



600
1958

გეგმვა
და გეგმვა

№ 3 გეგმა 1958



მაუდ-კამელოს ფაბრიკა. საქსოვი წარმოების მოსამზადებელი სამკროს მაორთებელი მუშა და ალაპიშვილი (მარჯვნივ). რომელმაც
გასულ წელს დაამთავრა საშუალო ხასწავლებელი და წავიდა წარმოებაში სამუშაოდ.

მეცნიერება და ტექნიკა

ყოველთვიური მეცნიერულ-პოპულარული
ჟურნალი
№ 3 მაისი 1958

გამოცემის
X
წელი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ორგანო

თბილისური ელმავალი

ა. მასხაიაშვილი

ელმავალსამშენებლო ქარხნის მთავარი ინჟინერი

თბილისის ელმავალსამშენებლო ქარხანამ გასული წლის დეკემბრის ბოლოს გამოუშვა პირველი მაგისტრალური ელმავალი H8-201, რომელიც ყველაზე მძლავრი ლოკომოტივია საბჭოთა კავშირში და განკუთვნილია მძიმეწონიანი სატვირთო მატარებლებისათვის.

H8 1,75-ჯერ უფრო მძლავრია, ვიდრე ელმავალი ВЛ-22^მ და 1,5-ჯერ უფრო მძლავრია, ვიდრე ორსეკციანი თბომავალი ТЭ-3. მისი ძრავების საერთო სიმძლავრე 4200 კილოვატია, ხოლო ელმავლის წვეის ძალა 35.200 კგ უდრის.

ახალ ლოკომოტივს შეუძლია განავითაროს დიდი წვეის ძალა მაღალი სიჩქარის დროს, რაც რკინიგზების გამტარუნარიანობის მნიშვნელოვნად გადიდების საწინდარია.

H8 რვაღერძიანია და 180 ტ-ს იწონის. მას აქვს 2 სექცია, რომელთა მთავარი ნაწილებია ძარა და ურიკები.

თავის მხრივ ძარა შედგება ორი ნახევრისაგან, რომელთაგან თითოეულის სიგრძე 12,9 მ-ია, ხოლო სიგანე — 3,1 მ. ძარას ხერხემლის ძელი გაკეთებულია ორი T-სებური ფოლადის ძელისაგან ზომით 45 სმ, ხოლო კედელი შემოკრულია 2,5 მმ-იანი ფურცლოვანი ფოლადით.

ძარას თითოეული ნახევარი 2 მთავარი და 2 დამატებითი საყრდენებით ებჯინება ორღერძა ურიკებს.

ელმავალს 4 ასეთი ურიკა აქვს. ისინი ერთმანეთთან შეერთებულია სახსრულად ბურთა სამაგრისა და ტაბიკის საშუალებით. ეს ურიკებს აძლევს ერთმანეთის მიმართ როგორც თარახულ, ისე შვეულ სიბრტყეში შეტრიალების საშუალებას.

ელმავლის სავალი ნაწილების საბორბლო ფორმულაა $0-2_0+2_0+2_0+2_0-0$, რაც იმას ნიშნავს, რომ მას არ აქვს მორბედი ბორბლები (0), ხოლო თითოეულ ურთაქას აქვს 2 წამყვანი ბორბალი ინდივიდუალური გადაცემით (2₀). ამგვარად ელმავლის ყველა ღერძი წამყვანია და დაწოლა თითოეულზე უდრის 22,5 ტ-ს.

ურიკების ჩისტი ბაზა 3200 მმ-ს უდრის, რაც 1 მ-ით ნაკლებია ელმავალთან ВЛ-22^მ შედარებით.

ურიკის ჩარჩო, რომელიც დამზადებულია სხმული ფოლადისაგან, რესორული სისტემისა და გორგოლაკებიან საკისრების მქონე ბუქსების საშუალებით ეყრდნობა გოგორწყვილების ღერძს.

მაბრუნებელი მომენტი ძრავებიდან გოგორწყვილებს გადაეცემა ორმხრივი კბილანური გადაცემით. გადაცემის რიცხვი უდრის $82/21=3,905$, ხოლო მოდული—11-ს.

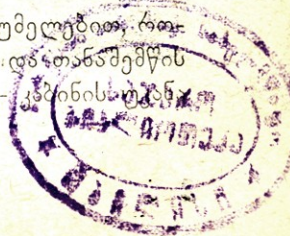
ელმავლის წვეის საბმელი მოწყობილობა ავტოსაბმისა და ბუფერებისაგან შედგება, ხოლო სიგრძე ბუფერებს შორის 27520 მმ-ია.

ელმავლის ძარას ორივე ნახევარი და მათ შესაბამისად ელექტრო და პნევმატურ მოწყობილობათა განლაგებაც დაახლოებით ერთნაირია. მემანქანის კაბინაში განლაგებულია მართვის კონტროლერი (რომლის საშუალებითაც მემანქანე მართავს ელმავალს), მემანქანის ონკანი და პირდაპირ მოქმედი ონკანი — მატარებლის და ელმავლის დამუხრუჭებისათვის. მემანქანის წინ, მართვის პულტზე, მოთავსებულია დაფა საზომი ხელსაწყოებით (ვოლტმეტრი, ამპერმეტრები და მანომეტრები) და სასიგნალო ნათურებით. ხელსაწყოების დაფის ქვემოთ ბერკეტის ფარია პანტოგრაფის, სწრაფმოქმედი ავტომატისა და დამხმარე მანქანების მართვისათვის.

მემანქანის თანამემწის წინ მოთავსებულია მცირე ზომის დაფა ბატარეის ვოლტმეტრით, უკუქცევის და დაცვის კონტროლის რელეების სასიგნალო ნათურებით და აგრეთვე ბერკეტის ფარი ელექტროლუმენების, პროექტორის, საბუფერო სანათის და განათების ჩართვა-გამორთვისათვის.

ელმავლის კაბინის წინა კედელზე შუბლის ფანჯრებს შორის მოთავსებულია დაფა ლოკომოტივის სიგნალიზაციის ნათურებით.

მემანქანის კაბინი თბება ელექტროლუმენებით, რომელთაგან 2 მოთავსებულია მემანქანისა და თანამემწის საჯდომს ქვეშ, იატაკზე, ხოლო ექვსი — კედელზე.



კაბინაში მემანქანის თანაშემწის მხარეს დაყენებულია ხელის მუხრუჭის დგარა.

ძარას თითოეულ ნახევარში კაბინის კედელსა და მაღალი ძაბვის კამერას შორის სამანქანო განყოფილებაა, სადაც მოთავსებულია გარდამქმნელი HB-429 (მოტორ-გენერატორი), რომელიც, ელმავლის რეკუპერაციული დამუხრუჭების დროს აღაგზნებს წვევის ძრავების პოლუსებს; მისი სიმძლავრე მოტორის მხარეს 29 კილოვატია, ხოლო გენერატორის მხარეს — 22. ძაბვა მოტორის მხარეს 3300 ვოლტია, გენერატორის მხარეს კი — 36 ვოლტი. დენის ძალა შესაბამისად 11 და 600 ამპერს უდრის, ხოლო ბრუნთა რიცხვი — 1200-ს. მოტორგენერატორის გვერდზე დგას მოტორკომპრესორი HB-431, რომელიც შეუღლებულია ელასტიკური ქუროების საშუალებით სამცილინდრიან კომპრესორთან KT-6.

მოტორკომპრესორების დანიშნულებაა შეკუმშული ჰაერის მიღება ელმავალზე, რაც საჭიროა ჰაერის ავტომუხრუჭებისა და ელექტროპნევმატური აპარატურის მუშაობისათვის. მათი მოქმედება ავტომატიზებულია წნევის რეგულატორის საშუალებით, რომელიც მთავარ რეზერვუარში შესაფერი წნევით ჰაერის დატუმბვის შემთხვევაში გამოირთავს, ხოლო წნევის დაცემისას ჩართავს კომპრესორებს.

სამანქანო განყოფილებაში მოთავსებულია აგრეთვე მესამე დამხმარე მანქანა — მოტორვენტილატორი HB-430, რომელსაც აქვს მართვის გენერატორი DK-405K. მოტორვენტილატორის დანიშნულებაა წვევის ძრავების, მოტორკომპრესორებისა და გამშვები წინაღობების ვენტილაცია. მის ღერძზე, ერთი მხრივ, ზის ცენტრიდანული ვენტილატორის BPC № 8-ს ბორბალი, ხოლო, მეორე მხრივ, მართვის გენერატორის ღუზა. თითოეული გენერატორი აგრილებს 4 წვევის ძრავას. მოტორვენტილატორი ყველაზე მძლავრი მანქანაა დამხმარე მანქანებს შორის. მისი სიმძლავრე 30 კილოვატია, ძაბვა — 3000 ვოლტი, ხოლო დენის ძალა — 14 ამპერი. იგი სერიესული აღგზნების 4-პოლუსიანი მანქანაა. მისი ბრუნთა რიც-

ხვი უდრის 800 ბრ/წუთში, მუშაობს როგორც მაღალ, ისე დაბალ სიჩქარეზე.

მართვის გენერატორების სიმძლავრე 4,5 კილოვატია, ძაბვა — 50 ვოლტი, ხოლო დენის ძალა — 90 ამპერი. მათი დანიშნულებაა ავტომატურა ბატარეის დატვირთვა და მართვის წრედის კვება 50 ვოლტი ძაბვის მქონე დენით. ვენტილატორების დაბალ სიჩქარეზე მუშაობის დროს ისინი შეერთებულია მიმდევრობით, ხოლო მაღალ სიჩქარეზე მუშაობისას მართვის წრედს კვებავენ მხოლოდ ერთ-ერთი გენერატორი.

გენერატორების ძაბვას რეგულებას უკეთებს ვიზრაციული ძაბვის რეგულატორები. ელმავალს აქვს 2 მაღალი ძაბვის კამერა, რომელშიც დამონტაჟებულია ელმავლის აპარატურა (ნახ. 1). მაღალი ძაბვის კამერის კარები უსაფრთხოების მიზნით დაბლოკირებულია. ელმავლის სახურავზე ასასვლელიც ასევე დაბლოკირებულია, რაც მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოებას ხელს უწყობს.

ელმავლის აპარატურის მართვა დისტანციურია და განხორციელებულია 50-ვოლტიანი დენის საშუალებით. დისტანციური მართვა წარმოებს მემანქანის კონტროლიდან და აგრეთვე ბერკეტული ფარებით.

ელმავლის დენის მიმღებ აპარატს წარმოადგენს n-3 ტიპის პანტოგრაფი, რომელიც დამონტაჟებულია ელმავლის სახურავზე. ნორმალურ პირობებში ელმავლის მუშაობის დროს აწეულია უკანა პანტოგრაფი, ხოლო წინა მარაგშია.

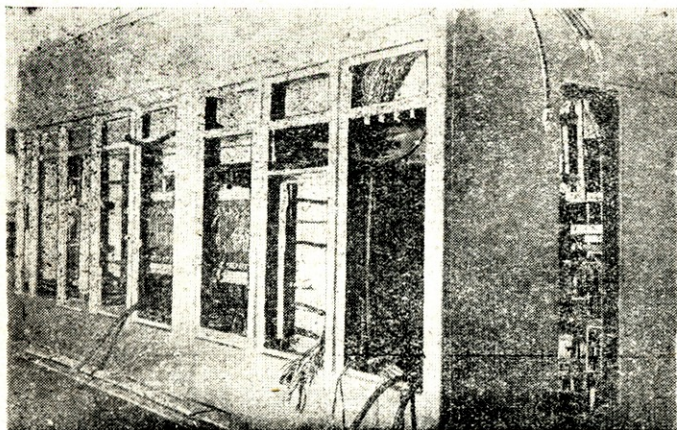
წვევის ძრავების, მაღალი ძაბვის აპარატურისა და გაყვანილობის დასაცავად ელმავალს აქვს ისეთი დამცავი აპარატები, როგორიცაა სწრაფმოქმედი ავტომატი БВП-3А, დიფერენციალური რელე Д-4, გადატვირთვის რელე РП-406А, მინიმალური და მაქსიმალური ძაბვის რელეები, რეკუპერაციის რელე და სხვ.

როგორც აღვნიშნეთ, ელმავალს აქვს 8 წვევის ძრავა, რომლებიც წარმოადგენს 4-პოლუსიანი მუდმივი დენის მანქანებს 1500 ვოლტი ნომინალური ძაბვით, ძაბვა კორპუსის მიმართ კი უდრის 3000 ვოლტს. მათ აქვთ იძულებითი ვენტილაცია სპეციალური ვენტილატორებიდან. თითოეული ძრავას სიმძლავრე 525 კილოვატია, ხოლო დენის ძალა — 380 ამპერი, ბრუნთა რიცხვი — 735 ბრ/წუთში, წონა — 5,4 ტ.

რვაღერძიანი ელმავლის ელექტრული სქემა ძირფესვიანად განსხვავდება სხვა ელმავლების სქემებისაგან.

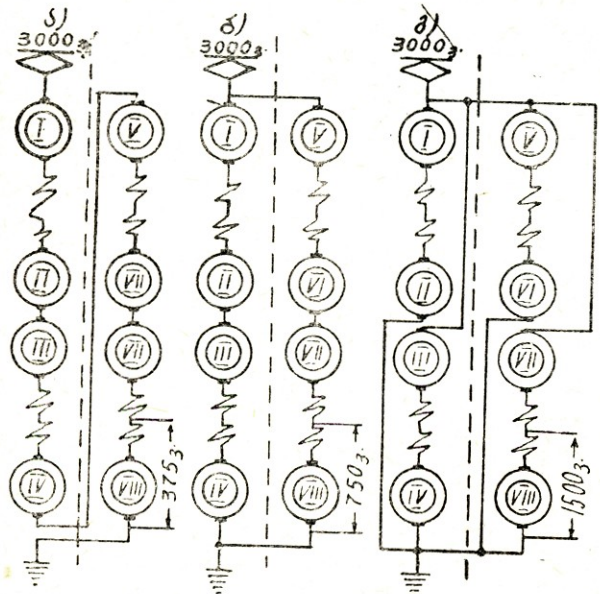
მაღალი და დაბალი ძაბვის გამტართა რიცხვის შემცირების მიზნით ძარათა შორის თითოეულ ნახევარში არის თითო რევერსორი, სამუხრუჭე გადამრთველი, ძრავების გამომრთველი და მოტორგენერატორი წვევის ძრავების პოლუსების აღგზნებისათვის.

სქემა ითვალისწინებს წვევის ძრავების შეერთებას სერიესულად, სერიეს-პარალელურად და პარალელურად, რაც ხორციელდება 3 ჯგუფური გადამრთველის საშუალებით.



ნახ. 1. მაღალი ძაბვის კამერა

ძრავების გაშვება და მართვა წარმოებს მემანქანის კონტროლერით, რომელსაც 37 საფეხური აქვს. 1-დან 16 საფეხურამდე ყველა 8 წვევის ძრავა შეერთებულია მიმდევრობით და წარმოებს გამშვები წინაღობების გამორთვა, ხოლო მე-16 საფეხურზე არის სუფთა მიმდევრობითი შეერთება უწინააღმდეგო (ჯგუფური კონტროლერები საწყის მდგომარეობაშია) (ნახ. 2 ა).



ნახ. 2. წვევის ძრავების შეერთების სქემა: ა—სერიესული, ბ—სერიეს-პარალელური, გ—პარალელური

ამ დროს თითოეულ ძრავაზე მოდის 375 ვოლტი ძაბვა. სერიესულიდან სერიეს-პარალელურ მდგომარეობაში ძრავების გადართვას ახორციელებს ნულოვანი ჯგუფური კონტაქტორი.

პირველი და მეორე ჯგუფური კონტაქტორების საშუალებით ხდება ელმავლის შესაფერ ნახევრებში ძრავების პარალელური შეერთება.

კონტროლერის 37-ე საფეხურზე ორ-ორი ძრავა ჩართულია პარალელურად, თითოეული მუშაობს ნორმალურ ძაბვაზე — 1500 ვოლტი (ნახ. 2 გ).

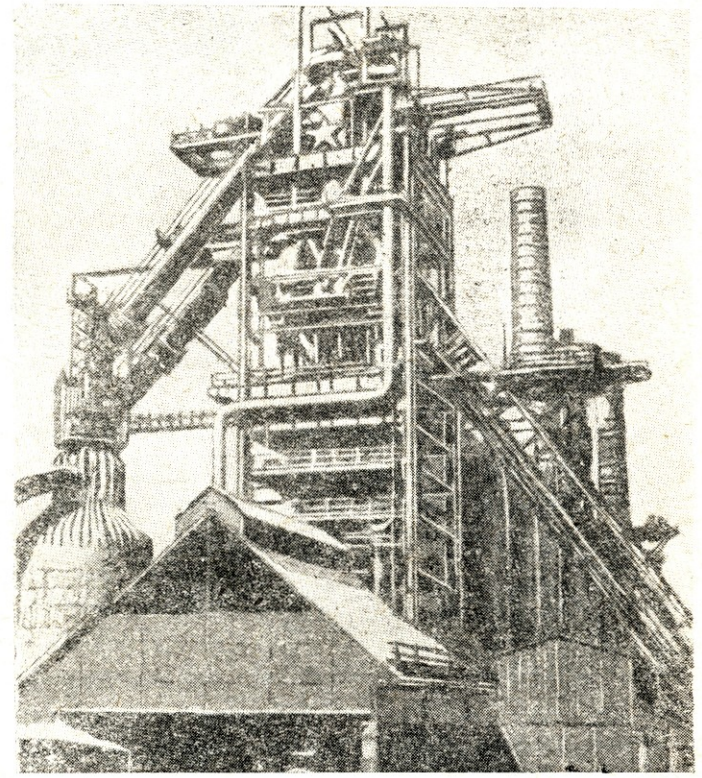
კონტროლერის სასვლელ პოზიციებზე 16, 27 და 37 გათვალისწინებულია შუნტირების გზით ძრავების პოლუსების მაგნიტური ველის გამოყენება 75, 55, 43 და 36%-ის შესუსტებით.

რომელიმე ძრავას დაზიანების შემთხვევაში ელმავლის სქემა ითვალისწინებს დარჩენილი 7 ძრავას ავარიულ შეერთებას.

ელმავალს აქვს ელექტრული რეკუპერაციული და მუხრუჭება დაღმართზე მატარებლის მოძრაობის დროს, რაც ხორციელდება კონტროლერის მთავარი რეკუპერაციული და რევერსულ-სელექციური სახელურის შესაფერ მდგომარეობაში დაყენების გზით.

რვაღერძიანი მაგისტრალური ელმავალი H8 განკუთვნილია ელექტროფიცირებული რკინიგზებისათვის (საქიროა მუდმივი დენი 3000 ვოლტი ძაბვით) პირველ რიგში იმ უბნებზე, სადაც მძიმეწონიანი მატარებლების ინტენსიური მოძრაობაა. ელმავლის კონსტრუქციული სისწრაფე 100 კმ/საათს უდრის.

მომავალში თბილისის ელექტრომავალსამშენებლო ქარხანა გამოუშვებს აგრეთვე სამგზავრო ელექტრომავლებს 150-160 კმ/საათი კონსტრუქციული სისწრაფით.



ჩეხოსლოვაკიის რესპუბლიკა მაღალგანვითარებული მეტალურგიული მრეწველობის ქვეყანაა. ამჟამად რესპუბლიკა ორჯერ მეტ ფოლადსა და თუჩს ადნობს, ვიდრე ომამდე. თითოეულ სულ მოსახლეზე თუჩისა და ფოლადის გამოდნობის მხრივ ჩეხოსლოვაკიამ გაუსწრო საფრანგეთს და ეწევა ინგლისს.

ს უ რ ა თ ე: კლემენტ გოტვალდის სახელობის მეტალურგიული ქარხნის ერთ-ერთი ბრძმედის ხედი.

1957 წლის 4 ოქტომბერს, კაცობრიობის ისტორიაში ამ დაუფიქრებელ დღეს, კოსმოსში გაიჭრა სხეული, რომელიც დედამიწის ზელოვანურ თანამგზავრად იქცა. მისი სიჩქარე ორბიტზე დაახლოებით 8 კმ-ს შეადგენს წამში. რატომ სახელდობრ 8?

გაზეთების ცნობებიდან ჩვენ ვიცით, რომ დედამიწის პირველი ზელოვანური თანამგზავრის გაშვების ამოცანა გადაჭრილი იყო ფრიად მაღალ მეცნიერულ დონეზე და ტექნიკურად ბრწყინვალედ შესრულდა. ამ თანამგზავრის ორბიტა ჩვენმა სწავლულებმა თავიანთი გაზრებით „მოათავსეს“ დედამიწის ეკვატორისადმი 65° კუთხეზე. ამერიკელებმა კი, როგორც ცნობებში იყო აღნიშნული, გადაწყვიტეს წარემართათ თავიანთი თანამგზავრი ეკვატორის გასწვრივ, რაც მნიშვნელოვნად იოლი და მარტივია, მაგრამ უარესია. რატომ? რატომ აირჩიეს საბჭოთა სწავლულებმა უფრო რთული და ძნელი ვარიანტი?

ჩვენი თანამგზავრის გაშვების შემდეგ გაზეთები ბეჭდადნენ მის „მარშრუტს“ უახლოესი დღე-ღამეებისათვის. და უნდა შეინიშნოს: იმ პუნქტების ჩამოთვლა, რომლებშიც თანამგზავრი მოცემულ დღე-ღამეში ხელმისაწვდომი იქნებოდა დაკვირვებისათვის, გვიჩვენებს, რომ იგი ჩნდებოდა დედამიწის სულ სხვადასხვა ადგილზე, „კვალავდა“ მას სხვადასხვა მიმართულებით. როგორ ხდებოდა ეს?

შევეცდებით რამდენადმე განვმარტოთ აღნიშნული საკითხები.

უჩვეულო ექსპერიმენტი

თქვენ გინდათ გაისროლოთ ქვა შორს. რას აკეთებთ ამისათვის?



მ. ასაგონი

თქვენ შეეცდებით ქვას მიანიჭოთ რაც შეიძლება დიდი სიჩქარე. რადგან გამოცდილებით ცნობილია: რაც უფრო დიდია სხეულის — ქვის, ტყვიის, საარტილერიო ჭურვის — საწყისი სიჩქარე, მით უფრო შორს გაიტყორცნება ის.

მაგრამ ახლოს თუ შორს — საწყისი წერტილიდან მეტრებისა თუ კილომეტრების მანძილზე — ყოველი გასროლილი საგანი მაინც ვარდება დედამიწაზე. ხომ შესაძლებელია ჩავატაროთ ასეთი უჩვეულო ექსპერიმენტი: რომელიმე სხეულს მივანიჭოთ ისეთი სიჩქარე, რომ იგი შემდეგ არ ჩამოვარდეს დედამიწაზე?

ახლა ეს შესაძლებელი გახდა: სხეულის განსაზღვრული დიდი საწყისი სიჩქარის დროს დედამიწის მიზიდულობა შეიძლება გადალახულ იქნეს და მაშინ სხეული დაიწყებს მოძრაობას დედამიწის გარშემო. თუ ეს მის ზედაპირთან ახლოს ხდება, მაშინ

სხეულის მინიმალური სიჩქარე წამში უნდა შეადგენდეს, როგორც გამოთვლები გვიჩვენებს (მხედველობაში არაა მიღებული ატმოსფეროს წინაღობა), დაახლოებით 8 კმ-ს. სახელდობრ, ასეთი სიჩქარის დროს სხეული უკვე არ ვარდება დედამიწაზე, მაგრამ არც მას სცილდება. როგორ უნდა მოიქცეს იგი ამ ორი პირობის დასაცავად? ცხადია, ისე, რომ იმოძრაოს დედამიწის გარშემო წრიულად.

ჩვენ აქ გვაქვს ძალთა წონასწორობა. მოვიგონოთ, რომ მექანიკაში ძალას უწოდებენ რაღაც საწყისს, რომელიც სხეულებს ანიჭებს „აჩქარებას“. დედამიწის მიზიდულობის ძალა, რომელიც, მაგალითად, წარმოქმნის „დედამიწის აჩქარებას“, 9,8 მ/წმ² უდრის.

ეს ნიშნავს: თავისუფლად ვარდნილი ყოველი სხეულის სიჩქარე (დედამიწის ზედაპირის მახლობლად) ყოველ წამს იზრდება 9,8 მეტრით.

დედამიწის აჩქარება მიმართულია დედამიწის ცენტრისაკენ (მიზიდულობის ცენტრი); ესაა — „ცენტრისკენული“ აჩქარება. მბრუნავი სხეულის მოძრაობის დროს არსებობს კიდევ სხვა აჩქარება, რომელსაც აქვს დამატებითი საწინააღმდეგო მიმართულება — „ცენტრიდანული“.

იგი უდრის სიჩქარის კვადრატს, გაყოფილს იმ წრის რადიუსზე, რომელზეც მოძრაობს სხეული. აი ეს „მეტოქენი“ — ცენტრისკენული და ცენტრიდანული აჩქარებანი — ურთიერთს აწონასწორებს წამში 8000 (ზუსტად 7900) მ სიჩქარის დროს.

ჩვენ ეს ადვილად შეგვიძლია შევამოწმოთ. აახარისხეთ რიცხვი 7900 კვადრატში და მიღებული შედეგი გაყავით დედამიწის რადიუსზე, რომელიც დაახლოებით 6,37 მილი-

ონ მეტრს უდრის, მიიღება ზუსტად 9,8 — დედამიწის აჩქარების სიდიდე.

ამიტომ, რომ, სახელდობრ, წამში 7900 მ სიჩქარის დროს სხეული უკვე კი არ ვარდება დედამიწაზე, არამედ ბრუნავს მის წრიულ ორბიტაზე: ცენტრისკენული აჩქარება თითქოს მოსპობილია ცენტრიდანულით. რა მოხდება უფრო დიდი სიჩქარეების დროს?

მოხდება რაღაც უფრო რთული: სხეულის ორბიტი დაიწყებს გაწევას და წამში 11,3 კმ საწყისი სიჩქარის დროს (ისევ მხედველობაში არ მიიღება ატმოსფეროს წინალობა) გაწყდება. ესაა — „დატოვების სიჩქარე“: სხეული დატოვებს დედამიწას, შეწყვეტს რა მის თანამგზავრად ყოფნას სამყაროში, იგი დედამიწიდან გაიჭრება კოსმოსის უსაზღვრო სივრცეებისაკენ.

ორი ვარსკვლავი

მეორე საინტერესო გამოთვლა: დავუშვათ დედამიწამ თავის ღერძის გარშემო იბრუნოს 17,1-ჯერ უფრო სწრაფად. მაშინ ეკვატორის წერტილების ხაზობრივი სიჩქარე წამში 7,9 კმ იქნება. ნაცნობი რიცხვია! რას ნიშნავს იგი აქ?

ნიშნავს იმას, რომ ცენტრიდანული აჩქარება გაუტოლდა ცენტრისკენულს. საგნებმა ეკვატორზე დაკარგეს თავიანთი წონა. დედამიწა მიისწრაფვის გატყორცნის ისინი ეკვატორის შემგებ სამყაროს სივრცეში. ხომ არ უნდა დავინახოთ აქ მიზეზი იმისა, თუ რატომ გადაწყვიტეს ამერიკელებმა გაეშვათ თავიანთი თანამგზავრი სახელდობრ ეკვატორზე...

არავის არ ძალუძს აიძულოს დედამიწა უფრო სწრაფად იბრუნოს.

მაგრამ მისი ნებისმიერი სიჩქარისას ეკვატორის წერტილები ხომ სხვებზე უფრო სწრაფად მოძრაობს. ამიტომ თანამგზავრის ეკვატორიდან სტარტისა და მის გასწვრივ მოძრაობისას დედამიწის მოძრაობა გამოიყენება ყველაზე ხელსაყრელად. სამაგიეროდ მიიღება სხვა სურათი: თუ სხეული დედამიწის ირგვლივ ბრუნავს მხოლოდ ეკვატორის თავზე, მაშინ მხოლოდ ეკვატორულ ოლქებში შეიძლება მასზე დაკვირვება.

საბჭოთა სწავლულებმა აირჩიეს უფრო რთული და ძნელი ვარიანტი იმისათვის, რათა ჩვენს თანამგზავრზე დაკვირვება შესაძლებელი ყოფილიყო დედამიწის სხვადასხვა პუნქტებიდან.

საბჭოთა ვარიანტი გავაშუქოთ თვალსაჩინოდ. ამისათვის თანამგზავრის ორბიტი წარმოვიდგინოთ მყარი ლენტის სახით რამდენადმე გაწეული რკალის ფორმისა. რკალში „მოთავსებულია“ დედამიწა. არ დაივიწყოთ: კუთხე თანამგზავრის რკალ-ორბიტისა და ეკვატორის სიბრტყეს შორის 65 გრადუსს შეადგენს.

შემდეგ. ლენტზე სწრაფად მიჰქრის (დაახლოებით 8 კმ წამში) ბურთული — ჩვენი თანამგზავრი. ხოლო რკალის შიგნით მძიმედ ბრუნავს — საათის ისარზე ორჯერ ნელა — დედამიწის უზარმაზარი სფერო, რომელიც ამნაირად მიუშვერს ლენტქვეშ თავის სხვადასხვა ნაწილს. აქედან გასაგებია, რომ თანამგზავრი დედამიწის ყველა გეოგრაფიულ პუნქტებში ხვდება, ცხადია, გარდა პოლარული ოლქებისა, რომლებიც ჩრდილოეთით და სამხრეთით შემოიფარგლება 65-ე პარალელებით.

წავიდეთ უფრო შორს. თანამგზავრის მიმოქცევის დრო მისი ცხოვრების პირველ პერიოდში 96 წუთს უდრიდა. ეს ნიშნავს: ვიდრე დედამიწა

ერთ შემოვლას გააკეთებს, ე. ი. დედამიწაზე, ბურთული თავის ლენტს ზუსტად 15-ჯერ შემოუვლის. როგორ არ უნდა გამოჩნდეს იგი ყველგან ამის შემდეგ!

სრული თვალსაჩინოებისათვის წარმოვიდგინოთ, რომ იგი დედამიწაზე კვალს ტოვებს. მაგრამ ეს არაა რაიმე ვიწრო ხაზი! ჩვენი პირველი დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრის დაბადების მომენტიდანვე გაზეთები ყოველდღიურად აქვეყნებდა სიებს „დედამიწის სფეროს იმ მთავარი პუნქტებისა, რომელთა ზემოთაც გაივლიდა იგი“. მითითებაში „ზემოთ“ უნდა გავიგოთ ვრცელი ზონა ასეული კილომეტრებით, საიდანაც თანამგზავრზე დაკვირვება შესაძლებელია.

ამ შენიშვნის შემდეგ დავაკვირდეთ თანამგზავრის რამდენიმე „მარშრუტს“.

დახედეთ რუკას

სიმარტივისათვის შემოვიფარგლოთ საბჭოთა კავშირის საზღვრებით და ავიღოთ თანამგზავრის მხოლოდ 6 „მარშრუტი“ 10 ოქტომბერს გაზეთებში გამოქვეყნებული მისი ტრასებიდან. აი ამ ტრასების მონაკვეთი სსრ კავშირის ტერიტორიაზე:

1) 2.01 საათზე. თანამგზავრი გამოჩნდა არხანგელსკის რაიონში. 6 წუთის შემდეგ იგი ენისეისკის თავზე იყო, ხოლო 3 წუთის შემდეგ — ირკუტსკში.

2) 3.39 საათზე. ისევ არხანგელსკის თავზეა. ამ შემთხვევაში იგი 5 წუთში ხვდება ომსკში და კიდევ 2 წუთში — სემიპალატინსკში.

3) 5.18 საათზე. იგი პეტროზავოდ-სკშია. 1 წუთში გადაფრინდება ვოლოგდარში, 2 წუთში — კუიბიშევში, 5 წუთში — სტალინბადში.

4) დაახლოებით ნახევარი დღე-ღამის გამოშვების შემდეგ, 16.14 საათზე იგი ვლადივოსტოკში იმყოფება. 3 წუთში იგი ხვდება ოხაში (სახალინი), 6 წუთში — უელენში.

5) 17.53 საათზე. იგი ჩიტაშია, ხოლო 18.01 საათზე — უგოლნაიაში.

6) 21.03 საათზე. ჩვენ მას ვხვდავთ არალსკში. სამი წუთის შემდეგ იგი ომსკშია, ხოლო 3 წუთის შემდეგ — უსტ-კამჩატსკში.

ტრასების ეს 6 მონაკვეთი შევიტანოთ სსრ კავშირის რუკაზე (ციფრები წრეში მათი ნომრებია): შესაბამისი პუნქტები შევავერთოთ წყვეტილი ხაზით. და მივიღებთ... უცნაურ, გაუგებარ სურათს: პირველი სამი მონაკვეთი მიმართულია სამხრეთ-აღ-

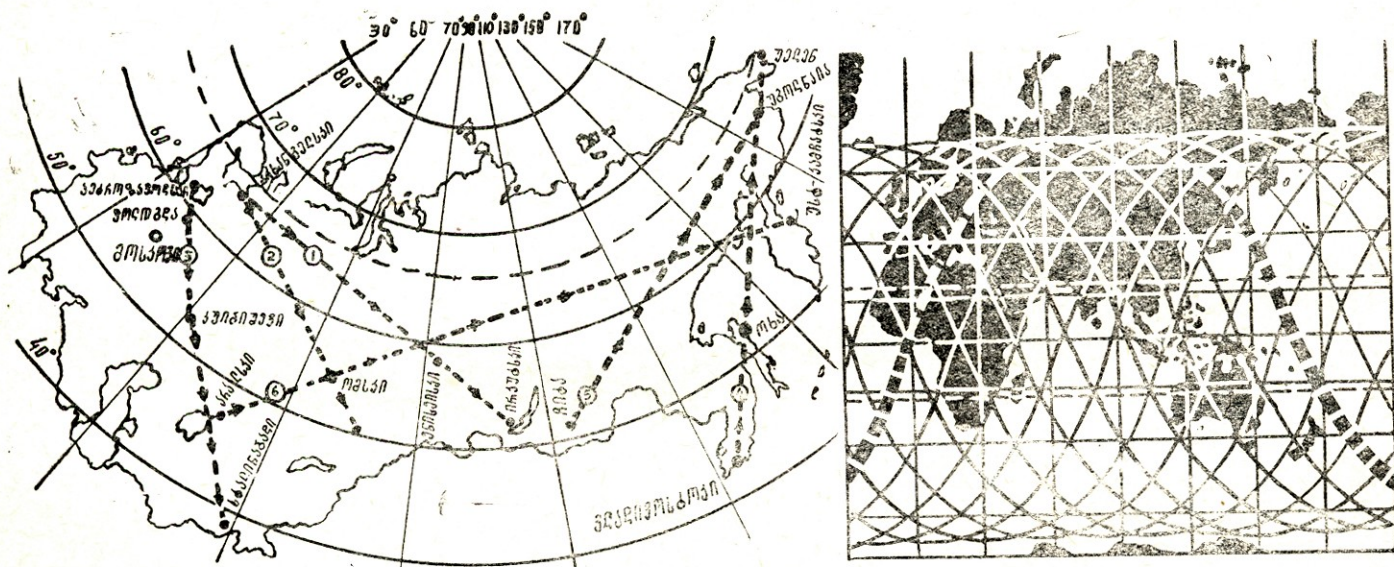
მოსავლეთით, მე-4 და მე-5 მონაკვეთი ჩრდილო-აღმოსავლეთ მიმართულებით მდებარეობს, ხოლო მე-6... რაღაც სულ უცნაურია! მისწრაფვის რა ჩრდილო-აღმოსავლეთით, ეს მონაკვეთი გადაჭრის წინამავალ ხუთს...

სურათი აშკარად შეუსაბამოა. რატომ? იმიტომ, რომ თანამგზავრს არ შეუძლია გადაფრინდეს პუნქტიდან პუნქტში იმ გზებით, რომლებიც ჩვენ სასახავით უხეშად აღვნიშნეთ რუკაზე. თანამგზავრის ტრასა — მისი „კვალი“ დედამიწის ზედაპირზე, რომელიც ჩვენ წარმოვიდგინეთ — ხომ შედგება ორი მოძრაობისაგან: მოძრაობა თანამგზავრისა თავის ორბიტ-

ზე და დედამიწის სადღეღამისო მოძრაობა. და რადგანაც დედამიწის ერთი შემოვლისას თანამგზავრი თხუთმეტჯერ შემოუვლის მას, ყოველი შემოვლის დროს მისი ორბიტი გადაიწევს 24 გრადუსით.

და აი თანამგზავრის ორბიტზე მოძრაობის შედეგად და თვით ორბიტის შერევის გამო თანამგზავრის „კვალი“ — ტრასა დედამიწის ზედაპირზე მიიღებს სპირალურ ფორმას. მხოლოდ მის მიხედვით შეიძლება იგი მოხვდეს ამა თუ იმ პუნქტში! დააკვირდით სქემას და ყურადღება მიაქციეთ სიცხადისათვის გამოყოფილ სპირალის ხვეულას, რომელიც გადის არხანგელსკის რაიონზე.

აქ ნაჩვენებია ორი რუკა: მარცხენა რუკა მიღებულია იმ ცალკეული ხაზების შეერთებით, რომლებზეც გადაივლიდა თანამგზავრი. ეს არაა სწორი რუკა, რადგანაც თანამგზავრი გაცილებით რთული ტრაექტორიით მოძრაობს — იგი ნაჩვენებია მარჯვენა რუკაზე. თანამგზავრის მოძრაობის შესახებ მოთხრობილია ტექსტში



გაგოჩენილი ქართული მეცნიერება

(პროფ. გ. გედევანიშვილის დაბადების 75 წლისთავის გამო)

75 წლის წინათ, 1883 წლის 15 მარტს დაიბადა დიდი ქართველი ინჟინერი, მეცნიერი და პედაგოგი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი, მეცნიერებისა და ტექნიკის დამსახურებული მოღვაწე გიორგი კონსტანტინეს ძე გედევანიშვილი.

საშუალო განათლება გ. გედევანიშვილმა თბილისში, ხოლო უმაღლესი ტექნიკური განათლება პეტერბურგში მიიღო. 1912 წელს, პეტერბურგის საარტილერიო აკადემიის კურსის დამთავრების შემდეგ, იგი მუშაობდა თბილისის არსენალის სახელოსნოების უფროსად, 1918-1923 წლებში არსენალის უფროსად, ხოლო 1923-1925 წლებში მექანიკურ-საარტილერიო ქარხნის ტექნიკური დირექტორი იყო.

საქართველოში საბჭოთა წყობილების დამყარების შემდეგ გ. გედევანიშვილი მონაწილეობს მცირე მექანიკური სახელოსნოების გაერთიანებაში, მათი რეკონსტრუქციის ბაზაზე მანქანათმშენებლო ქარხნების შექმნაში და საქართველოს ლითონტრესტის დაარსებაში. მისი ხელმძღვანელობით ვითარდებოდა საქართველოს საბჭოთა რესპუბლიკის ლითონდასამუშავებელი საწარმოები.

უაღრესად დიდია გ. გედევანიშვილის როლი ქართული ტექნიკური და სამეცნიერო ინტელიგენციის აღზრდისა და ქართული ტექნიკური ტერმინოლოგიის დადგენის საქმეში.

გ. გედევანიშვილის სამეცნიერო მოღვაწეობა ხასიათდება მრავალმხრივობით. იგი თანაბარი სიძლიერითა და სიღრმით ერკვეოდა ლითონების მექანიკური დამუშავების, პლასტიკურობის თეორიის, ლითონმცოდნეობის, მეტალურგიის, მანქანებისა და მექანიზმების თეორიის, სითბოს გადაცემის და ფიზიკური ქიმიის საკითხებში.

იყო დრო, როდესაც იგი 7-8 სხვადასხვა სპეციალურ დისციპლინაში კითხულობდა ლექციებს და სახელმძღვანელოების შექმნაზეც მუშაობდა.

1923 წლიდან გ. გედევანიშვილი თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პოლიტექნიკურ ფაკულტეტზე მექანიკურ სექციას ხელმძღვანელობს. 1927 წელს მას მი-

ენიჭა დოცენტის, ხოლო 1930 წელს — პროფესორის სამეცნიერო წოდება.

1928 წელს გ. გედევანიშვილი აქტიურად მონაწილეობს საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის შექმნაში, მისი სასწავლო გეგმების შედგენასა და ქართულ ენაზე სწავლების მეთოდების დადგენაში. იმავე წელს მას ნიშნავენ ინსტიტუტის ელექტრომექანიკური ფაკულტეტის დეკანად, ხოლო 1930 წელს — ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილედ სასწავლო ნაწილში. ამავე წელს გ. გედევანიშვილი არჩეულ იქნა ლითონთა ტექნოლოგიის კათედრის გამგედ.

