეგმვისათვის. პელიოდანადგარებში ფართო გამოყენება უნდა პოვოს მზიურ საქართველოში.

როგორც შემოთქმულია ჩანს, საქართველოს უმდიდრესი ენერგეტიკული რესურსები გააჩნია.

ეს შესაძლებლობას გვაძლევს მოვახდინოთ კომუნალური და სოფლის მეურნეობის სრული ელექტროფიკაცია, უზრუნველყოთ მოსახლეობა საჭირო სათბობითა და უმდიდრესი სანედლეულო რესურსებთან შეხამებით შეექმნათ მძლავრი ინდუსტრია. არსებული უდიდესი ჰიდროენერგეტიკული რესურსები საშუალებას იძლევა არა მარტო მთლიანად უზრუნველყოთ საქართველოს მოთხოვნილება ელექტროენერგიაზე, არამედ მომავალში მისი ნაწილი მოძვე რესპუბლიკებსაც კი მივაწოდოთ.



გეგმითი პირობები თეორიის ფორმალური ნ.პ.პაპიძე

პაპიძე იანვარი

ბეჭდის მცირეობა კანდიდატი, დოქტორი

ხახუნი ფიზიკური მოვლენაა და წარმოიშობა
ორი სხეულის შეხების ზედაპირზე მოლეკულური
ურთიერთქმედების შედეგად.

არსებობს ორგვარი
ხახუნი: პირველი გვა-
რის, ანუ სრიალის ხა-
ხუნი, რომელიც წარ-
მოიშობა სხეულების
ზედაპირული შეხების
დროს, და მეორე გვა-
რის, ანუ გორგის ხა-
ხუნი, რომელიც წარ-
მოიშობა სხეულების
წერტილით ან ხაზით
შეხების დროს.

სრიალის ხახუნი ძი-
რითადად ორი სახისაა:
ა) მშრალი ხახუნი, რო-
დესაც შეხებაში მყოფ
ზედაპირებს შორის არა-
ვითარია შემავალი მასა-
ლა არ არის მოთავსე-
ბული, ე. ი. ისინი
უშუალოდ ეხებიან ერთ-
მანეთს, და თხევადი ხა-
ხუნი, როდესაც შეხება-
ში მყოფ ზედაპირებს
შორის შემავალი უწყვე-
ტი ფენაა მოთავსებუ-
ლი.

მშრალი ხახუნი შეხებაში მყოფი სხეულების ზე-
დაპირების უსწორმასწორობის შედეგია. ეს უსწორ-
მასწორო ზედაპირები ერთმანეთს აწყვებს, რის შე-
დეგადაც წარმოიშობა ხახუნის ძალა, რომელიც
ყოველთვის მოძრაობის საწინააღმდეგოა მიმარ-
თული.

ხახუნის ძალა ასრულებს მუშაობას, რაზედაც
იხარჯება ენერგიის გარკვეული რაოდენობა. ამ
ენერგიის ნაწილი სითბოდ იქცევა, ნაწილი კი შეხე-
ბაში მყოფი სხეულების ზედაპირების გაცეოთზე
იხარჯება.

ცვეთა წარმოადგენს ერთგვარ მექანიკურ მოვ-
ლენას, რომელიც მოხსნულ სხეულების შეხების
დროს უსწორმასწორო ზედაპირებიდან გარკვეული
ნაწილაკების მოლეკულის შედეგად სხეულთა ზედა-
პირის თანდათანობით რღვევას იწვევს.

შეიძლება ითქვას, რომ მანქანების დიდი უმეტე-
სობა მწყობრიდან სწორედ ნაწილების ცვეთის გამო
გამოდის. ამიტომ, ცხადია, რომ ცვეთა მანქანებში

ძლიერ მავნე მოვლენაა
და, მასალაზე, ასეთ
პირობებში ხახუნი მავ-
ნე წინააღმდეგობას
წარმოადგენს. მაგრამ
ძალიან ხშირად ხახუნი
სასარგებლო მუშაობა-
საც ასრულებს. მასზე
დამყარებულია მთელი
რიგი მექანიზმების მუ-
შაობა, მაგალითად,
ფრიქციული, ღვებური
და ზავირული გადაცე-
მების, წვეარის, ტანჭი-
კების, საგლინავი დაზ-
გების მუშაობა, სატ-
რანსპორტო მანქანების
გადაადგილება და სხვ.
მასალაზე, იმისდა მი-
ხედვით, თუ რაწარმის
ასრულებს ხახუნი ტექ-
ნიკაში, იგი შეიძლება
სასარგებლოც ყოს და
მავნეც.

ყველაფერი ეს, რაც
შემოთ ვთქვით, გარე-
გან ხახუნს შეეხება,
არებობს აგრეთვე ში-
ნაგანი ხახუნი, რა-

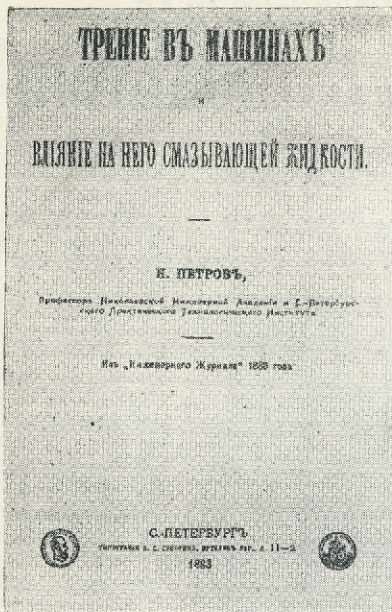


ნ. პ. პაპიძე (1886—1910)

მელსაც ადგილი აქვს მყარ სხეულებში. სითხე-
სა და აირებში. მყარ სხეულებში შინაგანი ხახუნი
მათი არასაკმარის ელასტიურობის შედეგია, სითხე-
ებსა და აირებში კი — მათი დაუმთავრებელი მოძ-
რაობისა. შინაგანი ხახუნის დროს ცვეთის ადგილი
არა აქვს. შინაგანი ხახუნი შეიძლება არსებობდეს
მხოლოდ სრიალის ხახუნის სახით, ამ შემთხვევაში
ხახუნის ზედაპირი ჰყოფს შემოვლის ორ ფენას, რომ-
ლებიც ერთი მიმართულებით, მხოლოდ სხვადასხვა
სიჩქარით მოძრაობენ.

ამ სტატიაში ჩვენ გვსურს მკითხველის ყურად-
ღება შევახერხოთ თხევად ხახუნზე.

თხევადი ხახუნი რომ მივიღოთ, როგორც ზემოთ
აღვნიშნეთ, საჭიროა მყარი სხეულების მხვდ ზედა-
პირებს შორის შემოვლის ისეთი რაოდენობა იქნეს
მოთავსებული, რომ ამ ზედაპირების არც ერთი წერ-



ხახუნის ჰიდროდინამიკურ თეორიამ ნ. პეტროვის პირველი თხზულების პირველი გამოცემის სატიტლო ფურცელი

ტილი უშუალო შეხებაში არ იმყოფებოდეს. შემზე-
თის ასეთი ფენის მისაღებად საჭიროა, რომ შემზეთი
მასალა მთლიანად ასეგლებდეს ამ ზედაპირებს, ე. ი.
ისე მკვრივად ეკვროდეს მათ (ქმნიდეს ერთგვარ
აფსესს), რომ ერთიმეორის მიმართ ამ ზედაპირების
გადაადგილების დროს მათზე ადგილი არ ჰქონდეს
სითხის სრიალს. ამიტომ ამ შემთხვევაში ხახუნის ძა-
ლა იქნება მხოლოდ ის ძალა, რომელიც წინააღმდე-
გობას უწევს მოძრაობას თვით შემზეთის შიგნით,
ე. ი. შინაგანი ხახუნის ძალა. შემზეთის შიგნით ფე-
ნების ერთიმეორის მიმართ გადაადგილება ხდება
ისე, როგორც, მაგალითად, სათამაშო ბანქოს ქაღალ-
დის გამოწევისას ხდება ხოლმე.

შემოთქმულიდან ცხადია, რომ თხევადი ხახუნის
დროს ზედაპირების ცვეთას ადგილი არა აქვს და
ხახუნის წინააღმდეგობის ძალაც ნაკლებია. სწორედ
ამ დადებითი თვისებების გამო ტექნიკაში მიმართა-
ვენ მანქანათა ნაწილების შეხებაში მყოფი ზედაპი-
რების შემზეთი მასალებით შემეთვას.

შემზეთი მასალებად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს:
მცენარეული, ცხოველური და მინერალური სითხეები.
ამჟამად, როგორც ამაზე ქვემოთ გვექნება საუბარი,
ტექნიკაში შემზეთი მასალებად იხმარება მინერალუ-
რი ზეთები.

თხევადი ხახუნი მშრალი ხახუნის კანონებს არ

ემორჩილება. იგი ემორჩილება სითხის მოძრაობის კანონებს.

საუქუნეების მანძილზე სითხის მოძრაობის კანონების დადგენაზე ბევრი მეცნიერი მუშაობდა, მაგრამ სათანადო შედეგს ვერ მიაღწიეს.

XIX საუკუნის მეცნიერთაგან პროფ. ნ. პ. პეტროვი პირველი იყო, ვინც ამოცანად დაისახა გამოერკვია ცალკეულ გარემოებათა გავლენა თხევად ხახუნზე, განსაკუთრებით კი ის გავლენა, რომელსაც შემზეთი ნივთიერებათა თვისებები ახდენს. მან კვლევის საგნად საკისარი აირჩია და მრავალი წლის დამაბული მუშაობა მოაწყო იმ საკითხის გარკვევას, თუ რამდენად შესაძლოა ჰიდროდინამიკის განტოლებები მივეყენოთ მოვლენებს, რომლებსაც ადგილი აქვს შემზეთილ საკისარში.

იგი ამ საკითხით დაინტერესდა შემდეგ გარემოებათა გამო. როგორც ცნობილია, XIX საუკუნის პირველ ნახევარში, მთელ მსოფლიოსა და, განსაკუთრებით, რუსეთში, დაიწყო ნავთის მრეწველობის განვითარება და ბაზარზე მცენარეულ და ორგანულ შემზეთითა გვირდით გაჩნდა მრავალი სახის მინერალური შემზეთი. ამავე დროს რუსეთში რკინიგზების მშენებლობა მნიშვნელოვნად ფართოვდებოდა, სავაგონო პარკი იზრდებოდა და, მასმასაჟე, საკისარების შესაწავთად საჭირო მასალებზე მოთხოვნილება სწრაფად იზრდებოდა. ორგანული შემზეთი ძვირი ჯდებოდა, მინერალურ შემზეთზე გადასასვლელად კი საჭირო იყო იმის ცოდნა, თუ რომელი მათგანი იმუშავებდა უფრო უკეთესად. ცდებით მტკიცდებოდა, რომ მინერალურ შემზეთთა მოხმარება შეიძლებოდა და უფრო ეკონომიურად იყო, მაგრამ, მოხმარების წესების უცოდინარობის გამო, ისინი კარგ შედეგებს ვერ იძლეოდნენ მანქანებში ხახუნის შემცირების მხრივ და ხშირად სიძნელეებსაც ქმნიდნენ. ამიტომ როგორც პრაქტიკოსების, ისე თეორეტიკოსების წინაშე დაისვა მეტად მნიშვნელოვანი საკითხი: როგორ შეერჩიათ შემზეთი მასალა ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში.

ნ. პ. პეტროვი ამ დროს რუსეთის რკინიგზების მოავარი საზოგადოების საბჭოს წევრად მუშაობდა და რადგან, როგორც აღვნიშნეთ, ყველაზე უფრო მწვეველ მინერალური შემზეთის გამოყენების საკითხი ამ დარგში იდგა, ეს იყო სწორედ იმის მიზეზი, რომ პეტროვმა თხევადი ხახუნის საკითხის შესწავლას მოკლდა ხელი და კვლევის საგნადაც საკისარი აირჩია.

ნიკოლოზ პავლენ-ძე პეტროვი დაიბადა 1836 წლის 13 მაისს, ორიოლის გუბერნიის ქ. ტრუბჩევსკოში.

1855 წ. კადეტთა კობრუსის დამთავრების შემდეგ პეტროვი შედის პეტერბურგის საინჟინრო აკადემიაში. აქ მან ნიიჟნორი ცნობილი მათემატიკოსის ოსტროგრადსკის ყურადღება, რომელმაც აკადემიის კურსის დამთავრების შემდეგ ის სამუშაოდ დატოვა თავისი კათედრის.

გამოყენებითი მექანიკის დარგში მუშაობა პეტროვმა ცნობილ პროფესორს ი. ა. ვიშნევარდსკის ხელმძღვანელობით დაიწყო.

1873 წ. პეტროვმა მიიღო პროფესორის წოდება და კათედრა ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში, სადაც შემოიღო ახალი საგნის — „რკინიგზების მოძრავი შემადგენლობის“ სწავლება, რასაც იმ დროს უდიდესი მნიშვნელობა ჰქონდა რუსეთში სარკინიგზო საქმის განვითარებისათვის. ამავე დროს ის საინჟინრო აკადემიაში კითხულობდა „ოროთქლის მექანიკას“.

პეტროვი იყო პირველი თავმჯდომარე, მისივე ინიციატივით ჩამოყალიბებული სახელმწიფო საინჟინრო საბჭოსი, რომლის დანიშნულებას შეადგენდა მნიშვნელოვანი ტექნიკური საკითხების განხილვა.

1892 წელს პეტროვი საერთაშორისო სარკინიგზო კონგრესზე თავმჯდომარედ აირჩიეს და ამის შემდეგ კონგრესის ბიუროს უცვლელი წევრი იყო.

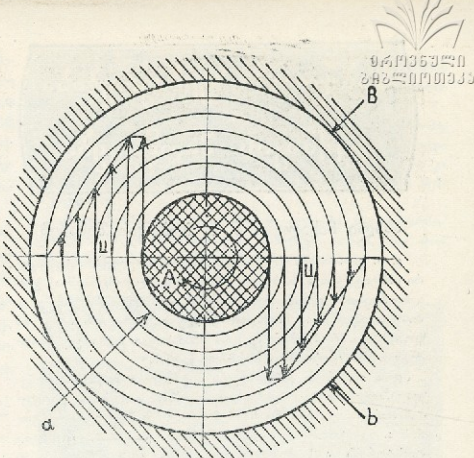
მრავალი წლის განმავლობაში მას არჩეული ეკავა რუსეთის ტექნიკური საზოგადოების თავმჯდომარის პოსტი, რომლის მუშაობას ყოველთვის დიდ ყურადღებას უთმობდა.

პეტროვის კლამს ეკუთვნის 100-ზე მეტი გამოქვეყნებული შრომა ტექნიკის სხვადასხვა დარგში. პეტროვი იყო საინჟინრო მეცნიერებისა და პრაქტიკის ერთ-ერთი ყველაზე გამოჩენილი წარმომადგენელი. მაგრამ მისი ყველაზე დიდი დამსახურება ისაა, რომ მან შექმნა „შეზღუდვის პირობებში მყოფი თეორია“, რამაც უდიდესი როლი შეასრულა ტექნიკის შემდგომი განვითარების საქმეში.

6. პეტროვი გარდაიცვალა 1920 წლის 15 იანვარს, 84 წლის ასაკში, ქ. ტუფესში.

6. პეტროვის პირველი სტატია შეზეთვის პირობებში მყოფი თეორიის დარგში გამოქვეყნდა 1883 წელს, მეორე — 1886 წელს. ამ სტატიებში პეტროვმა შეზეთვის პირობებში მყოფი თეორიის საფუძვლები სრულიად ახალი სახით მოგვცა. განიხილა რა დავრთვებით თავის წინამორბედთა მიერ ჩატარებული ცდების შედეგები, ავრთვეთ თავისი მრავალრიცხოვანი ცდების შედეგები, პეტროვმა გამოიყენა სითხის მოძრაობის განტოლებები.

მის მიერ მოცემულმა ფორმულებმა უდიდესი გარდატეხა მოახდინა მიწერალურ შემზუთთა შერჩევის საქმეში და, რაც მთავარია, ამით საფუძველი ჩაეყარა „შეზეთვის პირობებში მყოფი თეორიის“. ამიტომ, რომ სრულიად სამართლიანად ამ თეორიის ფუძემდებლად პროფ. ნ. პ. პეტროვი ითვლება. უნდა აღინიშნოს, რომ პეტროვისაგან დამოუკიდებელი მიზეზების გამო, რაც იმაში გამოიხატება, რომ მათემატიკის განვითარების დამხმარელონ ღონე ცდების საფუძველზე მიღებული განტოლების გადაწყვეტის საშუალებას არ იძლეოდა, მის თეორიის შემდეგი ნაკლები აქვს: 1) იგი არ იძლევა შემზუთის ფენის სხვადასხვა ნაწილებში პირობებში მყოფი წნევის სიდიდის განსაზღვრის საშუალებას. 2) მისში მხედველობაში არაა მიღებული სატაკისა და საკისარის ცილებადღულ ფარების დერებების არათანხედინლობა, 3) დაშვებულია, რომ შემზუთი მოთავსებულია სა-



სქემა გამაზნა ფენის მოძრაობისა, რაც ნ. პ. პეტროვი აღმოაჩინა: *ა*—წიგა მრგვალი ცილინდრი; *ბ*—გარე ღრავი ცილინდრი ზედაპირი; *გ*—საბოლოო ფენა, რომელიც შეიქმნა გრავიციდის და მასთან კრავაზრდეს; *დ*—საბოლოო ფენის ფენა მრგვალი გარე ცილინდრულ ზედაპირზე

ტაკსა და საკისარს შორის არსებულ მთელ სივრცეში, თუმცა სინამდვილეში იგი ამ სივრცის ნახევარსაც ვერ აღწევს.

პეტროვის შემდეგ ამ მიმართულებით მეცნიერული მუშაობა უდიდესი გაქანებით მიმდინარეობდა.

პირობებში მყოფი თეორიის განვითარების საქმეში დიდი დამსახურება მიუძღვით ცნობილ რუს მეცნიერებს ნ. ე. ჟუკოვსკის, ს. ა. ნაბლიკინსა და ნ. ი. ნერეცკოვს.

ჩვენ აქ არ შეგერდებით შეზეთვის პირობებში მყოფი თეორიის განვითარების თანამედროვე მდგომარეობის განხილვაზე, აღვნიშნავთ მხოლოდ, რომ ამჟამად საბჭოთა კავშირში ამ მიმართულებით უდიდესი მუშაობა წარმოებს.

განსაკუთრებით დიდ მუშაობას ეწევიან ამ მიმართულებით: ა. კ. ზაიცივი, ე. ა. ჩუდაკოვი, ი. ი. არტოხოლევიკი, ლ. ლ. ლენინსონი და სხვ. მაგრამ, ამ მეცნიერთა აზრით, ჯერ კიდევ საკმარისი შედეგი არაა მიღებული, რადგან ძალიან ხშირად ცდებით მიღებული მონაცემებით არ მტკიცდება თეორიულად მიღებული დასკვნები, რაც იმის შედეგია, რომ თეორიის არ შეუძლია მხედველობაში მიიღოს ყველა პირობა, რომლებიც დაკავშირებულია პრაქტიკულად ცდის ჩატარებასთან.

ამიტომ საბჭოთა მეცნიერები დაუღალავ მუშაობას ეწევიან, რათა დაძლეულ იქნეს ის სიძნელეები, რომლებიც ამ მიმართულებით გვხვდება ტექნიკაში.

კარგი იქნებოდა, რომ ამ მიმართულებით მუშაობა გაშლილიყო საქართველოშიც. ამისათვის საჭიროა მოეწყოს სათანადო ლაბორატორია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიასთან ან რომელიმე უმაღლეს ტექნიკურ სასწავლებელთან, სადაც შესაძლებელი იქნება სათანადო კვლევის განვითარება.

საბჭოთა მეცნიერებისა ტექნიკის მიღწევები

ახალი მასალები ა. ს. პოპოვის შესახებ

ფ. ი. ულიანოვის (ლენინის) სახელობის ელექტროტექნიკური ინსტიტუტის ა. ს. პოპოვის მეტეზუმს (ლენინისადაც) გამეგ—რადიოს გამოგონებლის ა. ს. პოპოვის ასულმა—ე. ა. პოპოვა-კიანდსკიამ სახელგანთქა—საზოგადოებრივ მუშაურობაში იმყოფა 41 დოქტორი, რომლებიც შეგებია გენიალური რუსი ელექტროტექნიკოსის ცხოვრებასა და მოღვაწეობას.

დღე ინტერესს წარმოადგენს მეტრეკული მოწონება, რომელიც პირველად დოქტორატად აღიქმის ა. ს. პოპოვის დაბადების თარიღს — 1859 წლის 16 მარტს; უნივერსიტეტის რექტორის ა. ბეკეტოვის მიერ ხელმოწერილი მოწონება, რომელიც დასტურებს ა. ს. პოპოვის დატოვებას ფიზიკა-მათემატიკის ფაკულტეტთან საპროფესოროდ მოსამზადებლად; სერია ა. ს. პოპოვის საუარო გამოხატულებისა, რომელთა შორის აღმოჩნდა დედანი 1859 წლის 20 მარტს სახელგანთქა—საზოგადოებრივ მუშაურობაში გაქცეული ისტორიული მოხსენების პროგრამისა: „ელექტრული რადიოების შესახებ“. ნაოგონა აგრეთვე სტენოგრაფია კონფერენციისა რადიოტექნიკის საკითხებზე, რომელიც 1903 წელს შედგა. ირგევა, რომ სიტყვა, რომელიც ამჟღავნებს მარკონის უსაფრთხო პრეტენზიებს რადიოს გამოგონებაზე, ამ კონფერენციაზე წარმოთქვა გერმანიის ფოსტა-ტელეგრაფის მინისტრმა კრუცკმ. რუსულ ენაზე თარგმნილი ეს სიტყვა ასე იწყება: „პოპოვის უნდა გუმადლოდეთ ჩვენ პირველი რადიო-სატელეგრაფო აპარატის შექმნას“.