1935 წელს პროფ. გედევანიშვილის ინიციატივითა და ხელმძღვანელობით პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში დაარსდა ახალი ფრიად მნიშვნელოვანი სპეციალობა „მანქანათმშენებლობის ტექნოლოგია“, რომელმაც დიდი როლი შეასრულა მანქანათმშენებლობის ზრდისა და სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის განვითარების საქმეში. 1949-დან 1957 წლამდე გედევანიშვილი ხელმძღვანელობდა მანქანათმშენებლობის ტექნოლოგიის კათედრას. 17 წლის მანძილზე განაგებდა ლითონთა ტექნოლოგიის კათედრას თბილისის ვ. ი. ლენინის

სახელობის რკინიგზის ტრანსპორტის ინჟინერთა ინსტიტუტში; კითხულობდა ლექციებს ამიერკავკასიის მეტალურგიულ ინსტიტუტში.

ამავე დროს გ. გედევანიშვილი მხურვალე მონაწილეობას იღებდა ჩვენი რესპუბლიკის სამრეწველო ცხოვრებაში, მანქანათმშენებლობისა და მეტალურგიის განვითარების საქმეში. მისი ხელმძღვანელობით და უშუალო მონაწილეობით შემუშავდა მთელი რიგი მანქანათმშენებლო ქარხნების რეკონსტრუქციისა და ახალ საწარმოთა აგების პროექტები.

1943 წელს გ. გედევანიშვილს მიენიჭა მეცნიერებისა და ტექნიკის დამსახურებული მოღვაწის წოდება, ხოლო 1944 წელს იგი არჩეულ იქნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტად. ამის



შემდეგ ასრულებდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ტექნიკურ მეცნიერებათა განყოფილების თავმჯდომარის მოვალეობას, იყო აკადემიის პრეზიდიუმის წევრი, მონაწილეობდა აკადემიის ლითონისა და სამთო საქმის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ჩამოყალიბებაში. ამავე ინსტიტუტში იგი ლითონთა დამუშავების ლაბორატორიას ხელმძღვანელობდა.

1925 წელს გამოდის გედევანიშვილის „ლითონების მექანიკური ტექნოლოგია“. 1925-1926 წლებში იგი მონაწილეობს ქართულ-რუსული და რუსულ-ქართული ლექსიკონის შედგენაში. აგრეთვე სამეცნიერო ტერმინების დამდგენი კომისიის მუშაობაში.

1933 წელს ქვეყნდება გ. გედევანიშვილის სახელმძღვანელო ქართულ ენაზე „ლითონების წნევით დამუშავება“, რომელიც განკუთვნილია უმაღლესი ტექნიკური სასწავლებლების სტუდენტებისათვის და საწარმოებში მომუშავე ინჟინრებისათვის. ამავე წელს გამოიცა მისი წიგნი „მანქანისა და მისი ნაწილების ანალიზი“.

1948 წელს გამოვიდა გ. გედევანიშვილის წიგნი „შედულება“, უმაღლესი ტექნიკური სასწავლებლებისათვის განკუთვნილი სახელმძღვანელო, რომელშიც აღწერილია პრაქტიკული მნიშვნელობის მქონე შედულების ყველა დარგი.

გ. გედევანიშვილის ყველა სამეცნიერო ნაშრომი დაკავშირებულია პრაქტიკის მოთხოვნებთან და აქტუალური პრობლემების გადაწყვეტასთან.

ნაშრომში „ლითონის სიმტკიცე ნაკეთობაში“ (1940-1941 წწ.) მოცემულია ანალიზი ყველა იმ ფაქტორისა, რომელსაც შეუძლია მუშაობის დროს გავლენა იქონიოს მანქანის დეტალის სიმტკიცეზე. აქ ავტორი ნათელყოფს იმ ფაქტს, რომ ლითონის გამოცდის ჩვეულებრივი სტანდარტული მეთოდები (ფიზიკური, ქიმიური, მეტალურგიული, მექანიკური და სხვ.) ვერ განსაზღვრავს მანქანათა ნაწილების მასალის მდგომარეობას მუშაობის დროს. კვლევის შედეგად ავტორმა დაადგინა, რომ ლითონის სიმტკიცე ნაკეთობაში განისაზღვრება ორი ძირითადი ფაქტორით: დეტალის კონსტრუქციითა და მისი დამუშავების ტექნოლოგიით. აქედან გამომდინარე, მანქანათა ნაწილების დაგეგმარების დროს საჭიროა, ერთი მხრივ, მტკიცე ფორმის შერჩევა და, მეორე მხრივ, მათი დამზადების თავისებურებების გათვალისწინება (პროგრესული ტექნოლოგიის მეთოდების გამოყენებით).

საყურადღებოა გ. გედევანიშვილის შრომა ცივად ჰედვის არსის შესახებ, სადაც ავტორი ყურადღებას ამახვილებს კრისტალთა შორის მყოფი ნივთიერების შესწავლაზე და გვიჩვენებს მის გავლენას ლითონის ცივად ჰედვის უნარიანობაზე.

ლითონების ჰრის თეორიაში გ. გედევანიშვილის მიერ ჩატარებულია მნიშვნელოვანი სამეცნიერო კვლევები. შრომაში „მასალის მექანიკური დარღვევის შესახებ“ (1945 წ.) დასაბუთებულია, რომ ლითონის რღვევისათვის

აუცილებელია მისი ყოველმხრივი თანაბარი გაჭიმვა, რომ ზემბრქმედი სხეულის ფორმის შეცვლას შეუძლია დააჩქაროს ან შეანელოს მისი წარმოქმნა. ამის მიხედვით ჰრის დროს იარაღს უნდა მიეცეს ისეთი ფორმა და სიჩქარე, რომ მინიმალური ენერგიის ხარჯით მივიღოთ მჭრელ წიბოსთან მასალის თანაბარი გაჭიმვა.

მუშაობდა რა ამ მიმართულებით, პროფ. გედევანიშვილმა ლითონის ჰრის დროს რღვევის საკითხს ორიგინალური მიმართულება მისცა.

თავის შრომაში „პლასტიკური დეფორმაციის საკითხებისათვის ბურბუშელის წარმოქმნის დროს“ (1947 წ.) პროფ. გედევანიშვილმა მისთვის ჩვეული ღრმა ანალიზით დაასაბუთა ისეთი დაშვების უსაფუძვლობა, რომლის მიხედვით ჰრა განიხილებოდა, როგორც ლითონის კუმშვის პროცესი და გათვალისწინებული არ იყო მასზე ხახუნის გავლენა.

მნიშვნელოვანია აგრეთვე პროფ. გ. გედევანიშვილის ისეთი შრომები, როგორიცაა „თუჯის დეტალების სიმტკიცის შესახებ“ (1947 წ.), „გრაფიტის ჩანართების გავლენა თუჯის ჩაჯდომაზე“ (1949 წ.), „პეტეროგენული სტრუქტურის და დისპერსიული ფაზის მქონე ლითონის ჩაჯდომის პროცესის მოდელირების ცდა“ (1949 წ.), „მზარდ კრისტალთა შორის ლითონის სითხის მოძრაობის საკითხისათვის“ (1949 წ.) და სხვ.

შეიძლება ითქვას, რომ ლითონების წნევით დამუშავების საქმისადმი გ. გედევანიშვილი ყველაზე მეტ ინტერესს იჩენდა. ამ დარგს მიეკუთვნება შრომები: „მილის ნამზადის გაჭოლვის პროცესის გამოკვლევა მოდელირებით“, „სილრუსის წარმოქმნის მექანიზმი მილის ნამზადის გაჭოლვის დროს“, „ხახუნის გავლენა გაგანიერებაზე სიგანისაგან დამოკიდებულებით“, „განივი ხახუნის კოეფიციენტის განსაზღვრისათვის გლინვის დროს“ და სხვ.

პროფ. გ. გედევანიშვილს, როგორც მკვლევარს, ახასიათებდა მოდელირების პრინციპის ფართოდ გამოყენება, რომელიც საშუალებას იძლევა რამდენიმე ცდით მიღებული შედეგები განზოგადებულ იქნეს მსგავსი მოვლენების კლასისათვის. ამასთან, მსგავსობის კრიტერიუმების დადგენის შემდეგ შესაძლებელია ისეთი სიდიდეების განსაზღვრა, რომლებიც სხვა გზით არ მიიღება. კერძოდ გაჭოლვის პროცესის მოდელირებამ შესაძლებელი გახადა იმის დადგენა, რომ ნამზადის ცენტრში ადგილი აქვს მყიფე რღვევას. ეს უკანასკნელი კი შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც განივი კვეთის ცენტრში გაჭიმულობის სქემა უახლოვდება ყოველმხრივ თანაბარ გაჭიმვას.

საბჭოთა მეცნიერებისათვის ძვირფასია პროფ. გ. გედევანიშვილის შრომები წნევით დამუშავების საკითხებზე. მის მიერ ექსპერიმენტულად და თეორიულად გაშუქებულია გაურკვეველი საკითხები მილის ნამზადის გაჭოლვის დროს, გარეგანი ხახუნის გავლენა გაგანიერებაზე გლინვის დროს და სხვ.

დიდია პროფ. გედევანიშვილის დამსახურება აგრეთვე საზოგადოებრივი მუშაობის ხაზით. ის იყო საქართველოს სსრ ტექნიკური საზოგადოების ერთ-ერთი ორგანიზატორი და თავმჯდომარე. სამჯერ იყო არჩეული თბილისის საქალაქო საბჭოს დეპუტატად, იყო მეტალურგთა და მანქანათმშენებელთა სამეცნიერო-ტექნიკურ საზოგადოებათა პრეზიდიუმის წევრი, საქართველოს პოლიტიკური და მეცნიერული ცოდნის გამავრცელებელი საზოგადოების ნამდვილი წევრი და სხვ.

პარტიამ და საბჭოთა მთავრობამ ჯეროვნად დააფასეს გ. გედევანიშვილის სამეცნიერო და საზოგადოებრივი მოღვაწეობა; იგი დაჯილდოებულ იქნა ლენინის ორდენით და მედლებით.

პროფ. გიორგი გედევანიშვილი იყო დიდი ერუდირების ინჟინერი და მეცნიერი არა მარტო მანქანათმშენებ-

ლობასა და მეტალურგიაში, არამედ სახალხო მეურნეობის სხვა დარგებშიც. მან დიდი მუშაობა გასწია ახალგაზრდა საბჭოთა ტექნიკური და სამეცნიერო კადრების აღზრდისათვის, საქართველოში მანქანათმშენებლობისა და მეტალურგიის ფართო განვითარებისათვის.

სახელოვანი ინჟინრისა და მეცნიერის, გულისხმიერი პედაგოგისა და საზოგადო მოღვაწის გიორგი გედევანიშვილის ღვაწლი წარუშლელია ქართული მეცნიერებისა და ტექნიკის ისტორიაში.

გ. გედევანიშვილი გარდაიცვალა 1957 წლის დეკემბერში.

პროფ. გ. გოცირიძე
ინჟ. ვ. ვადაჭორია
დოც. თ. ლოლაძე

ელექტროქიმიის ახალი ტექნიკის სამსახურში

სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმმა მიიღო გადაწყვეტილება ელექტროქიმიის დარგში მუშაობის გაშლისა და ამასთან დაკავშირებით მთელ რიგ ახალ სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებათა შექმნის შესახებ. ერთ-ერთი ასეთი დაწესებულებაა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ელექტროქიმიის ახლადჩამოყალიბებული ინსტიტუტი მოსკოვში. როგორც ამ ინსტიტუტის ხელმძღვანელი აკადემიკოსი ა. ფრუშკინი აღნიშნავს ახალი ტექნიკის განვითარება და სახალხო-სამეურნეო გეგმების განხორციელება ელექტროქიმიის წინაშე უმნიშვნელოვანეს ამოცანებს აყენებს. ამ ამოცანებს შორის უნდა მოვიხსენიოთ დენის ახალი ქიმიური წყაროების შექმნა, ელექტროლიზით ახალი და იშვიათი ლითონების მიღების მეთოდების დამუშავება, ელექტროსინთეზის გზით ძვირფასი ორგანული შენაერთების მიღება.

დენის ელექტროქიმიური წყაროების, ე. ი. იმ მოწყობილობათა გამოყენება, რომლებიც ახორციელებს ქიმიურ რეაქციას ენერგიის გარდაქმნის ელექტრულად, მნიშვნელოვნად გაფართოვდა და ფართოვდება. ეს გასაგებია, რადგან დენის ელექტროქიმიური წყაროები აუცილებელია ახალი ტექნიკისათვის, სხვადასხვა სახის ტრანსპორტისა და კავშირგაბმულობისათვის. სახალხო-მეურნეობაში დენის აღნიშნული წყაროების მნიშვნელობა შეიძლება მკვეთრად გაიზარდოს მათი ხვედრითი ენერგიის გადიდებისა და დამზადებისათვის საჭირო დეფიციტური მასალის ხარჯის შემცირების შესაბამისად. ნაწილობრივ სწორედ ამ ამოცანის გადაწყვეტისაკენ არის მიმართული

კიდევ სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ელექტროქიმიის ინსტიტუტის საქმიანობა, რომელიც წარმართება მრეწველობის ინსტიტუტებთან მჭიდრო შემოქმედებითი თანამშრომლობის პირობებში.

ამ დარგში ჩვენს წინაშე მდგომ ამოცანებს შორის მავალითის სახით შეიძლება აღვნიშნოთ შემდეგი: დენის იაფ და მსუბუქ ელექტროქიმიურ წყაროებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ექნებოდა ქალაქის საავტომობილო ტრანსპორტისათვის. ადვილი გასაგებია, რაოდენ ეფექტური იქნებოდა ქალაქში პაერის გამჭუქუქიანებელი ბენზინის ძრავების ელექტროქიმიური აკუმულატორებით შეცვლა. მაგრამ ამ მიზნისათვის ამჟამად ძირითადად გამოყენებული ტყვიისა და ტუტოვანი აკუმულატორები მეტად მძიმეა. ტექნიკაში ცნობილია აკუმულატორები მოცულობის ერთეულზე ენერგიის ბევრად უფრო დიდი მარაგით. სამწუხაროდ, მათ შესაქმნელად აუცილებელია მეტად ძვირფასი და დეფიციტური მასალები. ამიტომ, უნდა ვეცადოთ არადეფიციტური მასალების საფუძველზე შევქმნათ მსუბუქი აკუმულატორები.

ახალი გიგანტური ელექტროსადგურების მშენებლობასთან დაკავშირებით უახლოეს წლებში კიდევ უფრო უნდა გაფართოვდეს ქიმიურ მრეწველობასა და მეტალურგიაში ელექტროლიზის გამოყენების არე. განსაკუთრებით საინტერესო იქნებოდა ელექტროლიზის გამოყენება პლასტმასისა და ხელოვნური ბოჭკოს მისაღებად.

მნიშვნელოვანი და დღემდე გადაუწყვეტელი ამოცანების დიდი რაოდენობა გვაქვს ელე-

ქტროქიმიის კლასიკური გამოყენების დარგში — ელექტროლიზით ლითონური დაფარვის მისაღებად. ამათ შორისაა ნაწილობრივ ელექტროლიზით ცეცხლგამძლე და სხვა ძვირფასი შენადნობების მიღების პრობლემა, რომელიც აგრეთვე მოითხოვს დამუშავებას ელექტროქიმიის ინსტიტუტში.

დღემდე ელექტროქიმიის ძირითადად იყო ლითონების ელექტროქიმიის. ჩვენს წინაშე დგას აქტუალური ამოცანა განვითაროთ სრულიად ახალი დარგი — ნახევრადგამტარების ელექტროქიმიის.

სწორი არ იქნება ვეცადოთ, რომ ამ მიმართულებით საჭირო მთელ კვლევით საქმიანობას თავი მოვუყაროთ მოსკოვში. ამასთან გავთვალისწინებული სამუშაოების მოცულობა ერთი ინსტიტუტის შესაძლებლობას აღემატება. ამიტომ ყოველმხრივ მისასალმებელია სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის ამასწინანდელი გადაწყვეტილება აკადემიის ურალის ფილიალში ელექტროქიმიის ინსტიტუტის შექმნის შესახებ. აღნიშნულ ინსტიტუტში განსაკუთრებული მუშაობა გაიშლება ისეთი ლითონების გამოვლინების მიზნით, როგორიცაა ტიტანი, ცირკონიუმი, ტანტალი და სხვ.

ფრიად მნიშვნელოვანია აგრეთვე ელექტროქიმიის ინსტიტუტის ჩამოყალიბება სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ციმბირის განყოფილების სისტემაში — ახალი ელექტროსადგურების ახლოს.

(„პრომშენნო-ეკონომიკისკაიან გაზეთი“, № 19, 1958 წ.)

უიქტრონული ტექნიკის მომხმარებელი — რეკონსტრუქციის საქართველოს ენერგოსისტემაში

ა. მუსხელიშვილი

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

საქართველოს მძლავრი ჰიდროენერგეტიკული რესურსები გააჩნია. ამიტომ ელექტროფიკაციის ძირითად ბაზას რესპუბლიკაში ჰიდროელექტროსადგურები წარმოადგენს. ასევე დიდი მნიშვნელობა ექნება ამ სადგურებს მომავალშიც.

მაგრამ საქართველოს მდინარეები, ისევე როგორც მდინარეთა უმრავლესობა საერთოდ, ძლიერ მერყევი რეჟიმით ხასიათდება: გაზაფხულსა და ნაწილობრივ ზაფხულში წყლის რაოდენობა ბევრად დიდია, ვიდრე ზაფხულის დასასრულსა და შემოდგომა-ზამთრის თვეებში.

წლის მანძილზე მდინარეებში წყლის რაოდენობის გასათანაბრებლად ან, როგორც იტყვიან, ჩამონადენის დასარეგულებლად, დიდი ტევადობის წყალსაცავების შექმნა ყოველთვის შესაძლებელი არაა, ვინაიდან წყალსაცავების მოწყობა მხოლოდ იქ ხერხდება, სადაც ამისათვის საჭირო გარკვეული ტოპოგრაფიული და გეოლოგიური პირობები არსებობს. გარდა ამისა, ძალიან ხშირად წყალსაცავის შექმნა დაკავშირებულია ნაყოფიერი მიწების წყლით დაფარვასთან. მაღალი კაშხალების აგება, რომელიც აუცილებელია წყალსაცავის შესაქმნელად, უმრავლეს შემთხვევაში მნიშვნელოვან ხარჯებს მოითხოვს. ამიტომ საქართველოს ენერგოსისტემის როგორც მოქმედი, ისე მშენებლობისა და დაპროექტების პროცესში მყოფი ჰიდროელექტროსადგურების უმრავლესობას ამჟამად აქვს მუშაობის სეზონური რეჟიმი: ზაფხულის მაქსიმალური სიმძლავრე გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდი-

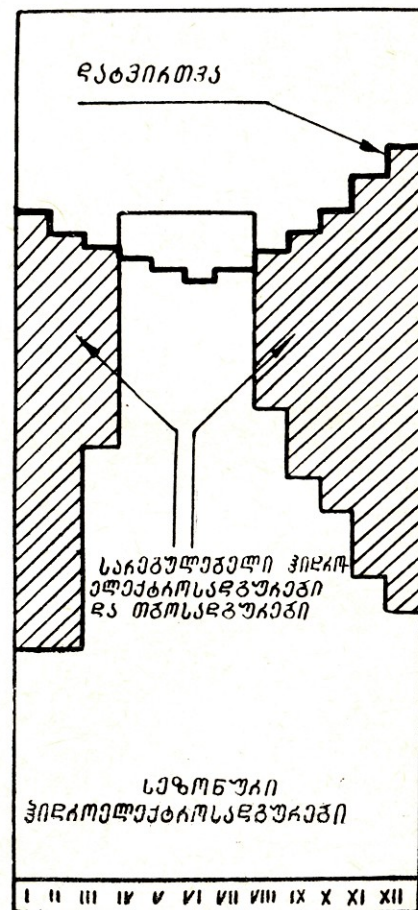
დობის პერიოდში და მინიმალური — ზამთრის წყალმცირებისას.

ამავე დროს სისტემის ელექტრულ დატვირთვას ზაფხულში აქვს მინიმუმი, ხოლო მაქსიმუმს კი იგი ზამთრის თვეებში აღწევს, რაც ზამთარში განათების დატვირთვის მნიშვნელოვანი ზრდით ახსნება. ამგვარად, სეზონურ ჰიდროელექტროსადგურებსა და ელექტრულ დატვირთვას აქვს საპირისპირო რეჟიმი, რის შედეგად ზამთრობით სისტემაში იქმნება ენერგიის დეფიციტი, მაშინ, როცა ზაფხულობით არის თავისუფალი, ჭარბი ენერგია.

მომხმარებელთა ნორმალური ელექტრომომარაგების უზრუნველსაყოფად საჭიროა სარეგულებელი ჰიდროელექტროსადგურებისა და თბოელექტროსადგურების აგება (ნახ. 1). მაგრამ სარეგულებელი ჰესის შექმნის შესაძლებლობა შედარებით შეზღუდულია ბუნებრივი პირობებით, ამასთან ასეთი ჰესის მიერ გამოშვებული ენერგიის თვითღირებულება სეზონური ჰესის ენერგიის თვითღირებულებასთან შედარებით დაახლოებით ორჯერ დიდია. საქართველოში თბოელექტროსადგურების ფართოდ განვითარებას ხელს უშლის სათბობთა რესურსების შეზღუდულობა. გარდა ამისა, თბოელექტროსადგურების ენერგიის თვითღირებულება 4-5-ჯერ მეტია, ვიდრე სეზონური ჰესების ენერგიისა. ამგვარად, საქართველოს ენერგოსისტემის გამომუშავების რეგულებას გარკვეული სიძნელეები ხვდება. გარდა ამისა, სარეგულებელი ენერგიის გამომუშავება დაკავშირებულია სისტემის ელექტროენერგიის თვითღირებულების ზრდასთან.

ამიტომ ნორმალური ბალანსის უზრუნველსაყოფად ენერგიის გამომუშავების რეგულებასთან ერთად შესაძლებელია მივმართოთ ენერგიის მოხმარების რეგულებას, რაც მომხმარებელ-რეგულატორების საშუალებით უნდა განხორციელდეს.

მომხმარებელ - რეგულატორებს უწოდებენ სეზონურად მომუშავე ისეთ მომხმარებლებს, რომლებიც წყალდიდობის პერიოდში, როცა სის-



ნახ. 1

ტემაში შემავალ სეზონურ პესებს უდიდესი სიმძლავრე აქვთ, მაქსიმალური დატვირთვით მუშაობს. ზამთრის წყალმცირობის დროს კი ამ მომხმარებელთა დატვირთვა მინიმალურია.

მომხმარებელ-რეგულატორები მეტად ხელსაყრელია ელექტროსისტემებისათვის, რადგან ისინი არ მოითხოვენ სარეგულებელ ენერგიას და იაფი სეზონური ელექტროსადგურების მშენებლობის გაჩაღების შესაძლებლობას იძლევიან. ამიტომ სისტემას შეუძლია მომხმარებელ-რეგულატორებს ენერგია შემცირებული, შეღავათიანი ტარიფით მიაწოდოს, რაც სტამბულს მისცემს ასეთი მომხმარებლების შექმნასა და მათი რიცხვის ზრდას.

მომხმარებელი-რეგულატორები შეიძლება დაიყოს ორ ძირითად ჯგუფად:

1. მომხმარებელ-რეგულატორები, რომლებიც მუშაობს სეზონურად ტექნოლოგიური პროცესის შესაბამისად. ასეთ მომხმარებელ-რეგულატორებს ეკუთვნის: მიწების მექანიკური მორწყვისათვის საჭირო სატუმბო დანადგარები, ჩაის ფაბრიკები, ზაფხულში ჰაერის დასაგრილებელი დანადგარები, ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო პროცესები და სხვ.

2. მომხმარებელ-რეგულატორები, რომელთა რეჟიმი შეიძლება ხელოვნურად შეეგუოს ჰიდროელექტროსადგურების სეზონურ რეჟიმს და ენერგოსისტემის მოთხოვნილებას. ასეთ მომხმარებელ-რეგულატორთა რიცხვს ეკუთვნის ელექტროტევადი საწარმოები. ცხადია, რაც უფრო სეზონური ხასიათი ექნება საწარმოს მუშაობას, მით უფრო დიდი სიმძლავრე იქნება მისთვის საჭირო ერთი და იმავე წლიური პროდუქციის გამოსამუშავებლად. იმისათვის, რომ ამ საწარმოთა სეზონური მუშაობა მიზანშეწონილი აღმოჩნდეს, აუცილებელია, რომ მათ შემდეგი ძირითადი პირობები დააკმაყოფილონ:

საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესი უნდა ხასიათდებოდეს დიდი

ელექტროტევადობით, ე. ი. პროდუქციის ერთეულზე ელექტროენერგიის დიდი ხარჯით. ელექტროენერგიის ღირებულება ასეთ საწარმოში პროდუქციის თვითღირებულების მნიშვნელოვან ნაწილს შეადგენს.

მცირე უნდა იყოს კაპიტალური დაბანდებები საწარმოს სიმძლავრის ერთეულზე.

მცირე უნდა იყოს საწარმოში მიმდინარე ტექნოლოგიური პროცესის შრომატევადობა, ე. ი. შედარებით მცირე უნდა იყოს საწარმოში მომუშავე მუშათა რიცხვი. ამის შესაბამისად სამუშაო ძალის ღირებულება ასეთ საწარმოში დამზადებული პროდუქციის საერთო თვითღირებულების შედარებით მცირე ნაწილს უნდა შეადგენდეს.

მინიმალური უნდა იყოს ასეთი საწარმოს ტექნოლოგიური კავშირი სხვა საწარმოებთან, რომელთაც არ შეუძლიათ სეზონურად მუშაობა. უმჯობესია, თუ ასეთ კავშირს სრულიად არ ექნება ადგილი.

უნდა არსებობდეს ნედლეულისა და მზა პროდუქციის შენახვის ტექნიკური და ეკონომიური შესაძლებლობა.

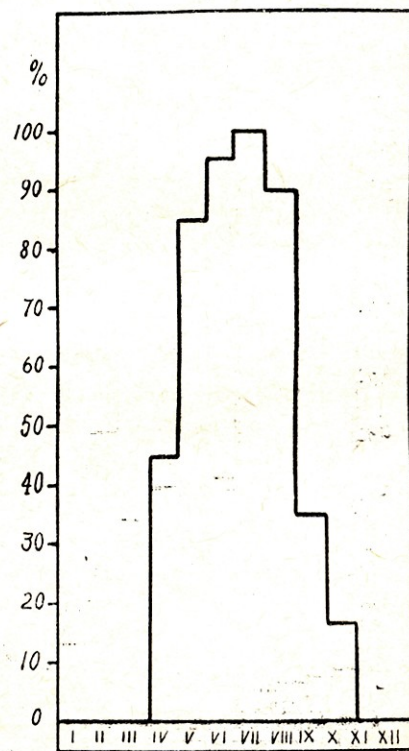
საქართველოს ენერგოსისტემის ყველაზე უფრო მძლავრ ბუნებრივ მომხმარებელ-რეგულატორად შეიძლება მიწების მექანიკური მორწყვა ჩაითვალოს.

სოფლის მეურნეობის წინაშე დამდებული ამოცანები მოითხოვს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის მნიშვნელოვან ზრდას და მდგრადი მოსავლიანობის უზრუნველყოფას. ამასთან დაკავშირებით საქართველოში წარმოებს დიდი სამუშაოები ირიგაციის ხაზით. უფრო დიდი სამუშაოები გეგმარდება პერსპექტიული პერიოდისათვის. ამავე დროს თვითდინებით მორწყვასთან ერთად დიდი გავრცელება უნდა მოიპოვოს მალღობ ადგილებში სარწყავი წყლის ტუმბოების საშუალებით მიწოდებამ. გათვალისწინებულია აგრეთვე მორწყვის დარგში, ძირითადად ძვირფასი ტექნიკური კულტურე-

ბისათვის, ხელოვნური საწვიმარების ფართოდ დანერგვა.

მთელი რიგი საპროექტო, სამეცნიერო-კვლევითი და საგეგმო ნამუშევრების მიხედვით მექანიკური მორწყვისა და მოწვიმებისათვის საჭირო ელექტროენერგიის რაოდენობა უახლოეს 10-15 წლის განმავლობაში გათვალისწინებულია დაახლოებით 400 მლნ კილოვატსაათის რაოდენობით. როგორც მე-2 ნახ-დან ჩანს, მექანიკური მორწყვის დატვირთვა სეზონურია, რადგან ის ძირითადად მოდის წყალდიდობის გაზაფხულ-ზაფხულის თვეებზე. ზამთრის წყალმცირობის თვეებში მორწყვის დატვირთვა ნულის ტოლია სისტემის სეზონური ჰიდროელექტროსადგურების მუშაობის გრაფიკის შედარება მორწყვის დატვირთვის გრაფიკთან გვიჩვენებს, რომ მორწყვისათვის საჭირო ენერგია მეტწილად შეიძლება მიღებული იქნეს პესების გამომუშავების სეზონური ნაწილის ხარჯზე.

საქართველოს ენერგოსისტემის შედარებით მნიშვნელოვან მომხმარებელ-რეგულატორად უნდა ჩაითვალოს აგრეთვე ჩაის ფაბრიკები. ამჟა-

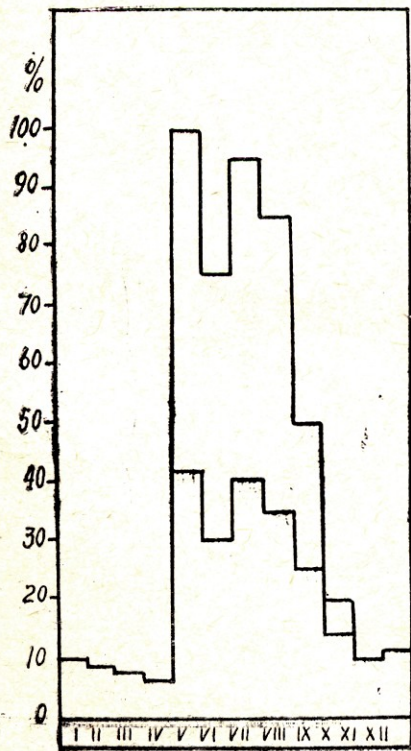


ნახ. 2

მად საქართველოში დაახლოებით 70 ფაბრიკა არსებობს. უახლოეს წლებში ჩაის პლანტაციების ფართობის გადიდებასთან და განსაკუთრებით კი მათი მოსავლიანობის ზრდასთან დაკავშირებით იგეგმება ჩაის ფოთლის კრეფის შემდგომი გადიდება და ახალი ჩაის ფაბრიკების მშენებლობა.

ჩაი მზადდება მისი ბუჩქის ახალგაზრდა ყლორტებზე ამოსული ფოთლებისაგან, რომლებიც მცენარის ვეგეტაციის პერიოდში იკრიფება. მოკრეფილი ფოთლები მაშინვე გადასამუშავებლად მიეწოდება ფაბრიკებს. ამის შესაბამისად ჩაის ფაბრიკების საწარმოო პერიოდი 140-150 დღეა და ჩვეულებრივად მაისიდან ოქტომბრის დასაწყისამდე გრძელდება.

ამჟამად ფაბრიკებში ჩაის ფოთლის დასაჰკნობად და გასახმობად საჭირო სითბო მაშუთის დაწვის გზით მიიღება. მაგრამ ამ მეთოდს რიგი ნაკლოვანებები გააჩნია. ამიტომ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენერგეტიკის ინსტიტუტმა შეიმუშავა სისტემა, რომელიც შესაძლებლობას იძლევა მთლიანად უარყოფით სითბოს დაწვა ამ ფაბრიკებში.



ნახ. 8

ში. ეს სისტემა დაფუძნებულია ეგრეთ წოდებულ თბური ტუმბოების გამოყენებაზე.

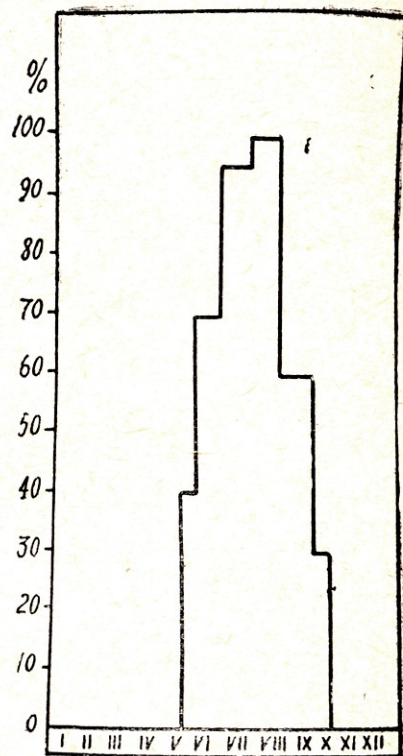
მე-3 ნახ-ზე წარმოდგენილია საქართველოს ჩაის ფაბრიკების მიერ ელექტროენერგიის მოხმარების გრაფიკი პერსპექტიული პერიოდისათვის, რომლის ხანგრძლიობა 10-15 წელს შეადგენს. ქვედა ხაზი შეესაბამება ჩაის ჰკნობისა და ხმობის თანამედროვე მეთოდის გამოყენებას, ხოლო ზედა კი ითვალისწინებს თბური ტუმბოების დანერგვას.

გრაფიკებიდან ჩანს, რომ ჩაის ფაბრიკების მუშაობის რეჟიმი სეზონურია და უახლოვდება სეზონური ჰიდროელექტროსადგურების მუშაობის რეჟიმს.

პირველი ჯგუფის მომხმარებელ-რეგულატორთა შორის დიდ ინტერესს იმსახურებს ზაფხულის განმავლობაში სათავსოებში ჰაერის დასაკონდიციონერებლად განკუთვნილი დანადგარები. ეს დანადგარები აგრილებს ჰაერს, უზრუნველყოფს სათავსოებში ადამიანისათვის სასიამოვნო ტემპერატურასა და ტენიანობას და ასეუფთავებს ჰაერს მტკრისაგან. ამრიგად ისინი კომფორტულ პირობებს ქმნიან შენობებში. დიდ დანადგარებთან ერთად, რომლებიც აგრილებს ჰაერს მთელ შენობაში, უკანასკნელ დროს საზღვარგარეთ, განსაკუთრებით ამერიკის შეერთებულ შტატებში, ფართო გავრცელება მოიპოვა ინდივიდუალურმა დასაკონდიციონერებელმა დანადგარებმა, რომელთა სიმძლავრე 1-2 კვტს არ აღემატება და რომელნიც განკუთვნილია ჰაერის გასაგრილებლად ერთ ოთახში ან პატარა ბინაში. საბჭოთა კავშირში არსებობს დანადგარები ზოგიერთ საწარმოებში, სანატორიუმებში, კინოთეატრებსა და სხვა საზოგადოებრივ შენობებში ჰაერის დასაკონდიციონერებლად.

ოთახების ინდივიდუალური გამაგრილებლები, რომელთა სერიული წარმოება უკვე დაიწყო საბჭოთა კავშირში, უდავოდ ჰპოვებს ფართო გავრცელებას, განსაკუთრებით ჩვენი

ქვეყნის ცხელ ზაფხულიან სამხრეთ რაიონებში, მათ შორის საქართველოშიც. ჰაერის დასაკონდიციონერებელი დანადგარების რეჟიმი წარმოდგენილია მე-4 ნახ-ზე.



ნახ. 4

ამჟამად საქართველოში არის მხოლოდ ერთი ისეთი დიდი ელექტროტევადი საწარმო, რომელსაც შეუძლია შესარულოს მომხმარებელ-რეგულატორის როლი. ეს არის ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხანა. აქ დადგმულია მძლავრი ელექტროლუმენები, რომლებიც წლის განმავლობაში რამდენიმე ასეულ მილიონ კილოვატსაათ ელექტროენერგიას საჭიროებს. ქარხნის ელექტრული დატვირთვა იცვლება მუშაობაში ჩართული ღუმელების რაოდენობის მიხედვით. უკვე რამდენიმე წელია, რაც ხსენებული ქარხანა ფაქტიურად მომხმარებელ-რეგულატორის როლს ასრულებს და მთლიანი სიმძლავრით მხოლოდ წყალდიდობის პერიოდში მუშაობს. ზამთრობით ღუმელთა ნაწილი ჩვეულებრივ გამორთულია.

ახლა მიმდინარეობს ქარხნის რეკონსტრუქცია და გაფართოება, რომ-

ლის დროს შეიძლება გათვალისწინებული იქნეს მისი თანაბარი ან სეზონური მუშაობა. უკანასკნელ შემთხვევაში საჭირო მწარმოებლობის უზრუნველსაყოფად დადგმული ღუმელების რაოდენობა, ცხადია, სათანადოდ უნდა გაიზარდოს.

საქართველოში სხვა ისეთი ელექტროტევადი საწარმოების აგება, რომელთაც შეეძლებათ მომხმარებელ-რეგულატორების როლის შესრულება, უახლოეს წლებში არ იგეგმება.

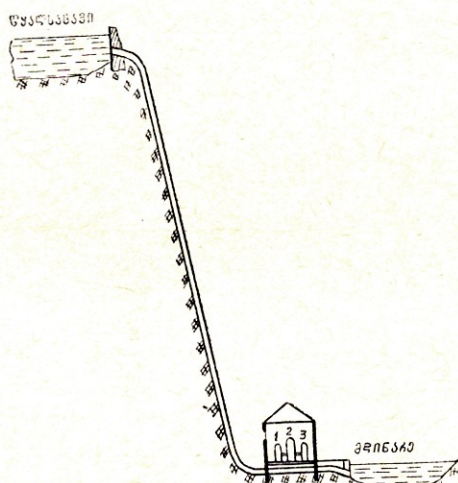
ჩვენი ენერგოსისტემის მნიშვნელოვან მომხმარებელ-რეგულატორად შეიძლება აღმოჩნდეს ჰიდროსააკუმულაციო დანადგარები, რომლებიც სატუმბო სადგურისა და ჰიდროელექტროსადგურების ერთობლიობას წარმოადგენს (ნახ. 5). სისტემაში ენერგიის სიჭარბის პერიოდში ჰიდროსააკუმულაციო დანადგარი ხარჯავს ელექტროენერგიას და მუშაობს როგორც სატუმბო სადგური. ამ დროს იგი იღებს წყალს მდინარედან და აგროვებს მას მაღლობზე მდებარე წყალსაცავში. სისტემაში სიმძლავრის ნაკლებობის დროს წყალი ტურბინაში გავლით წყალსაცავიდან მდინარეში ეშვება და დანადგარი მუშაობს ისე, როგორც ჩვეულებრივი ჰიდროელექტროსადგური.

იმის გამო, რომ ჰიდროსააკუმულაციო დანადგარში როგორც სატუმბო სადგურის, ისე ჰიდროელექტროსადგურის რეჟიმით მუშაობის დროს მილსადენსა და მანქანებში ადგილი აქვს ენერგიის კარგვას, დანადგარის მარგი ქმედების კოეფიციენტი დაბალია და დაახლოებით 0,6-ის ტოლია. ამრიგად, დანადგარში უსარგებლოდ იკარგება ენერგიის დაახლოებით 40%. ეს ჰიდროსააკუმულაციო დანადგარის დიდი ნაკლია და ამიტომ ბევრ შემთხვევაში მისი განხორციელება მიზანშეუწონელი ხდება.

ჰიდროსააკუმულაციო დანადგარებმა ერთგვარი გავრცელება პოვა საზღვარგარეთ, სადაც მათ სადღელამისო რეგულაციის განსახორციელებლად იყენებენ.

საქართველოს ენერგოსისტემაში ჰიდროსააკუმულაციო დანადგარები გარკვეულ ინტერესს იმსახურებს არა სადღელამისო რეგულაციის, არამედ სეზონური რეგულაციის თვალსაზრისითაც. მათ უნდა იმუშაონ სატუმბო დანადგარის სახით წყალდიდობის პერიოდში. ე. ი. 3-5 თვის განმავლობაში და უნდა დააგროვონ წყალი სათანადო წყალსაცავებში, ხოლო ზამთრის წყალმცირობის პერიოდში კი უნდა შეასრულონ სარეგულაციო ჰიდროელექტროსადგურების როლი.

ცხადია, რომ ამგვარი რეგულაციის განსახორციელებლად საჭიროა გვე-



ნახ. 5

ნდეს საკმარისად დიდი ტევადობის წყალსაცავები. ნათქვამიდან გამომდინარეობს, რომ ჰიდროსააკუმულაციო დანადგარის შესაქმნელად უნდა გამოინახოს მდინარესთან ახლო მდებარე ტბა ან სათანადო ტევადობის მქონე ბუნებრივი ქვაბური.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენერგეტიკის ინსტიტუტის მონაცემების თანახმად საქართველოში არსებობს მთელი რიგი ჰიდროსააკუმულაციო დანადგარების შექმნის შესაძლებლობა, მაგრამ ენერგომშენებლობის გეგმა, რომელიც ამჟამად დასახულია, არ ითვალისწინებს ჰიდროსააკუმულაციო დანადგარების აგებას უახლოესი 10-15 წლის განმავლობაში. მომავალში სარეგულაციო ჰესე-

ბის მშენებლობის შესაძლებლობის ამოწურვასთან ერთად ასეთი დანადგარების შექმნა ალბათ მიზანშეუწონილი აღმოჩნდება.