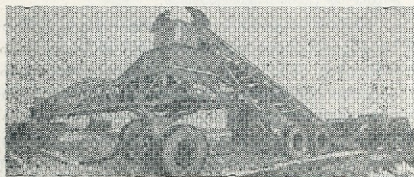
(ლენინგრ. პრეზია)

ახალი მიწისსათხრელი მანქანა

ჩვენი ქვეყნის ღიდი მშენებლობაში განუწყვეტლივ აღზრდობენ ახალ მძლავრ საბჭოთა ტექნიკას.

გადატარებული მიწისსათხრელი მანქანა—რანდის—დ 254—ის საცდელი ნიმუში აგებულია ქ. ოსიბენკოს (ხაბოროვის ოლქი) საჯარო მანქანების ქარხანაში. სანაოსნო და მსხვილი მეცნიერ-ლური სარწყავი არხების მშენებლობაზე მუშაობისათვის და-ნიშნული რანდა-გაიანტის პროექტი დამუშავებულია სამშენებლო და საჯარო მანქანათმშენებლობის სამინისტროს საკუთარი სამშენებლო-კონსტრუქციის ინსტიტუტის ლენინგრადის ფილიალის მიერ ოსიბენკოს საჯარო მანქანების ქარხნის საკონსტრუქტორო განყოფილებაში ერთად.

ეს მძლავრი მიწისსათხრელი მანქანა შემდგენიარად შეშა-ობს: ზარანაზარი ჯუთანი, სამი მეტრი სიღრმის სანაოსნო, იკ-რება ვრანტში, მაგრამ მიწის ფენზე ევერდზე კი არ გადაწყვე-ბა, როგორც მეტელებრივი ჯუთნებით ხვნის დროს, არამედ მი-



მიწისსათხრელი მანქანა-რანდი „დ—254“

ეწოდება პირველ ტრასპორტერს, შემდეგ გრუნტი გადადის მე-ორე ტრასპორტერზე — ჩამომშენებ ხილზე. ხილიდან გრუნტი გადაიყრება ვანზე — 45-ზე მეტ მეტრის მანძილზე. მანქანა მოძრაობს სამი „C-80“ ტრაქტორის დახმარებით.

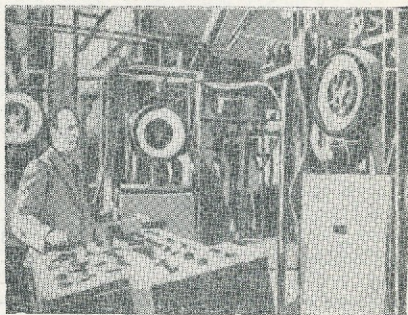
ერთი საათის განმავლობაში მიწისსათხრელ მანქანას შე-უძლია ამოთხარის და გადაყაროს 1 500 კუბური მეტრი გრუნ-ტი, დღე-ღამეში კი 30 ათასზე მეტი კუბური მეტრი. ეს გაყე-ლებით მეტია. გიდრე 14-კუბურმეტრიანი მოძრაულ ექსკავა-ტორთან დღე-ღამეში მშენებლობა (12—14 ათასი კუბური მეტრი) ვ. ი. ლენინის სახელობის ვოდე-დონის სანაოსნო არ-ხის მშენებლობაზე.

ახალი მიწისსათხრელი მანქანა მთელი მოწყობილობებით გრუნტის ტრასპორტირებისათვის და ტრაქტორებისათვის 15-ჯერ ნაკლებს იწონის, ვიდრე დასახელებული ექსკავატორი.

მიწისსათხრელი რანდა-გაიანტის გამოცდა წარმატებით ჩა-ტარდა.

სამშენებლო სამუშაოთა მექანიზაცია

რანდინგ ხნის წინათ მოსკოვის მანძილად ააგეს სამუშაო ინდუსტრიის მძლავრი სახეობა — ლიფტრესის რეაბილიტაციის საწარმოო ქარხანა. აქ დამუშავდება კედლებისა და საბოლოო-რისო გადახრებების პანელები, კიბის მარშები და სხვა მსხვი-ლი დეტალები ქ. მოსკოვის საბინაო მშენებლობის საწარმოებ-სათვის.



ლიფტრესის ქარხანა შეიქმნავე საანბროში დადგენილი საღებო-აქუსწოვები, სერაზე ნაწევნები მარჯა დობაბრებისა, რომლებაც ავტომატურად წონის ცვენებს, წყალს და სხვას.

საწარმო ავტომატური მოწინავე სამამულო ტექნიკით შე-ტონსარვე სამშენებლო მონტაჟებული ავტომატური საღებო-ბილი დანადგარი, დამზადებული კიდეც ფ. ძერკინის სახელო-ბის სასწრაფოების ქარხანაში. სურათზე ნაწევნები მომენტი-ლო-ზატორების მართვის ცემენტის, წყლისა და ქვიშის ავტომატუ-რად გადაყვანის დროს.

ლიფტრესის ქარხნის პროდუქციით ყოველწლიურად შეი-ძლება ააგოს 700 ათასი კვადრატული მეტრი საცხოვრებელი ფართობი.

ხელსაწყო ბეტონის „გამძლეობის“ განსაზღვრავად

წარმოადგენით სწორკუთხა ბეტონის ძელები: ეს არის სიხვი, დამზადებული მასალის ბარისხის განსაზღვრავად. ძე-ლების გამოცდა სამშენებლო ნაოღმეფას მის მაღალ სიმტკიცეს, მაგრამ როგორია მასალის „გამძლეობა“, როგორ მოქმედებენ მის ნეგატიურ ფორმებზე ყინვები და გარემოს სხვა ფაქტო-რები?

ჩვენს ქვეყანაში მჭიდრობის შემოქმედებით საშუალოა უმაღლესი ვაჟიანებამ განიწყო საშუაო სასაბურთო გამოცდების ჩართა და უფრო სრულყოფილი ხერხების დამუშავება. სწორედ ამ პრობლემას მიუძღვნეს თავიანთი გამოცდები ინსტიტუტ „გეოგრაფიკის“ პეტრონებისა და ფრაგმენტ-მექანიკურ გამოცდათა ლაბორატორიების მეცნიერმა შემკვამმა. მათ მიერ შექმნილი მეთოდი მაღალია უპასუხებს ახალ პირობებს: იგი საშუალო მეცნიერების უკანასკნელ მიღწევებს ეყრდნობა.

...საბურთო დამზადებულ ძეგლს ათავსებენ ხელსაწყოში, რომელიც მოათავსებენ ჩვეულებრივ რადიომიმდებს წაგავს. სპეციალური მოწყობილობა ნიმუშის აღმრავს ემზადებს, რომლისავე აღსაწვას განაყოფიერებელი ხელსაწყო — ადატორი. ეს უნიკალური მექანიკური რგვენი გარდაცემება ელექტრულ რგვებად, დიფერენციალ და აი ფარზე ინტეგრირების ისარი მეცდების აძლევს მანქანებებს, რაც საკრთო მასალის სიმტკიცის განსაზღვრავად.

ძეგლს ყინავენ, შეაბურთ და კვლავ ათავსებენ ხელსაწყოში. ასეთი პროცედურა გრძელდება 100—200—300-ჯერ. მხოლოდ ის პეტრონი, რომელიც ამ გამოცდების დროს არ გარგავს თავის თავდაპირველ სტრუქტურას და, მაშასადამე, თავის სიმტკიცეს, შეიძლება ჩაითვალოს გარეგანად გეგანტური წყალსაშუკი კაშხლების, რაბების, პირობულადგურებისა ასაგებად.

მოსკოვში ამის წინათ სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის მიერ მოწყველ მეცნიერულ კონფერენციაზე ლენინგრადულ სპეციალისტთა ხელსაწვომ მაღალი შეფასება მიიღო და რეკომენდებულია სერიულად გამოშვებისათვის.

უნიკალური ჩარხი

არც ისე დიდი ხნის წინათ მეცნიერთა და კონსტრუქტორთა კოლექტივმა დამთავრა შედგენა პროექტებისა პირობებში ნების დასაშვადებად კუბიზმების პირობულადგურებისათვის. თითოეული ნათვანის სიმაღლე 126 ათას კილოგრამს მიაღწევს. ასეთი ტურბინები ჯერ არ შექმნიათ არც ერთ ქვეყანაში. მათი კონსტრუქციებს დროს შეუდგენლობაში მიღებული უახლესი გამოცდებუა და ევლავ უკანასკნელი მოწყვეტა პირობებში კური შესწავლის დარგში.

ახალი ტურბინების დასაშვადებად ი. ბ. სტალინის სახელობის ლენინგრადის ლითონის ქარხანის ახალი მოწყობილობა დასაშვად. ი. ბ. სტალინის სახელობის ჩარხსაშენებელი ქარხანის კონსტრუქტორთა და შემოთა კოლექტივმა შექმნა სპეციალური მანქანა ჩარხის ტურბინის მიმართული აპარატის ფრთების დასაშვადებად.

აქანდე ფრთებს აშუაებდნენ დიდ საბარათო ჩარხზე. დეტალის დიდი სიმაღლის გამო იმსახურა დიდი ჩაქიდლობა, რაც ახლავდა თერაპიების შესრულებას და აძირებდა დამუშავების სიზუსტეს. ახალი ჩარხი შრომის ნაკოფიერებს მეტორ გადიდებისათვის ერთად შესაძლებელს ხდის ელდის სიზუსტის მიღწევას დეტალის დაშლადამე. სპეციალური ელექტრომექანიკური მოწყობილობა ჩარხის შუა ნაწილში დეტალის საიხედოდ დამაგრების საშუალებას იძლევა. ინსტრუმენტები, დამაგრებულები შინდლის ეგებში, რომლებიც ჩარხის ორივე მხარეზეა განლაგებული, ერთდროულად აწარმოებენ დეტალის ორივე ბოლოს დამუშავებას.

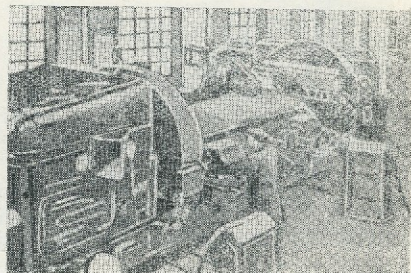
ჩარხის დიდი ზომა (სიგრძე — 15 მეტრი, სიმაღლე — 2½ მეტრი) შესაძლებელს ხდის მასზე 7.5 მეტრი სიგრძის დეტალების დამუშავებას.

ჩარხის მართვა დისტანციურია: ამისათვის არსებობს მართვის ორი პულტი. მათი დახმარებით მუშა-ხარატი ენაზე თითო უპირალი დაქვრით არეკვლებს ბრუნვა რიცხს, სუბორტებისა და თვით შინდლის ეგების მიწოდებას.

ახალი უნიკალური ჩარხი — საბურთო ტექნიკური აპარის წინაშეუდგენა მიღწევას, იგი სრულყოფილია მოწყობილობისა და მარტივია ექსპლუატაციამე.

კაპიტალისტურ ქვეყნებში მსგავსი ჩარხები არ არსებობს, რაც ერთი მხრივ იმით აისახება, რომ იქ არ არსებობს დიდი პირობულბინების სერიული წარმოება, პირველ ყოვლისა კი იმით, რომ კაპიტალისტები არ ზრუავენ მუშის შრომის შემსუფუძვალე.

ახალი ჩარხის ერთ-ერთი მთავარი ღირსება, მაღალწარმოებულობისა და მუშაობის დიდი სიზუსტის გარდა, ისაა, რომ იგი წინაშეუდგენად ახსულებს მუშის შრომას.

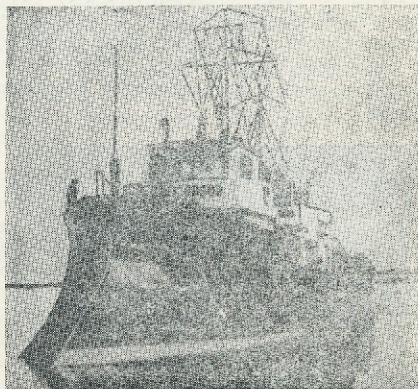


სურათზე — ახალი ჩარხი

ახალი ყინულსამტკრევი ხოხალდი

ამას წინათ გორკის ნავსადგურის რეილზე გამოჩნდა არაჩვეულებრივი ფორმის სამანძირო ხოხალდი. გარეგნულად იგი წაგავდა საზოგადო ხოხალდს: ეს იყო ახალი სამანძირო ყინულსამტკრევი „იგანე ვაზოვი“, რომელიც ა. ა. დანილის სახელობის ქარხანა „კრასნოე სოროვოვს“ სოხალდმწარმოებელმა ააგეს და ვოლგის სამანძირო ნაოსნობის სამართავლოს გადასცეს.

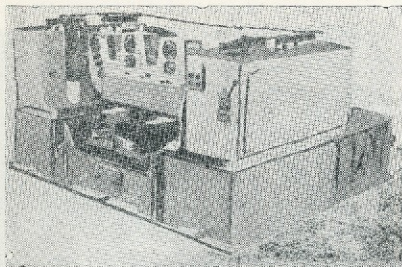
პირველი სატანდრო ყინულსამტკრევისა — „ვოლგისა“ და „დონისაგან“ განსხვავებით, „იგანე ვაზოვი“ ყინულს ქვევიდან ამტრებს. ამას აღწევენ სპეციალური ფორმის მუხებით, რომელიც აქვს ხოხალდის წინა ნაწილს, დამუშავებულს არტების ინსტიტუტის მიერ.



სურათზე — „იგანე ვაზოვი“ გორკის ნავსადგურის რეილზე

ტრუბინების დასამუშავებელი ჩარხები

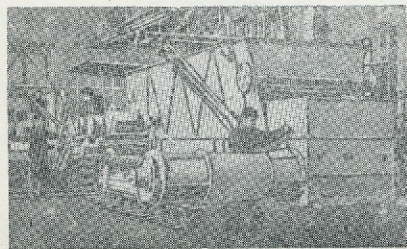
წინათ ტრუბინების დამუშავება წარმოებდა უბრალო რძალაურ-ვერტიკალურ ჩარხებზე. თითოეული ნახევრები ცალკე მუშავდებოდა. ამაზე დიდი დრო იხარჯებოდა. შრომის ნაყოფიერება დაბალი იყო. მოსკოვის ს. ორჯონიკიძის სახელობის ქარხანამ დამზადა ორი ტიპის ობსჰინდელიანი ჩარხი მტროს მშენებლობაში გამოყენებული სტანდარტული ტრუბინების ურთიერთულად დასამუშავებლად.



ერთი ჩარხი აწარმოებს შინაგანი გვერდითი კედლების და მუშავებს ჩარხებს აქვს სპეციალური ჰიდრავლიკური თავურები. ისინი ტრუბინების შიგნით თავსდება უკანასკნელთა ჩარხებზე დადგნის დროს. ძალური თავურა ავტომატური ციკლის მიხედვით მუშაობს. ამ ციკლის დროს თანამიმდევრობით ხორციელდება ინსტრუმენტის სწრაფად მიყენება, მუშა მიწოდება, გამტყიცება საბრუნვე, სწრაფად განრიგება. ტრუბინის მოქერა, აგრეთვე მისი ფიქსირება მუშა მდგომარეობაში ხორციელდება ჰიდრავლიკური გზით. თითოეულ ჩარხზე დადგმულია ორ-ორი ელექტრომტორი, 18.5 კილოვატი საერთო სიმძლავრით. თითოეული ჩარხის მშარშობელობა შეადგენს 6 ტონაგს საათში.

ტორვის ახალი მანქანები

კალინინის პირველი მაისის სახელობის ფოლადნახსმელი და მანქანათმშენებლობის ქარხანა შეუდგა ტორვის ელექტროგამდენი მანქანების — „ЗСМ—მკ“ სერიულ გამოშვებას ახალი მანქანა ხასიათდება მაღალი მშარშობელობით — ცვლში იგი გადგის და აგურავენად აყალიბებს 600 ტონადე ტორუსს.



სურათზე: ახალი მანქანის მონტაჟის შემოწყება გამოცდის წინ.

ახალი ქვისსაქრელი მანქანა



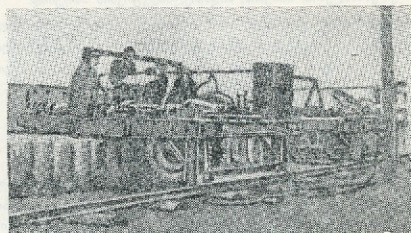
სომხეთი მდიდარია ტუფით. ამ ქვის ყოველწლიურად უნახევარ მილიონ კუბურ მეტრს უდრის, რაც 250 მილიონი ცალი აგურის მაგიერობას ასრულებს.

მთხიზენილბუ ტუფზე დღია, მაგრამ მისი მოპოვების შემდგომ განვითარებას აფერხებდა წყანაწაცის საიმედო საშუალებების უქონლობა. არსებული ქვისსაქრელი მანქანები გამოუსადეგარი აღმოჩნდა ფელანსური ტუფის კარიერებში. ახლა ასეთი მანქანა არის. იგი შექმნა ქვისსაქრელი მანქანების ცნობილმა კონსტრუქტორმა ა. მ. სტილიაროვმა. ქვისსაქრელი მანქანის პირველი ცალი დამზადებულია ერევნის ფ. შერკინსკის სახელობის ჩახსხსუნებულ ქარხანაში.

მანქანის გამომცემი კარგი შედეგი გამოიღო.

ტუფსაქრელი მანქანა 25 ტონისტრეკელისა და 20 ტონის მთელის შრომას შეცვლის. ორ ცვლად მუშაობისას მისი მშარშობელობა უდრის 15 მილიონ ცალ პირობით აგურს წლიურად ეს — სამუდურო აგურის ტარხნის სიმძლავრეა.

ახალ მანქანას შეუძლია მსიციდან გამოტარას წყრილი ცალიობით ქვა, მსხვილი ბლოკები და სვეტები.



სურათზე: ტუფსაქრელი მანქანის გამოცდა ტრენის ფ. ჯერენსკის სახელობის ჩახსხსუნებულ ქარხანაში

ქლოროფილის შესწავლა

ბელორუსიის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბიოლოგიის ინსტიტუტის მეცნიერ მუშათა ჯგუფი აწარმოებს მცენარეულში ქლოროფილის წარმოქმნის შესწავლას.

ქლოროფილი — ეს არის პიგმენტი, რომელიც განაპირობებს მცენარეთა მწვანე შეფერილობას. ქლოროფილის მონაწილეობით იქმნება მცენარეული ორგანიზმების ორგანული ნივთიერებანი. ამ საკითხს, როგორც ცნობილია, რიგი გამოცდები მიუძღვნა კ. ა. ტიმირიაზეფმა. მან აღმოაჩინა ქლოროფილის წინამორბედი — პროტოფილინი

განავრცობდნენ რა კ. ა. ტიმირიაზეფის გამოკვლევებს, ბიოლოგიის ინსტიტუტის თანამშრომელებმა გამოარკვეეს, რომ პროტოფილინი შეიძლება ქლოროფილად გარდაქმნას არა მარტო სინათლის მოქმედებით, როგორც ეს ჩვეულებრივად ხდება ბუნებაში, არამედ წიწყოვან მცენარეებში შუბავალი ფერმენტების (ორგანული კატალიზატორების) მოქმედებითაც. ბიოლოგებმა გამოიყვეს ისეთ მცენარეთა გამწვანება, რომლებიც სრულ სანელებში ვითარდებოდნენ.

ქლოროფილის წარმოქმნის პრობლემის გადაწყვეტა შესაძლებელს გახდის — ბიოლოგიის კანონების ცოდნაზე დაყრდნობით ვმართოთ მცენარეთა სიცოცხლის პროცესები, მიწაში მოქმედების მუშაუბები კი სხვადასხვა კულტურების მოსავლიანობის შემდგომი გადიდების მნიშვნელოვან საშუალებას მიიღებენ.

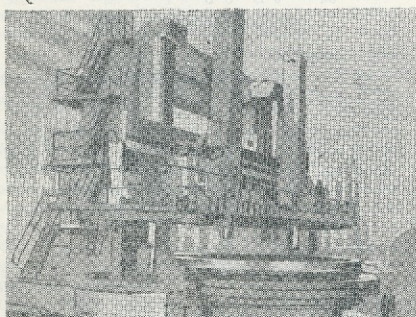
(აბრევია)

ჩარხი გიგანტი

კოლომნის მხრივ ჩარხმშენებლობის ქარხანაში ორი უკანასკნელი წლის მანძილზე აიგოვის 5 მეტრამდე დიამეტრის მქონე დეტალები დასამუშავებლად განკუთვნილი რამდენიმე ტიპის კარუსელური ჩარხის გამოყენება. ახლა ამ ქარხანაში აგებულია კიდევ უფრო მძლავრი უნიკალური კარუსელური ჩარხი, რომელზედ 9-დან 13-დე მეტრი დიამეტრის მქონე დეტალები გადამამუშავება შეიძლება. ჩარხმა წარმატებით გაიარა გამოცდა და იგი შეიღო სრ. კაპარის მანქანათმშენებლობის სამინისტროს კონსიამ.

ახალი ჩარხის ზომების შესახებ წარმოდგენას იძლევა შემდეგი მონაცემები: ჩარხი, აგრეთვე 20 ათასზე მეტი დეტალიდან, 500 ტონაზე მეტს იწონის. მას უკავია 260-დე კვადრატული მეტრი ფართობი. სიმაღლით იგი თითქმის სამხარეთლიან სანხს უდრის.