მნიშვნელოვან მომხმარებელ-რეგულატორთა რიცხვს უნდა მიეკუთვნოს აგრეთვე ელექტრული ქვაბები, რომლებმაც ფართო გავრცელება მოიპოვა ჰიდროენერგიით მდიდარ მთელ რიგ ქვეყნებში, სახელდობრ, კანადაში, შვეიცარიაში, შვეიცარიაში, ნორვეგიაში და სხვ.

მაგრამ მომხმარებელ-რეგულატორებად გამოყენებისას ეს ქვაბები ჩვეულებრივ საქვაბო დანადგარებს მხოლოდ წყალდიდობის პერიოდში შეცვლის. ხსენებული მიზეზის გამო საჭირო აღმოჩნდება ელექტროქვაბების პარალელურად ჩვეულებრივი საქვაბო დანადგარების მოწყობა, რაც გაზრდის თბომომარაგებასთან დაკავშირებულ კაპიტალდაზანდებებს. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენერგეტიკის ინსტიტუტის მიერ ჩატარებულმა გამოთვლებმა ნათელყო, რომ ხსენებული კაპიტალდაზანდებანი არ მართლდება სათბობის იმ ეკონომიით, რომელსაც იძლევა ელექტროქვაბების დადგმა. ამიტომ ხსენებული ელექტროქვაბების გამოყენება საქართველოს ენერგოსისტემაში არაა მიზანშეუწონილი.

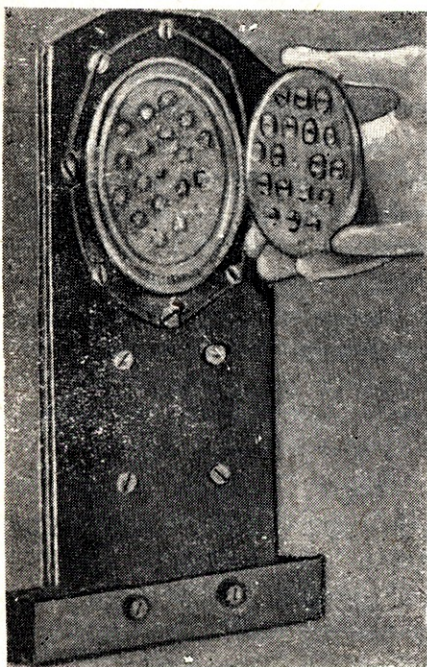
ამრიგად, შეიძლება ითქვას, რომ საქართველოს ენერგოსისტემაში უახლოესი პერსპექტიული პერიოდის განმავლობაში მომხმარებელ-რეგულატორების როლს შეასრულებს: მექანიკური სარწყავი სისტემები, ჩაის ფაბრიკები და ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხანა. უფრო შორეული პერსპექტივისათვის მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ჰიდროსააკუმულაციო დანადგარების გამოყენება. ხსენებული მომხმარებელ-რეგულატორები საგრძნობლად შეამსუბუქებს ჩვენი ენერგეტიკული სისტემის რეგულაციის ამოცანას, შეამცირებს მოთხოვნილებას სარეგულაციო ენერგიაზე და მოგვცემს იაფი სეზონური ჰესების უფრო ფართო მშენებლობის შესაძლებლობას.



უსაფრთხო ტრანსმისია

კალიფორნიის უნივერსიტეტში (აშშ) მუშავდება ახალი უსაფრთხო ტრანსმისია, რომელსაც, როგორც ვარაუდობენ, კომპაქტურობის, მარგი ქმედების კოეფიციენტის სიდიდის და გადაცემათა რიცხვების ცვალებადობის დიაპაზონის მიხედვით უკეთესი მაჩვენებლები აქვს, ვიდრე ჰიდრაულიკურ ტრანსმისიას.

ახალი ტრანსმისია შეიცავს ბურთულეებიან გარსაკრს, რომელიც დაყენებულია ორ დისკოს შორის. როგორც ნაჩვენებია 1-ლ ნახ.ზე,



ნახ. 1

გარსაკრი შედგება ორი ნახევრისაგან, რომელთაგან თითოეულის სისქე ოდნავ ნაკლებია, ვიდრე ბურთულეების რადიუსი. თითოეული ბურთულა სფერულ ბუდეში ჩასმულია მცირე ღრეჩოთი, ისე რომ აწყობილ სეპარატორში ბურთულეები თავისუფლად ბრუნდნენ. სამუშაო ზღვარებში მერხვე ბერკეტზე დამაგრებული ბურთულეებიანი გარსაკრი დაქვრილია წაშვან და ამჟღად დისკოს შორის (ნახ. 2).

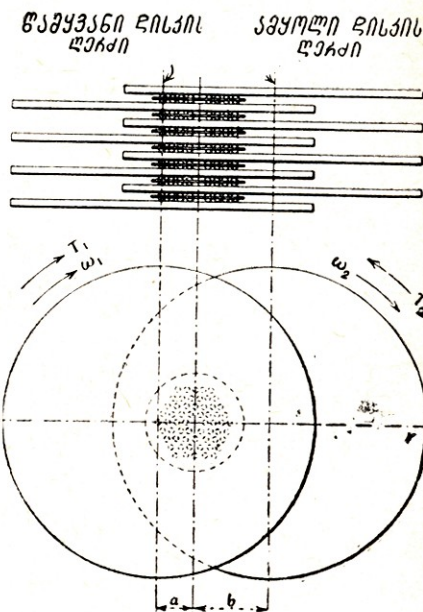
წამყვანი დისკოს ბრუნვისას ბურთულეები მონაწილეობს გადატანით და ფარდობით მოძრაობაში და ბრუნვით მოძრაობას ანიჭებს ამჟღად დისკოს.

ბურთულეების მუშაობა დამყარებულია ფოლადის ზედაპირებს შორის აღძრული გორვის ხახუნის ძალის გამოყენებაზე, რაც განსაზღვრავს ტრანსმისიის მარგი ქმედების კოეფიციენტის მაღალ მნიშვნელობას. ბურთულეების სრიალი აცილებულია მათი რადიუსის და დატვირთვის შესაბამისი სიდიდის შერჩევით. ტრანსმისიის მარგი ქმედების კოეფიციენტის მაქსიმალური მნიშვნელობა მიღებულია მაშინ, როცა ბურთულეებზე მოქმედებს დამწოლი ძალა, რომელიც საკმარისია მოცემული მამრუნებელი მომენტის გადაცემისათვის.

ტრანსმისიაში გადაცემის რიცხვის მდგრადი ცვლა ხორციელდება ბურთულეებიანი გარსაკრის გადაადგილებით ან დისკოების შემობრუნებით. იმ შემთხვევაში, როდესაც დისკოები დაყენებულია მერხვე საყრდენებზე, ამჟღად ლილვის ბრუნვის სიჩქარე (დაწყებული ნულოვანი მნიშვნელობიდან) შეიძლება იცვლებოდეს ფართო დიაპაზონში და ჰქონდეს უკუმიმართულება.

ტრანსმისიის მიერ გადაცემული სიმძლავრე დამოკიდებულია: ლილვის ბრუნვის სიჩქარეზე, გარსაკრების რიცხვსა და აგრეთვე მათში მოთავსებული ბურთულეების რადიუსზე, დისკოებს შორის ღერძულ ღრეჩოზე, ერთ ბურთულაზე მოსულ წევის ძალაზე და სხვ.

ამჟღად დამუშავების პროცესში მუდმივ ტრანსმისიებისათვის ერთ ბურთულაზე მო-



ნახ. 2

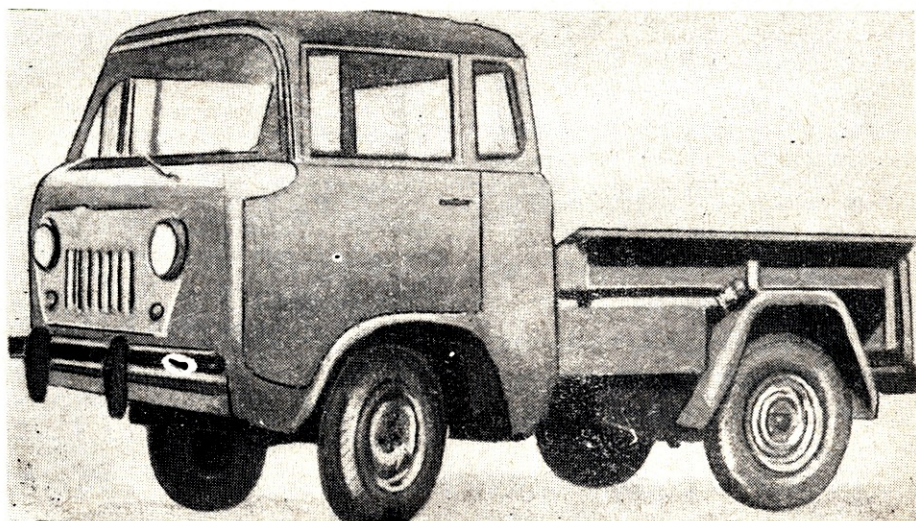
სული წევის ძალის სიდიდის დასაზუსტებლად ტარდება ცდები სხვადასხვა საცხისების გამოყენებით.

სატვირთო ავტომობილი „ჩიპი“

Willys Motors Inc. (აშშ) ფირმამ მსუბუქი სატვირთო მანქანის სახით გამოუშვა ავტომობილის — „ჩიპი“ (FC-150) ახალი მოდელი ყველა წამყვანი თვლით. მისი კაბინა მოთავსებულია ძრავას ზემოთ (ნახ. 1). ავტომობილის შეზღუდული საერთო სიგრძის მიუხედავად, კაბინის ასეთი განლაგე-

ბით მიღებულ იქნა სატვირთო ბაქანზე, სიგრძით — 1880 მმ, სიგანით: თვლებს შორის 910 მმ და ზემოთ — 1450 მმ.

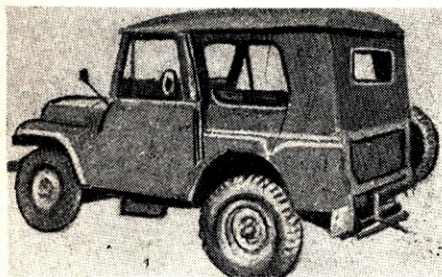
ბაქნის სიმაღლე გზის ზედაპირიდან მხოლოდ 610 მმ უდრის; მისი უკანა ქიმი გადასასხნელია, გვერდითი ქიმები კი — ყრუ. ძრავა განლაგებულია საჯდომებს შორის



ნახ. 1

და დახურული სითბოსა და ბგერის საიზო-
ლაციო კაპოტით.

რადიოტორი მოთავსებულია ძრავას უკან.
გადაცემათა გადართვის ჩვეულებრივი
ბერკეტის მარჯვნივ მოთავსებულია დამატე-
ბითი ბერკეტი, რომელიც ერთდროულად
მართავს დამრიგებელ კოლოფს და წინა
თვლებს ამძრავს. ბერკეტის წინა, განაპირა
მდგომარეობაში ჩართულია დამრიგებელი
კოლოფის შემანელებელი გადაცემა (2,46:1
ფარდობით) და წინა და უკანა თვლების ამ-



ნახ. 2

ძრავი; შემდეგ მოსდევს ბერკეტის ნეიტრა-
ლური მდგომარეობა; ბერკეტის შემდეგ
მდგომარეობაში ჩართულია წინა და უკანა
თვლების ამძრავი შემანელებელი გადაცემის
ჩაურთველად, ხოლო ბერკეტის უკანა, განა-
პირა მდგომარეობაში ჩართულია მხოლოდ
უკანა თვლების ამძრავი (ნორმალური საგ-
ზო რეჟიმი).

ძირითადი კოლოფი შეიძლება იყოს (სურ-
ვილის მიხედვით) სამი ან ოთხგადაცემიანი.

ოთხცილინდრიან ძრავას, რომლის ცილინ-
დრის დიამეტრია 79,37 მმ და დგუშის
სვლა — 111,12 მმ (სამუშაო მოცულობაა
2199 სმ³), აქვს ზედა შემშვები და ქვედა
გამომშვები სარქველები, მუშტა ლილვის
გვერდითი განლაგებით. კუმშვის ხარისხი
უდრის 6,9. ძრავას სიმძლავრე 4000 ბრ/წ
დროს შეადგენს 76 ცხ. ძს.

ავტომობილის წინა და უკანა ღერძები
გაუქრელია; დაკიდება განხორციელებულია
ნახევრადელიფსური რესორებით. წინა
თვლებზე გაზრდილი დატვირთვის გამო სა-
ქის მექანიზმს აქვს ოდნავ გაზრდილი გადა-
ცემათა ფარდობა (32:1).

ახალი მოდელის ძირითადი ზომებია: ბა-
ზა — 2050 მმ (სხვა მოდელების — 2030 და
2580 მმ); ლიანდი (წინა და უკანა) — 1225 მმ;
საერთო სიგრძე — 3746 მმ; სიგანე — 1813
მმ; სიმაღლე — 1965 მმ; მობრუნების რადი-
უსი — 2,4 მ; მშრალი წონა — 1330 კგ;
დასაშვები დატვირთვა — 900 კგ-მდე.

ჩვეულებრივი ტიპის „ვილისისათვის“
ფირმა უშვებს ლითონის დახურულ ძარას
(ნახ. 2), რომლის ზედა ნაწილი პლასტმასი-
საა. ძარას აქვს გვერდითი კარები, უკანა
გადმოსასხნელი ქიმი და კარები.

კარიზის საავტომობილო ტრანსპორტის რადიოკავშირი

პარიზის საავტომობილო ტრანსპორტზე ამ-
უამად შემოღებულია ორმხრივი რადიოკავ-
შირი, რომლითაც მიღწეულია საქალაქო სა-
ზღვო ავტომობილების ზუსტი მუშაობა.

ცენტრალური სადისპეტჩერო პუნქტი მო-
მარაგებულია 80 ვატი სიმძლავრის მიმღე-
ბადამცემი რადიოსადგურით, რომლის მოქ-
მედების რადიუსი დაახლოებით 40 კმ-ია.
რადიოსადგურს აქვს 10 ფიქსირებული სიხ-
შირეთა არხი, მაგრამ პრაქტიკულად მუშაობს
მხოლოდ 36,2 მეგაჰერცის სიხშირეზე.

მსუბუქი სატვირთო მანქანების შასზე მოწ-
ყობილ საავარიო ავტომობილებსაც აქვს
ოთხი ფიქსირებული არხის მქონე მიმღე-
ბადამცემი რადიოსადგური, რომელიც ნორ-
მალურად მუშაობს 36,1 მეგაჰერცის სიხში-
რეზე. სადგურის სიმძლავრეა 50 ვატი და
შედარებით გაშლილ ადგილზე ავტომობილის
დგომის დროს მისი მოქმედების რადიუსი
20 კმ-მდე აღწევს.

მიიღებს რა ცნობას დახმარების საკი-
როების შესახებ, დისპეტჩერი სელექტორუ-
ლი რადიოკავშირით გადასცემს სათანადო
განკარგულებას საავარიო მანქანას, რომელ-
შიც მოწყობილია რეპაროდეტორი — სადის-
პეტჩერო პუნქტიდან ცნობის მისაღებად და
ელსმენის მილი — მოსლაპარაკებლად.

შემთხვევის ადგილზე მისვლის შემდეგ
საავარიო მანქანის ეკიპაჟი განაგრძობს რა-
დიოკავშირის სადისპეტჩერო პუნქტთან და
აცნობებს მას არსებულ მდგომარეობას, მი-
ღებული ღონისძიებების მიმდინარეობას, სა-
კიროების შემთხვევაში მოითხოვს დამატე-
ბით საშუალებებს ან სამარაგო ავტომობის
გამოგზავნას და იღებს შემდგომ განკარგუ-
ლებებს.

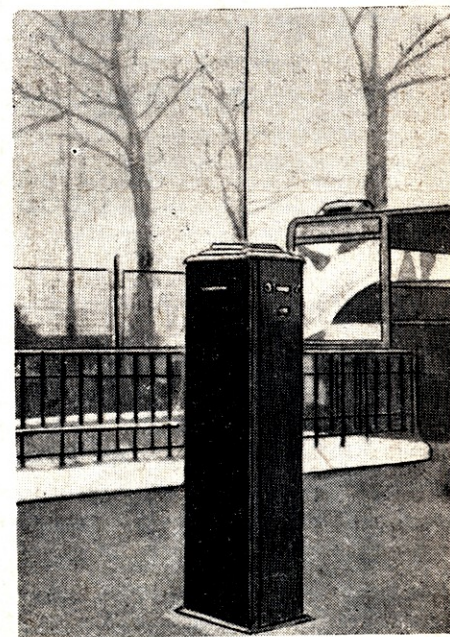
ყოველდღიური 20-საათიანი მუშაობის პი-
რობებში დანადგართა მოქმედების საიმედო-
ბა უზრუნველყოფილია რეგულარული მოვ-
ლით და სისტემატური შემოწმებით.

რადიოკავშირი გამოიყენება აგრეთვე მოძ-
რობის რეგულარობის შესამოწმებლადაც.
კონტროლიორი რაიმე შეფერხების შესახებ
ჩვეულებრივ შეიტყობს ხოლმე მხოლოდ სა-
ბოლო პუნქტზე მორიგი მანქანის დავაი-
ნებით; ამიტომ მას არ შეუძლია დროულად
მიიღოს საკირო ზომები, მაგალითად, შეაჩე-
როს მორიგი მანქანების გამგზავრება.

საზღვო ორგანიზებული იყო სტაციონა-
რული სათვალთვალო საგუშაგოები, რომლე-
ბიც ელსმენით აფრთხილებდა საბოლოო
პუნქტს მოძრაობაში შემჩნეული დარღვევე-
ბის შესახებ. მაგრამ თავიანთი უძრავობის
გამო ამ საგუშაგოებს არ შეეძლო სწრაფად
შეგუებოდა მოძრაობის შეცვლილ პირობებს.
ამის გამო მცირელიტრაჟიან მანქანებზე მოწ-

ყობილი იყო მოძრავი საგუშაგოები. ცენტრა-
ლურ სადისპეტჩერო პუნქტზე მოძრავი სა-
გუშაგოს მიერ რადიოთი გადაცემული ცნო-
ბები და შესაბამისი განკარგულებები 3-
წუთის განმავლობაში გადაეცემა ტელეფო-
ნით ხაზის საბოლოო პუნქტს.

ამუამად საოლქო საავტომობილო ხაზი (34 კმ),
რომელშიც ძნელია თანაბარი მოძრაობის
დაცვა, მომარაგებულია ავტომატური შუქ-
ნიშნებით (იხ. ნახ.), შუალედური გაჩერე-
ბებიდან ავტომობილების გასაშვებად. ყველა
ავტომობის აქვს მცირე სიმძლავრის გადამ-
ცემი, რომელიც მანქანის მოძრაობისას ჩარ-
თულია. შუქნიშნთან მისვლისას მძღოლი
ჩართავს ანოდური ძაბვის წრედს და გადამ-



ცემს. მოძრაობის მიმართულებისაგან დამო-
კიდებულებით გადამცემი გადაირთვება 10 ან
12 მეგაჰერც მოდულირებულ სიხშირეზე.
შუქნიშნის მიმღებსაც აქვს მუდმივმართული
არხი, მხოლოდ ანოდური ძაბვა მიეწოდება
შუქნიშნის რეგულაციის პუნქტიდან მავთულ-
კავშირით გადმოცემული სიგნალით და მხო-
ლოდ მაშინ შეიძლება მიღებულ იქნეს ავ-
ტომობილიდან გამოძახება. ამის შემდეგ ავტო-
მობილის წასასვლელად აინთება თეთრი ან
მწვანე (მოძრაობის ერთი ან მეორე მიმართუ-
ლებისათვის) სიგნალი.

შემთხვევითი ზემოქმედების ასაცილებ-
ლად შუქნიშნის მიმღებს დაბალი მაგნძობი-
არობა აქვს და მიმღებობის რადიუსი არ აღე-
მატება 30 მს.

მასკლეტი

ინჟინერული მიზნითი ეკონომიკის

„სამრეწველო წარმოების შემდგომი განვითარების გადაუდებელ ამოცანებს შორის უნდა გამოვყოთ აგრეთვე ქიმიური მრეწველობის განვითარების საკითხი. საქმე ეხება იმას, რომ უახლოეს წლებში მკვეთრად გავადიდოთ მინერალური სასუქების წარმოება, შევქმნათ პლასტიკური მასებრისა და სინთეზური ბოჭკოს და სხვა სინთეზური მასალების მძლავრი მრეწველობა, რაც საშუალებას მოგვცემს ფართოდ გამოვიყენოთ ფერადი ლითონების, მცენარეული და ცხოველური ნედლეულის შემცველები. ეს შესაძლებლობას მოგვცემს არა მარტო გადავჭრათ მრეწველობისა და მშენებლობის მთელი რიგი ახალი ტექნიკური პრობლემები, არამედ მნიშვნელოვნადაც გავადიდოთ სახალხო მოხმარების კარგი ხარისხის საქონლის გამოშვება, ბევრად შევამციროთ მისი თვითღირებულება“...

(ნ. ხრუშჩოვი, მოხსენება სსრ კავშირის უმაღლესი საბჭოს საიუბილეო სესიაზე 1957 წლის 6 ნოემბერს).

ახალი მკიროფასი მასალები მრეწველობისა და ტექნიკისათვის*

(სილიკოორგანული ნაერთები)

დ. ხანანაშვილი

ქიმიის მეცნიერებათა კანდიდატი

მაღალი ტემპერატურისა და ღრმა გაცივების, ზემა-
ღალი წნევისა და ღრმა ვაკუუმის დანერგვა, მძლავრი
რადიოლოკაციური ხელსაწყოების კონსტრუირება, ელექ-
ტრონიკისა და ატომგულური ქიმიის სწრაფი განვითარე-
ბა მეცნიერებისა და მრეწველობის წინაშე ახალი ისეთი
მასალების შექმნის ამოცანებს სახავს, რომლებიც ძვირ-
ფასი საექსპლოატაციო თვისებებით ხასიათდება.

სწორედ ასეთი მასალების რიგს განეკუთვნება სილი-
კოორგანული ნაერთები, რომლებიც ისეთ ორგანულ ნაერ-
თებს წარმოადგენენ, სადაც ერთი ან რამდენიმე ნახშირ-
ბადის ან წყალბადის ატომი ჩანაცვლებულია სილიციუმის
ატომით. მაღალმოლეკულური სილიკოორგანული ნაერ-
თების თანამედროვე ქიმიის ფუძემდებლებად დიდი რუსი
მეცნიერები დ. ი. მენდელეევი და ა. მ. ბუტლეროვი ითვ-
ლებიან. ამ ნაერთთა ქიმიის განვითარებაში ღირსშესანი-
შნავი როლი შეასრულეს ისეთი საბჭოთა მეცნიერების
შრომებმა, როგორიც არიან ბ. ნ. დოლოგოვი, კ. ა. ანდრი-
ანოვი, ა. პ. კრეშკოვი, მ. ფ. შოსტაკოვსკი, ა. დ. პეტროვი,
ი. ვ. გრებენშჩიკოვი, ა. ვ. ტოფჩიევი და სხვ.

* რედაქციას განზრახული აქვს გამოაქვეყნოს სერია სტატიები-
სა, რომლებშიც გაშუქდება საკითხები მრეწველობის ახალი უმნიშ-
ვნელოვანესი დარგის — სინთეზური მასალების შესახებ.

უკვე გასული საუკუნის შუა წლებში აღნიშნული იყო
სილიკოორგანული ნაერთების დიდი მიდრეკილება პოლი-
მერების წარმოშობისაკენ. მაგრამ, მიუხედავად ამისა, სი-
ლიკოორგანული ნაერთების პოლიმერების აღნაგობა და
თვისებები შესწავლილ იქნა არც თუ ისე დიდი ხნის წი-
ნათ. სილიკოორგანული ფისები და აფსკწარმოქმნილი
ნივთიერებანი მიღებული და გამოყენებულ იქნა საბჭოთა
მეცნიერების მიერ. მათ საფუძველი ჩაუყარეს მაღალმო-
ლეკულური სილიკოორგანული ნაერთების ქიმიის შესწავ-
ლასა და განვითარებას. დადგენილ იქნა, რომ მაღალმო-
ლეკულური სილიკოორგანული ნაერთები (პოლისილოქსა-
ნები) და მათ საფუძველზე მიღებული ნაწარმები ხასიათ-
დება შესანიშნავი სპეციფიკური თვისებებით: ამალღებუ-
ლი თერმომდგრადობით, წყალმდგრადობით და ჰიდრო-
ფობიერებით*, ქიმიური ინერტულობით, სიბლანტის დაბა-
ლი ტემპერატურული კოეფიციენტით, მაღალი ელექტრო-
საიზოლაციო თვისებებით და სხვ. ყოველივე ეს სახალხო
მეურნეობის მრავალ დარგში მათი გამოყენების დიდ
შესაძლებლობას ქმნის. ამჟამად პოლისილოქსანურ ნაერ-

* ნივთიერებას ან მასალას, რომელიც წყლის ზეგავლენით არ
სველდება, ეწოდება ჰიდროფობირებული.

თებს ამზადებენ და იყენებენ სითხეების, ზეთებისა და სხვადასხვა საცხისების, ფისების, სანდალოზების, აფსკე-ბის და, ბოლოს, კაუჩუკის მსგავსი პოლიმერების სახით. აღნიშნული ნაერთები ძირითადად გამოიყენება როგორც თერმომდგრადი მასალა მათი ექსპლოატაციის დროს ტემპერატურის ფართო ინტერვალში (-90° -დან $+300^{\circ}$ -მდე).

პოლისილოქსანური ზეთები მდგრადი გამჭვირვალე სითხეებია და ტემპერატურის ფართო ინტერვალში (-50° -დან $+250^{\circ}$ -მდე) პრაქტიკულად მცირედ იცვლის სიბლანტეს. ამის გამო ისინი განსაკუთრებულ გამოყენე-ბას პოულობენ ისეთი მექანიზმების (საკისრები, განმან-წილებელი სარქველები და ჩოხალური საჩითავეები, საწნეხი ყალიბები, რეზინისა და ლითონის ნაკეთობანი და სხვ.) სა-ცხებად, რომლებიც მეტისმეტად დაბალი ან მაღალი (ზოგ-ჯერ კი მკვეთრად ცვალებადი) ტემპერატურის პირობებში მუშაობს. მაღალი წყალმდგრადობა და ჰიდროფობირების უნარი საშუალებას იძლევა სილიკოორგანული ზეთები გა-მოვიყენოთ მინის, ფაიფურის, ლითონების, ქსოვილის, ტყავის, ხის ჰიდროფობირებისათვის. პოლისილოქსანური სითხეები იხმარება აგრეთვე შაქრის, მეღვინეობის და გე-მო-კვების მრეწველობის სხვა დარგებში, როგორც აქაფ-ვის საწინააღმდეგო საშუალება.

მაღალი თერმო-, წყალ- და ქიმიურმდგრადობა და საუკეთესო დიელექტრიკული მაჩვენებლები, რითაც ხასი-ათდება სილიკოორგანული ფისები, უზრუნველყოფს ელე-ქტროიზოლაციის ხანგრძლივ და საიმედო მუშაობას ისეთ პირობებში, როცა ჩვეულებრივი ორგანული ფისები და სანდალოზები გამოუყენებელია (ამაღლებული ტენიანო-ბა, დაახლოებით 200° და უფრო მაღალი ტემპერატურა). როგორც გამოკვლევებმა ცხადყო, სილიკოორგანული ფი-სების და სანდალოზების ელექტროდანადგარების წარმო-ებაში იზოლაციისათვის გამოყენება 8-ჯერ ზრდის მუშაო-ბის ვადას და 35-65%-ით ადიდებს ამ დანადგარების სიმ-ძლავრეს გაბარიტების შეუცვლელად.

თერმომდგრადი ელექტროსაიზოლაციო მასალების დამზადებას დიდი მნიშვნელობა აქვს ელექტროგენერა-ტორებისა და სხვა ელექტროტექნიკურ მოწყობილობათა წარმოებაში და საავიაციო მრეწველობაში. მაგალითად, თავის დროზე სილიკოორგანული ნაერთები წარმატებით იქნა გამოყენებული ზემძლავრი ბომბდამშენ B-29, „მფრე-ნავი ციხე-სიმაგრეების“, სამხედრო-საზღვაო ფლოტისა-თვის პროექტორების, რადიოსალოკაციო ხელსაწყოების მშენებლობისას და ა. შ.

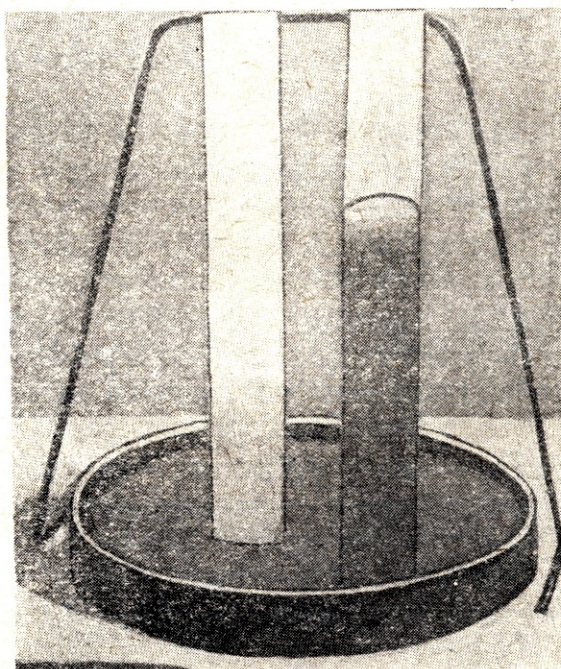
სილიკოორგანული ნაერთების პოლიმერების საფუძ-ველზე მიღებული იზოლაციის გამოყენებისას ელექტრო-დანადგარი მუშაობს გაცილებით უფრო დიდი ტემპერატუ-რის დროს და სპობს ელექტროიზოლაციის გადაწვის საში-შროებას; მას შეუძლია იმუშაოს მაღალი ტენიანობის პი-რობებში და აგრეთვე ძლიერ კოროზიულ ატმოსფეროში, რასაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ქიმიურ მრე-

წველობაში; კლებულობს წონა და მცირდება გაბარიტები, მათი სიმძლავრისა და მწარმოებლობის შენარჩუნებით.

ჩვეულებრივი ორგანული ფისების საფუძველზე ელე-ქტრული იზოლაცია ნახშირდება მაღალ ტემპერატურისას, რის დროსაც მისი დიელექტრიკული თვისებები მნიშვნე-ლოვნად მცირდება, რადგან ნახშირბადი ელექტრობის კარგი გამტარია. სილიკოორგანული ფისები კი ამავე პი-რობებში სილიციუმორჟანგს წარმოქმნის, რომელიც კარგ დიელექტრიკს წარმოადგენს.

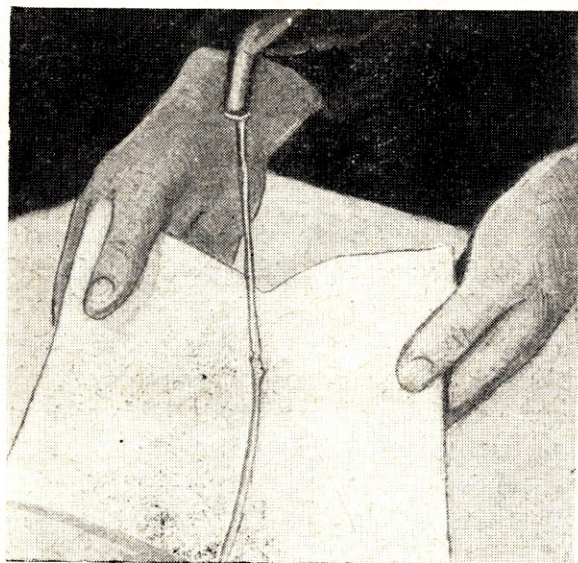
სილიკოორგანული ფისების გახსნით მიღებული სანდა-ლოზები იძლევა მაღალხარისხოვან საფარებს, მინანქრებს და ქსოვილების, ქაღალდის, მავთულის, მინაქსოვილის გასაყლენთებს.

სილიკოორგანულ კაუჩუკებს და რეზინებს განსაკუ-თრებული თერმომდგრადობა ახასიათებს: ექსპლოატაცი-ის დროს ისინი დიდი ხნის განმავლობაში ინარჩუნებენ (-50 -დან $+200-250^{\circ}$ -მდე) ელასტიურობას. გარდა ამისა, სილიკოორგანული კაუჩუკების საშუალებით მიღებულ რეზინებს აქვს მაღალი დიელექტრიკული თვისებები და მდგრადობა ოზონის, აგრეთვე ზოგი გამხსნელისა და ზე-თისადმი. საწყისი პროდუქტების კონდენსაციის ხარისხი-საგან დამოკიდებულებით ასეთი სილიკოორგანული კაუჩ-უკები შეიძლება მიღებულ იქნეს როგორც რბილი და ელა-სტიური ისე მკვრივი და ებონიტისებური. სილიკოორგა-ნულმა კაუჩუკმა დიდი გამოყენება პოვა ზღვის პროექტ-ორებისათვის.



ნახ. 1. საღებავის წყალხსნარის კაპილარული შესრუტვა ფილ-ტრის ქაღალდით. მარცხნივ — ჰიდროფობირებული ფილტრის ქა-ღალდი, მარჯვნივ — არაჰიდროფობირებული ფილტრის ქაღალდი

უკანასკნელ ხანს იყენებენ მაღალმოლეკულურ სხვა სილიკოორგანულ ნაერთებსაც. მაგალითად, სილიკონა-ხშირწყალბადები და მათ საფუძველზე მიღებული ნაწარმები, რომლებიც განირჩევა მაღალი ქიმიური და თერმული მდგრადობით, ხასიათდება გამყარების დაბალი ტემპერატურით და ამის გამო გამოიყენება დაბალი გაძვირვის ზეთებისა, სითბოსმატარებლებისა და ჰიდრაულიკური



ნახ. 2. ჰიდროფობირებული ქსოვილი, რომელიც წყლის ნაკადით არ სველდება

სითხეების სახით. ზოგი მათგანი, მაგალითად, ტრიბუთილ-სილანი $(C_4H_9)_3SiH$ კარგი ქაფსაწინააღმდეგო ნივთიერებაა.

სილიკოორგანული ნაერთები უფრო და უფრო დიდ როლს თამაშობს ბევრი მნიშვნელოვანი პრობლემის გადასაჭრელად მინის, კერამიკის, შემკვრელი ნივთიერებებისა და ქიმიის სხვა დარგების ტექნოლოგიაში და აგრეთვე სილიციუმის და მისი ნაერთების ფიზიკურ ქიმიასა და სილიკატების ქიმიურ ტექნოლოგიაში. აღნიშნული ნაერთები დიდ ინტერესს წარმოადგენს მცირე კომპონენტური ნედლეულის ნარევისაგან ისეთი მაღალცეცხლგამძლე მასალების წარმოებაში, სადაც შემკვრელ ნივთიერებად გამოყენებულია სხვადასხვა მონომერული და პოლიმერული სილიკოორგანული ნაერთები, ხოლო ფუძედ ლითონების — თორიუმის, ცირკონიუმის, ალუმინის, ტიტანის და სხვ. — სუფთა ჟანგეულები; აგრეთვე ოპტიკური მინისა და სარკეების, ჰიდროფობირებული ფაიფურის, ასბოცემენტების, თაბაშირის ნაკეთობათა მაღალხარისხოვანი საცემენტე შედგენილობებისა და სხვა სილიკატური ნაწარმის მრეწველობაში. ბოლოს, სილიკოორგანულ ნაერთებს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ტექნიკური სილიკატური მასალების

მიღების პრობლემასთან დაკავშირებით, კერძოდ თბომდგრადი სილიკოორგანული მინების, ხელოვნური სილიკატებისა და სილიკატური მასალების — ქარსის, აზბესტის და მრავალი სხვა მსგავსი მასალის დამზადებასთან დაკავშირებით.

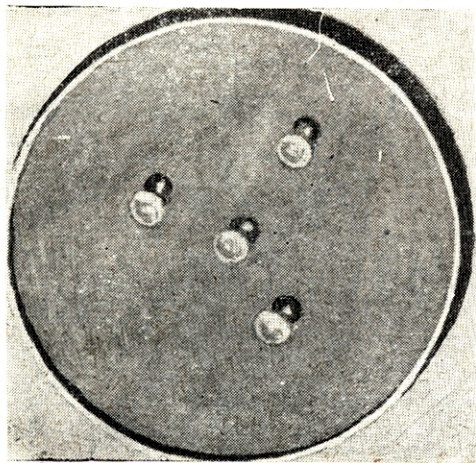
სილიკოორგანული ნაერთების ერთ-ერთი მთავარი დანიშნულებაა სხვადასხვა მასალის და ნაწარმების წყლის დამშლელი მოქმედებისაგან დაცვა. ფოროვანი მასალები — ქაღალდი, ქსოვილი, ტყავი, ბაღქაში, ცემენტი, თაბაშირი და ა. შ. სილიკოორგანული ნაერთებით, ან მათი პოლიმერებით დამუშავების დროს კარგავს წყლით დასველების უნარს და არ იყვინთება (ნახ. 1, 2, 3). ამრიგად ეს ფოროვანი მასალები წყალგაუმტარი ხდება. ჰიდროფობირების მოვლენას ადგილი აქვს იმის გამო, რომ მასალის ზედაპირზე წარმოიქმნება სილიკოპოლიმერის უთხელესი აპკი, რომელიც წყლით არ სველდება. აპკის სითხელის გამო ამა თუ იმ მასალის ყოველი 1000 მ²-ის ზედაპირის დასამუშავებლად საჭიროა 1 გ სილიკოორგანული ნაერთი. სილიკოორგანული ნაერთებით ჰიდროფობირებული საფეიქრო ქსოვილები თითქმის 20-ჯერ ამცირებს წყალგამტარობას და ამავე დროს არ აფუჭებს მის დეკორაციულ და მექანიკურ თვისებებს. დიდი მნიშვნელობა აქვს მედიცინაში სისხლის შემნახველი და გადასასხმელი მინის კუთრკლისა და ხელსაწყოების შიდა ზედაპირის ჰიდროფობირებას, რაც სპობს სისხლის აჭრის შესაძლებლობას.

განსაკუთრებით ფართოდ გამოიყენება სილიკოორგანული ნაერთები სამშენებლო საქმეში — საშენი მასალის (ბუნებრივი და გამომწვარი თაბაშირი, მარმარილო, კირქვა, ტუფი და სხვ.) და საშენ დეტალების დამუშავებაში მათთვის უკეთესი დეკორაციული თვისებების მინიჭებისა და მდგრადობის მაჩვენებლების ამაღლების მიზნით და, რაც მთავარია, ნაგებობისათვის წყალმდგრადობის მნიშვნელოვნად ამაღლებისა და კოროზიისადმი წინააღმდეგობის გასაზრდელად. სილიკოორგანული ნაერთებით დამუშავებული ასბოთაბაშირის ფილები წყლის ზეგავლენით 50-60-ჯერ ნაკლებად მრუდდება (იბრიცება), ვიდრე აღნიშნული ნაერთებით დაუმუშავებელი ასბოთაბაშირის ფილები. თეთრი მარმარილო წვიმაში 24 საათის მანძილზე 1,2%-ით მატულობს წონაში, მაშინ როცა სილიკოორგანული ნაერთებით ჰიდროფობირებული მარმარილო მხოლოდ 0,04%-ით მძიმდება ე. ი. მისი წყლით გაჟღენთა 30-ჯერ მცირდება.

საბჭოთა კავშირში საშენი მასალების სილიკოორგანული ნაერთებით ჰიდროფობირება პრაქტიკულად განხორციელდა ლენინგრადში ბ. დოლგოვის და მ. გორონ-

კოვის ხელმძღვანელობით, ისეთი შენობების დასაცავად, როგორიცაა მარმარილოს სასახლე, რუსული მუზეუმი და სხვ.

ამრიგად, შეიძლება ითქვას, რომ სილიკოორგანულ-მა ნაერთებმა მტკიცედ დაიკავეს თავისი ადგილი ჩვენი ქვეყნის სახალხო მეურნეობაში. სამამულო მრეწველობას



ნახ. 3. წულის წვეთები ჰიდროფობირებულ მინაზე

ათვისებული აქვს მთელი რიგი მონომერული და პოლიმერული სილიკოორგანული ნაერთების პროდუქტების წარმოება. ამჟამად საბჭოთა კავშირში მზადდება 50-მდე სხვადასხვა სილიკოორგანული ნაწარმი. 1957 წლის საკავშირო სამრეწველო გამოფენის მონაცემების მიხედვით გასაყიდად გამოშვებულია სილიკოორგანული სითხეები, ფისები, სანდალოზები (სიცხემდგრადი, ელექტროსაიზოლაციო და ა. შ.), ჰიდროფობატორები, საცხები და სხვადასხვანაირი მარკის სხვა ნაწარმები.