ჩარხი განკუთვნილია ტურბინებისა და სხვა მანქანების 170-დე ტონა სიმძიმის მქონე დეტალების დასამუშავებლად. განთავსებულია ორი სუპერტის მეშვეობით მას შეუძლია რამდენიმე ოპერაციის შესრულება: ცილინდრული ზედაპირების, სიბრტყეების (ტორების) და სხვადასხვა კონუსური ზედაპირების დამუშავება. ამასთან მოიხსნება დიდი სისქისა და განის ბურთნაწილა. პლანშიზის, რომელზედაც თავსდება დასამუშავებელი ჩარხი, შეუძლია ბრუნვა სხვადასხვა სისწრაფით: წუთში 1-ზე ნაკლები და 7-ზე მეტი ბრუნის გაკეთება. ყველა მექანიზმის მოძრაობაში მოსაყვანად ჩარხზე დადგმულია 42 ძრავი. მათგან ყველაზე პატარა ძრავის სიმძლავრე 0,25 კილოვატს უდრის, ყველაზე დიდისა — 150 კილოვატს. კონსტრუქტორებმა გაითვალისწინეს ამ რთული ჩარხის მართვის ავტომატიზაცია და მაქსიმალური გადაადგილება. იგი აღემატება უახლესი ელექტროაპარატურისა და ხელსაწყოების. მათი შეერთებისათვის საჭირო გახდა დახვეწილი 90 ელემენტრი ამძრავი. მექანიზმების მართვა წარმოებს მოცარე პულტზე თავმოყრილი კნოების საშუალებით. სუპერტებზე არის ორი ცალკეული საწინაო სადგური. მონიტორებზეა აგრეთვე სინალოზისა და ბეკერით სიგნალიზაციის სისტემა. ნაწარმის დამუშავებისას ჩარხს მოცარე პულტიდან მართავს ერთი მუშა.

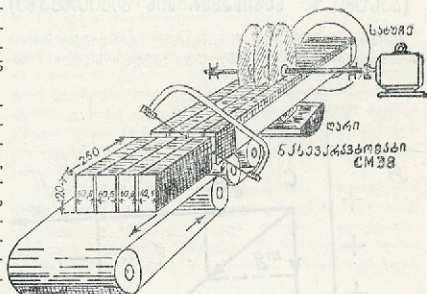


ენიგერსალური კარუსელური ჩარხის კონსტრუქციებასა და დამუშავებაში დიდი შემოქმედებითი შრომა ჩაატარეს სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს მთავარმა კონსტრუქტორმა ანხ. შანაგესიმ, წამყვანმა კონსტრუქტორმა ანხ. ხრამოვმა, წამყვანმა კონსტრუქტორმა ელექტრულ დარგში — ანხ. მურთოვმა, უფროსმა კონსტრუქტორმა — ანხ. კორნილიოვმა და სხვებმა. ჩარხის შექმნაში მონაწილეობდა მთიე მანქანათმშენებლობის ქარხნის მთელი კოლექტივი. მონტაჟის მაღალი ხარისხი უზრუნველყვის ჩარხის აგრეთვე უფროსმა ანხ. პროხოროვმა, ოსტატებმა ანხ. პანინმა და ვალკინმა, ბრიგადირმა ანხ. კოსლიაგოვმა.

(აგრეთვე)

აღიზის ავტომატურად ქრა

ავტონის მრავალ ქარხანაში მუშაობენ წნეხები „ტრასნი ოქტიპირი“ № 8. ეს არის ნაცადი, შეუფერხებლად მომუშავე ავტომატი. ცუდი მხოლოდ ისაა, რომ ძელავი მხოლოდ ვანი იჭრება. ტრასნილის ავტო-ტრანზიტის ქარხანაში, — როგორც ინიცირი ნ. კონიაკოვი გახვალს „პრომიშლ. სტრომანტერიალოვ“ წერს, — სარგებლობენ ძელავის ტრის კომპონირებული წესით — განჯ და სავრძივ ქრით. ეს შედეგანარად ხორციელდება:



ძელავის მოძრაობის გზაზე დადგმულია სამი დისკური ხერხი (იხ. ნახ.), რომლებიც ელექტრომობილის მოქმედ მოძრაობაში. დისკების ქვედა ნაწილები განსწავლული იმყოფებიან ღარში, რომელშიც წყალი ჩასხმული. წყლით დასველები ხელს უშლის მათზე თიხის მიწებებს.

ძელავის გაზისაგან დადგმულია ჩვეულებრივი მჭრელი ნახევარავტომატი განჯე ტრასნილის. ამრიგად იჭრება ჩვეულებრივი ზომის ოთხი ავტონი.

ქრის ახალი ხერხი შესაძლებელს ხდის წნეხიდან ცვლაში მიიღონ სულ ცოტა 40 000 ცალი აღიზი.

ახალი სასუქი — ფოსფორობაქტერიინი

საბჭოთა კავშირის სხვადასხვა რაიონების კოლმურეზობები წლებულ ათასობით ჰექტარ ფართობზე სარგებლობენ ახალი სასუქით — ფოსფორობაქტერიინით.

სწავლულია გამოკვლევები დადასტურებულია, რომ შემწე და ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი სხვა ნიადაგები უმარავი რაოდენობით შეიცავენ მცენარეთა სიცოცხლისათვის აუცილებელ ფოსფორის სასუქებს. მაგრამ მათი უმრავლესობა ნიადაგში მ. წარება კვებისათვის მოუწყდომელი სახით იმყოფება.

ახალ ბაქტერიულ სასუქს, დამუშავებულს საბჭოთა სწავლულების მიერ, ნიადაგში მყოფი ფოსფორი მცენარეთათვის შესაუფლებლად ფორმაში გადაჰყავს. ახალ პრეპარატს განსაკუთრებული ეფექტურობა ახასიათებს. ერთი ჰექტარი ნაფესებისათვის საჭიროა მხოლოდ 50 კუბური სანტიმეტრი შემადგენილება. მას განაწილებენ წყალში და თხლის დათესვის წინ შესაცვლებენ.

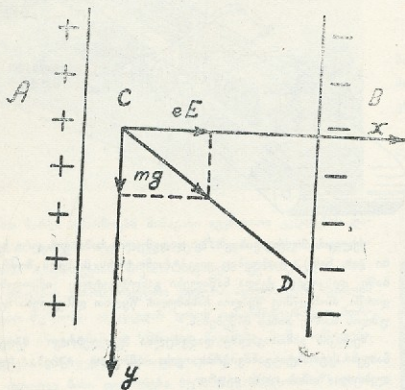
გასულ წელს საბჭოთა კავშირის სხვადასხვა რაიონში ფოსფორობაქტერიინის გამოყენების 1 500-ზე მეტი საწარმოო ცდა ჩატარეს. მარცვლები კულტურების მოსავლიანობა საშუალოდ ჰექტარზე 2—3 ცენტნერთი გაიზარდა. შესამჩნევად გაიზარდა აგრეთვე შაქრის ტარლის, კარტოფილისა და ბოსტნულის მოსავლიანობა.

(კომს. პრესა)

პასუხი ჰაითხელოთა წერილოზე და შეკითხვებზე

როგორ მოძრაობს დამუხრული სხეული ელემენტარულ ველში?
(პასუხი ზ. სიბისკვირისი შეპიტუხვაზე)

წარმოდგენით A და B დამუხრულ ფარდებებს შორის მოთავსებული m -ნაის მქონე C -დამუხრული სხეული, რომ-



ლის დადებითი მუხტის რაოდენობა e -ით აღწერილიყო. დავუშვათ, რომ დადებითი მუხტის ყოველ ერთეულზე, A და B ფარდებთან შორის სივრცეში, თუ C -წერტილი ახლოს არ არის ფარდებთან ნაპირებთან, მოქმედებს მუდმივი E -ძალა ნიშნით e -დარღობის გასწვრივ. მაშინ დადებითი მუხტის e -რაოდენობის მქონე e -სხეულზე e -დარღობის გასწვრივ იმოქმედებს მუდმივი eE ძალა. მთავრე მუდმივი ძალა, რომელიც e -სხეულზე y -დარღობაზე ღერძის გასწვრივ მოქმედებს, mg -სიდიდის სიძიმის ძალა (g -სიძიმის ძალის შესაბამის აქტარებას აღნიშნავს).

თუ eE ელექტრული ძალა გაცილებით უფრო ნაკლებია სიძიმის mg -ძალზე, e -სხეული, რომელიც საწყის მომენტში (x, y) კოორდინატთა სისტემის სათავეში მოსდევნებით მდგომარეობაში იმყოფებოდა, y -დარღობის გასწვრივ იმოძრაავს თანაბრად აქტარებულად; მის მიერ გავლილი მანძილი მოცემული იქნება $y = \frac{g^2}{2}$ -ით, სიჩქარე y -მომენტისათვის $-uy = g \cdot t$ -ით, ხოლო აქტარება $-ay = g \cdot t$ -ით.

თუ mg -სიძიმის ძალა გაცილებით უფრო ნაკლებია eE ელექტრულ ძალასთან შედარებით, e -სხეული x -დარღობის გასწვრივ იმოძრაავს თანაბრად აქტარებულად $x = \frac{eE}{2m} t^2$ -მანძი-

ლის ფორმულის შესაბამისად, $v_x = \frac{eE}{m} t$ სიჩქარით და $a_x = \frac{eE}{m}$ სიჩქარით.

იმ შემთხვევაში, როდესაც სიძიმის ძალა და eE ელექტრული ძალა ერთმანეთის შესადარისი სიდიდისაა, სხეული იმოძრაავს ED სწორი ხაზის გასწვრივ. მის მიერ გავლილი

$$\text{მანძილისათვის გვერება: } S = \left(\frac{1}{2} V \frac{e^2}{m^2} E^2 + g^2 \right) t^2$$

$$\text{სიჩქარისათვის } v = \left(V \frac{e^2}{m^2} E^2 + g^2 \right) t$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{\frac{e^2}{m^2} E^2 + g^2}$$

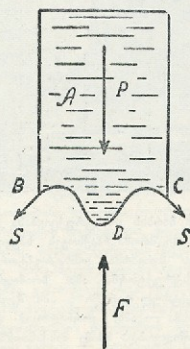
ასე, რომ შემთხვევაში აღნიშნულ პირობებში e -სხეულის მოძრაობა ელექტრულ ველში იქნება (A -სა და B -ს შორის სივრცეში) სწორხაზობრივი და თანაბრად აქტარებულად.

ფიზიკური მოვლენები სითხის სივრცე, ზაფხვარიკმა-გზულ ზაფხვარიკ და ზაფხვარიკით (პასუხი ნოღარ მელაზნისი შეპიტუხვაზე)

თქვენ განმარტებებს მოვლენები, რომლებიც ხდება სითხის სივრცე, გადმოაჩვენებულ ჰერტელში.

განვიხილოთ ღლი სიბლანტის მქონე სითხით (მაგალითად, თაფლით ან რომელიმე სქელი ზეთით) სასვე ჰეი და სწრაფად გადმოაჩვენებებს მომენტითანე სითხის ზედაპირს გადავუღოთ კონსტრუქციით. თუ ამ სურათს შემდეგ რამდენიმე ათეულჯერ შევხეილებული ტემპით განვიხილოთ, შევანჩნეთ შევდგეს: დასაწყისში გადმოაჩვენებულ A ჰერტელში სითხის ზედაპირი მოცემულია BC სიბრტყით. შემდეგ სითხის ზედაპირი P -სითხის სიძიმის ძალის, F -ტენსიონული წნევის და S -სითხის ზედაპირული დაძირულობის ძალების მოქმედებით თანაბრად განიცდის გამრუდებას და იღებს BDC ფორმას. სითხის ზედაპირზე D ბერტობი წარმოიშევა მის ირვლივ წარმოიშევა სიბრტყის შექმნისათვის ერთად. შემდეგ მომენტში D -ბერტობი თანდათან ობრდება და იწყება სითხის დინება ჰერტელთან.