კვლევა-ძიებითი სამუშაოების მასშტაბების გაფართოებასთან დაკავშირებით, რაც მდიდარ მატერიალურ-ტექნიკურ ბაზას, მრეწველობის სწრაფ განვითარებას და დაუღვეველ ბუნებრივ სიმდიდრეს ემყარება, მოყვება ჩვენი რესპუბლიკის მრეწველობისათვის ახალი ტექნიკისა და მეურნეობის სხვადასხვა დარგების საჭიროებისათვის სილიკოორგანული ნაერთების შესწავლისა და გამოყენების ირგვლივ მუშაობის გაფართოება. ეს საკითხი შეიძლება განხილულ იქნეს: 1) იმ ნაერთების გამოყენე-

ბის თვალსაზრისით, რომელსაც უკვე უშვებს წარმოება და 2) სამრეწველო მასშტაბებში საკუთარი სილიკოორგანული ნაერთების წარმოებისა და ამის პარალელურად საკვლევადი სამუშაოების წამოწყების თვალსაზრისით.

საქართველოს მეტალურგიული მრეწველობა, მანქანათ- და ხელსაწყოთმშენებლობა, ენერგეტიკული, მსუბუქი და კვების მრეწველობა შეიძლება გახდეს სილიკოორგანული მონომერების და პოლიმერების მუდმივ მომხმარებლად. ტეტრაალკოქსისილანების ანუ ორთოსილიციუმმქავეს ეთერები შეიძლება გამოყენებულ იქნან ზუსტი ჩამოსხმის დროს; სანდალოზები და ფისები — თერმოდგრად წამსმელებისა და ელექტროიზოლაციის წარმოებაში; საცხები და კაუჩუკი — სხვადასხვა ხელსაწყოებისა და ელექტროდანადგარების წარმოებაში. განსაკუთრებით ფართო გამოყენება სილიკოორგანულ ნაერთებს შეუძლია მოიპოვოს ადგილობრივ საშენ მასალათა და საშენი დეტალების დამუშავებაში. სილიკოორგანულ მაჰიდროფობირებელმა მასალებმა შეიძლება დიდი გამოყენება პოვოს საფეიქრო, აზოტოვანი-სასუქების (კოშტოვანობის ანუ აგლომერაციის შესამცირებლად), მინის და სხვა წარმოებაში. გამართლებული და რაციონალურია მეღვინეობაში სილიკოორგანული ქაფსაწინააღმდეგოების გამოყენება.

ამავე დროს უნდა აღინიშნოს, რომ სილიკოორგანული ნაერთების დარგში მეცნიერულ-კვლევითი მუშაობა არ უნდა იფარგლებოდეს მარტო მრეწველობის მიერ უკვე წარმოებული პროდუქციის გამოყენებით, მით უფრო, რომ ამ ნაწარმების დამამზადებელი ქარხნები ძალიან შორსაა საქართველოდან და მათი გადმოზიდვა ძალიან ძვირი და არარაციონალური იქნებოდა.

საქართველოში საკუთარი ბუნებრივი რესურსებისა და მრეწველობის ბაზაზე საცხებით შესაძლებელია სილიკოორგანული ნაერთების წარმოების ორგანიზაცია. ამისათვის საჭირო ორგანული ნივთიერებანი — ჰალოგენალკილები, ამინები, სპირტები—წარმოადგენს კოქსოქიმიის და ნავთობგადასამუშავებელი მრეწველობის ნაწარმს. მრეწველობის ეს დარგები კი საკმაოდ განვითარებულია როგორც საქართველოში, ისე მის მეზობელ რესპუბლიკებში. ქლორისა და ქლორიდების წარმოების ბაზაზე შეიძლება მოეწყოს ოთხქლორიანი სილიციუმისა და სხვა ქლორსილანების — ორთოსილიციუმმქავეს ეთერების სინთეზისათვის საჭირო ძირითადი ნედლეულის მიღება.



ჯოსპოსის არეზუზი

(უ ა ნ ზ ა ს ზ ი კ უ რ ი მ ო თ ხ რ ო ბ ა)

ა. ბასილია

ნახ. რ. ცუცშირიძისა

(გ ა გ რ ძ ე ლ ე ბ ა)

ჩვენი ოსტატი ხომალდზე როგორღაც თავს უხერხულად გრძნობდა. გარსაცმზე ნახევარგამტარების ელექტრობატარების მონტაჟის შემდეგ მოუსვენარი გახდა. სულ სამანქანო განყოფილებაში ტრიალებდა, ძრავებს უთვალთვალებდა, აპარატებს სინჯავდა და საქმეს მაინც ვერ პოულობდა. ბოლოს ვეღარ მოითმინა და კაპიტანს გულისტყვილით მიმართა:

— ამხანაგო ირაკლი, ასე როგორ შეიძლება. მომეცით რამე სამუშაო, ჩემი შესაფერი. მკლავები მომიდუნდა.

— უქმად აბა როდისა ხარ, ალექსი! — მშვიდად უთხრა მას კაპიტანმა. — ავტომატებს თვალყურს ადევნებ, აპარატურას ამოწმებ. ყველაფერი წესრიგში გაქვს. კუნთების მოდუნება საერთო სენია ხომალდზე. საჭიროა მეტი ფიზიკური ვარჯიში ზამბარებით და ისიც გაივლის. დანარჩენებზე ნაკლებ როდი ხარ დატვირთული. ყველას ეხმარები. სხვა რაღა გინდა? მე შენით ძალიან კმაყოფილი ვარ.

— აბა, უსაქმოდ რა გამაჩერებს, მარა ყველაფერი ძალიან მემსუბუქება ხელში. ოფლი

ვერ მოვიდინე. დილითვე გამომეღევა სამუშაო და მერე არ ვიცი რა გავაკეთო.

— რომელი დილით? — უცბად ვერ მიხვდა კაპიტანი.

— ჩემი დილა მაშინაა, როდესაც ვიღვიძებ. — განმარტა ალექსიმ. — თქვენ რა გიჭირთ მეცნიერებით ხართ გართული. კითხულობთ. წერთ, რაღაცას ითვლით, ანგარიშობთ, ვარსკვლავებს აკვირდებით. მეც ჩემებურად ვმეცადინეობ, მარა მაინც ის მაწუხებს, რომ გურამის ამხანაგად დავრჩი. მამა-შვილი თითქოს ხომალდის თავისუფალი მგზავრები ვართ.

კაპიტანი ჩაფიქრდა.

— გურამი მართლაც თავის ნებაზეა მიტოვებული, — თქვა მან, — მისთვის მეტი უნდა გვეზრუნა.

— გახსოვთ, ამხანაგო ირაკლი, ხომალდის აგება? — განაგრძნობდა ალექსი. — აი, სადიყო ხალისი! აი, მესმის მუშაობა!.. ძარღვებში პირდაპირ ცეცხლი ენთო.

— მაშინ, მართლაც, მაგრად ვიმუშავეთ, ჩემო ალექსი. როგორც ჩანს, ცუდად არ გვიმუშავნია.

— ცუდად რათა. ისეთი მანქანა ავაგეთ, რომ ვარსკვლავებამდე იფრენს. ყველა დეტალისათვის ხელი შემოვიღია, მონტაჟზე მიმუშავნია. ავტომატები გამიმართია. ახლა კი ისეა, თავისი ოსტატი აღარ სჭირდება.

— ამ ავტომატებს მუდმივი თვალყური უნდა, ალექსი. ჩვენს მდგომარეობაში ყოველგვარი შეფერხება ეკიპაჟისათვის სასიკვდილო საფრთხეა. ნუ დაღონდები, სადაც ხალხია. იქ სამუშაო არ გამოილევა. უსაქმოდ არც გურამი დარჩება.

— ჰო, — კმაყოფილებით გაიღიმა ალექსიმ — აბა რაღა კაცი შრომის გარეშე.

ავტომატები, რომელთა შესახებაც ისინი ლაპარაკობდნენ, წარმოადგენდა რთული აპარატურის, ელექტრული მანქანებისა და დანადგარების ერთობლივ სისტემებს. ისინი განუწყვეტილად მუშაობდნენ და აწარმოებდნენ ყველაფერს, — ჰაერის ცირკულაციას, წყლისა და კვების პროდუქტების წრებრუნვას. ნორმალური წნევის, ტემპერატურისა და ტენის დაცვას; გარემოს რადიო-

ლოკაციურ დამზერას, ფოტოგრაფირებას, კოსმოსის მავნე სხივების ინტენსიუობის აღრიცხვას. დღუშებიანი დიფუზიური ატომური ძრავას გარდა ხომალდს ენერგიით ამარაგებდა ნახევარგამტარების ბატარეის ქსელი, რომელიც ხომალდის გარეთ, ჯავშანზე იყო მოწყობილი. ამ ქსელში ელექტროდენის აღძვრას იწვევდა ფოტოეფექტი და ხომალდის ჩრდილოვან და



— გახსოვთ, ამხანაგო ირაკლი, ხომალდის აგება?

მზით განათებულ მხარეთა შორის ტემპერატურის დიდი სხვაობა. ნაწილობრივ ამ დანადგარისა და დამცველი ლოკატორის მეშაობის გამო ხომალდს არ ჰქონდა ისეთი ბრუნვითი მოძრაობა, რომელსაც შეეძლო შეექმნა ეკიპაჟისათვის სიმძიმის ძალის შეგრძნება. მთავარი მაინც ის იყო, რომ კომეტასთან შეხედრის დროს ჩვენ მოკლებული ვიქნებოდით ასეთი ბრუნვის საშუალებას და ორიენტაციის გამომუშავების მიზნით წინდაწინ უნდა შეეგუებოდით სრულ უწონადობას.

ჩვენი ტანსაცმელიც ასეთი პირობების შესაფერისი იყო. სახელურებისა და ტოტების ბოლოები ზონრებით იკვრებოდა. ქალიშვილებიც რეიტუზებს ატარებდნენ, რადგან კაბის ჩაცმა შეუძლებელი იყო.

ხომალდს თან მიჰქონდა სპეციფიკური ჰიგიენისა და სხვა პირადი მოხმარების საგნების, კვების სხვადასხვა პროდუქტებისა და ჟანგბადის მყარი შენაერთის აუცილებელი მარაგი. წყალი შედარებით ნაკლები იყო. ჩვენ მას თამამად ეხარჯავდით, მაგრამ მისი მარაგი ამით როდი კლებულობდა.

საქმე ისაა, რომ ორგანიზმი არ ითვისებს სასმელ წყალს და გამოჰყოფს მას საკვების სითხის ნაწილთან ერთად. ეს სითხე, პაერის

ზედმეტი ტენი, ყოველგვარი ნარჩენები და გამოწყაფი. ამონასუნთქი ნახშირორჟანგი, — ყველაფერი მიდიოდა საწმენდ და გადამმუშავებულ ქიმიკატებში, სადაც ხდებოდა ჟანგბადის, წყლისა და ბალანტის აღდგენა.

სიმძიმის არარსებობა იწვევდა შინაგანი ორგანოების სპეციფიკურ დეპრესიას და ორგანიზმის საერთო მოდუნებას, რასაც ზამბარიან იარაღებზე კრივის მსგავსი ფიზიკური ვარჯიშით ვებრძოდით. ექიმის მეთვალყურეობით ეკიპაჟი მზის აბაზანასაც იღებდა. კაპიტანი და შტურმანი მომავალი ბრძოლისათვის გეწვრთნიდნენ. განსაკუთრებით ძნელი დასაძლევია გახდა ნერვულ შეგრძნებათა დაქვეითება, თუმცა პერიფერიიდან იმპულსების გადაცემა ცენტრალურ ნერვულ სისტემამდე არც ისე დაცემულა, როგორც ამას მედიცინის მუშაკები გვიწინასწარმეტყველებდნენ. ზერეულე და არაჯანსაღი ძილიც უწონადობის შედეგი იყო.

დაღლა ჩვეულებრივი გაგებით არ არსებობდა. დასვენება შეიძლებოდა ნებისმიერ მდგომარეობაში, ყველგან — სამუშაო კაბინებში, კიბის საფეხურებზე, კედლებზე, ჰაერში... მაგრამ საძილედ განკუთვნილი იყო ხომალდის ცენტრში სხვა კაბინებით შემოსაზღვრული სპეციალური ოთახი. მისი შესასვლელი ჰერმეტიკულად იხურებოდა. ეს განსაკუთრებული სიფრთხილე მიღებული იყო იმ მოსაზრებით, რომ თუ ძილის დროს ხომალდის გარსი დაზიანდებოდა, თავდაცვის საშუალებას მოკლებული ეკიპაჟი საიმედოდ ყოფილიყო დაცული ჰაერის დაკარგვის საშიშროებისაგან.

სხვა შემთხვევაში ასეთი საშიშროებისაგან პირადი დაცვისა და აგრეთვე გარეთ უპაერო სივრცეში გასვლის საშუალებას ჰერმეტიკული სკაფანდრები წარმოადგენდა. ყველა კაბინაში ნორმალური მიკროკლიმატის დარღვევისა და მავნე გამოსხივების გაძლიერების საფრთხილზე შუქსიგნალი იყო გაყვანილი. ხომალდის რადიო და სატელევიზიო ქსელი ემსახურებოდა როგორც კომანდას, ისე გართობასაც. ბიბლიოთეკაში საკმაო რაოდენობით იყო მეცნიერული და მხატვრული წიგნები, კინოლენტები, მუსიკალური ჩანაწერები, ჰადრაკი მაგნიტური დაფით. ერთი სიტყვით, გართობის საშუალებები არ გვაკლდა.

თანდათან ვეჩვეოდით ახალ ცხოვრებას. მალე პატარა გურამიც მოექცა თავის შესაფერ მდგომარეობაში. სკოლას მოწყვეტილი ბავშვისათვის დანაკლისი ჩვენ უნდა აგვენაზღაურებინა.

ყველას უყვარდა ეს გონიერი და მარჯვე ბიჭი, ამიტომ არავინ დაიშურა თავისუფალი დრო მასთან სამეცადინოდ. ეკიპაჟმა გადაწყვიტა, მისგან კოსმოსის ნამდვილი დამპყრობი აღეზარდა. ჯერ გამორკვეულ იქნა ბავშვის ცოდნის დონე და შემდეგ საერთო ძალით შევადგინეთ პროგრამები მთელი წლისათვის.

გურამი მაშინ ალბათ ერთადერთი მოსწავლე იყო, რომელსაც მეცადინეობა პირველ სექტემბრამდე დაეწყო.

— აი, მოგინახეს სამუშაო, — ალერსით ეუბნებოდა ალექსი შვილს.

მან თავისი ხელით მოაწყო საკლასო კუთხე. როგორღაც გააჩინა დაფაც. გამართა ელექტროზარი, რომელსაც გაკვეთილების დაწყება და დამთავრება უნდა ეცნობებინა. ყველაფერი ისე უნდა იყოს, როგორც კლასში, — ამბობდა ალექსი, — რომ სკოლა არ დაავიწყდეს.

— აბა, გურამ, გავიხსენოთ მექანიკის კანონები, — მიმართავდა პროფესორი ერთადერთ მოწაფეს ვრცელი ლექციის წაკითხვის შემდეგ. გურამი ფეხზე დგებოდა და სხაპასუხით იწყებდა გაკვეთილის მოყოლას.

— მექანიკის პირველი კანონი, ანუ ინერციის კანონი, რომელიც პირველად გალილეიმ აღმოაჩინა, შემდეგ ნიუტონმა უფრო გარკვევით ჩამოაყალიბა ასე: ყოველ სხეულს აქვს მისწრაფება შეინარჩუნოს უძრავი მდგომარეობა ან წრფივი და თანაბარი მოძრაობა, სანამ რაიმე ძალა არ გამოიყვანს მას ამ მდგომარეობიდან.

— მაგალითად? — ეკითხებოდა პროფესორი.

მოწაფე წუთით ჩერდებოდა. იგონებდა მაგალითს, რომელიც უმეტეს შემთხვევაში ჩვენს ხომალდს შეეხებოდა.

— პლანეტობლანი „წითელი ვარსკვლავი“ შავაატომური აფეთქების რეაქტიული ძალით გამოყვანილ იქნა იმ შეფარდებითი უძრავიდან. რომელშიც ის იმყოფებოდა დედამიწაზე აფრენის წინ. როდესაც მიღწეულ იქნა მეორე კოსმოსური სიჩქარე, რაც საჭირო იყო დედამიწის მიზიდულობის ძალის გადასალახავად. კამერები გამოითქმა და ხომალდმა თანაბარი სიჩქარით განაგრძო სვლა. ჩვენი ხომალდი ინერციით იმოძრაებდა სწორხაზოვანად და უსასრულოდ, მაგრამ მზის მიზიდულობის გამო, რომლის გადასალახავად უკვე მესამე კოსმოსური სიჩქარეა საჭირო, იგი გა-

ნუწყებულ იქცემა მზეზე, რის შედეგადაც ხდება ტრაექტორიის მუდმივი გამრუდება.

შემდეგ საუბარი ეხებოდა მასას, როგორც სხეულის თვისებას, რომლითაც იგი წინაღობას უწევს მასზე მოქმედ ძალას. ძალა კი არის ყოველი გარეგანი მიზეზი, რომელიც სხეულს აჩქარებას ანიჭებს.

ქმედებისა და უკუქმედების კანონის გარჩევისას განმარტებულ იქნა რეაქტორული კამერების მუშაობა და ხომალდის გადაადგილება სივრცეში, როგორც კამერებიდან გარკვეული სიჩქარითა და მიმართულებით გამომდინარე აირების უკუქმედების შედეგი.

— ოდესღაც ნიუტონმა თქვა: მეცნიერების შესწავლისათვის ამოცანების ამოხსნა უფრო სასარგებლოა, ვიდრე წესების დაზეპირებაო, — ამბობდა ტიტე და თავის გაკვეთილებზე უამრავ თავსატეხ ამოცანას იგონებდა, — ეს გამოადგება კოსმოსის არენაზე მყოფ ადამიანსო.

ასეთივე პრაქტიკული მოსაზრებით ამეცადინებდა მთელი ეკიპაჟი ხომალდის იუნგას. მაშინ არავინ ფიქრობდა, რომ ამ გაკვეთილებს მთელი ექსპედიციისათვის სასიცოცხლო მნიშვნელობა ექნებოდა.

საერთო მეცადინეობასა და ვარჯიშში დრო შეუმჩნევლად გადიოდა. უფრო სწორად, უსასრულობის ერთფეროვან მდუმარე სიცარიელეში დროის დინება ისევე შეუმჩნეველია, როგორც ინერციით მოძრავი ხომალდის გრიგალისებრი ქროლვა. მაგრამ გულუბრყვილობა იქნებოდა იმის ფიქრი, რომ შინაგანი სიცარიელისა და საყრდენ წერტილს მოკლებული ადამიანის დამამცირებელი უმწიგნობო შეგრძნებებზე გამარჯვების შემდეგ ექსპედიციის ახალგაზრდა წევრების სულიერ სამყაროს რამდენიმე თვის განმავლობაში მხოლოდ მომავალი ბრძოლის დამშვიდებული მოლოდინი ავსებდა.

კოსმონავტიკაში ნაკლებადაა შესწავლილი სულიერი ცხოვრება, პირადი გრძნობები და მიდრეკილებები იმ ადამიანებისა, რომლებიც წლობით რჩებიან მოწყვეტილი დედამიწას, კაცობრიობას, საზოგადოების კეთილისმყოფელ ზეგავლენას. ფსიქიკა მათემატიკურ ანალიზს არ ექვემდებარება. ეს ეხება განსაკუთრებით ახალგაზრდობას, რომელიც საუკეთესო ასაკია კოსმოსში მოგზაურობისათვის. მაგრამ ახალგაზრდობა — ეს ნიშნავს მოქარბებულ ენერგიას, დაუდგრომლობას, გრძნობათა მღელვარებას და სურვილთა სიუხვეს. ამან თავისებური ელფერი მისცა ეკიპაჟის ცხოვრებას და ექსპედიციის მსვლელობაზედაც გარკვეული ზეგავლენა იქონია.

ბას და ექსპედიციის მსვლელობაზედაც გარკვეული ზეგავლენა იქონია.

კაპიტანი სიფრთხილისა და ზომიერებისაკენ მოუწოდებდა ხომალდის გარეთ უპაერო სივრცეში რომანტიკული მოგზაურობის მსურველებს, თვით თავდაპირველ პროფესორსაც. რომელიც გარემოს 270 გრადუსიან ყინვაში და აბსოლუტურ სიცარიელეში სასარგებლო ცდებს ატარებდა. ასტრონომი ხომ აშკარად ჩიოდა: რაღაც უმნიშვნელო საშიშროების გამო ვარსკვლავებზე დამზერა ილუზინატორებიდან მოხდებაო.



მოწაფე წუთით ჩერდება

ერთხელ ხომალდიდან არც ისე შორს რომელიღაც ასტეროიდი გამოჩნდა. ტიტემ მაშინვე გამოიცნო იგი და ხუმრობით თქვა: ამური ისე ახლოს მოსულა, შეიძლება მისმა ისრებმა ჩვენამდეც მოაღწიოსო. თან სევდიანი თვალებით გადახედა პროფესორთან მუშაობაში გათულ ლამარას, თითქოს აგრძნობინებდა — სიყვარულის ამ ძველ ღვთაებას მზაკვრული მშვილდი დიდხანია უკვე მოზიდული აქვსო.

— საკვირველია, — თქვა ტიტემ, როდესაც მისი გამოხედვა უყურადღებოდ დარჩა, — ასეთი ორიგინალური ქალიშვილი ექსპედიციის მომწყობ კომისიის მსგავსად კოსმოსის არენაზე ფიზიკას მეტ მნიშვნელობას ანიჭებს, ვიდრე ასტრონომიას.

ამ ორაზროვან სიტყვაში ჩვენმა ვარსკვლავთმრიცხველმა პირველად გამოაშკარავა აგრეთვე თავისი პრეტენზიები ექსპედიციის უფროსის მოადგილის თანამდებობაზე.

— ახლა ვხედავ, რომ ხომალდზე წონას მოკლებული ადამიანის აზრიცა და გრძნობაც ერთნაირად მჩატა, — მწარედ შენიშნა პროფესორმა.

ასე ყველაზე არ ითქმოდა. მაგალითად, ექსპედიციის წევრებისადმი ჩვენი ექიმის უზომო ყურადღება და მგრძნობიარობა უფრო მისი მდიდარი შინაგანი ბუნებიდან გამომდინარეობდა, ვიდრე უბრალო პროფესიული მოვალეობისაგან.

იგი, სათნო და წყნარი, არა მარტო თავის პაციენტებს, ხომალდზე თვით უსულო საგნებსაც განსაკუთრებული ფაქიზი სიყვარულით ეპყრობოდა და თავისდაუნებურად ყველას თავყვანისცემის გრძნობას უღვივებდა.

— მისთვის ყველაფერი ერთნაირად ძვირფასია, — მიმტკიცებდა სლავსკი, — ალბათ ჯერ გულის რჩეული არა ჰყავს. აბა ვკითხავ.

მან, მართლაც, ჰკითხა, მაგრამ ექიმმა არაფერი უპასუხა. მხოლოდ ოდნავ შეერთა და ღიბრონი წამწამები დაბლა დახარა.

არა, მშვენიერო თვალებო, თქვენთვისაც უცხო არ იყო ის ტკიბილი სევდა, რომელსაც პირველი გრძნობების ფარული ტარება იწვევს.

ილუზინატორებში შორეული ვარსკვლავები იმზირებოდა. ტიტე დაკვირვებით მისჩერებოდა ვერძის თანავარსკვლავედს, საითქნაც მიემართებოდა ჩვენი ხომალდი, სანამ, იგი კუროს ეტლისაკენ გადაინაცვლებდა. ლამარა მის გვერდით იდგა.

— თქვენ რომანტიკა გიყვართ, — ეუბნებოდა მას ჩვენი ასტრონომი, — მე კი — ვარსკვლავები.

— მეერ რა არის მათ შორის საერთო? — ვერ გაიგო ლამარამ. იგი უბრალოდ ათვალიერებდა ვარსკვლავთეტლებით მოქარგული ცის შავ ხავერდოვან ხალიჩას.

— საერთო იქნება... მოინახება... — წუთით დაიბნა ტიტე. — როგორ?! — უცხად გაიკვირვა მან, — თქვენ ვერ კითხულობთ ვარსკვლავებით დაწერილ ლეგენდებისა და მითების მარადიულ წიგნს, უკვდავ ამბებს გმირობაზე, მეგობრობასა და თავგანწირულებაზე, სიყვარულზე, სასჯელსა და ნეტარებაზე, ერთგულებასა და ქიშობაზე?... აი, შეხედეთ მზის მარჯვნივ. ჩვენს პირდაპირ ქალწულის ეტლთან ვარსკვლავებით გამოხატულ ეგვიპტის ღედოფლის მშვენიერ თემებს.

— თითქოს, მართლაც, გაშლილ თმასა ჰგავს. მაგრამ რა შუაშია აქ ეგვიპტის ღედოფალი?

— ეს ძველებური ამბავია, მაგრამ ჭეშმარიტი... მაშ, მოისმინეთ, როგორ იწერება ვარსკვლავების მარადიული წიგნი... ღედოფალი ბერენიკა თავისი მშვენიერი თმით საქვეყნოდ

იყო განთქმული. როდესაც მისი ქმარი, ევ-
ვიპტის მეფე პტოლომე III, სირიაში გაემ-
გზავრა, ერთგულმა დედოფალმა აღიქვა და-
დო, რომ მსხვერპლად გაიღებდა თავის დიდ-
ბულ დალალებს, თუ მეფე უვნებლად დაბრუნ-
დებოდა. ეს დიდი მსხვერპლი იყო, რადგან
თმის შეკრეპა ჯერ კიდევ არ იყო მოღაში.
მეფე დაბრუნდა. დედოფალმა შეასრულა აღ-
თქმა, თმა შეიჭრა და არსინოის ტაძრის ქუ-

შეკრეპვა მისი დაბრუნების აღსანიშნავად, ევ-
ვიპტის დედოფლის მსგავსად.

— ამას გააკეთებთ თქვენ, როდესაც მე და-
ბრუნდები მეორე პლანეტაშორისო ექსპედი-
ციიდან, — დამაჯერებელი ტონით განაცხადა
ასტრონომმა.

— ვითომ?! — გაიცინა ლამარამ. — შეიძ-
ლება. მხოლოდ თმები მე უკვე შეკრე-
პილი მაქვს.



დედოფალმა შეასრულა აღიქმა

რუმს გადასცა. მეფემ დამახინჯებული დედო-
ფალი რომ ნახა, განრისხდა. მას დასამშვი-
დებლად კარის ვარსკვლავთმრიცხველმა კანონ
სამოსელმა მიუთითა ვარსკვლავთა ერთ ჯგუფ-
ზე, რომელიც ერთგვარად გაშლილ თმას წა-
აგავდა, და უთხრა, დედოფლის დალალები
უკვე ცაზეა მოთავსებული, რათა იგი მარად-
ხილული გახდეს დედამიწის მცხოვრებთათვი-
სო. მას შემდეგ ეს თანავარსკვლავედი თავისი
მარადუცხოობი სილამაზით გვამცნობს, თუ
რა წარმტაცი იყო ძველი ეგვიპტის დედოფ-
ლის ბერენიკას თმები.

— მართლაც პოეტურია, — კმაყოფილებით
შენიშნა ლამარამ. შემდეგ ღიმილით ჰკითხა,
ხომ არა აქვს ვინმეს განზრახული თმების

— გიჩქარიათ, — სინანულით თქვა ტი-
ტემ და ხმამაღლა განაგრძო: — აი ერთი გა-
მაფრთხილებელი მაგალითი იმ ქალიშვილები-
სათვის, რომლებიც სილამაზით მეტისმეტად
ამაყოფენ... ეს ციცხვის მოხაზულობის ეტ-
ლი, ანუ თანავარსკვლავედი, რომელსაც
თითქმის ყველა ენაზე დიდ ძუ დათვს ეძა-
ხიან, ძველი ბერძნული მითის მიხედ-
ვით ასე გაჩნდა: არკადიის მეფე ლიკა-
ონს ჰყავდა ლამაზი ქალიშვილი კალისტო,
მშობლები მას ულამაზეს ქალად თვლიდნენ
დედამიწაზე და თვით ღმერთების მამამთა-
ვარ იუპიტერის მეუღლე იუნონაზე უფრო წარ-
მტაცად მიაჩნდათ. კალისტო ამაყოზდა ამით.

შურიანმა იუნონამ შეურაცხყოფად მიიღო უზ-
რალ მომკვდართან შედარება და შური
იძია: კალისტო დიდ და უშნო ძუ დათვად გა-
დააქცია. კალისტოს შვილი, ახალგაზრდა არ-
კასი, ნადირობიდან შინ ბრუნდებოდა. მან და-
ინახა, თუ როგორ მოიპარებოდა დათვი სახლის
უკან და ისრით მისი განგმირვა განიზრახა.
იუპიტერმა არ დაუშვა, რომ საშინელი ცოდ-
ვა მომხდარიყო — შვილს დედა მოეკლა. მან
კუდი აიტაცა დათვი ცაზე და იქ თანავარ-
სკვლავედად მიაკრა.

— რა მსგავსებაა? — ირონიით იკითხა
პროფესორმა, როდესაც დიდი რვილის ეტლს
შეხედა. — ქვეყანაზე არც ერთ დათვს ასეთი
გრძელი კუდი არა აქვს.

— მოწყალო ხელმწიფე, — გამარჯვე-
ბულის მოზეიმე ხმით მიმართა მას ასტრონომ-
მა, — თქვენ გავიწყდებთ, რომ ვარსკვლავე-
ბამდე დიდი მანძილია, ღმერთების მამამთა-
ვრი მთელ ამ გზაზე საცოდავ დათვს კუდი
მიათრევდა. განა იგი საშინლად არ დავრძელ-
დებოდა?

— გასაგებია! — შეაჩერა ლამარამ. —
პატარა დათვის სახელი საიდანაა გაჩნდა?

— ყველა დათვის ისტორია ცნობილი
არაა. დიდ რვილს ციმბირელი ყირგიზები
შვიდ ავაზაკსაც უწოდებენ. ისე კი გასაგები
უნდა იყოს, — დასძინა ბოლოს ასტრონომ-
მა, — სადაც დიდი დათვია, იქ პატარა დათ-
ვიც გაჩნდება.

აქ შეწყდა ვარსკვლავებზე და მითებზე
საუბარი. ჩვენ სწრაფად ვუახლოვდებოდით
უმაგალითო ბრძოლის ველს. სულ მალე ბო-
ლო მოედო ხალისიანი ეკიპაჟის უდრტვინველ
ცხოვრებას. მოჩვენებითი და მოსაწყენი ერთ-
ფეროვნება გაქრა, მაგრამ ასევე გაქრა რომა-
ნტიკული ილუზიებიც. პირქუში უსასრულო-
ბის შემაზრუნ მდუმარებაში ჩვენი წყნარი
და ნათელი ხომალდი შეუპოვარ ადამიანსა და
მკაცრ სამყაროს შორის, სიცოცხლესა და სიკ-
ვდილს შორის თავგანწირული, მრისხანე და
კოშმარული ბრძოლების არენად გადაიქცა.

(გაგრძელება იქნება)



რაიონული დაგეგმარების მიზნების და ამოცანები

არქიტექტორი ბ. ბერიძე

რაიონული დაგეგმარება საწარმოო ძალთა კომპლექსური განვითარების, დასახლებული ადგილების, სამრეწველო და საინჟინრო ნაგებობათა სწორი განაწილების ღონისძიებათა სისტემაა.

მისი შედეგის აუცილებლობა წამოიჭრება იმ შემთხვევაში, როცა ერთ-ერთ სამრეწველო რაიონში საერთო დასახლების სისტემით, ტრანსპორტით, საინჟინრო კომუნიკაციებით და ენერგეტიკული ბაზით ერთმანეთთან დაკავშირებული რამდენიმე საწარმოს და დასახლებული ადგილის განაწილებაა საჭირო.

რაიონულ დაგეგმარებაში განსაკუთრებული ადგილი უნდა დაეთმოს აგრეთვე ქალაქთა მშენებლობის ისეთი საკითხების გადაწყვეტას, როგორცაა მშენებლობის მთელი მიკრორაიონის პროფილის გამოვლინება, წარმოებისა და დასახლებული ადგილებისათვის ახალ მოედანთა საჭიროების დადგენა, ძველი და ახლად შესაქმნელი ქალაქების განვითარების მასშტაბის გამოვლინება, დასახლების ვარიანტების რეკომენდაცია და აგრეთვე რაიონის ათვისების დროს წამოჭრილი კომპლექსური პრობლემების გაშუქება.

ასეთსავე გადაწყვეტას მოითხოვს საკურორტო მშენებლობის განლაგებაც, მინერალური წყლების დაცვა, ზღვის პლიაჟების გამოყენება, საპარკო ზონების ორგანიზაცია, საკურორტო სასოფლო-სამეურნეო ბაზებისა და აგრეთვე კურორტთა მომსახურება მრეწველობითა და ტრანსპორტით. ამასთან ყველა ეს საკითხი უნდა გადაწყდეს კურორტის მთელი რაიონის მასშტაბით.

რაიონული დაგეგმარება არა მარტო ზოგადი სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობის ამოცანაა, არამედ იგი ქალაქთა მშენებლობის საწყის ბაზად უნდა იქცეს. მხოლოდ რაიონული დაგეგმარების სქემის საფუძველზე უნდა ხდებოდეს ქალაქებისა და დასახლებული ადგილების გენერალური გეგმის შედგენა.

რაიონული დაგეგმარებისათვის არსებობს სსრ კავშირის მშენებლობის კომიტეტის მიერ დამტკიცებული ინსტრუქცია, რომელშიც განსაზღვრულია მისი მიზანი და ამოცანები, აგრეთვე სამუშაოთა მოცულობა.

მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგი საკითხი ამ ინსტრუქციაში დასაზუსტებელია. მაგალითად, მასში გასათვალისწინებელია დაზვერვითი გამოკვლევის ცალკე სტადიით გამოყოფა, რომელიც რაიონული დაგეგმარების სქემის შედგენამდე სრულდება.

გარდა საპროექტო მასალების სისტემატიზაციისა და შეგროვებისა, თანამედროვე მდგომარეობის შესწავლისა და რაიონის საწარმოო ძალთა პერსპექტიული განვითარებისა, დაზვერვითი გამოკვლევის ძირითადი მიზანია დასაპროექტებელი რაიონის საზღვრების დადგენა, რაიონული დაგეგმარების სქემის სამუშაოს მოცულობის გამოვლინება, რაიონის ათვისებისა და განვითარების ძირითადი პრობლემების დაყენება და აგრეთვე საგეგმო კომისიიდან მოცემულობის მისაღები მასალების მომზადება.

ამასთან ერთად საჭიროა გრაფიკული მასალის წარმოდგენაც. ძირითადად აქ აუცილებელია რაიონის მიმოხილვითი რუკის შედგენა, სადაც ნაჩვენებია იქნება დასახლებული ადგილები, მნიშვნელოვანი სამრეწველო ნედლეულის საბადოები, დასაპროექტებელი რაიონის საზღვრები, არსებული და საპროექტო სატრანსპორტო მაგისტრალები და ელექტროსადგურები.

განმარტებით ბარათში ძირითადად მოცემული უნდა იყოს მთელი რაიონის ბუნებრივი პირობების დახასიათება, ამ რაიონის თანამედროვე მდგომარეობა და მისი შემდგომი განვითარების პირობები, მისი პროფილი, აგრეთვე საჭირო ტოპოგოდეზიურ სამუშაოთა მოცულობა.

დაზვერვითი გამოკვლევის ცალკე გამოყოფას დიდი მნიშვნელობა ექნება. იგი საშუალებას მოგვცემს მეტი წესრიგი შევიტანოთ დაგეგმარებასა და დაფინანსებაში.

ამ სამუშაოს ჩატარების შემდეგ, ინსტრუქციის თანახმად, უნდა დამუშავდეს ე. წ. ტექნიკურ-ეკონომიური საფუძვლები, რომლებიც ძირითადად რაიონული დაგეგმარების წინასწარ სქემას წარმოადგენს. რაიონული დაგეგმარების სქემა კი აზუსტებს საპროექტო გადაწყვეტას, რომელიც მიღებულია ტექნიკურ-ეკონომიურ საფუძვლებში საგეგმო კომისიის, ადგილობრივი ორგანიზაციებისა და დაინტერესებული სამინისტროების დასკვნების შესაბამისად. რაიონული დაგეგმარების სქემაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება პირველი რიგის მშენებლობის საკითხების დამუშავებას.

რაიონული დაგეგმარების ირგვლივ საბჭოთა კავშირში მრავალი სამუშაოებია ჩატარებული. 1945-1947 წლებში, მაგალითად, უკრაინაში მუშავდებოდა დონეცის აუზის რაიონული დაგეგმარების გენერალური სქემა, რომელიც სამრეწველო, საქალაქო, წყალთა მეურნეობის,

გზათა მშენებლობის, ენერგეტიკული და სხვა სახის მშენებლობის განაწილების კომპლექსურ პროექტს წარმოადგენს. მის საფუძველზე შედგა ცალკეულ სამრეწველო რაიონთა დაგეგმარების სქემები, სადაც ზემოხსენებული საკითხები უფრო დეტალურად გადაწყდა. რაიონული დაგეგმარების სქემის მიხედვით კი დამუშავდა სტალინოს, ვოროშილოვგრადის, მაკეევკის, გორლოვკის და სხვა ქალაქების გენერალური გეგმები.

1950-1952 წლებში მოსკოვის საქალაქო მშენებლობის სახელმწიფო საპროექტო ინსტიტუტში ჩატარდა ირკუტსკ-ჩერემხოვოს სამრეწველო რაიონის დაგეგმარება, რომელმაც საშუალება მისცა დამპროექტებლებს ეკონომიურად განლაგებინათ სამრეწველო საწარმოები და დასახლებული პუნქტები, სწორად ამოერჩიათ მოედნები ახალი ქალაქებისათვის და სათანადოდ გადაეწყვიტათ საინჟინრო საკითხები. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ირკუტსკ-ჩერემხოვოს რაიონის სამრეწველო განვითარება დაიწყო ჯერ კიდევ რაიონული დაგეგმარებისათვის საჭირო სამუშაოების შესრულებამდე. ამის შედეგად სამრეწველო საწარმოები გაჩნდა ისეთ ადგილებში, სადაც მათი არსებობა მიზანშეუწონელია. აგრეთვე გამოირკვა, რომ ანგარის ენერგეტიკული რესურსების გამოყენების სქემაც რაციონალურად არ იყო განაგარიშებული.

ყველა ეს შეცდომა მხედველობაში მიღებულ იქნა შემდეგში რაიონული დაგეგმარების სქემის შედგენისას და ნაწილობრივ გამოსწორდა. ამ სქემამ ახალი საწარმოები, დასახლებული პუნქტები და ყველა საინჟინრო საკითხი რაციონალურად განაწილა და გადაწყვიტა.

1953 წელს „გიპროგორში“ დაიწყო კრასნოიარსკისა და ბრატსკის ჰესის ზონის რაიონული დაგეგმარების სქემების დამუშავება.

სამრეწველო საწარმოთა სწორად განლაგების საქმეში დიდი როლი შეასრულა კრასნოიარსკის ჰესის გავლენის ზონის რაიონული დაგეგმარების სქემამ, რომლის საფუძველზე მოხდა ქ. კრასნოიარსკისა და ქ. აჩინსკში ფერადი მეტალურგიის ქარხნების განაწილება, საცხოვრებელი რაიონის გენერალური გეგმების შედგენა.

1955 წელს უკრაინის სსრ მინისტრთა საბჭომ დაამტკიცა მოსკოვის „გიპროგორის“ მიერ შესრულებული ყირიმის სამხრეთ სანაპიროს რაიონული დაგეგმარების სქემა. მას, როგორც საკურორტო რაიონის დაგეგმარებას, ჰქონდა თავისი სპეციალური ამოცანები. ამ სამუშაოთა ძირითად მიზანს შეადგენდა ახალი მშენებლობისათვის ოპტიმალური ტერიტორიის ამორჩევა და არსებული კურორტების განვითარებისა და მისი ორგანიზაციის ძირითადი საკითხების გადაჭრა.

სამხრეთ ყირიმის რაიონულმა დაგეგმარებამ წყალთა მომარაგების, კანალიზაციის, ტრანსპორტისა და ტერიტორიის საინჟინრო მომზადების საკითხები კომპლექსურად გადაჭრა. ამ პროექტში დიდი მნიშვნელობა ენიჭებოდა მშენებლობის განვითარებას და მისი ხასიათის საკითხს.

ამჟამად სამხრეთ ყირიმის რაიონული დაგეგმარების საფუძველზე კეთდება თითოეული კურორტის გენერალური გეგმა.

საქართველოში კურორტოლოგიის ინსტიტუტში ჩატარებული იყო ცდები კურორტთა რაიონული დაგეგმარებისათვის.

1934-1935 წლებში გაკეთდა აბასთუმნის რაიონული დაგეგმარება. მის ამოცანას შეადგენდა ამ რაიონის კურორტებისათვის სათანადო ტერიტორიების შესწავლა, მათი გამოკვლევა, საზღვრების დადგენა და წამყვან კურორტ აბასთუმანთან დაკავშირება.

უფრო გვიან, სამამულო ომის წინა წლებში ტარდებოდა ბორჯომ-ბაკურიანის რაიონული დაგეგმარება, რომლის მიზანი იყო ახალი საკურორტო ტერიტორიების გამოვლინება; აგრეთვე მთელი რაიონის საწარმოო ძალთა განვითარების ოპტიმალური პირობების შესწავლა.

ჩვენთან ამჟამად რამდენიმე სამრეწველო რაიონისათვისებაა საჭირო.

უპირველეს ყოვლისა, აქტუალურია რაციონალური დაგეგმარება ტყიბულ-შაორის ქვანახშირის საბადოებისათვის, რომლებიც გეოლოგიურად ტყიბულის საბადოების გაგრძელებაა. მნიშვნელოვანია აგრეთვე ბოლნისის რაიონში ნახევრადლითონურ მადნეულთა საბადოების დამუშავება.

ამჟამად გამოკვლევითი სამუშაოები აქ დამთავრებულია და ახლა საჭიროა მიგნებული მადნეულების დამუშავებისათვის კომპლექსური საწარმოს შექმნა. სწორედ რაიონული დაგეგმარების საშუალებითაა გადასაწყვეტი საწარმოს ცალკეულ სამჭროთა და მათთან დაკავშირებული დასახლებული ადგილების განლაგება და წყალთა და ენერგომომარაგების საკითხების გადაჭრა.

აუცილებელია განხორციელებულ იქნეს კვლევითი სამუშაოები ახალ ტერიტორიებზე მადნეულისა და ალავერდის საბადოებს შორის, რათა გამოვლინდეს ახალი საბადოები.

მიზანშეწონილია დამუშავდეს თბილის-მცხეთა-რუსთავის რაიონული დაგეგმარებაც, სადაც ამ რაიონის საცხოვრებელი და საკურორტო მშენებლობის და საწარმოთა სწორი განაწილების საკითხები იქნება გადაჭრილი.

ახალი ტერიტორიების შერჩევა, საკურორტო-სამკურნალო თვისებების მიხედვით მათი დაჯგუფება და არსებული კურორტების განვითარებისა და ორგანიზაციის ძირითადი პრინციპების გადაჭრა სწორედ რაიონული დაგეგმარების საშუალებით უნდა ხდებოდეს.

ამ თვალსაზრისით აუცილებელია სამამულო ომის წინა წლებში დამუშავებული აბასთუმნის და ბორჯომ-ბაკურიანის რაიონული დაგეგმარების სქემები გადაისინჯოს და ჩვენს ქვეყანაში ამ დარგში დაგროვილი გამოცდილების საფუძველზე მათში შევიტანოთ სათანადო დამატებები ახალი მოთხოვნილებებისა და ამოცანების შესაბამისად.

რაიონული დაგეგმარების სქემების შედგენა აიზანშეწონილია აგრეთვე შავიზღვისპირა და შესანიშნავი სამთო კურორტების რაიონებისათვის.

რაიონული დაგეგმარების საპროექტო მასალები მისაწვდომი უნდა გახდეს ადგილობრივი საპროექტო და სამშენებლო ორგანიზაციებისათვის. არ შეიძლება დავკმაყოფილდეთ მხოლოდ რაიონული დაგეგმარების სქემის შედგენით. აუცილებელია მასზე სისტემატური მუშაობა, მშენებლობის ფაქტიური მიმდინარეობის აღრიცხვა, პროექტის დაზუსტება ახალი გეოლოგიური გამოკვლევების საფუძველზე და ახალი სამეცნიერო-ტექნიკური მიღწევების გათვალისწინება.

მფრინავი ძრავა

აეროდრომის ბეტონის მოედანზე დგას უჩვეულო სახის საფრენი აპარატი. მის საფუძველზე შედგენს რამდენადმე შეცვლილი კონსტრუქციის ჩვეულებრივი რეაქტიული ძრავა. მანქანას არა აქვს ფრთები, კუდის ფრთასხმულობა, არა აქვს არც მზიდი ხრახნი. ესაა ტურბომფრენი — საფრენი აპარატი, რომელსაც შეუძლია აფრინდეს და დაჯდეს ვერტიკალურად, ხოლო დიდ სიმაღლეებზე იფრინოს ჰორიზონტალურად და განავითაროს დიდი წინსვლითი სიჩქარე.

უკანასკნელ წლებში სულ უფრო და უფრო იზრდება თვითმფრინავთა ფრენის სიჩქარე, სიმაღლე, სიწორე და ტვირთმზიდაობა. ამასთან დაკავშირებით იზრდება ზომებიც აეროდრომებისა, რომელთა დასაჯდომ-ასაფრენი ზოლები ამჟამად 3—3,5 კილომეტრს აღწევს. ასეთი აეროდრომების მშენებლობა კი უზარმაზარ ხარჯებს მოითხოვს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ყოველთვის როდი მოიძებნება შესაბამისი ზომების ადგილი აეროდრომების მშენებლობისათვის. ამიტომ, რომ ავიაციის კონსტრუქტორები და ინჟინრები განსაკუთრებულ ყურადღებას უთმობენ თვითმფრინავთა გარბენის მანძილის შემცირებას და ცდილობენ შექმნან ისეთი საფრენი აპარატები, რომელთაც ასაფრენად და დასაჯდომად არ დასჭირდებათ დიდი მოედანი, ხოლო ჰორიზონტალურად ფრენის დროს განავითარებენ მაღალ სიჩქარეებს.

კონსტრუქტორებმა დაიწყეს ისეთი რეაქტიული აპარატების მშენებლობის ამოცანის გადაწყვეტა, რომლებიც შეძლებდა ვერტიკალურად აფრენას და დაჯდომას. ამისათვის რეაქტიულ ძრავას უნდა ჰქონდეს წევა, რომელიც გადაჭარბებს წონის ძალას. ამის მისაღწევად კი საჭირო იყო მთელი რიგი რთული პრობლემების გადაწყვეტა. და აი, დაუღალავი და ბეტონით შრომის შედეგად საბჭოთა ინჟინრებმა

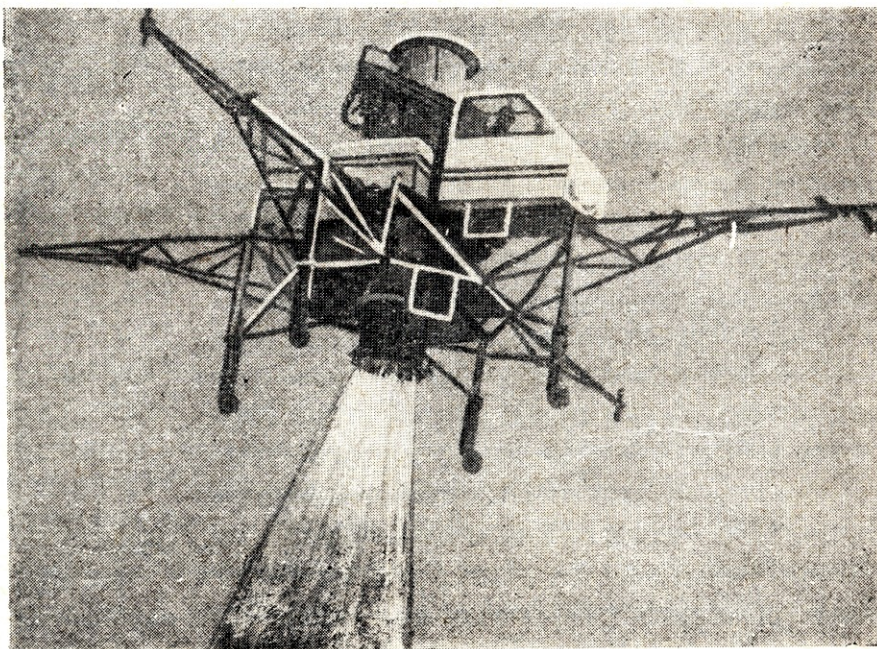
რაფაელიანცმა, კვაშინმა და ლაპშინმა ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორის პროფესორ მატვეევის მეთაურობით შექმნეს ორიგინალური საფრენი აპარატი — მფრინავი ძრავა.

აპარატი წარმოადგენს ლითონის ფრმას, რომელზედაც დადგმულია ტურბორეაქტიული ძრავა. ძრავა ვერტიკალურ მდგომარეობაშია გამოსასვლელ საქმენით ქვემოთ, რის გამოც წევა ზემოთაა მიმართული. ძრავას გვერდით მფრინავის კაბინა და საწვავის ავზი. ექსპერიმენტული მიზნებისათვის ტურბომფრენი აღჭურვილია აირის ორი საჭეთი, რომლებიც მოთავსებულია გამოსასვლელ საქმენში. ამ საჭეთა მეშვეობით შეიძლება მანქანის დახრა სიკრძივი და გვერდითი მიმართულებით.

საბოლოო პასუხი აპარატის ღირსების შესახებ უნდა მიეცა საფრენ გამოცდებს.

...მფრინავმა ჩართო ძრავა. მანქანა შეიზახა და მოწყდა მიწას. ამწევი ძალა წარმოიქმნა არა შემხვედრი ჰაერის ნაკადისაგან, არამედ რეაქტიული ძრავის მძლავრი წევით.

მფრინავი ძრავა მაღლა მიიწევს, მიაღწია მოცემულ სიმაღლეს. მოძრაობს წინ, უკან, გვერდით. შემდეგ მღოვრედ ეშვება მოედანზე. გამოცდა დამთავრდა. ახლა ჯერი ისევ კონსტრუქტორებზე დგას. მათი ამოცანაა გაითვალისწინონ მფრინავი-გამომცდელის ყოველი შენიშვნა. გაივლის დრო და ცაში აიჭრება უზარმაზარი სამგზავრო თვითმფრინავები. ისინი შეძლებენ ვერტიკალურად აფრენას და დაჯდომას, არ დასჭირდებათ მათ დიდი ბეტონირებული აეროდრომები. მფრინავი ძრავის წარმატებით გამოცდა კონსტრუქტორთა მუშაობის გამარჯვების საწინდარია.



სეტყვიანობა აღმოსავლეთ საქართველოში

3. გეგმონიშნვით

ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

სეტყვიანობა აღმოსავლეთ საქართველოში ხშირია. კახეთის სოფლის მეურნეობისათვის მას უდიდესი მატერიალური ზარალი მოაქვს. ამიტომაც ცხადია, თუ რაოდენ დიდი მნიშვნელობა აქვს აღნიშნული მოვლენის მეცნიერულად შესწავლას — სეტყვიანობის წარმოშობის რაიონების, მათი ტრაექტორიის, გამომწვევი აერო-სინოპტიკური პირობების გამოკვლევას და იმის გარკვევას, თუ რამდენად შესაძლებელია სეტყვიანობის წინასწარ განსაზღვრა. მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემები ზემოხსენებული საკითხების გადასაწყვეტად სრულიად არაა საკმარისი. დაკვირვებათა პუნქტები ძლიერ მცირეა, სეტყვიანობის მოვლენები კი ხშირად ისეთ ვიწრო ზოლს მოიცავს, რომ მეზობლად მდებარე მეტეოროლოგიური სადგურები მათ არც კი აღნიშნავს. ამ შემთხვევაში უდიდესი მნიშვნელობა ეძლევა სხვა მეთოდების (ექსპედიციების საშუალებით სეტყვის შემთხვევის გამოკვლევა, ლაბორატორიული მეთოდი და სხვ.) გამოყენებას.

ცნობილია, რომ სეტყვიანობის შემთხვევები წლის განმავლობაში მით მეტია, რაც უფრო მაღლობია ადგილი. საქართველოს გეოფიზიკური ობსერვატორიის მონაცემების მიხედვით, 1900-დან 1950 წლამდე ყველაზე უფრო ხშირი სეტყვიანობა იყო ბაკურიანისა (საშუალოდ 9,3 დღე წელიწადში) და გუდაურის (8,3 დღე წელიწადში) მიდამოებში.

მუხრანში, რომელიც შედარებით დაბლობზეა, სეტყვიანობის დღეთა რიცხვი წელიწადში საშუალოდ 0,9-ს უდრის.

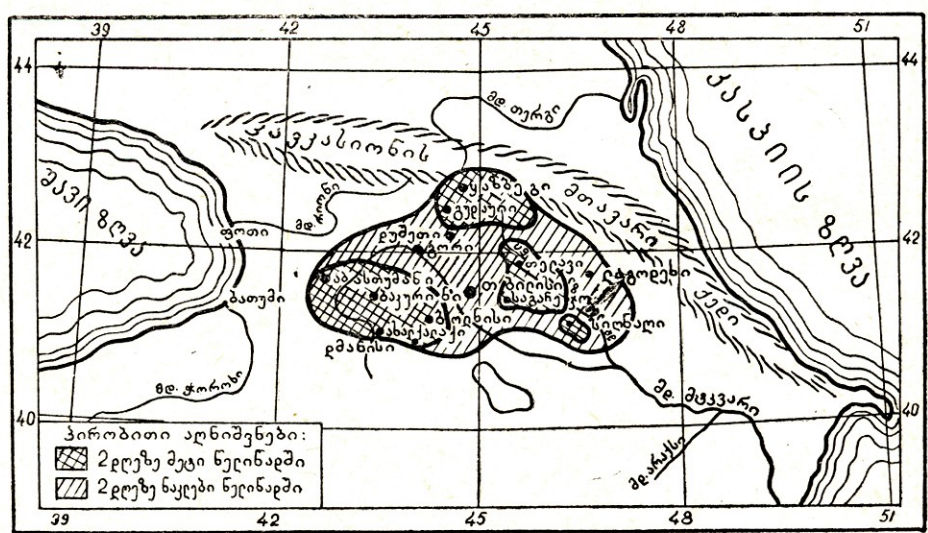
ამას გარდა სეტყვიანობის სიხშირე დამოკიდებულია ოროგრაფიაზე, ქედის მიმართულებაზე, ჰაერის დინებაზე, ნიადაგის საფარზე და სხვ.

აღმოსავლეთ საქართველოში ზოგი ადგილის დიდი სიმაღლის მიუხედავად სეტყვიანობა შედარებით ნაკლებია. მაგალითად, როკას მიდამოებში, რომელიც ზღვის დონიდან 1800 მ სიმაღლეზეა, სეტყვიანობა მხოლოდ 1,2 დღე წელიწადში, იმ დროს, როდესაც თელავში (562 მ ზღვის დონიდან) სეტყვიანობის საშუალო სიხშირე შეადგენს 2,4 დღეს წელიწადში.

კახეთის რაიონები ერთნაირი სიხშირით არ ისეტყვება. მომეტებულად სეტყვიანია ცივგომბორის ჩრდილო-

აღმოსავლეთის ფერდობები ზეგანიდან ახმეტამდე; აქ სეტყვიანობის საშუალო წლიური სიხშირე 2 დღეს აღემატება. გურჯაან-წნორისაკენ სეტყვიანობის სიხშირე თანდათან კლებულობს (1 დღე წელიწადში), ხოლო კარდანახ-სიღნაღის მიდამოებში კვლავ მატულობს და იმავე რაოდენობას აღწევს, რაც აღნიშნული იყო ზეგანი-ახმეტას მიდამოებისათვის. სეტყვიანობის ასეთივე სიხშირეს ვამჩნევთ ცივგომბორის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობებზე, ალაზნის ხეობაში და კავკასიონის სამხრეთ ფერდობებზე, რომლებიც ეკვრის კახეთს.

მეორე რაიონი, სადაც სეტყვიანობის სიხშირე დიდია, არის თრიალეთი-მესხეთი. აქ სეტყვიანობის საშუალო წლიური სიხშირე ორ დღეს აღემატება. ადგილმდებარეობის და მისი სიმაღლის ზრდის მიხედვით სეტ-



ნახ. 1. სეტყვიანობის განაწილება აღმოსავლეთ საქართველოში

ყვანობის სიხშირე მატულობს 4-6 დღემდე წლის განმავლობაში; ბაკურიანის მიდამოები კი, რომელიც არც ისე მაღლაა (1650 მ), დიდი სეტყვიანობით ხასიათდება (9,3 დღე წლის განმავლობაში).

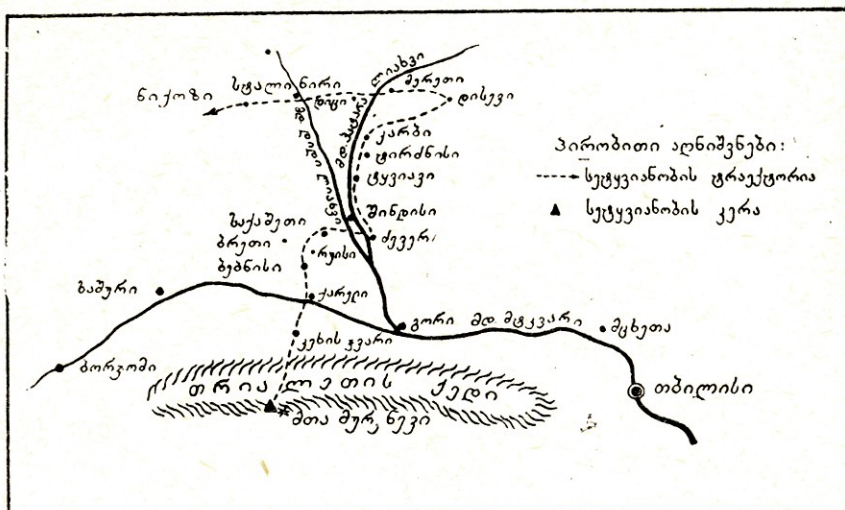
სეტყვიანობის სიხშირით გამოირჩევა კავკასიონის მაღალმთიანი ნაწილი, გუდაური, ჯვარის უღელტეხილი და კობი. მაგალითად, გუდაურში, რომლის სიმაღლე 2200 მ-ია, სეტყვიანობის საშუალო წლიური სიხშირე შეადგენს 8,3 დღეს წელიწადში.

აღმოსავლეთ საქართველოს სეტყვიანობის რუკაზე (ნახ. 1) გამოყოფილია რაიონები სეტყვიანობის სიხშირით 2 და მეტი და 2 დღეზე ნაკლები სიხშირით წლის განმავლობაში.

ტრაექტორიით და ქრება იმავე რაიონში. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა სეტყვიანობის პროცესები, რომლებიც წარმოიშობა კავკასიონის ცენტრალურ რაიონებში და მის სამხრეთ ფერდობებზე.

ცივგომბორის სეტყვიანობის ჯგუფთა რიცხვი (1950 წლის 11 ივლისის სეტყვიანობა).

შემოდინებული პერიოდის განმავლობაში მეტეოროლოგიური სადგურების დაკვირვებების მიხედვით აღ-



ნახ. 2. 1952 წლის 27 ივნისის სეტყვიანობის ტრაექტორია

სეტყვიანობის ტრაექტორიები აღმოსავლეთ საქართველოში

სეტყვის ვარდნის ზოლების გადაწვლება საშუალებას გვაძლევს ვიმსჯელოთ სეტყვიანობის ტრაექტორიის ანუ სეტყვის წარმოშობის პროცესების მოძრაობის მიმართულების შესახებ. სეტყვიანობის ტრაექტორიის გამოსავლენებლად აღმოსავლეთ საქართველოში გაანალიზებულ იქნა მთელი დაკვირვებითი მასალა 1938-დან 1948 წლამდე.

ყურადღებას იპყრობს ის გარემოება, რომ სეტყვიანობის ტრაექტორიები განლაგებულია ცალ-ცალკე ჯგუფებად. სეტყვიანობის პირველ ჯგუფს ეკუთვნის მესხეთ-თრიალეთი. მეორეა ცივგომბორის ანუ კახეთის ჯგუფი. მესამე — მოიცავს კავკასიონის ცენტრალურ რაიონებსა და მის სამხრეთ ფერდობებს.

დამახასიათებელია, რომ ერთი ჯგუფის სეტყვიანობა იშვიათად გადადის სხვა ჯგუფში; ის ვითარდება, მოძრაობს ზოგჯერ ძლიერ რთული

განსაკუთრებული მძლავრი ატმოსფერული პროცესების დროს სეტყვიანობის მოვლენები ვრცელდება კახეთის ჩრდილო ნაწილში. სამხრეთ რაიონებს კი არ მიაღწევს (1940 წლის 26 მაისის, 1942 წლის 2 ივნისის სეტყვიანობა და სხვ.).

სეტყვიანობის პროცესები, რომლებიც წარმოიშობა თრიალეთის მთებში, განსაკუთრებით მის სამხრეთ-აღმოსავლეთ რაიონებში, ზოგ შემთხვევაში ვრცელდება გარე და შიდა კახეთის სამხრეთში (ბაკურციხე, კარდანახი, სიღნაღი, ალაზანი და სხვა), კახეთის ჩრდილო რაიონებში კი ისინი არ ვრცელდებიან.

არის შემთხვევები, როდესაც სეტყვიანობა, რომელიც წარმოიშობა თრიალეთში, სუსტად აღწევს ცივგომბორის ცენტრალურ რაიონებს, აქ რელიეფის ზეგავლენით ის ხელახლა ძლიერდება და ვრცელდება ისე, როგორც სეტყვის ადგილობრივ წარმოშობის მოვლენები, ე. ი. გადადის

მოსავლეთ საქართველოში იყო სეტყვის 1216 შემთხვევა, აქედან მესხეთ-თრიალეთში მოდის 615, ე. ი. სეტყვის მოვლენების ყველა შემთხვევათა ნახევარი.

სეტყვიანობის კერები აღმოსავლეთ საქართველოში

მას შემდეგ, რაც გამოვლინებულია სეტყვიანობის დიდი სიხშირის ადგილები თრიალეთში, კახეთსა და კავკასიონის ცენტრალურ რაიონებში მისი სამხრეთ ფერდობებით, ჩვენს ყურადღებას იპყრობს ის სეტყვიანი მიკრორაიონები, საიდანაც სეტყვა ვრცელდება და მოიცავს სხვა რაიონებს. ტრაექტორიათა რუკაზე (რომელიც სირთულის გამო ჩვენ აქ არ მოგვყავს) ეს ბუნქტები — მიკრორაიონები ძლიერ ცხადად გამოიყოფა; ისინი წარმოადგენენ სეტყვიანობის ტრაექტორიების საწყისს და მათ ვუწოდებთ სეტყვიანობის „კერას“. ასეთებია აბასთუმნის, ბაკურიანის, გუდაურის და ცივგომბორის მიდამოები.

მასალები გვიჩვენებს, რომ ცივგომ-
ბორის ქედი შედგება სეტყვი-
ანობის მთელი რიგი კერებისაგან.
მათგან ყველაზე უფრო მნიშვნელოვან-
ი მიკრორაიონებია მთები: ცივა, გომ-
ბორი და სათიბე.

ამ მიკრორაიონებში წარმოშობილი
სეტყვის მოვლენები ვრცელდება ცივ-
გომბორის ფერდობების გასწვრივ და
შემდეგ ალაზნის და ივრის ხეო-
ბებში.

სეტყვის მიმართულება მრავალგვარ-
ი და ძლიერ რთულია. უმეტესად ის
დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ
მოძრაობს.

ამის მიუხედავად მაინც მათ მიმარ-
თულებაში ჩვენ ვაჩვენებთ ერთგვარ
კანონზომიერებას. არის პუნქტები —
მიკრორაიონები, სადაც ეს მიმართუ-
ლებები იკრიბება და ჯგუფდება, სა-
ითენაც სეტყვის პროცესები მიიმარ-
თება და ამ პუნქტებზე გავლით შემ-
დეგ ვრცელდება. მათ ჩვენ „საკვანძო
პუნქტებს“ ვუწოდებთ.

1949—1957 წლის ზაფხულში აღ-
მოსავლეთ საქართველოში გამორკვე-
ული იყო მძაფრი, ყველაზე უფრო ინ-
ტენსიური სეტყვიანობის შემთხვე-
ვები.

1952 წლის 26, 29 მაისის და 27
ივნისის ინტენსიური სეტყვის პრო-
ცესები შეინიშნებოდა თითქმის ერთსა
და იმავე ადგილას და მათი ტრაექტო-
რიების საერთო სახე და მიმართულება
თითქმის ერთნაირი იყო. 1952 წლის
27 ივნისის სეტყვიანობის კერა მოი-
ცავს თრიალეთის ქედს, მთა მუ-
რყნევის მიდამოებს. მისი ტრაექტ-
ტორია მიმართულია მერიდიანულად,
ქდ. მტკვრის პერპენდიკულარულად
(ნახ. 2), გადის სოფ. კეხისჯვარზე და
განსაკუთრებით ძლიერდება მტკვრის
ხეობასა და დაბა ქარელში.

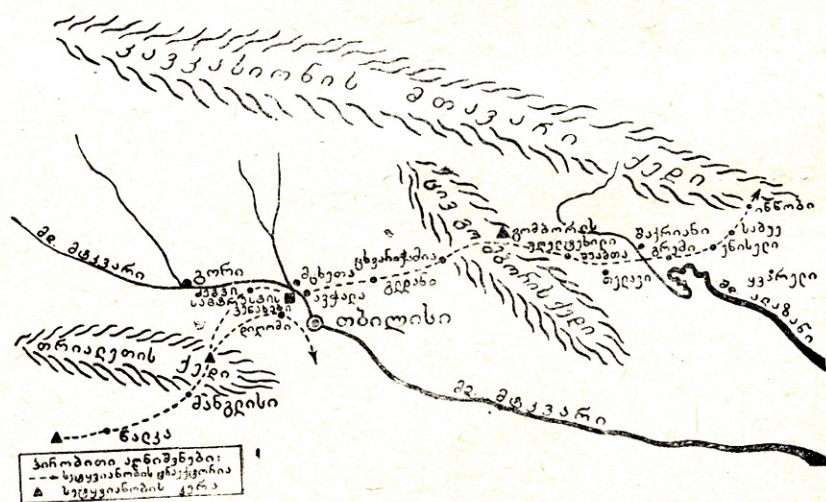
აქ სეტყვამ, რომლის მარცვალი და-
ახლოებით ქათმის პატარა კვერცხის-
ოდენა იყო, სახლის სახურავებიც კი
დააზიანა, ნიადაგი თეთრად დაფარა.
აქედან სეტყვიანობის ტრაექტორია

ჩრდილოეთით მიიმართა, გადაჭრა
მტკვარი და ძლიერ დააზიანა სოფ.
რუისი და სასირეთი. დასეტყვის ზო-
ლი ძლიერ ვიწრო, დაახლოებით 3 კმ
სიგანისა იყო, ახლო მდებარე სოფ-
ლები — არადეთი, ძლევის ჯვარი და
ბრეთი სრულიად არ დაზიანებულა.
სასირეთიდან სეტყვიანობის ტრაექტ-
ტორია გადის სოფელ საქაშეთზე,
აქედან იგი რამდენიმედ ფართოვდება
(5-7 კმ-მდე). სეტყვიანობის ტრაექტ-
ტორია უხვევს აღმოსავლეთისაკენ
და გადის სოფლებზე — ძევერა, შინ-
დისი, ტყვიაი, ტირძნისი და კარბი.
აქედან სეტყვიანობის პროცესები უფ-
რო ძლიერდება სოფ. დისევში.

ნაქალაქების ქედის ფერდობები-
დან სეტყვიანობის ტრაექტორია
უხვევს დასავლეთისაკენ, გადის
სოფ. მერეთზე და დიციზე, რომლე-
ბიც დაზარალდა, მაგრამ ნაკლებად,
ვიდრე დისევი. აქედან სეტყვიანობის
ტრაექტორია გადადის მდინარე დიდ
ლიახზე, ქ. სტალინირის სამხრეთით.
ამ უკანასკნელ პუნქტში სეტყვიანო-
ბას სრულიად ადგილი არ ჰქონდა,
პროცესი იწყებს შესუსტებას, სოფ.
ნიქოზში სეტყვა მოდის სუსტად და
შემდეგ სრულიად წყდება.

1953 წლის 7 სექტემბერს წარმო-
იშვა სეტყვა წალკის მახლობლად (ნახ.

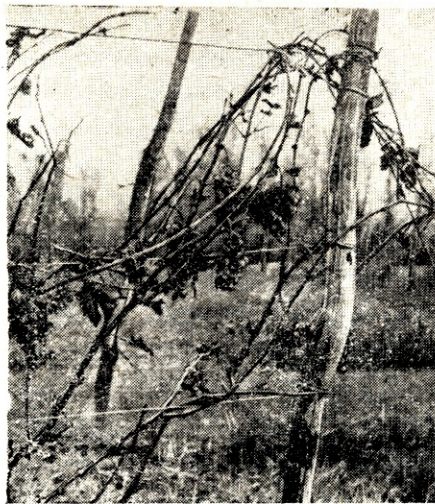
3). აქედან სეტყვიანობის ტრაექტო-
რია აღწევს თრიალეთის მთაგრეხილს
და ძლიერდება, თითქმის იქმნება სეტ-
ყვიანობის ახალი კერა. შემდეგ სეტ-
ყვის ტრაექტორია იყოფა ორ შტოდ.
ერთი, პატარა მდინარე ხეკორაჟულას
ხეობით მიემართება ჩრდილოეთისა-
კენ. სეტყვის მარცვლის სიდიდე რამ-
დენიმედ იზრდება, სეტყვიანობის
ტრაექტორია გადის სოფ. ხეკორაჟზე,
ნიჩბისზე, სასხორზე და აღწევს სო-
ფელ ძეგვს, რომელიც მტკვრის ნაპი-
რას, დაბლობაშია. აქედან იგი მძა-
ფრად იცვლის მიმართულებას ჩრდი-
ლოეთიდან აღმოსავლეთისაკენ, ე. ი.
მტკვრის დასავლეთის ძლიერი ქარე-
ბის მიმართულებით. ცხადია, ადგილ-
მდებარეობას, მის რელიეფს და და-
სავლეთის ძლიერ ქარებს ამ შემთხ-
ვევაში დიდი გავლენა ჰქონდა სეტ-
ყვიანობის ტრაექტორიის მიმართუ-
ლების ასე მძაფრ შეცვლაზე. შემ-
დეგ დასეტყვის ტრაექტორია გადის
სოფლებზე, რომლებიც მდებარეობს
მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, მცხეთის
სამხრეთით. კვლავ მკვეთრად იცვლე-
ბა და მიიმართება სამხრეთ-აღმოსავ-
ლეთით მტკვრის მიმდინარეობის გას-
წვრივ, დიღმის საბჭოთა მეურნეობის
ვენახზე გადავლით.



ნახ. 3. 1953 წლის 7 სექტემბრის სეტყვიანობის ტრაექტორია

სეტყვიანობის ტრაექტორია გადის მდ. მტკვრის მეორე მხარეს (ძლიერ დაისეტყვა სოფ. აგჭალა და გლდანი), შემდეგ — სოფ. ცხვარიჭამიას და საბადურზე გავლით აღწევს საგურამოს ქედს, აქედან გადადის ცივგომბორის ქედზე. ამ ადგილიდან იგი გადის შუამთის მონასტრის მიდამოებში (აღაზნის ველზე სეტყვის მარცვლის სიდიდე კვლავ ხდება ისეთივე, როგორც დიღმის რაიონში), შემდეგ სოფ. აღმატზე და საბუზე.

როგორც ნათქვამი იყო, 1953 წლის 7 სექტემბერს თრიალეთის ქედზე სეტყვიანობის ტრაექტორია ორ შტოდ იყოფა. ერთი მიიმართება მდ. ხეკორძულას ხეობით, მეორე კი —



ნახ. 4. ვენახი დიღმის საბჭოთა მეურნეობის „სამტრესტის“-სა დასეტყვით 7-სექტემბერს 1953 წ.

დიღმის წყლის ხეობით. აქ სოფ. დიღმის რაიონში სეტყვიანობის პროცესის ინტენსივობა ძლიერდება, თვით სეტყვის ნარცვლების სიდიდე საკმაოდ იზრდება. აქედან დასეტყვის ტრაექტორია მიიმართება სამხრეთით, თბილისისაკენ. თბილისზე დასეტყვის პროცესი არ ვრცელდება, სეტყვის გამოყოფა ქრება.

ამგვარად, 1953 წლის 7 სექტემბერის სეტყვიანობის პროცესები ძლიერ საინტერესოა, მისი ტრაექტორია გადის სხვადასხვა ოროგრაფიული პირობების მქონე ადგილებში, გვაქვს ამ პროცესის გაძლიერების და შესუსტების მრავალი შემთხვევა. მისი ანალიზი იძლევა ძვირფას მასალას ოროგრაფიის ზეგავლენისა აღნიშნულ პროცესებზე.

ИЛ-18-ის გამოცდა

ამას წინათ ჩვენი სამშობლოს დედაქალაქის — მოსკოვის მახლობელი აეროდრომიდან ხანგრძლივი საფრენი გამოცდისათვის გაემართა მრავალადგილიანი სამგზავრო ლაინერი ИЛ-18. ეს საჰაერო ხომალდი სამამულო საავიაციო მრეწველობის უკანასკნელი მიღწევაა სამგზავრო თვითმფრინავების მშენებლობის დარგში. მანქანა შექმნილია იმ საკონსტრუქტორო ბიუროს კოლექტივის მიერ, რომელსაც ხელმძღვანელობს გენერალური კონსტრუქტორი, ორგზის სოციალისტური შრომის გმირი ს. ვ. ილიუშინი.

გაზეთების კორესპონდენტებთან საუბრის დროს გენერალური კონსტრუქტორის მოადგილემ ვ. ნ. ბუკაისკიმ განაცხადა:

თვითმფრინავი ИЛ-18 განკუთვნილია სამოქალაქო საჰაერო ფლოტის ხაზებზე საფრენად. ИЛ-18-ით ფრენა საიმედოა. ეს უზრუნველყოფილია თვითმფრინავის მრავალი კონსტრუქციული თავისებურებებით. ასე, მაგალითად, ოთხძრავიანი სკემა საშუალებას იძლევა ერთი რომელიმე ძრავას მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში თვითმფრინავმა განაგრძოს ფრენა 8000 მ-ის სიმაღლეზე. ორი ძრავას უწყისეობის შემთხვევაში, რაც, ცხადია, ნაკლებ მოსალოდნელია, შეიძლება ფრენა გაგრძელებულ იქნეს უფრო დაბალ სიმაღლეზე.

ИЛ-18 თვითმფრინავზე დადგმულია ოთხი

ტურბოპრაზნული ძრავა, რომელთა საერთო სიმძლავრეა 16 ათასი ცხენისძალა. მანქანის მაქსიმალური კომერციული დატვირთვაა 12-14 ტონა. ახალ საბჭოთა საჰაერო ხომალდს ძირისა დაუშვებლად შეუძლია ხუთ ათას კილომეტრამდე მანძილის დაფარვა წელიწადის ნებისმიერ დროს დღით და ღამით. თვითმფრინავი აღჭურვილია თანადროული სრულყოფილი

სანავიგაციო მოწყობილობებით, რომლებიც ეკიპაჟს აფრთხილებს ჭექა-ქუხილის ფრონტის სიახლოვის, გზაზე სხვადასხვა დაბრკოლებების არსებობის შესახებ.

ახალი თვითმფრინავი 75-დან 100-მდე მგზავრს იტევს. ხომალდში შექმნილია მაქსიმალური პირობები მგზავრთა კომფორტისათვის.



სიხლე საპროგრესო-სამკვლევო გამოგონის პერიოდში „ატომური ენერგიის გამოყენება მედიცინაში მიზნებისათვის“

მეორე წელია მოსკოვში მუშაობს საკავშირო-სამრეწველო გამოგონა და მეორე წელია მნახველთა უდიდეს ყურადღებას იმსახურებს პავილიონი „ატომური ენერგიის გამოყენება მედიცინაში მიზნებისათვის“.

წინა წელთან შედარებით 1957 წელს მნიშვნელოვნად შეიცვალა პავილიონის ექსპონატები, გამოჩნდა ახალი განყოფილებები, შეიცვალა ჩვენების მეთოდი. უფრო კარგადაა წარმოდგენილი განყოფილება „ატომური ბირთვის ფიზიკა“, რომელიც გვაცნობს თერმობირთვული რეაქციის განხორციელების პრობლემას, ატომის მოდელს, ელემენტარულ ნაწილაკებს და მათ გარდაქმნებს. აქვეა წარმოდგენილი ამჟამურების სხვადასხვა ტიპის მაკეტები და სქემები, დაწყებული ელექტროსტატიკური გენერატორით ЭГ-2,5П და გათავებული მსოფლიოში ყველაზე მძლავრი სინქროფაზოტრონით, რომელიც პროტონებს აჩქარებს 10 მილიარდ ელექტრონვოლტ ენერგიამდე, აგრეთვე დიდი რაოდენობა სხვადასხვა აპარატურისა, რომელიც საჭიროა ატომური ფიზიკის დარგში გამოკვლევისათვის.

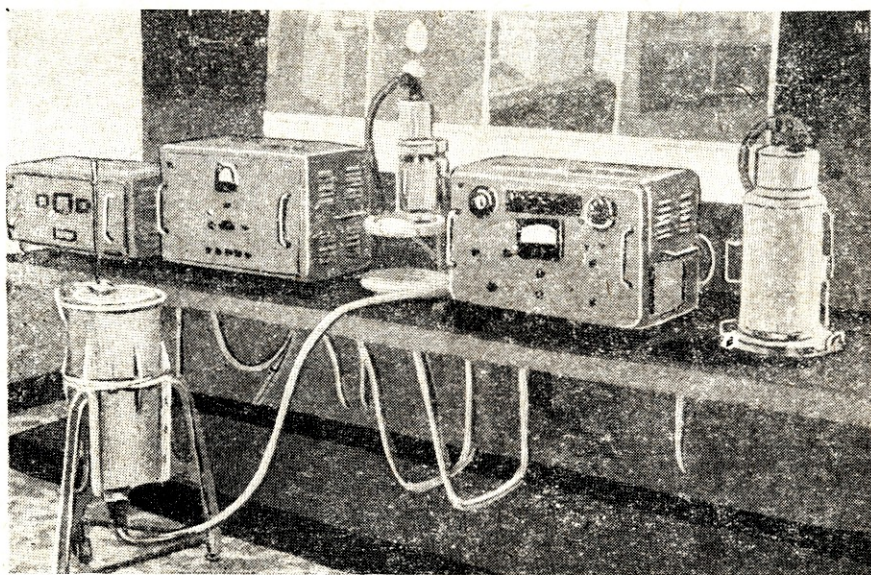
ბევრი ახალი ექსპონატია წარმოდგენილი აგრეთვე განყოფილებაში— „ატომური ნედლეული“. აქ მნიშვნელოვან ყურადღებას იმსახურებს კომპლექსური აეროგეოფიზიკური სადგური АГ-38. მას აქვს სცინტილაციური აეროგამა-რადიომეტრ-ანალიზატორი, რომელიც საშუალებას იძლევა განვასხვაოთ ურანისა და

თორიუმის მადნის გამომჟღავნებანი; ლაბორატორიული სცინტილაციური ანალიზატორი ЛАС (ნახ. 1), რომელიც დანიშნულია რადიქტიური მადნის სინჯის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი ანალიზისა და მადნებში ურანისა და თორიუმის აბსოლუტური და შეფარდებითი შედგენილობის განსაზღვრისათვის; სპეციალური რადიომეტრი СГ-42 სცინტილაციური მთვლელობით და სხვ.

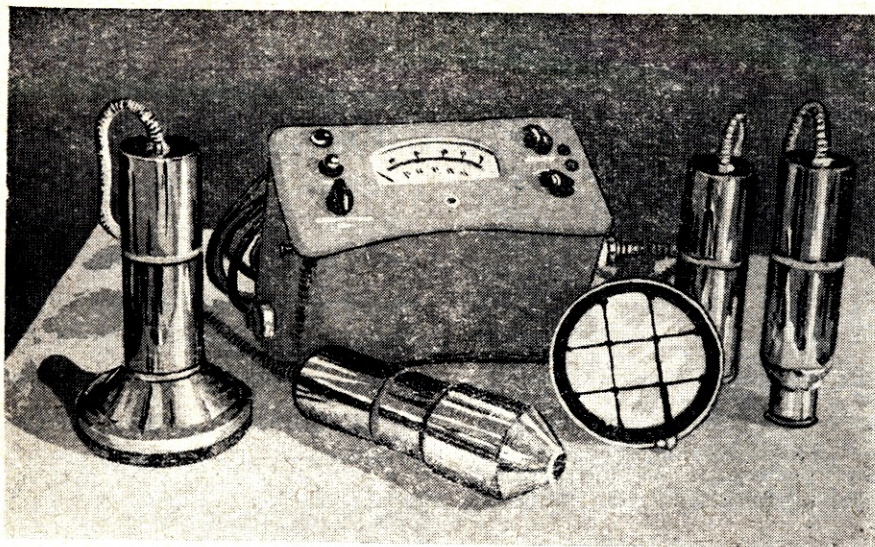
განყოფილების ნაწილი მიძღვნილია ქანების აბსოლუტური ხნოვანების განსაზღვრისათვის.