თუ აბო იმავე სითხით სასვე A -ჰერტელს დავაჩრებთ ქაილად (რომელსაც, ისე როგორც ჰერტელს, აღნიშნული



სითხე ასეულებს) და ამის შემდეგ გადავაჩრებებთ მას, დავინახავთ, რომ სითხე A -ჰერტელთან აღარ გადმოიღრდება. ქაილადი საზღაურობას არ აძლევს მოქმედ P, S და F ძალებს განმოიწეონ სითხის ზედაპირის საწყისი გამრუდება და ამით დინების პროცესის დაწყება.

მსგავს მოვლენებს ადგილი აქვს მკორე სიბლანტის სითხეებისათვის (მაგალითად, წყალისა, სიბრტყისა და სხვათათვის). მხოლოდ ამ შემთხვევაში პროცესი გაცილებით უფრო სწრაფად ვითარდება, ვიდრე

ზღაბრ სითხეთა შემთხვევაში.

8. გორდაპი

შეაქმიანო რეაქცია, რომლის დროსაც სიბოთ და სინათლე გამოიყოფა. ნივთიერებები იწევის განვადნი და სხვა ნივთიერებები. მაგალითად, მკვალი ნატრომი მიწის ქლორში. ამ დროს ნატრომი და ქლორის შეერთებით წარმოადგენს ანალოგიურ სუბსტანციას, რომელიც თავისი თვისებებით განსხვავდება მკვალი ნატრომისა და მონეწილი-მონეწილიდან — ქლორისაგან.

წყლის და ელვების დროს ერთი ნივთიერების ატომები გასცემს ელვებში. ხელოვნურად — იერათეს. ზემოთ მოყვანილ ნივთიერებში ნატრომისა და ქლორის ატომები ელვებში განვადნი და შეერთების შედეგად გარდაქმნება დადებით და უარყოფით იონებად, უკანასკნელთა შეერთებით კი ნივთიერება ნატრომის ქლორის (სუფრის ნარილის) მდგომარეობაში.

ამოღებული ნივთიერება ხდება წყლის მოლეკულების წარმოქმნის დროს. წყალი კი მონეწილი ნატრომი და ატომი ნატრომი. მის მოლეკულაში წყალბადისა და ელვების იონები სხვაგვარაა, ვიდრე წყალბადისა და ელვების, რომელთა შეერთებით ნივთიერება წყალი.

დადგენილია, რომ ქიმიური რეაქციის (წყლის სინთეზის) დროს, რომლის შედეგადაც ერთი განამოღებულია (18 გ) წყალი მიიღება, გამოიყოფა 68,37 კილოგრამული ნივთიერება. ამასთანავე წყალბადისა და ელვების შეერთება 5500 ს. ზეგით მიიღება ნივთიერება აუცილებელი, უფრო დაბალ ტემპზე — ნივთიერება წყალბადისა და ელვების შეერთებით წყლის წარმოქმნა შედეგად რეაქცია. რეაქცია ადვილად მიმდინარეობს დიდ წნეგის პირობებში. ტემპერატურის გარდაღება კი შეზღუდულია წარმოადგენს რეაქციის, ე. ი. წყლის ელვებზე შემაღლებულ ნაწილებად (წყალბადი და ელვები). ამ პროცესს უარყოფითი დიფუზია ეწოდება.

გამოირკველია, რომ ერთი ატომის დროს წყლის პირობებში წყლის მოლეკულების დამოკიდებულება 1 015-ზე და 2 430-ზე ნისი დიფუზიის ნარიისა, ე. ი. დამოკიდებული მოლეკულების შემაღლება მოლეკულათა საერთო რაოდენობა, 11,1-ს აღწევს.

6. ჯაზარში

საქართველოს სსრ სკოლის დამსახურებული მასწავლებელი

თბილისი. მასწავლებელი

თქვენ გაიჭირებთ გაიკეთა: 1. რას წარმოადგენს რადიოაქტივობა და რა გამოიწვევს აქვს მას. 2. როგორია დამოკიდებულება ლითონების ელვებში და სითბოგამტარობის შორის.

1. ლითონი რუსსა შეცნობის დინამიკა ივანეს-ტე მონდელეევმა XIX საუკუნეში გამოაჩვენა, რომ სხვადასხვა ქიმიური ელემენტთა თვისება ურთიერთ კავშირში იმყოფება. ამ კავშირის საიდუმლოება მან გახსნა 1869 წელს თავისი გენიალური პერიოდული ცხრილი, რომლითაც წარწინაწარმეტყველები იყო იმ დროს ჯერ კიდევ უცნობი ელემენტების არსებობა და ლოგიკური მათი თვისებები.

მენდელეევის ეს გენიალური აღმოჩენა სტიმული აძლევდა და აღსავსე ადამიანს სახელობისმეტყველო მეცნიერებათა ყველა დარგის სწრაფ განვითარებას.

1869 წელს ა. ბეკერელმა შეიმჩნია ურანის რადიოაქტიური თვისებები. ეს მოვლენა დრამა შეისწავლეს მარია და პიერ კიური. 1898 წელს ურანის მადანში მათ აღმოაჩინეს ორი ახალი ელემენტი — პოლონიუმი და რადიუმი. ამ ელემენტთა, განსაკუთრებით, რადიუმის გამოყენებასთან დაკავშირებული ზეგონი უძრავად მნიშვნელოვანი აღმოჩენების უწყვეტსადაა. გამოირკვეა, რომ იმ ელემენტების უწყვეტსადაა, რომელნიც მენდელეევის პერიოდული სისტემის ბოლოშია მოქცეული, ახასიათებს თვისება — თავისთავად გარდაქმნის სახე ელემენტებად — გარდაქმნის დროს ისინი გამოასხივებენ ალფა, ბეტა და გამა-სხივებს. ერთი ელემენტის შორეულ ელემენტად ასეთი გარდაქმნის პროცესს რადიოაქტიური დამოკიდებულება, ხოლო იმ ელემენტებს, რომელნიც ამ თვისების ატარებენ — რადიოაქტიური ელემენტები.

ური ელემენტები. ალფა-სხივი წარმოადგენს ჰელიუმის ატომთა ბირთვების ნაკადს (ჰელიუმის ბირთვი შედგება ორი პროტონისა და ორი ნეიტრონისაგან). ბეტა-სხივი წარმოადგენს ელვების ნაკადს, ხოლო გამა-სხივი ფოტონების ნაკადი. ატომის ბირთვის აგებულების შესწავლის შემდგომმა გამოთვლებმა* შესაძლებელი გახდა ანა მართი რადიოაქტიური მოვლენის ახსნა. ამჟამად მიღებულია ყველა ენობილი ელემენტის რადიოაქტიური ბირთვი (ბირთვები ყოველზე დასახელებულია, რომელიც ბირთვში ნივთიერად და მხოლოდ ნივთიერების რიცხვით განსხვავდება). შესწავლილია ყველა თვისებულად ადგილი მხედველეს პერიოდულ სისტემაში. მიღებულია ზოგილი რიგი სხვა ელემენტები, რომელნიც ბუნებაში არ მოიპოვება (N-43, 61, 85, 87) და ე. წ. ტრანსურანული* ჯგუფი.

გამოირკვეა, რომ დროს ერთეულში დამოკიდებული რადიოაქტიური ატომთა რიცხვი პირდაპირ პროპორციულია რადიოაქტიური ატომთა საწყის რაოდენობას, ანუ სხვაგვარად, მათემატიკურად რადიოაქტიური ელემენტის დროის ერთეულში იმდება რადიოაქტიური ატომთა გრძელ და იგივე ნაწილი, რომელსაც დამოკიდებულია ელვებზე. დროს, რომლის განმავლობაში დამოკიდებულია რადიოაქტიური ატომთა რაოდენობის ნახევარი, ნახევარი დროის პერიოდია ეწოდება.

რადიოაქტივობა და, კერძოდ, ზელენური რადიოაქტივობა უდიდესი თერაპიული და პრევენციული გამოყენება ბოგა სახე-შესანიშნავი ელემენტების დროის ერთეულში იმდება რადიოაქტიური ატომთა რიცხვი და იგივე ნაწილი, რომელსაც დამოკიდებულია ელვებზე. დროს, რომლის განმავლობაში დამოკიდებულია რადიოაქტიური ატომთა რაოდენობის ნახევარი, ნახევარი დროის პერიოდია ეწოდება.

გამოირკვეა, რომ არარადიოაქტიური ატომი და მისი რადიოაქტიური ბირთვი, უმრავლეს შემთხვევაში, ერთნაირ თვისებებს იჩენს (რასაკვირველია, გარდა რადიოაქტიური თვისებებისა). ასე, მაგალითად, რკინის რადიოაქტიური და არარადიოაქტიური ატომები ერთნაირად განიცდიან დიფუზიის მოვლენას, ერთნაირად რადიოაქტიური ატომები ელვებზე და სხვა. მიღებულია შესაძლებლობა აქვთ ყველადაც „მეცნიერ“ რადიოაქტიური ატომის, „უფადგებლობა“ მას და შესწავლილი მისი მოქმედება მათთვის საინტერესო პროცესის მოვლენაში. ზოლო, რადიოაქტიური ატომი ისევე მნიშვნელოვანია თუ იმ პროცესში, როგორც არარადიოაქტიური ატომი, ამიტომ შევვიღოთ რადიოაქტიური ატომის დავიკრები მიღებული შედეგი განვა-ზოგადოთ ატომთა მოვლენის სისტემაზე. ცვლილება ამ მოვლენის „ნიშანდობა“ ატომის მთელი ელვების, ნიშანდობის სწორედ ის რადიოაქტიური ატომი, რომელიც ზემოთ შევვიღოთ განვა-ზოგადოთ ატომთა მოვლენის სისტემაზე. მისი ნიშანი კი, რომელიც მას სხვა ატომებისაგან ასევედება, არის რადიოაქტიური თვისებები. უდიდეს პერსპექტივას უსახავს მეცნიერებას ნიშანდობილი ატომების შევლილი შედეგები, ბიოლოგიაში, ფიზიკაში, მეტალურგიაში, გეოლოგიაში, არქეოლოგიაში და სხვა.

2. სხედვები, რომელნიც სიბოთის კარგი გამტარი არიან, ამა-ც დროს ელვებშიადაც კარგად ატარებენ, ამის მიზეზი შემდეგში ნდობიარობს. ენობილია, რომ ატომი შედგება დიდიმდობი დამხრებული ბირთვიდან და მას გარშემო მოძრავი ელვებებისაგან. იმ გზას, რომელსაც ბირთვის გარშემო მოძრავი ელვებები ად-წევენ, ატომის ელვებშიადაც ორბიტა ეწოდება. სხვადასხვა ელვებშიადაც ატომის სხვადასხვა რადიონიში შეიკრებიან ელვებშიადაც, რომელნიც მოძრაობენ ბირთვისგან სხვადასხვა ნიშ-ძილი დაშორებულ ორბიტაზე. ელვებშიადაც გარკვეული ძა-ლით დაკავშირებულია ბირთვიდან და ეს კავშირი მათ უფრო ძლიერია, რაც უფრო ახლო ორბიტაზე მოძრაობს ელვებშიადაც. სიბოთში და სხვა მიზეზების გამო ბირთვი ატომის ნაწილებად გარე ორბიტაზე მოძრაობს ელვებშიადაც და იწყებს თავისუფლად მოძრაობას ატომის შორის სივრცეში. ასეთი თვისებულად ელვებშიადაც ერთდროულად ქმნის ე. წ. ელვებშიადაც სხვა. ზედა-

* დამოკიდებულება ამის შესახებ იხ. სტატიები „ატომი და ატომური ენობილი“ (მეცნიერება და ტექნიკა“ №18 9 და 11-1952 წ. №1 1, 5 და 6-1953 წ.).