განყოფილებაში „მასალები ატომური რეაქტორებისათვის“ პირველად მოყვანილია იმ მასალების ძირითად თვისებათა ცხრილები, რომლებიც გამოიყენება რეაქტორების მშენებლობაში.

ფართოდაა წარმოდგენილი დამცველი ტექნიკის საშუალებანი და დოზიმეტრიული აპარატურა; ექსპონირებულია ბევრი ახალი აპარატურა, ნაწილობრივ, ინდივიდუალური დოზიმეტრიული კონტროლის კომპლექტი ИЛК-1. დოზიმეტრის მუშაობა გადამცემების სახით დამყარებულია რადიქტიური გამოსხივების შემოქმედებით ენერგიის დაგროვების თვისების მქონე ფეთქებადი კრისტალოფოსფორებისაგან დამზადებული ტაბლეტების გამოყენებაზე. ტაბლეტში ენერგიის დაგროვება მოსხივების დოზის პროპორციულია და საკმაოდ დიდი ხნის მანძილზე ინახება მასში. ინფრაწითელი სხივებით ტაბლეტების დამატებითი განათების დროს დაგროვილი ენერგია გამოსხივდება. ფოსფორის აფეთქე-



ნახ. 1. ლაბორატორიული სცინტილაციური ანალიზატორი ЛАС



ნახ. 2. უნივერსალური სცინტილაციური დოზიმეტრი

ბის სიკაშკაშით მსჯელობენ ტაბლეტ-ში მიღებული მოსხივების დოზის სიდიდის შესახებ.

განყოფილებაში წარმოდგენილია აგრეთვე:

— ელექტროფილტრი ЭФ-2, რომელიც ცვლადი დენით მომუშავე გადასატან ხელსაწყო წარმოადგენს და განკუთვნილია ჰაერის სინჯის ასაღებად ჰაერში α - და β -აქტიური აეროზოლების კოეფიციენტის განსაზღვრის მიზნით. აეროზოლების დაღეჭვის ეფექტურობაა $85 \div 95\%$. ЭФ-2 ხელსაწყო დახმარებით რადიაქტიური აეროზოლების კონცენტრაცია იზომება 10^{-5} კიური/ლ-მდე.

— უნივერსალური სცინტილაციური დოზიმეტრი (ნახ. 2), რომელიც მუშაობის პირობებში რადიაციული უსაფრთხოების კონტროლს აწარმოებს. დოზიმეტრი რადიაქტიურ გამოსხივებას ზომავს სცინტილაციური გადამცემების კომპლექტისა და ФЭУ-2 ტიპის ფოტოელექტრონული გამამრავლებელის დახმარებით.

— PH-3 ტიპის ქსელის რადიომეტრი, რომელიც განკუთვნილია ჩქარი და თბური ნეიტრონების ნაკადთა სიდიდის გაზომვისათვის. იგი

საშუალებას იძლევა განსაზღვროს ჩქარი ნეიტრონების ნაკადთა ინტენსივობა 0,5-14 მეგავატი ენერგიის დიაპაზონში. ხელსაწყოში გათვალისწინებულია სიგნალიზაციის შესაძლებლობა ნეიტრონული ნაკადის სიდიდის გადაჭარბების შემთხვევაში, რომელიც დამოუკიდებელი დადგენილი დონის მიმართ და აქვს ავტომატური მოწყობილობა ჩვენების ჩასაწერად.

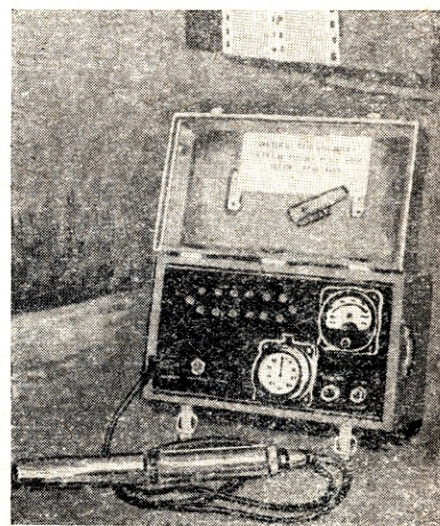
— PH-4 ტიპის ჩქარი და თბური ნეიტრონების გადასატანი რადიომეტრი, რომელსაც იგივე მახასიათებლები აქვს, როგორც PH-3 ხელსაწყო, მაგრამ უფრო კომპაქტურია.

— РАП-1 ტიპის სავსე აღფარადიომეტრი, რომელიც განკუთვნილია სხვადასხვა ნივთიერებათა სინჯის α -აქტიურობის განსაზღვრისათვის როგორც სავსე რადიომეტრიული ლაბორატორიების, ასევე სტაციონალური ტიპის ლაბორატორიების პირობებში. ხელსაწყო გამოიყენება აგრეთვე α -აქტიური ნივთიერებებით სხვადასხვა საგნების ზედაპირის გაჭუჭყიანების აღმოჩენისათვის. გაზომვის დიაპაზონია 50-100000 დაშლა/წუთი სმ².

ამ განყოფილების ნაწილი მიძღვნილია რადიოლოგიური ლაბორატორიების დაგეგმვისადმი.

გასულ წელს პავლიონში შეიქმნა ორი ახალი განყოფილება: „მეცნიერება და ტექნიკა“ და „იზოტოპების მიღება“. განყოფილება „იზოტოპების მიღება“ გვაცნობს რადიაქტიური და სტაბილური იზოტოპების მიღების მეთოდებს.

დიდი განყოფილება მიეძღვნა სახალხო მეურნეობაში რადიაქტიური იზოტოპებისა და გამოსხივებათა გამოყენებას. მათ შორის უდიდეს ინტერესს იწვევს ნიადაგის ტენიანობის საზომი ИВП-64 (ნახ. 3) და აირის რადიაქტიური ხარჯსაზომი РГР-1. ИВП-64 ხელსაწყო განკუთვნილია ნიადაგის ნიშნის ამოთხრისა და თერმოსტატული შრობის გარეშე სავსე პირობებში ნიადაგის ტენიანობის გაზომვისათვის. იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც წყლის მარაგის საზომი თოვლის საფარზე მარშრუტული თოვლისაღებისა და ნიადაგის ზედაპირის აორთქლების დროს, აგრეთვე ნიშნადებული ატომებით მუშაობისათვის.



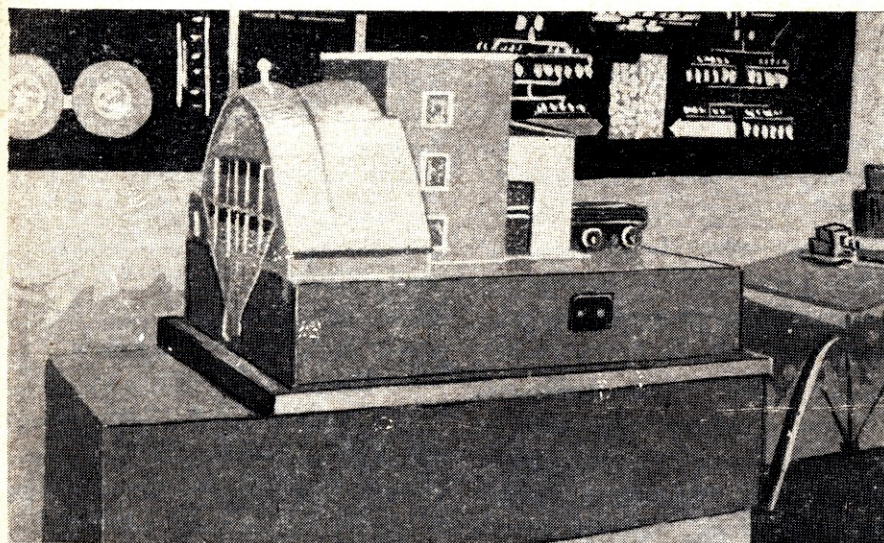
ნახ. 3. ნიადაგის ტენიანობის საზომი ИВП-64

ნიადაგის ტენიანობის გაზომვის პრინციპი დამყარებულია γ -სხივების შესუსტებაზე ნიადაგში მათი გავლისას.

PTP-1 ტიპის ხელსაწყო წარმოადგენს საერთო-სამრეწველო და-ნიშნულების აირის რადიაქტიურ ხარჯსაზომს სხვადასხვა აირების გა-

დიაქტიური იზოტოპის პერიოდული გამოსხივებით.

აქვეა ექსპონირებული შრომები, რომლებიც წარმოდგენილი იყო სახალხო მეურნეობაში რადიაქტიური იზოტოპებისა და გამოსხივებათა გამოყენებისადმი მიძღვნილ მოსკოვის კონფერენციაზე (1957 წ. აპრილი),



ნახ. 4. საცდელი დანადგარის მაკეტი კარტოფილის მოსხივებისათვის

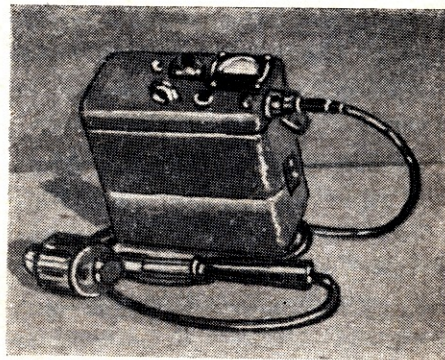
ნუწყვეტელი დისტანციური გაზომვებისა, ჩაწერისა და რეგულაციისათვის აირის ნაკადის დაუშლელად და მილსადენებში მგრძნობიარე ელემენტების შეუყვანლად. PTP-1-ის მუშაობას საფუძვლად უდევს გადატანის დროს გაზომვის კომპენსაციური მეთოდი იონური პაკეტისა, რომელიც აირში იქმნება Ru^{106} რა-

კერძოდ შრომა γ -სხივებით თუთიის აბრეშუმის ჭიის ჭუპრის მოკვლაზე, რომელიც შესრულდა საქართველოს სსრ მეაბრეშუმეობის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში.

ყურადღებას იქცევს საცდელი დანადგარის მაკეტი γ -სხივებით კარტოფილის მოსხივებისათვის (ნახ. 4), დანადგარი, რომლის დიზაინრებიც

შეიძლება ფოტოსინთეზის პროცესის შესწავლა მცენარის ბუნებრივი აღმოცენების დროს, და მთელი რიგი ხელსაწყოები, რომლებიც გამოიყენება რადიობიოლოგიაში, მაგალითად, ИМА-1 ტიპის ნიშანდებული ატომების ინტენსიურობის საზომი (ნახ. 5). ИМА-1-ის დიზაინრებით შეიძლება β - და γ -გამოსხივებათა რეგისტრირება საველე და სტაციონარულ პირობებში.

ცალკე განყოფილებაა მიძღვნილი რადიაქტიურ იზოტოპთა და გამოსხივებათა გამოყენებისადმი მედიცინაში. აქ წარმოდგენილია ГYT-CO400 ტიპის γ -თერაპევტიული დანადგარი და მაკეტი ბეტატრონული დანადგარისა სამედიცინო მიზნებისათვის.



ნახ. 5. ნიშანდებული ატომების ინტენსიურობის საზომი ИМА-1



მეცნიერება

ბერასები

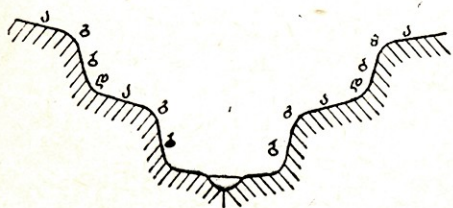
ი. ჯიბლაძე

გეოგრაფიის მეცნიერებათა კანდიდატი

მდინარეთა ხეობების ფერდობებზე ხშირად ყურადღებას იპყრობს მკაფიოდ გამოხატული დიდი საფეხურებისმაგვარი წარმონაქმნები, რომლებიც ხეობებს მათი გავრცელების თიქმის მთელ მანძილზე როგორც ერთ, ისე მეორე მხარეს გასდევს. ასეთ წარმონაქმნებს ტერასებს უწოდებენ.

ყოველი ტერასა ორი მთავარი ნაწილისაგან — ბაქნისა და ფლატესაგან შედგება. ბაქანი ტერასის ზედა, მოვაკებულ ნაწილს, ხოლო ფლატე ქვედა, დახრილ ნაწილს ეწოდება. ტერასის ბაქანი ტერასის ფლატესთან დაკავშირებულია წიბოთი. იმ ადგილს, სადაც ზედა ტერასის ფლატე ქვედა, მომდევნო ტერასის ბაქანს უკავშირდება, ტერასის ზურგის ნაწიბური ჰქვია (იხ. ნახ. 1).

მდინარეული ტერასების აგებულების გაცნობით ადვილად დავრწმუნდებით, რომ მათი წარმოქმნა მდინარის მოქმედებასთანაა დაკავშირებული, კერძოდ მდინარის წყლის ნგრევის, ანუ ეროზიულ და ნაშალი მასალის დამაგროვებელ, ანუ აკუმულაციურ მოქმედებასთან. მდინარის ეროზიული მოქმედება უმთავრესად ორი სახისაა: სიღრმითი და გვერდითი.



ნახ. 1. მდინარეული ტერასების ელემენტები: ა) ბაქანი, ბ) ფლატე, გ) წიბო, დ) ზურგის ნაწიბური

თი. სიღრმითი ეროზიის მეშვეობით მდინარე მისსავე კალაპოტს აღრმავებს, ხოლო გვერდითი ეროზიით ხეობის ძირს აფართოებს. ამრიგად, ტერასის ფლატეს წარმოქმნა დაკავშირებული უნდა იყოს მდინარის მიერ მისივე კალაპოტის ინტენსიურ ჩაჭრასთან, ხოლო ტერასის ბაქნისა კი — ასევე ინტენსიურ გვერდით ეროზიასთან.

საყურადღებოა, რომ ტერასების ნორმალურად განვითარების პირობებში ბაქნებს მკაფიოდ ეტყობა დახრა მდინარის მიმართულებით და ხეობის ძირისაკენ. ტერასის ბაქნების აღნიშნული ნიშნები იმაზე მიგვითითებს, რომ მართლაც ისინი ხეობის ყოფილ ძირს წარმოადგენენ. ამას ის გარემოებაც ადასტურებს, რომ ხშირ შემთხვევაში ტერასის ბაქანზე უხვადაა წარმოდგენილი მდინარის მიერ გადმოტანილი და ბაქანზე დალექილი ნარიყალი (ალუვიონი), რომელიც ზოგჯერ მტკიცეა და შეჭიდული და ე. წ. კონგლომერატს წარმოადგენს. კონგლომერატი როჭკის ან რიყის ქვის მასალაა, რომელიც შეჭიდულია ქვიშით, თიხით, კიროვანი ნივთიერებით ან თაბაშირით. ზოგჯერ იგი იმდენად მტკიცეა და შედუღებული, რომ ჩაქუჩის დარტყმითაც კი ძნელად იშლება.

ახლა საჭიროა გავეცნოთ: რა პირობებში მიმდინარეობს მდინარის სიღრმითი ეროზია, ხეობის განვითარების რა მომენტთან არის დაკავშირებული გვერდითი ეროზია და ტერასის ბაქნის ფორმირება. როგორც მდინარეთა აუზებში წარმოებული დაკვირვებები გვიჩვენებს, მდინარის სიღრმითი

თი ეროზიის გაცხოველებული მოქმედება დაკავშირებულია იმ დიდი მასშტაბის ტექტონიკურ მოძრაობასთან, რომელსაც გეოლოგები ეპეიროგენურ მოძრაობას, სანაპირო ხაზის საუკუნეობრივ გადანაცვლებას, ან დედამიწის ქერქის ნელ რყევას უწოდებენ. დედამიწის ქერქის აღნიშნულ მოძრაობაში ორი მკაფიოდ გამოხატული მიმართულება შეინიშნება: ქერქის მალა აზიდვა, რასაც ზღვის სანაპირო ზოლში ზღვის მიერ ხმელეთის უბნების დატოვება, ე. წ. რეგრესია მოსდევს (აღნიშნული მოძრაობა უარყოფითი (-) ნიშნით აღინიშნება) და ქერქის დაბლა დაწევა, რასაც სანაპირო ზოლში ზღვის წყლის ხმელეთში შემოჭრა, ე. წ. ტრანსგრესია მოსდევს (ეს მოძრაობა დადებითი (+) ნიშნით აღინიშნება).

ამრიგად, თუ ასეთმა მოძრაობამ მდინარის აუზიც მოიცვა, იგი მდინარის მთელი სისტემის განვითარებაზე თავის კვალს დაამჩნევს. სახელდობრ, აუზში მიმდინარე უარყოფითი მოძრაობა (აუზის ზედაპირის აწევა) მდინარის კალაპოტში წონასწორობის დარღვევას, ე. წ. მდინარის წონასწორობის პროფილის შეცვლას გამოიწვევს, ხოლო იმისთვის, რომ მდინარემ დაკარგული ნორმალური წონასწორობა აღიდგინოს, იძულებული გახდება ინტენსიური სიღრმითი ეროზია აწარმოოს, ჩაჭრას მისივე კალაპოტი, რასაც შედეგად მოჰყვება ტერასის ძველი ძირი კი ტერასის ბაქნად გადაიქცევა. მაგრამ, როგორც ეს დაკვირვებებიდან ჩანს, ეპეიროგენეზის ნახ-

ტომისებრი, პულსაციური ხასიათი აქვს. ქერქის ამოწვევას ხანგრძლივი პაუზა, შეჩერება მოსდევს, სწორედ ამ დროის შუალედში მდინარე ასწრებს წონასწორობის ახალი პროფილის ჩამოყალიბებას და ბოლოს ინტენსიურ გვერდით ეროზიაზე გადასვლას; ეს მაშინ ხდება, როდესაც მდინარეში დახრილობა მცირდება და მდინარე მთელ თავის ენერგიას მასალის გადატანასა და ხეობის ძირის გაფართოებაზე ხარჯავს. სწორედ ამ დროს მიმდინარეობს ნაშალი მასალის ინტენსიური დაღეჭვა ხეობის ძირში ალუვიონის სახით.

ამრიგად, მდინარის აუზის ყოველი ახალი აწევა ეპეიროგენეზისის მეშვეობით ახალი ტერასის წარმოქმნით უნდა დამთავრდეს. ეს შეიძლება გამოწვეული იყოს აგრეთვე იმ ზღვაში მიმდინარე ცვლილებებითაც, სადაც მდინარე ჩაედინება. ცვალებადობა შეიძლება დაკავშირებული იყოს საერთოდ ზღვის ფსკერზე მიმდინარე ტექტონიკურ მოძრაობასთან, ანდა კლიმატური პირობების მკვეთრ შეცვლასთან. ბუნებრივია, რომ ზღვის დონის მკვეთრი დაწევა გამოიწვევს მასში შემდინარე მდინარეების სისტემაში წონასწორობის პროფილის დარღვევას, ამ უკანასკნელს კი თავის მხრივ მოჰყვება ინტენსიური სიღრმითი ეროზია, რაც, როგორც ზემოთ დავინახეთ, ხეობის ძირის ჩაჭრისა და ახალი ტერასის აღმოცენების მიზეზად იქცევა.

ტერასებს, რომლებიც ხეობის თითქმის მთელ მანძილზე გვხვდება და წარმოქმნით ერთდროულია, ციკლურს უწოდებენ; ისინი ხეობის განვითარების ერთ ციკლთან არიან დაკავშირებული. გარდა ციკლური ტერასებისა, არჩევენ ლოკალურს ანუ ადგილობრივ ტერასებს, ე. ი. ისეთ ტერასებს, რომლებიც ხეობის მხოლოდ გარკვე-

ულ უბნებში გვხვდება და ეროზიის ადგილობრივ ბაზისთანაა დაკავშირებული. ასეთია, მაგალითად, ტერასები, რომლებიც შეიძლება წარმოიქმნას მდინარის ხეობის დროებით ჩაკეტვასთან და ბუნებრივი წყალსაცავის შექმნასთან დაკავშირებით. ასეთ პირობებში, დროთა განმავლობაში გაარღვევს რა ბუნებრივ კაშხალს (ჯებირს), მდინარე წარმოქმნის ტერასებს, მაგრამ ეს უკანასკნელნი წარმოდგენილი იქნებიან მხოლოდ კაშხალს ზემოთ და არა მთელ ხეობაში.

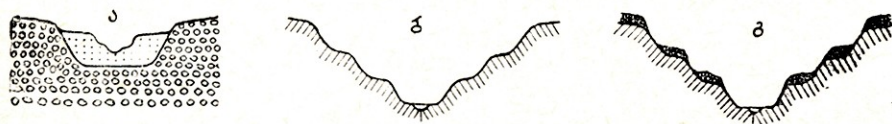
აგებულიების მიხედვით მდინარეულ ტერასებში სამ ძირითად ურთიერთისაგან მკაფიოდ განსხვავებულ ტიპს არჩევენ: I — აკუმულაციური ტერასა. იგი მთლიანად აგებულია ფხვიერი, ალუვიური, ყინვარეულ-მდინარეული ან სხვა სახის წარმონაქმნებისაგან; II — სკულპტურული ანუ ეროზიული ტერასა გამოშუშავებულია ხეობის ამგებელ ძირითად ქანებში და ბაქანი ალუვიონს სრულიად მოკლებულია ან მეტად თხელი ფენით არის წარმოდგენილი. III — შერეული ტერასა, სადაც ალუვიური მასალა, ხშირად საკმაოდ მძლავრი ფენის სახით, უშუალოდ ძვეს ძირითად ქანებში გამომუშავებულ საძირკველზე (ნახ. 2).

მდინარეულ ტერასას ვხვდებით აგრეთვე ხეობის ძირში წარმოდგენილ ჭალებში (ნარწყულებში). მას უწოდებენ ჭალის ტერასას, რომელიც განსაკუთრებით კარგადაა გამოხატული დიდ მდინარეთა ხეობის ძირში. ჭალის ტერასა მთლიანად აგებულია მდინარის ნარეყალით; მკაფიოდ გამოხატული ბაქანი და ფლატე ახასიათებს, მაგრამ ფლატე შედარებით დაბალია, ხშირად მისი სიმაღლე 2-3 მ-ს არ აღემატება.

გარდა საკუთრივი მდინარეული ტერასებისა, მდინარეთა ხეობების ფერდობებზე გვხვდება ტერასისმაგვარი, მაგრამ სულ სხვაგვარი წარმოშობის წარმონაქმნები, რომელთაც ცრუ ტერასებს (ფსევდოტერასებს) უწოდებენ. ამ ტიპის ტერასების კარგ ნიმუშს წარმოადგენს ხეობათა დამეწყრილ ფერდობებზე წარმოქმნილი მეწყრული საფეხურები სათანადო ბაქნებით. მდინარეთა ხეობებში გვხვდება ზოგჯერ ე. წ. სტრუქტურული ანუ დენუდაციური ტერასები, ეს იმ შემთხვევაში, როდესაც ხეობის ამგებელი ქანები არაერთგვაროვანი მდგომარეობისაა და სუსტი დახრილობით ხასიათდება. ასეთ შემთხვევაში გამოფიტვისა და გადარეცხვის შედეგად მკვირივი ქანები ფლატეებს ქმნის, ხოლო მათ ქვეშ ან ზევით მდებარე რბილი ქანები კი, რომლებიც უფრო ადვილად იფიტება და ირეცხება, დამრეც ზედაპირებს წარმოქმნის, რაც ერთობლივ ხეობის ფერდობზე საფეხურების გაჩენას იწვევს.

ხშირად ვხვდებით აგრეთვე ხელოვნურ ტერასებსაც, რომლებსაც ადამიანი ქმნის უმთავრესად ამა თუ იმ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფერდობებზე გაშენების მიზნით.

მდინარეული ტერასები, ისევე როგორც სხვა გეოლოგიური და ფიზიკურ-გეოგრაფიული ხასიათის წარმონაქმნები, საჭიროებს დათარიღებას — მათი წარმოქმნის შედარებითი ასაკის დადგენას. ეს საკითხი რამდენადმე რთულია, მაგრამ მეცნიერები მაინც ახერხებენ ამ ამოცანის გადაჭრას. სახელობრ, თუ მდინარე ამა თუ იმ ზღვას ერთვის, მაშინ მდინარეული ტერასების აღმოცენებას ასაკობრივ, ზღვიური ტერასების აღმოცენებას უკავშირებენ, ვინაიდან ყოველ ზღვიურ ტერასას თავისი შესაბამისი სინქრონული მდინარეული ტერასა უკავშირდება. იმ შემთხვევაში კი, თუ მდინარეული ტერასები გენეტიურად მკაფიოდ უკავშირდება მდინარის აუზის ზემო ნაწალს (მაგ., მთებში დაცულ ძველ გამყინვარებათა ნიშ-



ნახ. 2. მდინარეული ტერასების ტიპები: ა) აკუმულაციური, ბ) სკულპტურული ანუ ეროზიული, გ) შერეული

ნებს), მაშინ მათ ათარილებენ გამყინვარების ეპოქების შესაბამისად.

მდინარეული ტერასების შესწავლას საკმაოდ დიდი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. ტერასების კვლევა მოცემული მდინარის ხეობისა და საერთო აუზის რელიეფის განვითარების ნათელ სურათს გვიხატავს. იგი სრულ წარმოდგენას გვაძლევს იმ ტექტონიკურ მოძრაობათა ხასიათის შესახებ, რაც მდინარის აუზმა ხეობის ჩასახვის მომენტიდან განიცადა.

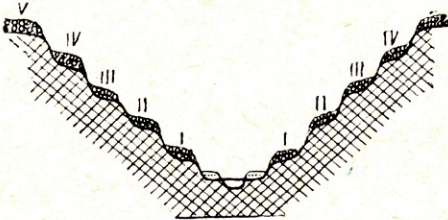
ასევე დიდაა მდინარეული ტერასების პრაქტიკული მნიშვნელობაც. ცნობილია, რომ მთა-ხეობიანი რელიეფის პირობებში დასახლებისათვის ყველაზე მოხერხებულ უბნებს ტერასების ბაქნები წარმოადგენს. ამ უკანასკნელთ იყენებენ რკინიგზების, გზატკეცილებისა და ყამირი გზების გასაყვანად. მათზე განლაგებულია რიგი მსხვილი საწარმოო ობიექტები, ჰიდროელექტროსადგურების სადგურიცაო არხები, ხშირად სამედიკალური ნაგებობებიც. ტერასები ფასდაუდებელ ადგილებს წარმოადგენს როგორც სასოფლო-სამეურნეო საფარგულების განლაგების ობიექტები. ხშირ შემთხვევაში ისინი ზოგი სამედიკალური მასალის და სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ადგილია.

ახლა გავეცნოთ ამ მდინარეულ წარმონაქმნებს თბილისის მიდამოებში წარმოდგენილ მდინარე მტკვრის ტერასების მიხედვით. მდ. მტკვრის გამკვეთი, ეროზიული ხეობა თბილისის მიდამოების ფარგლებში 32 კმ-მდე ვრცელდება. იგი ხეობის ყველა ელემენტთა ტიპური განვითარებით ხასიათდება, განსაკუთრებით კი ჭალისა და მომდევნო ჭალისზედა ტერასებისა.

მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე კარგად გამოხატულ ჭალის ტერა-

სებს ვხვდებით დიღმის ველთან, ბაქთოროლოგიური ინსტიტუტის მახლობლად, დიდუბის საცალფეხო ხიდან (საბურთალოს მიდამოებში), ფიზკულტურელთა პარკთან და ორთაჭალაში. ჭალის ტერასები უფრო უკეთ არის განვითარებული მარცხენა სანაპიროზე სოფ. ზემო ავჭალისა და დაბა ავჭალის მიდამოებში, დიდუბეში, ს. ორჯონიკიძის სახელობის კულტურისა და დასვენების პარკის ქვემო ნაწილში, რიყისა და ქვემო ნავთლულის მიდამოებში. ჭალის ტერასა მტკვრის ნარიყალითაა აგებული. ჭალის ტერასის ბაქნის სიმაღლე მტკვრის საშუალო დონიდან $1\frac{1}{2}$ — 2 მ აღწევს.

ზემოაღნიშნულ ჭალის ტერასის ბაქნთა უმრავლესობა ბალ-ბოსტნებადაა გამოყენებული.



ნახ. 3. მდინარეული ტერასების სქემატური კრილი თბილისის მიდამოებში: I — დიდუბის ტერასა; II — ვაკე-ავლაბრის ტერასა; III — არსენალის ტერასა; IV — ლოტკინის გორის ტერასა; V — მახათის ტერასა

გარდა ჭალის ტერასისა თბილისის მიდამოებში შერეული ტიპის ხუთი ჭალისზედა ციკლური ტერასა გამოიყოფა: I — დიდუბისა (10-12 მ), II — ვაკე-ავლაბრისა (30-40 მ), III — არსენალისა (60-80 მ), IV — ლოტკინის გორისა (150-180 მ) და V — მახათისა (220-260 მ)* (იხ. ნახ. 3).

* ნიშნულები აღებულია მდ. მტკვრის საშუალო დონიდან.

ჭალისზედა პირველი ტერასა (დიდუბის ტერასა) საკმაოდ კარგად არის წარმოდგენილი მტკვრის ორივე სანაპიროზე. I ტერასის ბაქანი მკაფიოდ დაცულია დიღმის ველის ჩრდილოეთით მდებარე ადგილ „დევის ნამუხლთან“ (ზემო ავჭალის ვიწრობი). შემდეგ იგი მოიცავს დიღმის ველს მთლიანად, ვიწრო ზოლს ლისის ქედის აღმოსავლეთ დაბოლოების ძირში და მცირე ფართობს დიდუბის საცალფეხო ხიდის მახლობლად. ამ უკანასკნელიდან ჩელიუსკინელების ხიდამდე მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე I ტერასა არ არის წარმოდგენილი. იგი კვლავ ჩნდება ჩელიუსკინელების ხიდს შემდეგ და რამდენადმე ვიწრო ზოლის სახით გასდევს მტკვრის ნაპირს და სტალინის სახელობის ხიდამდე მოიცავს სტალინის სახელობის სანაპიროს. სტალინის სახელობის ხიდიდან კარლ მარქსის სახელობის ხიდამდე I ტერასის ბაქანი ფარგმენტების სახითაა წარმოდგენილი. იგი ფართოდ იშლება კარლ მარქსის სახელობის ხიდის მახლობლად, კომუნარების ბაღის ქვემო ნაწილში, კოლმეურნეობის მოედნის, ნ. ბარათაშვილისა და მიმდებარე ქუჩის ფარგლებში. რამდენადმე ვიწრო ზოლის სახით ვრცელდება სამხრეთით, თელეთის ქედის აღმოსავლეთ დაბოლოების ძირამდე და შემდეგ ქალაქის ფარგლებს იქით ფართო ზოლად გასდევს მტკვრის სანაპიროს.

მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე ჭალისზედა I ტერასა მოიცავს სადგურ ზაჰესის, სოფ. ზემო ავჭალისა და დაბა ავჭალის მიდამოებს; ღრმადელის მახლობლად I ტერასის ბაქანი რამდენადმე ვიწროვდება, მაგრამ დიდუბის მიდამოებში იგი უკვე ფართო ზოლად ვრცელდება და ნ. ბარათაშვილის სახელობის ხიდამდე საკმაოდ დიდ არეს მოიცავს (პლენხანო-

ვის პროსპექტი მიმდებარე ქუჩებით, ხეთაგუროვის ქუჩა). 5. ბარათაშვილის აღმართის დასაწყისიდან იგი ვიწროვდება და მეტეხის ხილთან მთლიანად წყდება. ამ უკანასკნელიდან 300 არაგველის ხილამდე I ტერასის ბაქანი არაა. იგი კვლავ ჩნდება 300 არაგველის ხიდის მახლობლად და საკმაოდ განიერი ბაქნის სახით ვრცელდება სამხრეთით, მტკვრის ნაპირის გაყოლებით, ქალაქის ფარგლებს გარეთ.

ჭალისზედა II ტერასა (ვაკე-ავლაბრის ტერასა) მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე წარმოდგენილია „დევის ნამუხლთან“, დიღმის ველის დასავლეთით მდებარე მოზრტყელებულ თხემის მქონე დაბალ სერებს, „შთენილებს“ მოიცავს. შემდეგ საკმაოდ ფართო ზოლის სახით გვხვდება საბურთალოსა და ვაკის მიდამოებში. აღნიშნული ტერასის ბაქანი მოიცავს კიროვის სახელობის პარკის მახლობლად მდებარე ისეთ ქუჩებს, როგორიცაა ლენინის ქუჩა, რუსთაველის პროსპექტი; ლენინის მოედანს მიმდებარე ქუჩებით; თაბორისა და თელეთის ქედების ძირში II ტერასის ბაქანი ფრაგმენტების სახითაა წარმოდგენილი.

მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე II ტერასის ბაქანი მცირე ფართობზე გვხვდება სოფ. ზემო ავჭალისა და დაბა ავჭალის მიდამოებში. მაგრამ იგი საკმაოდ კარგადაა წარმოდგენილი ღრმალელეში, ოქტომბრის ქუჩის

გაყოლებით და 26 კომისრის სახელობის რაიონში (შაუმიანის მოედანი, შაუმიანის ქუჩა მიმდებარე ქუჩებით, ნავთლული).

ჭალისზედა III ტერასა (არსენალის ტერასა) მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე მთლიანი ზოლის სახით არ გვხვდება. იგი სხვა ტერასებთან ერთად შედარებით მცირე ფართობზე „დევის ნამუხლთან“ შეინიშნება, შემდეგ მხოლოდ ფრაგმენტების სახით გვხვდება მ. კალინინისა და ს. ორჯონიკიძის სახელობის რაიონების მთისპირა ნაწილში. აღნიშნული ტერასა უფრო კარგად დაცულია მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე. III ტერასის საკმაო ფართო ბაქანს ვხვდებით არსენალისა და ნავთლულის მიდამოებში.

ჭალისზედა IV ტერასა (ლოტიონის გორის ტერასა) მტკვრის ხეობის მოცემულ უბანზე რამდენადმე სპორადული გავრცელებით ხასიათდება. იგი უფრო უკეთ მტკვრის მარცხენა სანაპიროზეა წარმოდგენილი. მარჯვენა სანაპიროზე IV ტერასა გვხვდება მხოლოდ „დევის ნამუხლთან“.

მარცხენა სანაპიროზე IV ტერასა გვხვდება ავჭალის მიდამოებში ჩვენ მიერ უკვე აღნიშნულ სხვა ტერასებთან ერთად. IV ტერასის ბაქანი საკმაოდ ფართო ზოლის სახით გვევლინება ძეძვი-მახათის მაღლობზე. ზედა ტერასის (მახათის ტერასა) ბაქანთან ერთად იგი აღნიშნული მაღლობის თხემს აგებს. IV ტერასის ბაქანი მაქ-

სიმალურ განვითარებას აღწევს ძეძვი-მახათის მაღლობის ჩრდილო ნაწილში.

ჭალისზედა V ტერასა (მახათის ტერასა), რომელიც მტკვრის უძველეს და არსებითად რიგით პირველ ტერასას წარმოადგენს (თუ ტერასების ათვლას ზემოდან დავიწყებთ, მათი წარმოშობის რიგის მახედვით), მსგავსად ჭალისზედა IV ტერასისა უფრო უკეთ წარმოდგენილია მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე. მარჯვენა სანაპიროზე V ტერასის ბაქანი მეტნაკლები სისრულით დაცულია მხოლოდ „დევის ნამუხლის“ მიდამოებში.

მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე ჭალისზედა V ტერასა გვხვდება საგურამო-იალონის ქედის სამხრეთ კალთის გაყოლებით ავჭალის მიდამოებში. შემდეგ V ტერასის ბაქანი წარმოდგენილია ძეძვი-მახათის მაღლობზე. აქ, იგი, როგორც უკვე იყო აღნიშნული, IV ტერასასთან ერთად მაღლობის თხემს აგებს და დენუდაციური პროცესების შედეგად საკმაოდ გარდაქმნილ მეტნაკლებად განიერი, ცალკეული მაგიდისებრ ამალეებათა სახით გვხვდება.

ყველა ზემოგანხილული ტერასის სუბსტრატს მდ. მტკვრის ხეობის მესამეულის ასაკის დანაოჭებული დანალექი ქანები: ფიქლებრივი თიხები, ქვიშაქვები, მერგელები და ტუფოგენი ქანები აგებს, ხოლო ტერასების ბაქნები დაფარულია კონგლომერატებითა და თიხნარის საფარით.

ბერეჟივისა და ჭეჭიკის ნოვაზორები

ზეინკალი შოთა ბერუაშვილი

ესაა 32 წლის კაცი, რომელსაც ჩვენი ხალხის ცხოვრების ყველა გზა გამოუვლია და პრაქტიკული საქმიანობის დიდი გამოცდილებაც მიუღია. ქარელის რაიონის სოფელ ფცის საკოლმეურნეო მინდვრებიდან მივიდა შ. ბერუაშვილი ხაშურის შვიდწლიან სკოლაში. ამ უკანასკნელის სრული კურსი როდესაც დაამთავრა, რკინიგზის სახელოსნო სასწავლებელს მიაშურა. შოთას იქ ჯერ ცოდნა გაუსაჩვენეს, მერე ხელისგულებზე დახედეს და, როდესაც ბეჯითობაც დაატყვეს და ხელგარჯილობაც, ახლად მისა-



შოთა ბერუაშვილი

ღებ ახალგაზრდათა სიაში მისი გვარი და სახელი ჩაწერეს.

იმ დღიდან ბერუაშვილი ისე შეეჩვია ლითონის იარაღებს, თითქმის თავის დღეში სხვა არაფერი ჰკავებოდა ხელში.

სასწავლებელი რომ დაამთავრა, ოჩამჩირის საორთქლმავლო დებოში მემანქანის თანაშემწეობა შესთავაზეს. ეს არ იყო ცუდი საქმე. ბერუაშვილმა პატივით მოკ-

ვიდა მას ხელი და სულ მალე სახელი გაითქვა, როგორც ორთქლმავლის მოვლის საუკეთესო ოსტატმა.

1943 წელი იყო. გმირი საბჭოთა არმიის ნაწილები, მთელი ჩვენი ხალხი — ფრონტისა და ზურგის ადამიანები თავგანწირულ ბრძოლას აწარმოებდნენ საბჭოთა მიწა-წყალზე შემოჭრილი გერმანელი დამპყრობლების შესამუსრავად. შოთა ბერუაშვილმა, ისევე როგორც ჩვენი სოციალისტური დედა-სამშობლოს მილიონობით ახალგაზრდა პატრიოტმა, განსაკუთრებით გამოიჩინა თავი ამ საბედისწერო დღეებში. მან სასახელო შრომით წარმატებებს მიღწია არა მარტო ორთქლმავალზე მუშაობისას, არამედ მაშინაც, როცა იგი თბილისის საორთქლმავლო დებოს ზეინკალი გახდა. შემდეგ შოთა ბერუაშვილი სამამულო ომის ფრონტებზე ბრძოლაშიც მონაწილეობდა, არმიიდან დაბრუნების მერე ი. ბ. სტალინის სახელობის ორთქლმავალ-ვაგონშემკეთებელი ქარხნის მუშათა სახელოვანი კოლექტივის წევრაც გახდა, ხოლო 1954 წლიდან ავტოშემკეთებელი ქარხნის საზეინკლო განყოფილებაშია.

ამ ქარხანაში დღეს 60-მდე რაციონალიზატორია. ესენია მუყაითი, გონიერი ადამიანები, რომლებიც არამარტო თვითონ წინაურდებიან, არამედ სხვებსაც უადვილებენ შრომას. მათი მუშაობისა და საზოგადოებრივი საქმიანობის მაგალითმა მთელი ძალით გაიტაცა შოთა ბერუაშვილი... ერთ დღეს მან მორიდებით შეალო ქარხნის მთავარი ტექნოლოგის სამუშაო ოთახის კარი. საკმაო ხანს იჯდა იქ და, როცა ტექნოლოგს საქმეზე მოსული მუშები შემოეცალა, შოთამ თავისი რვეული გაშალა. რვეულში გაუზვეველი ხელით გაკეთებული ჩანახაზები იყო. იგი წარმოადგენდა სქემას ტორსის გასუფთავების სამუშაო პროცესის მექანიზაციის შესახებ. ავტომობილის წინა ღერძის მოსაბრუნებელი მუშტის შეკეთებისას ამ დეტალის დამუშავება მანამდე ხელით ხდებოდა, რაც დიდ დროს და შრომას მოითხოვდა. მნიშვნელოვანი საქმე იყო ამ პროცესის გაუმჯობესება; მისი გაიოლება. ბერუაშვილის წინადადებით ამისათვის საჭირო აღმოჩნდა სახარატო ჩარხზე სპეციალური სამარჯვის — ამონაჭერებიანი დისკოს — დაყენება. იგი ჩარხის შპინდელზე მაგრდება და მასზე დეტალი მუშავდება ჩვეულებრივი მჭრელით.

ბერუაშვილის წინადადების წარმატებით განხორციელების შედეგად ქარხანამ მნიშვნელოვანი ფულადი ეკონომია მიიღო.