კრიტიკა და ბიბლიოგრაფია

მ. ა. მიხეილი. — თოგობადახეიის საუფაღოპი
თარგმნილი მეორე გადამუშავებული რუსული
გამოცემიდან ა. შოკოლოვის მიერ, მ. გო-
მილიშვილის რედაქციით; გამომცემლობა „ტექნიკა“
და შრიფტი: 298 გვ.; ტრაჟი 1000 ცალი. ფასი
9 მ. 20 კ., თბილისი, 1958 წ.

საბჭოთა კავშირის სახალხო მეცნიერების ტექნიკური ბაზის
სისტემატიკური განვითარება და სრულყოფილი მოთხოვნა წვენი ინ-
ჟინერების მომზადების ღონის განუწყვეტელ ამბავსადაა.

ამ ამოცანის წარმატებით გადაჭრასთან შედრდომ არის და-
კავშირებული მაღალხარისხის სახელმძღვანელოებით უზა-
ღდეს ტექნიკური სასწავლებლების უზრუნველყოფის საკითხი.
მოუღდეადი მისა, რომ ტექნიკის თიუმის ყოველი დარ-
გის ინჟინერებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს თბოტექნიკის
თეორიული საფუძვლების — თერმოდინამიკისა და თბოგა-
ცემის მტკიცედ ცოდნას. უკანასკნელ დრომდე ამ დისციპლი-
ნებში ქართულ ენაზე სახელმძღვანელოები არ მოგვეცემოდა.
ზემისინებულთან დაკავშირებით უდავოდ მისასაღებელია გა-
მომცემლობა „ტექნიკა“ და შრიფტი-ს მეორე საკავშირო მცენე-
რებათა აკადემიის უფრო-კარგისპონდენტის პროფ. მ. ა. მიხე-
ილის სახელმძღვანელოს „თბოგადაცემის საფუძვლები“-ს ქარ-
თული თარგმანის გამოცემა. ცნობილია, რომ პროფ. მ. ა. მი-
ხეილის ეს სახელმძღვანელო უღარეხითი მოუღე ხნის განმან-
დალბოში ირეკრ გამოცემა რუსულ ენაზე, ხოლო მის ავტორს ამ
წიგნისათვის 1951 წელს სტალინური პრემია მიენიჭა. საყუ-
რადღებოა ისიც, რომ, გარდა ქართულისა, „თბოგადაცემის სა-
ფუძვლები“ გადართარგმნა აგრეთვე ზებრ და უზერულ ენებ-
ზე, ამასთან წიგნის გამოცემა არადასა და ბუღაბერში და-
გენიჭება ქართული თარგმანის გამოცეკვენას. ნათქვამი იმის
მოწიუმის, რომ გამომცემლობა „ტექნიკა“ და შრიფტი-ს საკმაო
თეორიკულია გამოუჩენია ამ საყურადღებო სახელმძღვანე-
ლოს ქართული თარგმანის გამოსაცემად მომზადების საქმეში.

პროფ. მ. ა. მიხეილის სახელმძღვანელოს წარმატება შრიფტი-
ვითი არ არის; მას სერიოზული უპირატესობა აქვს: გაჩანა-
და დარგში დღემდე ცნობილ როგორც რუსულ, ისე უზერულ ყუ-
და სახელმძღვანელოსთან შედარებით. ამერაკელი ავტორის
მაკადამიის საკმაოდ გავრცელებული წიგნისადაა განსხვავებით,
პროფ. მ. ა. მიხეილის „თბოგადაცემის საფუძვლები“ არ წარმო-
ადგენს ცალკეულ ექსპონირებულ მონაცემებისა და საანალიზო-
შო ღორბმდღვანელოს ცნობარის მსავსე კრებულს; ამასთან ერთად
პროფ. მ. ა. მიხეილის წიგნი არსებობდა განსაკუთრებულ
სა და ერკის გერმანულ სახელმძღვანელოსაგან „სწავლება
სითხის გავრცელების შესახებ“, რომელიც ძირითადად პრაქტი-
კულ მნიშვნელობას მოკლებულ თეორიული ხასიათის მისა-
ლას შეიცავს. გარდა ამისა აღსანიშნავია ისიც, რომ პროფ. მ. ა.
მიხეილის წიგნი არ არის გავრცელებული ტექნიკის ერთ რომელი-
მე დარგისათვის (ენერგეტიკა, ქიმიური ტექნოლოგია, ნეტა-
ლურგია, სამშენებლო საქმე და სხვა) და შეიცავს იმ ძირითად
სასაღას, რომლის ცოდნაც აუცილებელია ტექნიკის თითქმის
ყოველი დარგის საბეკილისტებისათვის.

აგრძელების რა პროფ. ვ. ლ. კირიჩიკის, აკადემიკოსი ა. ნ.
კრილოვის და სხვა. გამორჩეულ რუს მეცნიერთა სახელმძღვანელო ტრა-
დიციებს, პროფ. მ. ა. მიხეილის შექმნა თსკატურად ჩამოყალი-
ბებელია: მაღალხარისხიან სახელმძღვანელო, რომელშიც გუ-
და

ლებრივ პირობებში თავისუფალი ელექტრონიკის ასრულებენ
არა წიწწიერიველ—ქაოსურ-სიბოჰრ მოძიარბას. ხოლო, თუ
სხეულის ბოლოებზე პოტენციალით სხვაობას მივყავთ, ელექ-
ტრონები იწყებენ მოძიარბას გარკვეული მიმართულებით —
დაბალი პოტენციალიდან მაღლისაკენ, წარმოიშება დენი. ზო-
გებითი ზოგადების ატომური ელექტრონების კავშირი ზრთვითან
ძლიერია. ლოგირეში კი—სტრუქტ. ამტოვრ სხვადასხვა ნივთიერ-
ებაში სხვადასხვა სიმკვრივის ელექტრონული გაზი არსებობს.
აქედან გასვლითა ის, რომ ზოგი ნივთიერება კარგად ატარებს
ელექტრობას, ზოგი — ცუდად. გამოირჩევა, რომ თავისუფალი
ელექტრონული გაზი ამავე დროს არის სხეულის ერთი ადგი-
ლიდან მეორეში სითხის გადამტანი. ცხადია, ის ნივთიერებები,
რომელშიც თავისუფალი ელექტრონების გაზი დიდი სიმკვრივი-
საა, სითხის კარგი გამტარია და პირიქით. აქედან ბუნებრივია,
რომ ელექტრონის კარგი გამტარი ლითონები სითხისავე კარ-
გად ატარებს.

ა. ცინცაბაძე საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტის უმცროსი მეცნიერ-თანამშრომელი

ს.ო.შ. ძმების (გორის რ-ნი) სახელაო სკოლის მასწავლებლები ანხ. შ. ჯო. ლობოკაძე

თქვენ შეგიხვავთ — გაჩინა თუ არა მეცნიერების რაიმე
საშუალება სიტყვის სტიქიური უხედეურების თივდენი ასაცი-
ლებლად და თუ არ გაჩინია, რა შეშოთა ტარდება ამ მიმართუ-
ლებით?“ — მოკლედი ვიასსებები:

სიტყვისა და საერთოდ ელექციის მოვლენები დღემდე მისი ატ-
მოსფეროში მიმდინარე მტებად რთულ პროცესებს წარმოადგენს.
ასრულებელ პირობებში და თივრებით ჯეროვნად ეერ სხნის ამ
მოვლენათა დავიერებებით მიღებულ სურათს, იმის გამო,
რომ მოვლენის არსი, მისი ბუნება, კარგად არ არის შესწავლი-
ლი. ვარაუდებია როგორც მისი წინასწარმეტყველება, ისე
მისი უმეტეს მასთან ბრძოლის საქმე. სწორედ ამით აიხსნება
ის გარეგნობა, რომ მრავალი ცდა სიტყვის მხრივ საშუაი
დრულებების გადნატვისა საარტილური ტექნეგების სწოლოთ,
ყუბიერებისა და შეშტუნების დაშენით, — უშედეგოდ მთავრ-
დება.

ხოლო წლებში სიტყვის მოვლენისა და მასთან ბრძოლის
ბერსპექტივების საქმე საგრძნობლად წაიწია წინ და ამაში
წამყვანი როლი საბჭოთა მეცნიერების ეკუთვნის.

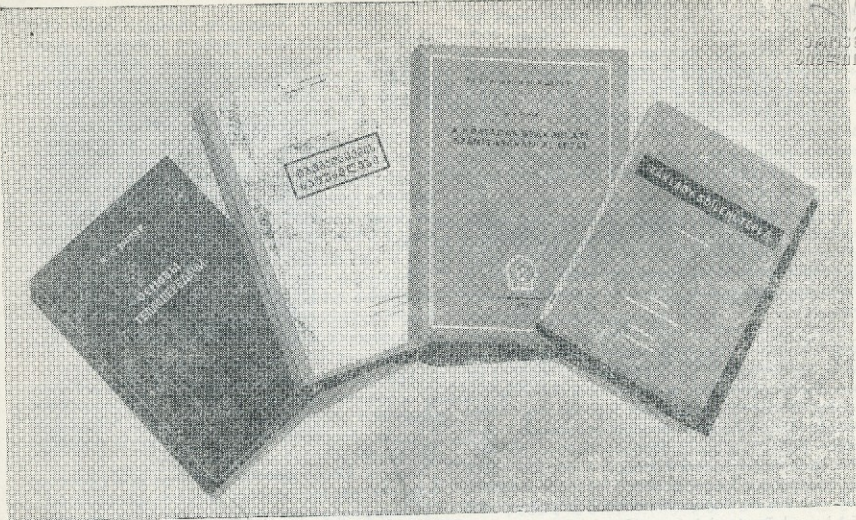
სიტყვის წინააღმდეგ ბრძოლის ერთერთი გზას წარმოად-
გენს საშუაი დრულებების წინასწარი განტვირთვა სელოფური
ფილების გამოყენებით. ამ მშენაი დრულებები ამა თუ იმ ზერხით,
ყუბიერი, გარეგანი ან თივრად საბო შეპოვნი ისეთი ნივთიერე-
ბანი, რომელთა ნაწილაკები ადვილდენ დრულებში შეიჭრი გა-
ჯერებული წყლის ორბქლის წყლის წვეთებად გადატეკვას. ასეთ
ნაწილაკებს კონდენსაციის სელოფური ბოთრები ეწოდება. კონ-
დენსაციის სელოფური ბოთრების რდლი შეიძლება შეასრუ-
ლი ნახშირბაქვის, გერცმლის იოლიდისა და ტეციის მარილების
ნაწილაკება.