ავტომობილის გადაბმის ქუროს გარსაცმის შეკეთებისას გაცვეთილი ნახვრეტის დაღუღების შემდეგ მნიშვნელოვნად გაძნელებული იყო მისი ხელახლა გაბურღვა.

ამასთან არც ნაკეთობის ხარისხი იყო დამაკმაყოფილებელი. ბერუაშვილმა ყურადღება მიაქცია ამ გარემოებას. მან დაამზადა სრულიად მარტივი სამარჯვი. ესაა ჩვეულებრივი ფილა საბურღი კონდუქტორით, რომელსაც სათანადო შვერილები აქვს შესაკეთებელი დეტალის გარკვეულ მდგომარეობაში დასაყენებლად. ამ მოწყობილობით ახლა იოლად ხორციელდება აღსადგენი ნახვრეტის დამუშავება.

შოთა ბერუაშვილი 10 რაციონალური წინადადების ავტორია. ახლა ის ამუშავებს ახალ წინადადებებს, რომელთაც მიზნად აქვთ ავტომობილთა სხვადასხვა დეტალების შეკეთების ტექნოლოგიური პროცესების შემდგომი გაუმჯობესება.

ხარატი თედორე ციმბალი

არის შემთხვევები, რომლებიც დიდ როლს ასრულებს კაცის ცხოვრებაში. პერვომაისკელ (უკრაინის სსრ) მაქსიმე ციმბალს ჰქონდა ასეთი შემთხვევა. ეს იყო ორი ათეული წლის წინათ, როდესაც მას მოულოდნელად კიეველი მეგობარი ანდრეი ბალენკოვი ესტუმრა.



თედორე ციმბალი

შეხვედრა ჩვეულებრივი იყო. დიდი ხნის უნახავმა სტუმარ-მასპინძელმა სამჯერ გადაკოცნეს ერთმანეთი... შემდეგ დიასახლისისაგან სახელდახლოდ გაწყობილ

სუფრას მიუსხდნენ და უფრო მხიარულად ალაპარაკდნენ.

ამ საუბარში ანდრეი ბალენკოვმა მოიგონა, თუ როგორ მოხვდა იგი უკრაინიდან საქართველოში, როგორ მოეწონა ქართული ცა და მიწა, მცხუნვარე მზის სხივებში გახვეული ტყეები და ბალ-ვენახები, ლურჯად მოლივლივე ზღვა და მთების გულიდან სტვენა-თამაშით გადმომდინარე ანკარა წყაროს წყლები, შუა იმერეთში, ქ. ზესტაფონში აგებული ფეროშენადნობთა ქარხანა და იქ მომუშავეთა მეგობრული კოლექტივი.

შესანიშნავი კაცი იყო ეს კიეველი ბალენკოვი. საქმე ხომ ვერ უძლებდა მის ძლიერ და მარჯვე ხელებს, ენასაც კარვად ამუშავებდა: საოცარი თქმა იცოდა. სიტყვით დაგაბამდა, ვერც აქვთ წახვიდოდი და ვერც იქით. მისგან განაგონმა საქართველოს ქებამ აღტაცებაში მოიყვანა მაქსიმე ციმბალი და მაშინვე გადაწყვიტა თავის სტუმართან ერთად გამომგზავრებულიყო საქართველოში.

ასე შემთხვევით მოხდა ის, რომ მაქსიმე ციმბალი საქართველოში გადმოსახლდა და ზესტაფონში დამკვიდრდა. ფეროშენადნობთა ქარხნის მუშა გახდა.

იმ დროს მაქსიმეს ვაჟიშვილი თედორე ზაპოროჟ-სტალის სახელოსნო სასწავლებელში სწავლობდა და მამის სპეციალობას იძენდა. სასწავლებლის დამთავრებისას მოუწერო მას საქართველოში მშობლების გადმოსვლის ამბავმა. უკანასკნელი გამოცდიდან დაბრუნებულს საერთო საცხოვრებელში მამის წერილი დახვდა. თედორემ ფრთხილად გაშალა ეს ბარათი, გადაიკითხა ერთხელ, მეორედ, მესამედ და დაფიქრდა... ათასი სანუკვარი გეგმა ჰქონდა თედორეს, უკრაინის ერთ-ერთ დიდ ქარხანაში მოწყობაზე ოცნებობდა იგი. ახლა მამა მას საქართველოში ჩასვლას ურჩევდა. მშობლის რჩევა კი კანონი იყო თედორესათვის, არ იყო მიჩვეული მისი სიტყვის უგულებელყოფას... ერთი კვირის შემდეგ ის უკვე გზაში იყო.

ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხანა იმ ხანად ახალი ამუშავებული იყო და იგი ყოველი მხრიდან თავისკენ ეპატიჟებოდა ინჟინერ-ტექნიკოსებს, მუშა-სპეციალისტებს. პატივით მიიღეს აქ თედორე ციმბალიც და მიუხედავად იმისა, რომ სახელოსნო სასწავლებლის კურსდამთავრებული პრაქტიკულ გამოცდილებას მოკლებული იყო, მექანიკურ საამქროში გაამწესეს ხარატად.

ახალგაზრდა ციმბალმა ღირსეულად დააფასა მისდამი გამოჩენილი ყურადღება და მამამისზე ნაკლები ალღო-იანობა როდი გამოიჩინა. შრომაში გამოიწაფა და გამოიწერო თედორე ციმბალი, ქარხნის მუშათა კოლექტივის მოწინავე და საყვარელი ადამიანი გახდა. ამიტომაც იყო, რომ როდესაც ფეროშენადნობთა ქარხნის ყოფილი უფროსი მეცეცხლე, მისი მეგობარი ვლ. სალაძე თბილისის ავ-

ტომეკეთებელი ქარხნის დირექტორად დააწინაურეს, ამ უკანასკნელმა ციმბალი აქეთ გამოიპატიჟა.

ის იყო დიდი სამამულო ომის დაიწყო და ციმბალი საბჭოთა არმიის მებრძოლი გახდა. 1945 წლამდე მონაწილეობდა იგი გერმანელი ოკუპანტების წინააღმდეგ გაჩაღებულ ბრძოლებში. იცავდა მოსკოვს, კავკასიას, ივერიებდა ყუბანისაკენ გამოლაშქრებულ მტერს, უტევდა მათ კენიგსბერგთან.

1945 წლის დეკემბერი იყო. ავტომეკეთებელი ქარხნის ჭიშკარს სამხედრო ფორმაში გამოწყობილი ახალგაზრდა მიადგა. ძველმა მუშებმა მაშინვე იცნეს თედორე ციმბალი. მისცივდნენ, ხელში აიტაცეს და ჰაერში შეაბურთავეს, მოეფერნენ, მოესიყვარულეს, მერე სმენაზე დააყენეს, წითელი ვარსკვლავის ორდენითა და მედლებით დამშვენებულ ფართო მკერდზე ხელები მიუბრაგუნეს — „ყოჩაღ ბიჭო“, — უთხრეს და ხელგადახვეული ქარხნის საამქროებისაკენ გაიტაცეს.

ამ დროიდან თედორე ციმბალი მთავარი მექანიკის განყოფილებაში მუშაობს ხარატად და უკვე რამდენიმე წელია მოწინავე რაციონალიზატორადაც ითვლება.

რაციონალიზატორად ციმბალი, შეიძლება ითქვას, სრულიად მისდაუნებურად გახდა. მისდაუნებურად რომ ვამბობთ, ეს იმას ნიშნავს, რომ მას წინასწარ როდი განუზრახავს: ამას გავაკეთებ და სახელს მოვიხვეჭე, ქარხნის მოწინავე ადამიანების რიგებში ჩავდგებიო. არა. უბრალოდ მოხდა, რომ მუშაობის პროცესში ციმბალმა დაინახა, თუ რაოდენ ძნელი იყო ავტომობილის უკანა ხიდში დასაყენებელი დიფერენციალის დაზიანებული (ალაგალაგ ამოჭმული) სფერული ზედაპირის ათლა ან მასზე ლითონის დადუღება სამუშაო მდგომარეობაში მისი აღდგენის მიზნით. პატარა, ნამცეცისოდენა საქმე იყო და ამდენ ჯაფას და წვალებას კი მოითხოვდა! ციმბალი დაფიქრდა ამაზე: ნუთუ ამას არასგზით შემოევლებაო. ბევრი რამ მოიგონა, მაგრამ თავისი გამონაგონი შემდეგ თვითონვე აღარ უჯდებოდა ჭკუაში. ბოლოს ერთ აზრზე შეჩერდა. ბევრნაირად გასინჯა იგი და, როცა საბოლოოდ დარწმუნდა თავისი გეგმის ვარგისიანობაში, ტექნიკური განყოფილების ინჟინრებს მიმართა...

საქმემ მსვლელობა მიიღო. სულ მალე ქარხანაში დაიწყო ავტომობილის დიფერენციალის ახალი გაუმჯობესებული წესით შეკეთება. აღნიშნული დეტალის დასამუშავებელი სახარატო ჩარხების სუპორტზე თედორე ციმბალის წინადადებით ბრჯენებით დამაგრებულ იქნა კბი-

ლანური სექტორი. ამ უკანასკნელში არსებული საჭრისის დამჭერში მოათავსეს კბილანასთან მოდებში მყოფი სავარცხელი, რომლის განივი მოძრაობა კბილანური სექტორის ამოძრავებას იწვევს და საჭრისი ახორციელებს დიფერენციალის დაზიანებული ზედაპირის ამოჩარხვას.

აღნიშნული მოწყობილობით ახლა დიფერენციალის სამუშაო მდგომარეობაში აღდგენის პროცესი არა მარტო იოლად, არამედ ჩქარაც სრულდება. ამას გარდა ციმბალის წინადადებით დამზადებული მექანიზმი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სფერული ზედაპირის მქონე სხვა დეტალების შესაკეთებლად და დასამუშავებლადაც.

ციმბალის წინადადებით შექმნილმა მოწყობილობამ მთელი ქარხნის კოლექტივი ალაპარაკა. დაიწყო თედორეს ქება, წაქეზება.

ყოველივე ამან ციმბალზე უარყოფითად როდი იმოქმედა; ქებაც მარგებელია, როცა დამსახურებულია.

ციმბალი წახალისდა. სულ უფრო მოუხშირა ტექნიკურ განყოფილებაში სიარულს. მალე ქარხანაში დამზადდა მისი ახალი წინადადების მიხედვით დაპროექტებული მილისების დასამუშავებელი ხელსაწყო, რომელიც დიდი ეკონომიური ეფექტის მომცემია.

მილისების დასამუშავებელი წარმოადგენს კალმისებური ბურლით და გარეთ მჩარხავი საჭრისით ჩარხის უკანა ვეგის კონუსურ ნახვრეტში ჩაყენებულ სამარჯვს, რომლის მეოხებით ნახვრეტიც კეთდება (შიგნით) და ზედაპირის დამუშავებაც იმავე დროს ხორციელდება. ასეთი მოწყობილობით, რომელიც ციმბალმა ინჟინერ არჩალ ნუგზარიშვილის დახმარებით დააპროექტა, რვაჯერ გადიდდა მილისების დამუშავებისას შრომის ნაყოფიერება.

კონუსების ვასაჩარხად სახარატო ჩარხებს ესაჭიროება კონუსური სახაზავი, ამის გარეშე კონუსური ზედაპირი ხელით მიწოდებით უნდა დამუშავდეს, რაც დიდ შრომას მოითხოვს. აღნიშნულ პირობებში განსაკუთრებით ძნელია იმ დეტალების კონუსური ზედაპირის დამუშავება, რომელთა გაბარიტები მცირეა. თედორე ციმბალმა სცადა ამ სიძნელის გადასალახავი გზების გამონახვა და მან ეს შეძლო.

თედორე ციმბალი ყურადღებას იქცევს არა მარტო თავისი რაციონალური წინადადებებით, არამედ იმიტაც, რომ იგი ყოველთვის საგრძნობი გადამეტებით (200-250%) ასრულებს საწარმოო დავალებებს და ეხმარება ახალგაზრდა კადრებს ტექნიკურ დახელოვნებაში.

ი. დავითაშვილი



ენტომოლოგიური საზოგადოების საკავშირო თათბირი

სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიასთან არსებული საკავშირო ენტომოლოგიური საზოგადოება ერთი წლის შემდეგ აღნიშნავს თავისი არსებობის 100 წლისთავს. იგი აერთიანებს 1500-მდე წევრს და აქვს 16 განყოფილება მოკავშირე რესპუბლიკებსა და ისეთ დიდ ქალაქებში, როგორიცაა მოსკოვი, ლენინგრადი და სხვ. მისი საქართველოს განყოფილება საქმად ძლიერ ორგანიზაციას წარმოადგენს და 100-ზე მეტ წევრს ითვლის.

საზოგადოების მიზანია ხელი შეუწყოს მეცნიერების განვითარებას ენტომოლოგიისა და მოსაზღვრე დისციპლინათა დარგებში და ამ მიმართულებით როგორც თეორიულ, ისე პრაქტიკულ ცოდნათა ყოველმხრივ გაღრმავებასა და გამოყენებას. ამასთან დაკავშირებით იგი ყველა ზომას ღებულობს, რომ მეცნიერების ეს მიღწევები პრაქტიკაში დაინერგოს, ფართო დახმარება გაეწიოს საზოგადოების წევრებს სამეცნიერო კვალიფიკაციის ამაღლებაში და მონაწილეობა მიიღოს სპეციალისტ ენტომოლოგთა აღზრდის საქმეში.

ენტომოლოგიურმა საზოგადოებამ მხოლოდ ამ ბოლო ხანებში დაიწყო თათბირების მოწვევა მოკავშირე რესპუბლიკებსა და სამეცნიერო ცენტრებში. მაგალითად, ასეთი თათბირები მოწვეული იყო ლენინგრადში, პირველი 1950 და მეორე 1954 წელს, მესამე თათბირი კი შედგა თბილისში 1957 წლის ბოლოს.

თათბირის მუშაობაში მონაწილეობდა 500 კაცი, ძირითადად მეცნიერ მუშაკები, უმაღლესი სასწავლებლების პროფესორ-მასწავლებლები, აგრონომები მცენარეთა დაცვის დარგში, ბტს-ების მუშაკები, სანიტარიულ-ეპიდემიურ სადგურთა თანამშრომლები, სტუდენტები და სხვ., სულ 83 ქალაქის 195 დაწესებულებებიდან. განსაკუთრებით მრავალრიცხოვანი იყო ამიერკავკასიის დელეგატების რიცხვი. თათბირმა ხელი შეუწყო უფრო მჭიდრო კავშირის დამყარებულ იყო ამიერკავკასიისა და სხვა რესპუბლიკების ენტომოლოგთა შორის. დელეგატებს შესაძლებლობა ჰქონდათ ფართოდ გაეცნობინათ ამიერკავკასიის რესპუბლიკების მიღწევებს მცენარეთა დაცვის დარგში და ქ. თბილისის სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებათა მუშაობას. ამ მიზნით მოწყობილი იყო სპეციალური გამოფენები სკკ ცენტრალურ კომიტეტთან არსებულ მარქსიზმ-ლენინიზმის ინსტიტუტის საქართველოს ფილიალის შენობაში, რომელშიც მიმდინარეობდა თათბირი.

თათბირზე მოსმენილი იყო 142 მოხსენება. პლენარულ სხდომებზე წაკითხული 28 მოხსენება ძირითადად ეხებოდა ენტომოლოგიის წამყვან პრობლემებს და შემავარდნის მუშაობის შედეგებს.

დანარჩენი 114 მოხსენება მოსმენილი იქნა ზოგადი, სასოფლო-სამეურნეო და სატყეო ენტომოლოგიის, მავნებლებთან ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდის, მცენარეთა ქიმიური დაცვისა და სამედიცინო-ვეტერინარული ენტომოლოგიის სექციებში.

პლენარულ სხდომაზე მოხსენებები წაკითხეს სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა პროფ. გ. ბეი-ბიენკომ (აგრობიოცენოზის ფორმირების თეორიის შესახებ), პროფ. ა. შტაკელბერგმა („თეორიისა და პრაქტიკის მოთხოვნილებებთან დაკავშირებით ზოგადი ენტომოლოგიის განვითარების გზები“), პროფ. დ. შტეინბერგმა („მწერთა მორფოლოგიის შესწავლის დარგში მიღწეული შედეგები დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის 40 წლისთავზე და მორფოლოგიის შემდგომი ამოცანები“), პროფ. მ. მედვედევამ („ენტომოფაუნის ფორმირებაზე ადამიანის გავლენა უკრაინის მაგალითის მიხედვით“), პროფ. კ. არნოლდმა („მასალები არეალის ოეორიისათვის ორგანიზმების სახეობრივი პოპულაციების ეკოლოგიასა და გეოგრაფიასთან დაკავშირებით“), პროფ. დ. ფლოროვმა („თანამედროვე ბიოფიზიკა და ენტომოლოგიის ზოგიერთი საკითხი“), ა. დანილევსკიმ („ფოტოპერიოდული ადაპტაციები და მათი მნიშვნელობა გამოყენებითი ენტომოლოგიის ზოგი პრობლემისათვის“), პროფ. მ. გილიაროვმა („მწერთა და სხვა ფეხსახსრიანთა მორფოლოგიურ და ფიზიოლოგიურ თავისებურებებთან ცვალებადობის კანონზო-

მიერება ხმელეთზე ცხოვრებაზე გადასვლასთან დაკავშირებით“) და სხვ. პროფ. ლ. კალანდაძემ თავის მოხსენებაში შეაჯამა ის მიღწევები, რომლებიც მიღებულია საქართველოში მეცნიერულ გამოკვლევათა შედეგად დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის 40 წლისთავზე. პროფ. ირ. ბათიაშვილის, ა. ბაღდაძის და ნ. ელვრდაშვილის მოხსენება ეხებოდა ზეხილის კულტურების მავნე ტყივნების ფაუნას და მათ ბიოლოგია-ეკოლოგიას. პროფ. გ. ყანაველმა ანალიზი გაუწია იმ მონაცემებს, რომლებიც მოპოვებულია საქართველოში სისხლმწოვი კოლოების შესწავლის შედეგად. პროფ. დ. კობახიძის მოხსენებაში გაშუქებული იყო სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნე ენტომოფაუნის სახეობრივი შედგენილობის შესწავლის შედეგები. პროფ. პ. რეკის მოხსენება ეხებოდა საბჭოთა კავშირში ტეტრა-ნიქოიდური ტყივნების შესწავლის შედეგებს. პ. მიტროფანოვის მოხსენებაში შეჯამებული იყო სუბტროპიკული კულტურების მავნებლებთან ბრძოლის მიზნით ფოსფორორგანული პრეპარატების გამოყენების საქმეში მოპოვებული წარმატებები. პროფ. ი. პრინცი, რომელიც მოღვაწეობს მალდიათაში, მაგრამ ახლო წარსულში ნაყოფიერ მუშაობას ეწეოდა ამიერკავკასიაში, გამოვიდა საინტერესო მოხსენებით, რომელც ეხებოდა ფილოქსერის საკითხს ამიერკავკასიაში (საკუთარ ფესვებზე ვახუშის გაშენება).

ენტომოლოგიის ხაზით საქართველო საქმად მდიდარია მაღალკვალიფიკაციური და წარმოებაში მომუშავე კადრებით, რომლებიც ფართო სასარგებლო საქმიანობას ეწევიან მავნებლებისაგან მცენარეთა დაცვისათვის და სამედიცინო ენტომოლოგიის ხაზით. მაგრამ, სამწუხაროდ, საქართველოს ენტომოლოგები შედარებით ნაკლებ ყურადღებას აქცევენ თეორიული საკითხების შესწავლას. თუ მხედველობაში არ მივიღებთ პროფესორების: ფ. ზაიცევის, ლ. კალანდაძის, ირ. ბათიაშვილის, დ. კობახიძის, პ. რეკის, გ. ყანაველის, რ. სავენკოს და სხვათა გამოკვლევებს, უნდა ითქვას, რომ მწერთა და ტყივნების მორფოლოგიის, ანატომია-ფიზიოლოგიის და სისტემატიკის ხაზით ჭეჭერობით ძალიან ცოტა კეთდება.

სასოფლო-სამეურნეო და სატყეო ენტომოლოგიის სექციაში მოსმენილი იყო 40-ზე მეტი მოხსენება, რომელთაგან ნახევარზე მეტი წაკითხეს საქართველოს, აზერბაიჯანის და სომხეთის ენტომოლოგებმა. ეს მოხსენებები ძირითადად ეხებოდა მარცვლეულის, ზეხილის, ჩაის, ციტრუსების, ბამბის, საკვები ბალახების, ბოსტან-ბაღჩის, ვაზის და ტყის ჭიშების მავნებლებს და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებებს. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია ს. პოპოვისა და სხვათა მოხსენებები, რომლებშიც ფილოქსერასთან ბრძოლის საკითხი ახლებურად იყო დასმული. მნიშვნელოვანი მიღწევებია მოპოვებული სიმინდის მავნებლების შესწავლის შედეგად (ი. შაირო, ლ. კალანდაძე, ირ. ბათიაშვილი, ე. ნებიერიძე, ნ. ნადირაძე). აზერბაიჯანისა და სომხეთის ენტომოლოგთა მოხსენებებში ძირითადად გაშუქებულ იქნა ბამბის, მარცვლეულის კულტურების, ბაღის და ტყის ჭიშების მავნებლები (ს. მირზოიანი, ვ. რუსანოვა, ე. ალავერდიანი, ნ. სამედივი, მ. ისმაილოვი, ბ. ხალილოვი, ა. არაქელიანი) და დასახული იყო მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ახალი ღონისძიებანი.

საქართველოს ენტომოლოგთა მოხსენებები უმთავრესად ეხებოდა ისეთ თემებს, როგორიცაა ბოსტნის მავნებლები და მათთან ბრძოლა (თ. კავკასიძე და ლ. ოთხმეშური), ტყის ჭიშების მავნებლები (დ. ლოხვიკი, კ. ხარაზიშვილი), ჩაის მავნებლები (ვ. ჯაში), ვაზის მავნებლები (გ. დეკანოიძე) და სხვ.

ზოგადი ენტომოლოგიის სექციაში მოსმენილი იქნა მოხსენებები, რომლებშიც განხილული იყო მწერების, მორფოლოგიის, ფიზიოლოგიის, ეკოლოგიის, ქვეყნების საკითხები; ამავე დროს მოხსენებათა მნიშვნელოვანი ნაწილი ეხებოდა სსრ კავშირის ფაუნის შესწავლას და პალეონტოლოგიის საკითხებს. ამ მხრივ გამოირჩეოდა ლენინგრადისა და მოსკოვში მომუშავე ენტომოლოგთა მოხსენებები, რომლებსაც ამ მიმართულებით მრავალი გამოკვლევა აქვთ. ამ სექციის მუ-

შაობაში საკმაო წვლილი შეიტანეს ამიერკავკასიის ენტომოლოგებმა (ა. ჯიბლაძე, ე. მილანესკი, რ. სარქისოვი).

სამედიცინო და სავეტერინარო ენტომოლოგიის სექციაში წაკითხულ იქნა 28 მოხსენება, რომლებშიც ძირითადად გაშუქებული იყო საკითხები ადამიანისა და შინაური ცხოველების სენის გადამტანი და გამომწვევი მწერების, ტკიპებისა (კოლოების, ბუზების, მაწუხელეების, ტილების, მოსკიტების, ბორების, ტკიპების) და მათთან ბრძოლის შესახებ (ლ. კალანდაძე, გ. ყანჩაველი, გ. მარუაშვილი, ა. თაიროვა, ი. სალაძე, ს. აბულაძე, ა. ჩუბოვა, შ. ჯაფარიძე და სხვ.).

ამ სექციის მუშაობის ნაკლი იყო ის, რომ ძალიან ცოტა მოხსენება იქნა წარმოდგენილი სავეტერინარო ენტომოლოგიიდან მიუხედავად იმისა, რომ საბჭოთა კავშირში ამ მიმართულებით მეცნიერული მუშაობა ფართო მასშტაბით მიმდინარეობს; თუმცა ამიერკავკასიაში ენტომოლოგიის ეს დარგი საკმაოდ ჩამორჩენილია იმ დროს, როდესაც სამედიცინო ენტომოლოგიის საკითხების დამუშავებით ამიერკავკასიის რესპუბლიკები, განსაკუთრებით კი საქართველო, მოწინავეთა რიგებშია.

მავნებლებთან ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდის სექციაში მოხსენებები შედარებით მცირე რაოდენობით იყო მოხსენილი, მაგრამ

ისინი ეხებოდა ისეთ ფრიად აქტუალურ საკითხებს, როგორიცაა ტრიჭოგრამის, ლინდორუსის, კრიპტოლემუსის გამოყენება მავნე მწერებთან ბრძოლაში (ნ. ტელენგა, ა. სისოევი, ნ. გაფრინდაშვილი, ი. თვალაძე და სხვ.).

სხვა მოხსენებებში მთავარი ყურადღება მიქცეული იყო მავნებლების ენტომოფაგების ფაუნის დადგენის (ვ. იასნოვი, ბ. ჩუბოვა, ბ. შუროვენკოვი, კ. კამენკოვა და სხვ.), მათი გავრცელების გზები (ნ. შუტოვა) და ა. შ. ამ მოხსენებებმა ცხადყო, რომ მავნებლებთან ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდი საბჭოთა კავშირში და კერძოდ საქართველოში ფართოდ და წარმატებით არის გამოყენებული.

მცენარეთა ქიმიური დაცვის სექციაში მავნებლებთან ბრძოლის მრავალ აქტუალურ საკითხს მიეცა ყურადღება. განსაკუთრებით ბევრი იყო მოხსენება მავნებლების ცალკე სახეობათა მიმართ ქიმიურ საშუალებათა გამოყენებისა და აგრეთვე ცალკე პრეპარატების გამოცდის შედეგების შესახებ. ამიერკავკასიის ენტომოლოგებმა ამ სექციის მუშაობაში გარკვეული როლი შეასრულეს და ფრიად საინტერესო მოხსენებები წარმოადგინეს (პროფ. ს. ქარუშიძე, ტ. ნოვიკაია, გ. გეგენაუ, ა. ხმალაძე, ვ. ჯიბლაძე, ა. დრასელია, ნ. კარტოზია,

არც ისე დიდი ხნის წინათ ნიუ-იორკის შტატის კაპიტალისტებმა საჩივარი შეიტანეს თავისი კლასობრივი ძმების ჩიკაგოელი კაპიტალისტების წინააღმდეგ და მოითხოვეს, რათა სასამართლოს ჩიკაგოელებისათვის აეკრძალა მიჩიგანის ტბის წყლით სარგებლობა.

რა უნდა ყოფილიყო ამ უცნაური საჩივრის მიზეზი?

მიჩიგანის ტბა ხომ ერთ-ერთი უდიდესია მსოფლიოში: მისი მოცულობა 5760 კუბურ კმ შეადგენს და ამიტომ საკვირველია იმ შედარებით მცირე რაოდენობის წყლის გამოყენებას, რომელსაც ქ. ჩიკაგო იღებს მისიგან, რად უნდა გაენაწიებინა ნიუ-იორკის შტატის კაპიტალისტები?...

...აშშ-ის და კანადის საზღვრებზე მდებარეობს ისეთი დიდი ტბები, როგორიცაა ზემო ტბა, მიჩიგანი, ჰურონი, ერი და ონტარიო. ისინი ერთმანეთთან სრუტეებით და მდინარეებით არიან დაკავშირებული. ერისა და ონტარიოს ღონეებს შორის სხვაობა 100 მ-ს შეადგენს. ამიტომ, რომ ერის ტბიდან გამომავალ მდ. ნიაგარას საკმაოდ ჩქარი დინება აქვს და ოციოდე კმ-ის მანძილზე თანდათანობით დაშვების შემდეგ იგი ონტარიოს ტბაში ჩადის. მისი თანდათანობითი დაშვება დარღვეულია მდინარის დინების დაახლოებით შუა წელში, სადაც წარმოდგენილია მსოფლიოში უდიდესი ჩანჩქერი ნიაგარა.

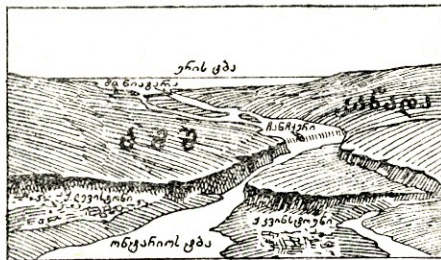
ნიაგარას ჩანჩქერი 2 ნაწილისაგან შედგება; ერთი ეკუთვნის კანადას და მეორე აშშ-ს. პირველი მათგანი თავისი ფორმით მოგვაგონებს ნალს, რომლის სიგრძე 900 მ-ს უდრის, მეორე კი გეგმაში სწორხაზოვანია და, 300 მ-ის სიგრძის მქონეა.

ჩანჩქერის აღნიშნული ნაწილები ერთმანეთისაგან გამოყოფილია თხის კუნძულით, რომელიც

ჩანჩქერი ნიაგარა

მელიც ამავე დროს აღნიშნულ სახელმწიფოთა სასაზღვრო პუნქტაცაა.

ნიაგარას ჩანჩქერის სიმაღლეა 49-50, ხოლო საერთო სიგანე — 1200 მ; ზღურბლზე გადიდებული წყლის მასის სიღრმე 5-6 მ-ით, განისაზღვრება.



ნიაგარას ჩანჩქერის მიდამოების სქემატური სურათი

გამოანგარიშებულია, რომ ერთი დღე-ღამის განმავლობაში აქ გადმოდენილი წყლისათვის საჭირო იქნება იმდენი ცისტერნა, რამდენიც საკმარისია 120.000 კმ სიგრძის მატარებლის შედგენისათვის. წყლის ამ უზარმაზარი მასის ვარდნილ გამოწვეული ხმაური 25 კმ-ის რადიუსის ფარგლებში ვრცელდება, ხოლო თვით ჩანჩქერთან, რომ იტყვიან, ყურთა სმენა არაა; საკუთარი დაძახილიც კი არ ესმის ადამიანს*.

* ნიაგარა ამერიკის ადგილობრივ მეცნიერებთა (ინდიელთა) ენაზე „ხმაურა მდინარეს“ ნიშნავს.

ნიაგარას ჩანჩქერი ახლო გეოლოგიურ წარსულში უშუალოდ ონტარიოს ტბის მახლობლად იყო და ალბათ 90-100 მ-ის სიმაღლიდან ეშვებოდა; მაგრამ დროთა განმავლობაში, იმ დამანგრეველი მოქმედების შედეგად, რომელსაც წყალი კალაპოტში აწარმოებს, მან უკან „დაიხია“ 12-მდე კმ-ით. ამჟამად წყალგარდნილის „უკანდახევა“ გრძელდება და იგი წელიწადში დაახლოებით 1 მ-ს შეადგენს. ასე რომ მომავალში ჩანჩქერი თანდათანობით მიუახლოვდება ერის ტბას, დაბატარავდება და ბოლოს სრულიად გაქრება.

სხვათაშორის, ნიაგარას ჩანჩქერის ზემოაღნიშნულ უკანდახევის ფაქტზე დაყრდნობით, მკვლევარებმა ცადეს გამოენაგარიშებიათ ის დრო, რომელიც უნდა გასულიყო მისი წარმოშობიდან დღემდე. ასეთი დროის მონაკვეთი 9.000-დან 30.000-მდე წელს უნდა შეადგენდეს.

თვით ნიაგარას ჩანჩქერის წარმოშობა ამ ადგილების შემადგენელ ქანთა ლითოლოგიით და საერთოდ გეოლოგიური თავისებურებით განისაზღვრება. სახელდობრ, ერისა და ონტარიოს ტბებს შორის არსებული ტერიტორიის ზედაპირი აგებულია კირქვებით, რაც თავის მხრივ ფარავს ქვეშ მდებარე თიხა-ფიქლებს. მიმდინარე წყალი ადვილად შლის უკანასკნელთ, კირქვის შრეები კი უფრო დიდხანს უწევს წინაღობას წყლის ნგრევით მოქმედებას და აიძულებს მდინარეს დიდი ნახტომი გააკეთოს. მაგრამ კირქვის შრეებიც დროდადრო იმსხვრევა და ასე თანდათან ჩანჩქერი მიიწვევს სამხრეთის მიმართულებით ერის ტბისაკენ, წინ კი რამდენიმე ათეული მ-ის სიმაღ-

დ. ლეშაშელი, კ. ივანენკო, ს. მამედოვა, გ. მარჯანიანი, ვ. ჩილინგარიანი, რ. ანანიანი, პ. უსტინი, ბ. ხალილოვი, ა. მარკოსიანი, ლ. შაპავი და ე. სიდორენინა).

უკანასკნელ პლენარულ სხდომაზე მოსმენილი იყო საკავშირო ენტომოლოგიური საზოგადოების ვიცე-პრეზიდენტის პროფ. გ. ბეიბიევის დასკვნითი სიტყვა, რომელშიც შეჯამებულ იქნა თათბირის მუშაობა და დასახული იყო საზოგადოების მუშაობის მომავალი ამოცანები. მანვე მადლობა გამოუცხადა საორგანიზაციო კომიტეტის წევრებს თათბირის ორგანიზებულად და შინაარსიანად ჩატარებისათვის და აგრეთვე ხაზი გაუსვა იმ გარემოებას, რომ საქართველოს მეცნიერეთა დაცვის ინსტიტუტის, საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის, საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მეცნიერთა დაცვის სამმართველოსა და საკარანტინო ინსპექციის თანამშრომლების უმეტესობა, აგრეთვე ვ. ლეჟავა და სხვ. აქტიურ მონაწილეობას ღებულობდა თათბირის მოწყობაში. ამავე სხდომაზე განხილული და დამტკიცებულ იქნა სექციების მიერ მიღებული რეზოლუციები.

თათბირმა დამაკმაყოფილებლად ცნო საკავშირო ენტომოლოგიური საზოგადოების საბჭოს მუშაობა 1954-1957 წლის პერიოდისათ-

ვის. დამტკიცდა მისი ანგარიში და ამასთანავე გაუგრძელა აღნიშნულ საბჭოსა და სარევიზიო კომისიას მუშაობის ვადა მომავალ საკავშირო თათბირამდე ან ყრილობამდე, რომელიც მოეწყობა საკავშირო ენტომოლოგიური საზოგადოების 100 წლისთავთან დაკავშირებით.

თათბირის დამთავრების შემდეგ მოეწყო ექსკურსია თელავსა და წინანდალში და აგრეთვე ქალაქ თბილისის ღირსშესანიშნავი ადგილების გასაცნობად.

საკავშირო ენტომოლოგიური საზოგადოების მესამე თათბირი ნაძვლილად წარმოადგენდა საბჭოთა კავშირის ენტომოლოგიის ხაზით მომუშავე მეცნიერული ძალების მიღწევათა დემონსტრაციას. ამ თათბირმა ფრიალ მნიშვნელოვანი მუშაობა ჩაატარა — შეაჯამა ენტომოლოგიის დარგში შესრულებული მუშაობის შედეგები საბჭოთა კავშირის მასშტაბით, გამოამჟღავნა ამ მხრივ არსებული ნაკლოვანებანი და დასახა გზები მათ აღმოსაფხვრელად.

პროფესორები: **ლ. კალანდაძე,**
ირ. ბათიაშვილი,
გ. ჟანაშვილი

ლის ვერტიკალური კლდოვანი კალთებით შემოზღუდულ ვიწრო კანიონისებურ ხეობას ტოვებს.

ნიაგარას ჩანჩქერს მეტად დიდი ძალა აქვს. მისი მთლიანად ათვისებისათვის საჭირო იქნებოდა 5 მლნ-ზე მეტი კვტ სიმძლავრის ელსადგურის აგება. ენერგიის ამ მარაგიდან დღეისათვის გამოყენებულია მხოლოდ 25%. იმ 5 ელსადგურის საერთო სიმძლავრე, რომლებიც მასზეა აშენებული და რომელთაგან 3 კანადას და 2 აშშ-ს ეკუთვნის, 1,3 მლნ კვტ სიმძლავრის მქონეა.

ნიაგარას ჩანჩქერი და მისი მიდამოების დიდი ნაწილი ეკუთვნის კაპიტალისტებს,

ქელონ ჯიბე. არც თუ ისე იშვიათად აქ ეწეება ასეთი სანახაობა: ძაღლებით, თხებით და სხვა ცხოველებით დატვირთულ მოძველებულ ხომალდს გაატანენ მდინარე ნიაგარას. ჩანჩქერზე გადაშვების შემდეგ ხომალდი იმსხვრევა. ზოგჯერ ჩანჩქერის ზემოთ გაბმულ ტროსზე ვინმე თავზეხელაღებული გადის, თავბრუდამხვევ ტრიუკს ასრულებს და აშკარა საფრთხის წინაშე დგება. უფრო მეტიც, იმ სიდუხჭირის პირობებში, რომელშიც ამერიკის მშრომელი მოსახლეობის დიდი ნაწილია, ზოგჯერ აღმოჩნდებიან ისეთი ალამიანები, რომლებიც ფულადი ჯილდოს მიღებისა და ეკონომიური მდგომარეობის დროებით შემსუბუქების მიზნით თანხმდებიან ჩანჩქერზე გადავშვან. მაგრამ ვაი ასეთი რისკის გაწევას. თითქმის ყველა მათგანი, დაღუპვას თუ გადაურჩა, სამუდამოდ სახიზრდება. ორიოდე წლის წინათ ერთ-ერთი თავზეხელაღებული ჩაჯდა ავტომობილის კამერებისაგან შეკრულ თავისებურ „კასრში“, რის შემდეგ იგი მდინარეში ჩაუშვეს. ეს უბედური სხვა მის მსგავს ბედის მაძიებელისავე დაიდუბა. ამ სანახაობას ორას ათასამდე კაცი დაესწრო და ბიზნესმენებმაც გვარიანი თანხა მოაგროვეს. მაგრამ ეს წამოწყება ამით არ დამთავრებულა. დაზიანებას გადაჩენილი რეზინის კამერებისაგან შეკრული „კასრი“, გამოყენებულ იქნა რეკლამად მისი მწარმოებელი ფირმის პროდუქციის გასაღებისათვის. აღნიშნული „კასრის“ ნაირფეროვან სურათებს აშშ პრესის ფურცლებზე ასეთი წარწერები ჰქონდა: „შეიძინეთ პროდუქცია, რომლის სიმტკიცე სასიკვდილო ნაკადშია გამოცდილი!“

დამით ეფექტის კიდევ უფრო გაძლიერების მიზნით ნიაგარას წყალგარდნილი განათებულია სხვადასხვა ფერის სინათლის მქონე პრო-

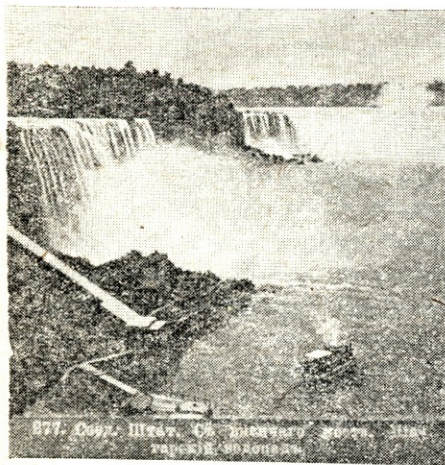


ნიაგარას ზამთრის სილამაზე

ექტორებით. ყოველივე ამის შედეგად ყოველწლიურად ჩანჩქერის სანახაობად მოდის 1,5-2 მლნ-მდე ტურისტი.

...ნიუ-იორკის შტატის კაპიტალისტები იმისათვის უჩიოდნენ ჩიკაგოელებს, რომ თუ ეს უკანასკნელნი შეწყვეტდნენ მიჩიგანის ტბის წყლის „ქურდობას“, ამით ნიაგარაზე უფრო მეტი წყლის გადადენსთან გვექნებოდა საქმე და აქედან გამომდინარე მათი ბიზნესი უფრო მეტი მნახველის მიზიდვის გზით ერთგვარად გაიზრდებოდა.

დოც. **შ. ცხომკიბაშვილი**



ნიაგარას ჩანჩქერის ხედი დაკიდული ხიდიდან

რომლებიც ყოველწლიურად ცდილობენ აქედან მიღებული შემოსავლით უფრო მეტად გაის-

მეფისუფრო ქრონიკა

არიან თუ არა მფარევი მთვარეზი

120 წლის წინათ ამერიკულ გაზეთებში გამოქვეყნდა ცნობა იმის შესახებ, რომ ერთმა ინგლისელმა ასტრონომმა ჯონ პერმელმა შეძლო დაენახა მთვარეზე მაიმუნის მსგავსი ფრთიანი ადამიანები და უცნაური ბურთები, რომლებიც სწრაფად დაგორავდნენ მთვარის მთების ფერდობებზე.

როდესაც პერმელი გაეცნო ამერიკის პრესაში მოთავსებულ ამ ცნობას, მან ზიზილით უარყო ცრუებულა ქურნალისტების ეს მონაწილეობა, რაც სრულიად უსაფუძვლოდ დაუკავშირეს მის სახელს.