აქდრული ზერხი, ისევე როგორც სხვა დანარჩენი მეთო-
დები, რომელთა აღწერაზე აქ გერ შეგერდებით, ექსპერიმენ-
ტული შესწავლის პროცესში იმყოფება, შემდგომ განვითარებას
მოითხოვს და ამიტომ, ჯერჯერობით, ფართო პრაქტიკული გა-
მოყენების ღონემდე არ არის აყვანილი.

ამგადა საბჭოთა კავშირის რავი მეცნიერული დაწესებუ-
ლებების ინტენსიურად მუშაობენ ამ პრობლემაზე.

ბ. ძარციაძე

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გეოფიზიკის
ინსტიტუტის ასპირანტი



მ. ა. მიხეილის საზღვრისა და რუსეთის, ქართლს, ჯანგალს და ჩუბურ ქვეშე

მ. ა. მიხეილის საზღვრისა და რუსეთის, ქართლს, ჯანგალს და ჩუბურ ქვეშე

მ. ა. მიხეილის საზღვრისა და რუსეთის, ქართლს, ჯანგალს და ჩუბურ ქვეშე

საზღვრისა და რუსეთის, ქართლს, ჯანგალს და ჩუბურ ქვეშე

საზღვრისა და რუსეთის, ქართლს, ჯანგალს და ჩუბურ ქვეშე

საზღვრისა და რუსეთის, ქართლს, ჯანგალს და ჩუბურ ქვეშე

საზღვრისა და რუსეთის, ქართლს, ჯანგალს და ჩუბურ ქვეშე

საზღვრისა და რუსეთის, ქართლს, ჯანგალს და ჩუბურ ქვეშე

საზღვრისა და რუსეთის, ქართლს, ჯანგალს და ჩუბურ ქვეშე

სტაციონარულ პროცესებს და პროფ. გ. მ. კონდრატივის მიერ შემოღობილი რეგულარული რეჟიმის თეორიის, რომელიც მნიშვნელოვანად ამატებუბებს ხსენებული პარამეტრების შესწავლის და იმდენად ნიჭიერებას რიგი თბური პარამეტრების დადგენის შესაძლებლობებს.

მეტეორი თაში მოცემულია რეგენერაციული და შერბილი თანადგომების აპარატების თხილი და პირობებთანაირი განვარდინების საფუძველი და განხილულია თბოგადამცემი აპარატების მანერა მოწყობის კონფიგურაციების გამოვლასთან დაკავშირებული საკითხები.

შეათქვამა მეორეხარისხი თაბებში გადამცემულია თხური დაბრუნების თეორია და თანაგადამცემი ელემენტარული შესწავლის მეთოდები, რომელიც ცოდნა მეტად საჭიროა ყოველი ინჟინერიისათვის, რომელსაც საქმე აქვს თხური აპარატებთან, ან ისეთ პროცესებთან, რომლებშიც თხური მოვლენებს არსებითი როლი ენიჭება.

უკანასკნელ მეთოდში თაბში განხილულია სითბოს გავრცელების ზოგიერთი სასიცოცხლო ამოცანა. არაბნიალად ეს თაბი კუბის მეთოდ კონსტრუქტის წარმადგენს და წინა თაბებში ნიღბული თხის კონსტრუქციას და გაფართობებს ისინის მხრივ. სახსოვრებელში პარამეტრების საკმაოდ დიდ რიცხვს დაბრული აქვს გადაწყვეტილი ამოცანები, რაც უფლები მნიშვნელოვანია წყურში მოცემული ფორმულების პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით. გინადან პროფ. გ. მ. კონდრატივის სახელმძღვანელო შეიცავს მდობარ ფაქტორ მასალას, ცხრბების, გრადიენტის როგორც ზოგადი ხასიათის, ისე კონკრეტული ამოცანების გადასაწყვეტად საჭირო ფორმულების მნიშვნელოვან რაოდენობას. გინადანან აგრეთვე ექვსი სახით, იგი წარმტკნილი შეიძლება გამოყენებულ იქნას არა მარტო როგორც სახელმძღვანელო სტუდენტებისათვის, არამედ როგორც საჭირო წიგნი წარმტკნილი მომწვევი ინჟინერებისათვის. წიგნი არაბნიალ საარგებლობის მტკნა შესწავლა აგრეთვე ექვსი თემათის დარგშიც. საყურადღებოა, რომ აგრეთვე სახელმძღვანელოში მკითხველის ყურადღებას აწერებს იმ ამოცანებზე და პრობლემებზე, რომელიც დამატაციულია გადამცემა ჯერ კიდევ არ არის ნიღბული.

ყოველივე ზემოხსენებული ნიშნებდავად არ შეიძლება ითქვას, რომ განხილული წიგნი სრულიად უნაკლოა. წიგნის შეზღუდული მოცულობის გამო ზოგიერთი საკითხის გადმოყვმა მოკლებულია სასრრრრრ სისრრრრ. ასე, მაგალითად, ჩვენის აზრით, უფრო მეტ ყურადღების მოითხოვდა არასტაციონარული რეჟიმების თეორია (თაბი VIII, §5 31, 32), თბური დანადგართა დამოუღებუბა (თაბი X), თბოგანტარბა მანაგანი წყაროების არსებობის შემთხვევაში (თაბი XII, § 54), სითბოს გავრცელების პირობებისამოტერი თეორია (თაბი XII, § 55). თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ პროფ. გ. მ. კონდრატივის წიგნი ისარგებლებს აგრეთვე მეცნიერი მუშათა ღირით წრე, დავინახათ, რომ ზემოხსენებული საკითხებისათვის დაბოძებული მოცულობა გერ აკმაყოფილებს საჭირო მოთხოვნებიც.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ პროფ. გ. მ. კონდრატივის წიგნის თარგმნის მთავარწილი კრიტიკულად ნიღბდა რუსული ტექსტის და ატკნთან შეთანხმებულ შეტანას მასში მიღლი რიგი შესწორებების რეზა თბოგანტარბის კონფიგურაციის ცვნების განმარტებას, სხვაგვების ინტერინატიკის განსაზღვრის, ღიოიკის არაინტერატიკად დიფერენციალური განტვლების მასშტაბების თეორიის მხრნისათვის განმარტების საკითხს და სხვ.

საყურადღებოა ისიც, რომ თარგმანი შეიცავს იმ ახალ შედეგებს, რომლებიც პროფ. გ. მ. კონდრატივის მიერ კონფიგურირი თბოგანტარბის დარგში მიღებული შედეგის მეთოდ რუსული გამოცემის გამოცემის შემდეგ (§ 14).

ზემოაღნიშნულის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ პროფ. გ. მ. კონდრატივის სახელმძღვანელოს ქართული თარგმანი არსებითად წარმადგინს მეთოდ რუსული გამოცემის განვითარების, რაც მომწოდებს მთარგმნელისა და ავტორის სერიალულ ნიღბის წიგნის ქართულ ენაზე გამოცემის საკმარისად.

ზოგადად უნდა ითქვას, რომ სარცენზიო თარგმანი კარგად არის შესრულებული. იმა სადა და განავტბია, ხოლო მოცემული განმარტების მკაფიო და ნათელი, საგულისხმოა, რომ მთარგმნელმა რუსული ტექსტის გადმოსაცნად შესწავლი გამოიწინა შესაბამისი ქართული გამოთქმები და აარიდა თაბი იმ პრაქტიკას, როდესაც მთარგმნელი რუსული ტექსტის „შესტე“ გადმოცემის მანერა ამხინერებ ქართულ ენას და მკითხველს მნელად გასაგებ ტექსტს აწვდიდა.

ნიუქდავად იმია, რომ, როგორც ეს ქართული თარგმანის რეგულირების წინასტავიბაშია აღნიშნული, ქართული ტექნიკური ტერმინოლოგია თბოტკნივის დარგში გერ კიდევ არ არის სბოლოდ დამუშავებული, თარგმანი ამ მხრივე შეიძლება სრულიად დამატაციულად ნიღბდ ნიღბილი.

გერ სრულიად გვთანხმებით ტერმინ „სითბოს გავრცელება“, რომელიც შემდგებულია წიგნში რუსული ტერმინის ტექსტით „теплопроводность“ (თარგმანისგან, გინადან ეს რუსული ტერმინი თბური მოვლენებზე არქველი წარმოდგენის გადმონათვის წარმოდგენს და არსებითად უმართებულობა).

ნისალოდა აგრეთვე ტერმინები ეთმობრები დენა (тепловой поток) შემდგირა დენა (тепловой ток), ჯერადნი დენა (пересеченный ток), თბოგანტარბი (теплопроводимость), ბუმტკიანი ღუბილი (пучкчатое кипение), ავტუკნა დული (автопарное кипение).

ზოგიერთი შემთხვევაში კი თარგმანი ნახანია არასაკმარისად უტკნი და სწორი ტერმინი. ასე, მაგალითად, ტექსტში ნახანია სიტყვა „არე“, როგორც რუსული „поле“ ს შესატკნივს, იმ დროს, როდესაც „არე“ ნიშნავს „ინტეის“, „ინტეის“ შესატკნივს კი ნიშნავს ტერმინი „ელე“. „ფართობის“ მთავრად ტექსტში ნახანია უმართებულო ტერმინი „ფართი“, ტერმინი „лучистый“ უნდა იყოს „სხივური“ და არა „სხივადი“, როგორც ეს დამუშავებულია თარგმანში, აქედან „სხივური ენერგია“, და არა „სხივადი ენერგია“, და სითბოს სხივური ვადაცემა“ და არა „სხივადი თბოგადაცემა“. „лучистопускание“ უნდა იყოს „განმოსხივება“ და არა „სხივუნა“; ინტუხი „შემოსხივება“; აქედან „интенсивность тепловых процессов“; „შემოსხივების უნარი“ და არა „სხივუნების უნარი“, როგორც ეს დამუშავებულია თარგმანში „парообразованию“ ს უტკნი შესატკნივს არის „ორთქილწარმოქმნა“ და არა „ორთქილადქცევა“. ტერმინი „შეგვარება“ უფრო ნიშნავსწილია რუსული ტერმინის „омывание“, „омывание“ გადმოსაცნად, კიდევ წიგნში ნიღბებული სიტყვა „გარმომომინარება“; „чистка“ უნდა იყოს „შეტკნის კეთება“ და არა „დაუბების კეთება“.

წიგნის პოლიგრაფული გაფორმების დონე საერთოდ დამატაციულდება. მტკნი მოსუდვად იმია არ შეიძლება არ ამოვლინდეს, რომ მთელი რიგი ნახანა და სტქმა ტქნივება სტქტბადა შესრულებული.

ამატი გვანდება კორექტურული შეცდომები, არადაპმაცყოფილებულია წიგნის გარეგნის გაფორმება.

ყოველივე ზემოხსენებული უღებებს გვაძლევს დაგისკნია, რომ პროფ. გ. მ. კონდრატივის წიგნის ქართული თარგმანი ვარცველი შეთანხმება ქართული ტექნიკური ლტტბარტუბისათვის და იგი მნიშვნელოვან სარგებლობას მოუტანს ქართულ ტექნიკურ საზოგადოებრიობას.

მ. მინერაშვილი, ა. მალაზხიძე



336.5 336.