გავიდა წლები და, აი, შედარებით ახლი წარსულში, 1924 წელს არა ქოსატყუილა ქურნალისტებმა, არამედ საკმაოდ ცნობილმა ასტრონომმა პიკერინგმა ქვეყანას მოჰფინა ხმა იმის შესახებ, თითქმის მან მოახერხა მთვარეზე ცოცხალი ორგანიზმების დანახვა... თუმცა ამჯერად ლაპარაკი იყო არა მფრინავი ადამიანების, არამედ მწერების შესახებ. ამასთან ასტრონომი არ აღნიშნავდა, რომ მან დაინახა ერთეული ხოტო ან კუტკალია: ის ამბობდა, რომ დროგამოშვებით მთვარის ზედაპირზე ჩნდება ოდნავ რუხი ლაქები, რომლებიც, მისი ეარაუდით, მწერების დიდ ჯგუფს წარმოადგენს.

პიკერინგის სიტყვით. ეს მწერები შთანთქმენ მთვარის მცენარეებს. ხოლო ასეთი მცენარეები რომ არსებობს, ამაში ასტრონომს ეჭვიც არ ეპარებოდა.

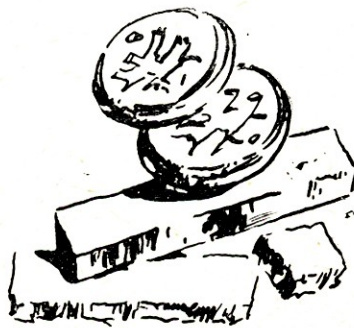
1951 წელს პიკერინგის აზრები ასტრონომმა მურმაც გაიზიარა.

მიუხედავად ამისა მთვარის მწერები ისეთივე გამოწვევით, როგორც მფრინავი ადამიანები. მცირე ცვლილებები, რაც ძლიერი ტელესკოპის შემწვობით მთვარეზე შეინიშნება. მთვარეზე არსებულ უძველესი გულკანების ნაპრალებიდან აირებისა და მტვრის ამოღების შედეგია. ჩვენს დროში ასეთი პროცესები მთვარეზე თითქმის შეწყდა, მაგრამ ოდესღაც ძლიერმა ამონაფრქვევებმა წარმოქმნეს უდიდესი კრატერები (გულკანის ყელები) და მთები, რომლებიც დღემდე დარჩა მთვარეზე. აირის ღრუბლები მაშინვე იფანტება სამყაროს სივრცეში, ვინაიდან მთვარეზე ცოტა მიწაა და მას არ შეუძლია თავის მიზიდულობით შეაკავოს პერის გარსი.

მთვარეზე არც წყალია: უპაროდ არც წყლის და არც სიცოცხლის არსებობა შეიძლება. კოსმოსის მომავალმა მოგზაურებმა ცოცხალი არსებები უნდა ეძიონ არა მთვარეზე, არამედ მარსზე ან ვენერაზე.

ფულის ნიშნები მარილისაგან

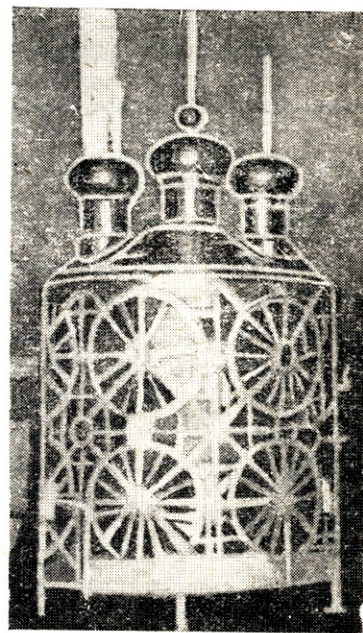
ფულის ნიშნები ჩვეულებრივად ლითონის ან ქაღალდისაგან მზადდება, მაგრამ ბევრმა არ იცის, რომ ძველად მათ გასაკეთებლად ზოგ ქვეყანაში იყენებდნენ არა ლითონს, არამედ... მარილს. მაგალითად, ჯერ კიდევ XIII საუკუნის ცნობილი იტალიელი მოგზაური მარკო პოლო აღნიშნავდა, თუ როგორ ამზადებდნენ ძველ ჩინეთში ფულის ნიშნებს მარილისაგან. ამისათვის, წერდა მარკო პოლო, წათხს ადუღებდნენ პატარა ქვაში. ერთი საათის შემდეგ მარილი ემსგავსებოდა ცომს და მისგან აკეთებდნენ ღვეზულისმაგვარ ნამცხვარს. მას შემდეგ, რაც „ღვეზულს“ დააკრავდნენ იმპერატორის დას, რათა ნამდვილ ლითონის მონეტას დამსგავსებოდა, მას გამოწვავდნენ.



მარილს ფულად იყენებდნენ ქვეყნებში, სადაც იგი სრულებით არ მოიპოვებოდა ან ძნელი საშოვარი იყო. მაგალითად, აკადემიკოს ა. ფერსმანის სიტყვით, აფრიკის ზოგ ადგილებში, რომლებიც ძალიან ღარიბია მარილით, ჩვეულებრივი საჭმელი მარილი ისე ძვირი იყო, რომ კილოგრამ მარილში კილოგრამ ოქროს იძლეოდნენ. არც თუ ისე დიდი ხნის (20 წლის) წინათ ეთიოპიაში მიმოქცევაში ყოფილა მარილის ფული. ისინი 65 სმ სიგრძისა და 5 სმ სიგანის 640 გრ-იან ფილებს წარმოადგენდნენ. ზოგჯერ ამ თავისებურ მონეტებს ოთხ ნაწილად ყოფდნენ.

„მეფე — ფარანი“

ჩვენი ქვეყნის მუზეუმებში შეიძლება ნახოთ უცნობი რუსი ოსტატების ნაკეთობანი, რომლებიც გვაოცებს თავისი განსაცდელრებული ოსტატობით. ასეთ უნიკალურ ნაკეთობათა რიცხვს მიეკუთვნება სუზდალის ისტორიულ-სამხატვრო მუზეუმის ექსპონატი საეკლესიო სამკაული — უზარმაზარი ფარანი.



„მეფე-ზარბაზნის“ და „მეფე-ზარის“ მსგავსად სუზდალის ფარანი, რომლის წონა 6 ფუტს აღწევს, ერთადერთი ეგზემპლარია. იგი დამზადებულია თითბრისაგან უცნობი რუსი ოსტატების მიერ XVII საუკუნის 80-იან წლებში და წარმოადგენს წრიული ფორმის ტაძარს. გვერდითი კედლები შემკულია ნაყშიანი ნაჭედით და გარედან შემოჭიმულია ქარსით. სახურავი და გუმბათი მოოქრულია.

„მაგარი თაფლი“

ასეთი თავისებური თაფლი, რომელიც მიიღება ფუტკრის დაუხმარებლად, ჯერ კიდევ 2284 წლის წინათ ინდოეთში ლაშქრობის დროს უპამაი ალექსანდრე მაკედონელს.

მაგარი, მკვრივი თაფლი ინდოეთში მოხვედრილ ბერძნებს დაუტყვევიათ შაქრის ნაჭრებისათვის, რომლებიც მათ მანამდე არ ენახათ. შაქარს ინდოეთში ამზადებდნენ შაქრის ლერ-

წმისაგან. ევროპაში დიდხანს ლაპარაკობდნენ მასზე, როგორც ერთ-ერთ აღმოსავლურ საოცრებაზე.

მაგრამ გავიდა ხანი და შაქრის ლერწამი გავრცელდა ყველა ტროპიკულ და აგრეთვე სუბტროპიკულ ქვეყნებშიც კი. 1150 წელს მისი პლანტაციები პირველად გაჩნდა კიპრის კუნძულზე. დაახლოებით 1400 წელს შაქრის



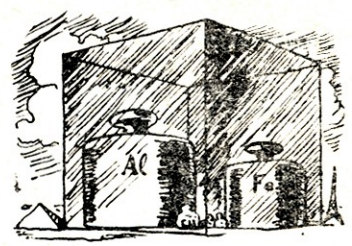
ლერწმის გაშენებას ხელი მიჰყვეს სიცილიაში, კალაბრიაში, ესპანეთის სამხრეთ სანაპიროზე. ცოტა უფრო გვიან კი კუნძულ მადეირაზე და კანარის კუნძულზე. უკვე 1510 წელს „კანარის ლერწმის“ სახელწოდებით მისი გაშენე-

ბა ანტილის კუნძულებზეც დაიწყო. ამრიგად აღნიშნულმა კულტურამ „გადალახა“ ატლანტის ოკეანის სივრცეები და იქცა ერთ-ერთ მთავარ სასოფლო-სამეურნეო კულტურად ვესტი-ინდოეთსა და სამხრეთ ამერიკის ჩრდილოეთ ნაწილში. ცოტა ხნის შემდეგ შაქრის ლერწამი ტროპიკულ აფრიკაში შეიჭრა.

მილიონობით ფუთი „მაგარი თაფლი“ მიცურავდა გემებით ევროპისაკენ... და უცბად აქ აღმოაჩინეს საკუთარი „შაქარშემცველი“ მცენარე — საკვები ჭარხალი, რომლიდანაც მალე გამოიყვანეს შაქრის ჭარხლის სპეციალური ჯიში. შაქრის ლერწმის პლანტაციათა მფლობელები პანიკას მიეცნენ. მათ დაიწყეს იმის მტკიცება, რომ ნამდვილი შაქარი შეიძლება ყოფილიყო მხოლოდ იმ მცენარეებში, რომლებიც მზის ტროპიკული სხივებით საზრდოობს. მაგრამ საქმეში ჩაერივნენ ქიმიკოსები და ზუსტი გამოკვლევებით დაადგინეს ჭარხლისეული და ლერწმისეული შაქრის ტოლფასობა.

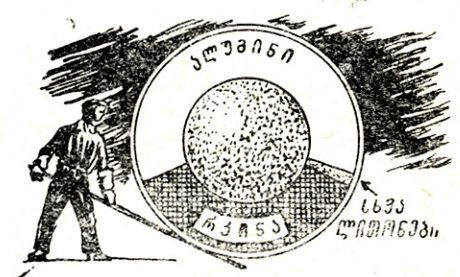
ჩვენს დროში ევროპა უკვე მთლიანად უზრუნველყოფილია „საკუთარი“ შაქრით. მაგრამ სამხრეთის ქვეყნებში შაქრის ლერწმის პლანტაციებს ახლაც ასიათასობით პექტარი ფართობი უჭირავს.

...ზუსტი ანალიზები გვიჩვენებს, რომ მართო ერთი კვადრატული კილომეტრი მთის ქანები საშუალოდ შეიცავს დაახლოებით 230



მილიონ ტონა ალუმინის, 130 მილიონ ტონა რკინას, 260 000 ტონა სპილენძს, 100 000 ტონა კალას, 7000 ტონა ურანს, 13 ტონა ოქროს და ა. შ.

...გეოლოგთა გამოთვლით დედამიწის ქერტი შეიცავს 1 370 000 000 მილიარდ ტონაზე მეტ ალუმინს, დაახლოებით 775 000 000 მი-



ლიარდ ტონა სუფთა რკინას, 2 000 000 მილიარდ ტონა სპილენძს, 93,5 მილიარდ ტონა ოქროს და ოქროზე დაახლოებით ასჯერ მეტი რაოდენობის ურანს.

...ბირთვული გამოკვლევების გაერთიანებული ინსტიტუტის სინქროფაზოტრონი უდიდეს ნაგებობას წარმოადგენს. მარტო მისი ერთი „ნაწილი“ — წრიული ელექტრომაგნიტი 36 ათას ტონას იწონის. თუ მას მოვთავსებთ სასწორზე, მაშინ სასწორის მეორე მხარეს უნდა დაეწყოს „სულ ცოტა“ „პობედის“ ტიპის 26600 ავტომობილი.

...ჩვენი ქვეყნის ერთ-ერთი უდიდესი ჰიდროელექტროსადგური კუიბიშევსკის წლიურად გამოიმუშავებს 1 მილიარდ კილოვატსაათ ენერგიას.

...ტონა თუჯის მისაღებად საჭიროა 2—2,5 ტონა რკინის მადნის ამოღება და გადამუშავება. ტონა სპილენძის გამოსაღებად იხარჯება 70—100 ტონა მადანი, ხოლო ერთი ტონა რადიუმის მისაღებად საჭირო იქნება 500 მილიონ ტონამდე მადნის გადამუშავება.

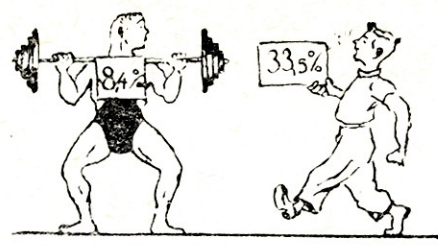
რეკლამა

...სსრ კავშირის სახელმწიფო საზღვრების სივრცე დაახლოებით 60 ათას კილომეტრს უდრის. რეაქტიულ თვითმფრინავს TY-104-ს დასჭირდებოდა სამი დღე-ღამის განუწყვეტელი ფრენა, რომ შემოეყო საზღვრისპირა სახელმწიფოების გასწვრივ.

...ჩვენი დიდი სამშობლოს ტერიტორია 22 მილიონ კვადრატულ კილომეტრზე მეტია. აქედან დაახლოებით ნახევარი ტყის ზონას უკავია 12 პროცენტი — სტეპს, 18 პროცენტი — უდაბნოებისა და ნახევრადუდაბნოების ზონას, 15 პროცენტი — ტუნდრას.

...თუ ნახშირის მოხმარება შემდგომშიც ისეთივე ინტენსივობით იწარმოებს, როგორც ამჟამადაა, იგი საქმარისი იქნება დაახლოებით 2500—3000 წლის მანძილზე.

...მზის სხივების ენერგიის შეკრება რომ შეგვეძლოს, მაშინ ელექტროსადგური, რომელიც გამოიყენებს ერთ კვ. კილომეტრ ფართობზე დაცემულ მზის სხივების ენერგიას, ერთი მილიონი კილოვატი სიმძლავრისა იქნებოდა.



იგი აღწევს 8,4%-ს, სახელურის ბრუნვის დროს — 20%-ს. ველოსიპედზე სვლის დროს, მართალია, მისი მკეკლავ იზრდება 30%-მდე, მაგრამ ამ დროს, როგორც სვლისას, ძირითად მუშაობას ფეხები ასრულებს.

...სსრ კავშირის მალაღმთიან სამოვრებზე შეიძლება მოთავსდეს ინგლისი, მთელი გერმანია, ბელგია და დანია.



ბ. ჭუბინი, სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი. ნ. ფოფხაძის და ა. ზაქიძის

კითხვა: რით აიხსნება, რომ სხვადასხვა ადამიანს სხვადასხვა ფერის თმა აქვს. არის თუ არა თმის ფერი დამოკიდებული ადამიანის ორგანიზმში არსებულ ქიმიურ ნივთიერებებზე. თუ შეიძლება ოქროსფერი თმის მიცემა შავი ფერი, გარეგანი ზემოქმედების გარეშე?

პასუხი: ადამიანის კანის და აგრეთვე თმის ფერიც დამოკიდებულია ძირითადად იმ პიგმენტის რაოდენობაზე, რომელსაც გამოიმუშავენ კანში არსებული ბაზალური ფენის ეპითელიარული უჯრედის პროტოპლაზმა (მელანობლასტი). რამდენადაც მეტია კანში ეს პიგმენტი, იმდენად მუქი და შავია კანისა და მასზე არსებული თმის ფერიც. მეორე მხრივ, თმის ფერზე გავლენას ახდენს აგრეთვე გარემო ბუნება, მზის სხივების და სხვა მოვლენათა გავლენით თმა კარგავს თავის ფერს და ის უფრო სხვაგვარი ხდება.

ოქროსფერი თმის ვერ მისცემთ შავ ფერს, თუ მასზე არ იმოქმედებთ რომელიმე ხელოვნური საღებავით. **დოქ. კ. მაღრაძე**

შუახმვის რ-ნი, სოფ. ზვანის საშუალო სკოლა. მოსწავლე გუპაშვილი ტატიკა

კითხვა: როგორ ან რით ანათებს ციკინათელა?

პასუხი: ციკინათელა ანათებს, ვინაიდან მას აქვს ნათების ორგანოები, რომლებიც გამოიმუშავენ სინათლეს. ნათების ორგანოები მოთავსებულია ციკინათელას მუცლის უკანა ნაწევრების ქვედა მხარეზე. მიკროსკოპით რომ განვიხილოთ, დავინახავთ, რომ ნათების ორგანო წარმოადგენს უჯრედთა შრეს.

უჯრედებს გარდა, ნათების ორგანოებში მრავლადაა წვრილი სასუნთქი მილაკები (ტრაქეები). ამ მილაკებით ნათების ორგანოში გარედან შედის ჰაერი და, მკვასადამე, ეხვებადიც.

ნათების ორგანო, ისე როგორც მწერის მთელი სხეულის ზედაპირი, დაფარულია კუტიკულით, მაგრამ ნათების ორგანოს მფარავი კუტიკულა გამჭვირვალა (კუტიკულა — კანის ზედაპირული მკვრივი გარსი; ის იცავს მწერის სხეულს წყლის აორთქლებისა და დაზიანებისაგან).

ახლა განვიხილოთ, თუ როგორ გამოიმუშავენ სინათლეს ნათების ორგანო. ეს პროცესი ძალიან რთულია. მრავალი მეცნიერის მუშაობის შედეგად გამოიკვია, რომ ციკინათელას ნათება წარმოადგენს რამდენიმე ნივთიერების ურთიერთქმედების შედეგს.

ერთ-ერთი ასეთი ნივთიერება არის ნათების ორგანოს უჯრედებში. მას **ლუციფერინი** ეწოდება. ამ ნივთიერებამ სინათლის წარმოქმნაში მონაწილეობა რომ მიიღოს, საჭიროა მასზე იმოქმედოს სხვა ნივთიერებამ, რომელსაც **ლუციფერაზა** ეწოდება. ლუციფერაზა ნათების ორგანოს უჯრედებში აღწევს სისხლის მიმოქცევის საშუალებით. იქ მოხვედრილი ლუციფერაზის გავლენით ლუციფერინი იერთებს ჟანგბადს, ე. ი. განიცდის დაჟანგვას. ანუ, უბრალოდ რომ ვთქვათ, განიცდის ნელ წვას. მაგრამ ცნობილია, რომ ჟანგვის პროცესის დროს გამოიყოფა სითბო. სითბოს სახით გამოყოფილი ენერგია გადაეცემა ლუციფერაზს, ეს უკანასკნელი კი ამ ენერგიას (სითბოს) სინათლედ გადაქცევს. ამგვარად ჩნდება სინათლე ციკინათელას ნათების ორგანოში.

როგორც დავინახეთ, სინათლის წარმოქმნა ციკინათელას ნათების ორგანოში წარმოადგენს რთულ ქიმიურ პროცესს, რომელშიც მონაწილეობს ლუციფერინი, ლუციფერაზა და ჟანგბადი.

თუ პროცესში მონაწილე რომელიმე ნივთიერება ნათების ორგანოს უჯრედებში მცირე რაოდენობით ან სულ არაა, მაშინ სინათლე არ ჩნდება. მაგალითად, თუ ნათების ორგანოში სისხლის მიმოქ-

ცევა სუსტდება, მაშინ ამ ორგანოს უჯრედებში მცირე რაოდენობით შედის ლუციფერაზა და ამის გამო ნათება წყდება ან ძალიან სუსტია. იგივე უნდა ითქვას ჟანგბადის შესახებაც; თუ სასუნთქი მილებით ნათების ორგანოში ცოტა ჟანგბადი შედის, მაშინაც ნათება სრულიად არ არის, ან სუსტია.

ნათების ორგანოს მუშაობას ციკინათელა „აწესრიგებს“ ნერვული სისტემის საშუალებით. სწორედ ამით აიხსნება, რომ ციკინათელა დღე-ღამის განმავლობაში მხოლოდ რამდენიმე საათს ანათებს, ნათების ორგანოს ის მხოლოდ გარკვეულ პირობებში „ჩართავს“ ხოლმე (მაგალითად, დაღამებისას).

ალ. მაჩაბელი

ხაშური. რ. აბიაშვილს

კითხვა: არსებობს თუ არა მთიანი ადგილებისათვის თვითმავალი სათიბი მანქანა, რომელსაც მძღოლი ფეხდაფეხ მიყვება და მიმართულებას აძლევს? შეამცირებს თუ არა ასეთი მანქანა ადამიანის შრომას?

პასუხი: ბალახეულთა ასაღებად შემდეგი ოპერაციები სრულდება: მოთიბვა, აჩენა, მოფოცვა, დაბუღულება, ურემზე (საზიდარზე) დაწყობა, ზვინებად დადგმა და დაწნევა. ყველა ამ ოპერაციისათვის შემუშავებულია ისეთი მანქანები, როგორიცაა სათიბი, საფოცხი, საბუღუღელი, ზვინადადმელი და საწნეხი. ასეთი სახის მანქანები გამოყენებულია ვაკე ადგილებში და საშუალებას იძლევა ბალახის აღება ჩაატარონ აგროტექნიკურ ვადებში და უდანაქაროდ.

სულ სხვა პირობები აქვს ბალახეულთა აღებას მთიან რაიონებში. მთიანი რაიონების ბუნებრივი კლიმატური პირობები მეტად მრავალფეროვანია როგორც ზღვის დონიდან მათი მდებარეობით, პაერის ტემპერატურითა და მათი შეფარდებითი ტენიანობით, აგრეთვე იმ ნალექების რაოდენობით, რომლებიც მოდის ადგილის პერიოდში. მთიან რაიონებში ჭარბობს ბუნებრივი სათიბები. სათიბი საეარგულების მნიშვნელოვანი ნაწილი განლაგებულია 8-1250 ქანობებზე.

ქანობებზე თვის ასაღებად მანქანების გამოყენება გართულებულია, ხოლო მთელ რიგ შემთხვევებში შეუძლებელიც. ამ სათიბ საეარგულებში ბუნებრივი კლიმატური პირობებისა და ბალახეულთა სახეების დიდი მრავალფეროვნების გამო განსაკუთრებით აღსანიშნავია ბალახის აღების ტექნოლოგიური პროცესებისა და ხერხების სხვადასხვაობა.

მთიან რაიონებში ბალახის თივად აღების ძირითადი სიძნელეებია: 1) დიდ ქანობებზე თვის ასაღები მანქანების მუშაობისა და მათი მოძრაობის სირთულე; 2) ნაკვეთების ზედაპირის დიდი დანაგვიანება ქვებით და საგრძნობი უსწორმასწორობა; 3) ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე მდებარე სათიბ ნაკვეთებზე ბუნებრივი კლიმატური პირობების სხვადასხვაობა არ იძლევა შესაძლებლობას მთიან რაიონებში ერთიანი ტექნოლოგიური პროცესით ჩავატაროთ ბალახეულთა აღება.

უდააო, რომ ბალახების აღების პირობების გულდასმით შესწავლით იმ სათიბ ნაკვეთებზე, რომლებიც მდებარეობს ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე, რეკომენდებული იქნება აღების სხვადასხვა ტექნოლოგიური პროცესები, რომ უზრუნველყოფილი იყოს უმაღლესი ხარისხის თვის დამზადება. გერგერობით ასეთი მუშაობა მთიანი რაიონების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტებისა და სადგურების მიერ არ ჩატარებულა. ამიტომ 1956-1960 წლებში რეკომენდებულია არა მანქანათა სისტემები, არამედ მხოლოდ თვის ამღები მანქანის ორი სახე: 1) ერთძელიანი საკიდი სათიბელა (1,4—2,1 მ სამუშაო სიგანით) და 2) განივი ფოცხი (2,1 მ სამუშაო სიგანით), რომლებიც მუშაობს თვითმავალ მთიან მსისთან აგრევატში.

ამ მანქანების გამოყენება 8-10-ჯერ შეამცირებს ნაკვეთიდან თვის ასაღებად საჭირო შრომის დანახარჯს.

მთიან ადგილებში ბალახის მოსათიბად ჯერ გამოყენებული არაა მანქანა, რომ მძღოლს შეეძლოს მუშაობის დროს მისი მიყოლით მართვა. ასეთი მანქანა შეიძლება დამზადდეს და იგი შრომის დიდ ნაყოფიერებას მოგვცემს.

დოქ. კ. ლიშაძე

შეჯერება

⊙ იუნაიტედ პრესის სააგენტოს კორესპონდენტი იუწყება, რომ ამერიკის ავიაციის სამინისტრო აგებს „უპრეცედენტო ზომებისა და ტვირთმზიდარობის“ ახალ სატრანსპორტო თვითმფრინავს.

C-132 ტურბოპროპანული თვითმფრინავის მაქსიმალური ტვირთმზიდარობა 200.000 გირვანქა იქნება. 100.000 გირვანქა ტვირთით იგი შეძლებს დაფაროს 3500 მილი მანძილი საათში 460 მილის სიჩქარით.

აფრენის დროს თვითმფრინავის მთლიანი წონა 500.000 გირვანქაზე მეტი იქნება. C-132 თვითმფრინავის ტვირთმზიდარობა ორჯერ აღემატება მის უახლოეს კონკურენტს თვითმფრინავს „გლობმასტერ 133-A“.

ავიაციის სამინისტროს განცხადებით თვითმფრინავის ოთხი ძრავადან თითოეულის სიმძლავრე 15030 ცხენის ძალა იქნება.

⊙ ინგლისური გაზეთის „დეილი ტელეგრაფ ენდ მორნინგ პოსტის“ ცნობით ფირმამ — „ხანტინგ გეოფიზიკს ლიმინდ“ ამასწინათ ჩაატარა ნახშირის საბადოების დაზვერვის ახალი მეთოდის გამოცდა პერიდან ელექტრომაგნიტური აპარატურის მეშვეობით.

აპარატურის მუშაობის პრინციპი დამყარებულია იმაზე, რომ თვითმფრინავიდან შეისწავლება ელექტრომაგნიტური ველი, ხოლო საპასუხო სიგნალებს დებულობს ცილინდრული აღმოჩენი დანადგარი, რომელიც იმყოფება თვითმფრინავის ბუქსირზე. ფირმის ერთ-ერთი გეოფიზიკოსის ცნობით, ეს მეთოდი საშუალებას იძლევა აღმოჩენილ იქნეს ნახშირის მსხვილი საბადოები, რომლებიც დედამიწის ზედაპირთან ახლოს მდებარეობს.

აპარატურით შეიძლება აგრეთვე პერიდან აღმოჩენილ იქნეს სპილენძის, ნიკელის, ტყვიის, ცინკის, რკინისა და კობალტის მსხვილი საბადოები.

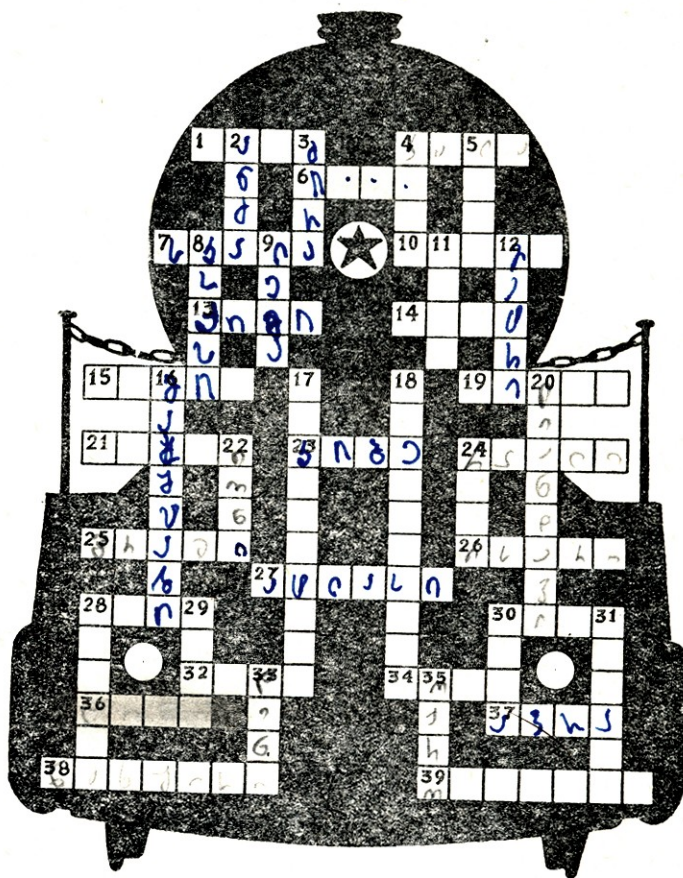
⊙ კონსტრუქტორმა იაროსლავ ბლეხტმა (ჩეხოსლოვაკია) შექმნა შვეულმფრენი, რომელსაც ГЛ-2 უწოდა. სამფრთიანი მზიდი ხრახნი და ორფრთიანი საჰაისი ხრახნი მოძრაობაში მოდის ოთხცილინდრიანი ძრავით, რომლის სიმძლავრეც, წუთში 3000 ბრუნის დროს, შეადგენს 80 ცხ. ძ-ს. საწვავის ხარჯი ნაკლებია, ვიდრე სამტონიანი სატვირთო მანქანისა — სულ 20 ლიტრი 100 კმ-ზე.

ახალი აპარატი განკუთვნილია შვეულმფრენის მფრინავთა სასწავლებლად. აგრეთვე ფოსტის გადატანისათვის.

⊙ ამერიკული გაზეთის „ჩიკაგო პერალდ ტრიბუნის“ ცნობით ჩიკაგოს ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში დამუშავებულია საწვავი, რომელიც არაა ნავთობური წარმოშობისა და რომელიც იმედს იძლევა, რომ ორჯერ გაიზარდება რეაქტიული თვითმფრინავების და რაკეტული ჭურვების ფრენის სიშორე. ახალი საწვავი, რომელმაც „ხიკალ“-ის სახელწოდება მიიღო, შეიცავს ბორს, ნახშირბადს და წყალბადს.

საზღვაო სამინისტრომ გადაწყვიტა „ხიკალის“ წარმოებისათვის აავსოს ქარხანა მასკოვის (ოკლახომის შტატი) მახლობლად.

კ რ ო ს ე კ ო რ დ ი



ჰორიზონტალურად:

1. მატერიალურ სხეულთა ურთიერთმოქმედების საზომი; 4. რბილი ლითონი; 6. ქიმიური ელემენტი; 7. საზომი ხელსაწყო დაწყევებიანი ნაწილი; 10. ორგანულ ნაერთთა კლასი; 13. კიდე; 14. რკინის საფუძველზე მიღებული უნახშირბადო შენადნობი; 15. მეცნიერების დარგი; 19. ცილინდრული ფორმის მპრუნავი ნაწილი; 21. სითხის შესანახი ჭურჭელი; 23. საფეხურებიანი ასასვლელი; 24. წრეხაზის მონაკვეთი; 25. მასის ერთეული CGS სისტემაში; 26. მიმართულების მაჩვენებელი; 27. რუკებს კრებული; 28. ლილვზე დამაგრებული ლითონის ან ქვის სატყევი, მასალის დასამსხვრევად; 30. სავაო ნაგებობა; 32. გამოდნობის შემდეგ მიღებული ლითონის მთლიანი ნაჭერი; 34. რუხი ფერის კრისტალური ნივთიერება; 36. მუშაობის ერთეული CGS სისტემაში; 37. ხომალდის ანძაზე მიმაგრებული ტილო; 38. დაბალი ხარისხის მურა ქვანახშირი; 39. სხეულთა აირმშთანტყმლობა.

ვერტიკალურად:

2. გემზე ამართული ძელი იალქნის დასამაგრებლად; 3. სასწორის გასაწონასწორებელი; 4. კალციუმის ფანჯა; 5. სპირტში გახსნილი ფისი; 8. ქვანახშირის მშრალი გამოხდის შედეგად მიღებული ნივთიერება; 9. დამხმარე თოვრემა; 11. სითხისა და აირის გამტარი; 12. სიგრძის ერთეული; 16. ნახაზზე გამოსახული ხაზის სიგრძის შეფარდება მის ნამდვილ სიგრძესთან; 17. ვაკუუმის წამყვანი მანქანა; 18. გამოჩენილი გამოგონებელი, რომელმაც ინგლისში გაიყვანა პირველი რკინიგზა; 20. რკინიგზის ხაზი; 22. დამუხტული ატომი; 24. ხელოვნური ნაგებობა სანაოსნო არხზე; 28. ფეხიერერკის დროს გამოსაყენებელი ყუმბარა; 29. ჭურჭელი სითხისათვის; 30. დაგრაგნილი მავთული; 31. მუშაობის შესასრულებლად საჭირო ხელსაწყო; 33. ძალის ერთეული CGS სისტემაში; 35. ძვირფასი ლითონი.

ქოთხე

...გამოჩენილ ბუნებისმეტყველს ბიუფონს ბოტანიკური ბაღიდან ორი იშვიათი ბანანი გაუგზავნეს. ბავშვმა, რომელსაც ნაყოფი გაატანეს, ერთი ბანანი გზაში შეჭამა.

ბიუფონმა, რომელმაც წინასწარ იცოდა, რომ მას ორი ბანანი გაუგზავნეს, გაკვირვებით კითხა ბიჭს: მეორე ბანანი სად არის?

— შეეჭამე. — გამოტეხილად თქვა ბავშვმა.

— როგორ? — შეჰყვირა ამის გაგონებაზე გულმოუსულმა მეცნიერმა.

— როგორ და აი, ასე. — თქვა ბავშვმა და მეორე ბანანიც მაშინვე გადასასწლა.



...ობსერვატორიაში ასტრონომ კასიონისთან მოვიდნენ დარდიმანდი ახალგაზრდები, რომელთაც თან ახლდნენ ქაღებიც. მათ სურდათ ტელესკოპიდან დაენახათ მზის დაბნელება.

— მაგრამ, თქვენ დაიგვიანეთ. დაბნელება უკვე დამთავრდა, — უთხრა მათ მეცნიერმა.

— იმედი გვაქვს, — ღირსეულად განაცხადა ერთერთმა ყმაწვილმა, — რომ თქვენ თავაზიანობას გამოიჩენთ და დათანხმდებით ჩვენი მანდილოსნების საპატივცემოდ გაიმეოროთ ეს საინტერესო სანახაობა.



...ცნობილ ფრანგ ფიზიკოსსა და ქიმიკოსს გეი-ლუსაკს დასჭირდა გერმანიიდან თხელი მინის ჭურჭლების გამოწერა. საზღვარზე მათი გადატანისათვის საჭირო იყო დიდძალი ბაჟის გადახდა. ამასთან დაკავშირებით მისმა მეგობარმა ჰუმბოლტმა მოიგონა ხერხი. მან ბრძანა ჭურჭლები ჩაეწყოთ ყუთში, რომელზეც ასეთი წარწერა გააკეთა: „ფრთხილად, გერმანული ჰაერია“. ისე გამოვიდა, თითქმის გერმანიიდან საფრანგეთში იგზავნებოდა არა მინის ჭურჭლეულობა, არამედ ჰაერი, რომელიც მოქცეული იყო მათში. ასეთ გზავნილებაზე კი ბაჟის გადახდევინების უფლება არ ჰქონდათ. ამგვარად, ჰუმბოლტის მოხერხებულობით ჭურჭლეულობა საზღვარგარეთ ბაჟის გადაუხდელოდ იქნა გადატანილი.

გარეკანის 1-ლი გვ.: თბილისის ელმავალსამშენებლო ქარხნის მიერ გამოშვებული პირველი ელმავალი. გარეკანის მე-2 გვ.: თბილისის ი. ბ. სტალინის სახელობის ორთქლმავალ-ვაგონშემკეთებელი ქარხანა. სამონტაჟო ბრიგადა ორთქლმავლის აწყობის დროს.
(ფოტო მ. საამოვისა)

ს ა რ ჩ ე ვ ი

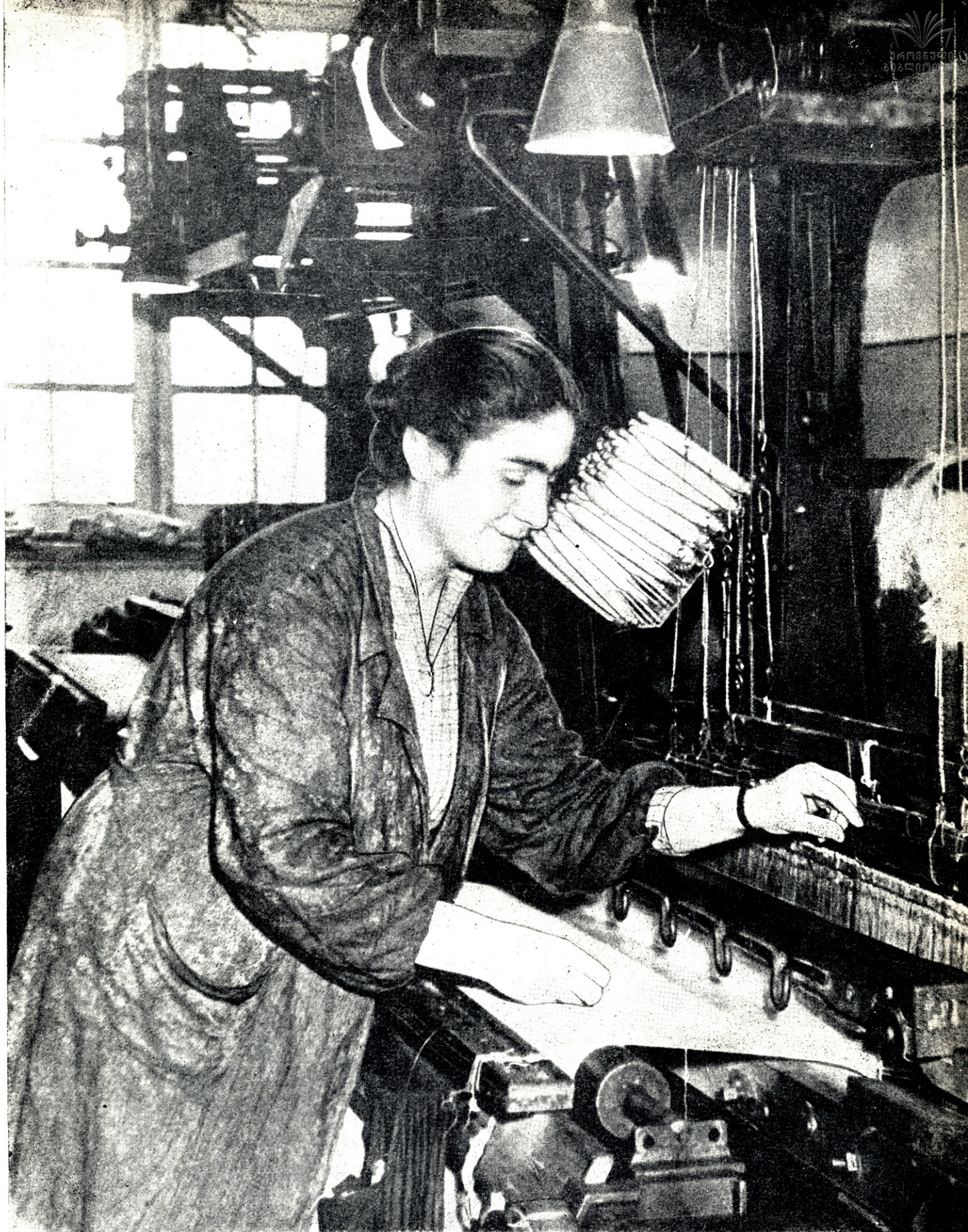
ა. მასხარაშვილი — თბილისური ელმავალი	1
მ. ასტროვი — თანამგზავრის გამოცანა	4
გ. გოცირიძე, ვ. ვადაჭკორია, თ. ლოლაძე — გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი	7
ა. მუსხელიშვილი — ელექტრული დატვირთვის მომხმარებელი-რეგულატორები საქართველოს ენერგოსისტემაში	10
უცხოეთის ტექნიკა	14
ლ. ხანანაშვილი — ახალი ძვირფასი მასალები მრეწველობისა და ტექნიკისათვის	16
ა. ბასილაია — კოსმოსის არენაზე	20
გ. ბერიძე — რაიონული დაგეგმარების მნიშვნელობა და ამოცანები	24
ვ. გიგინეიშვილი — სეტყვიანობა აღმოსავლეთ საქართველოში	27
სიახლე საკავშირო-სამრეწველო გამოფენის პავილიონში „ატომური ენერგიის გამოყენება მშვიდობიანი მიზნებისათვის“	31
ი. ჯიბლაძე — მდინარეული ტერასები	34
ი. დავითაშვილი — წარმოებისა და ტექნიკის ნოვატორები	38
ლ. კალანდაძე, ირ. ბათიაშვილი, გ. ყანჩაველი — ენტომოლოგიური საზოგადოების საკავშირო თათბირი	41
შ. ცხოვრებაშვილი — ჩანჩქერი ნიაგარა	42
თავისუფალ დროს	44
პასუხი შეკითხვებზე	46

საკრედიტო კოლეგია: პროფესორი კ. ბარამიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი რ. დვალის, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ა. ელიაშვილი, პროფესორი ვ. კაკაბაძე, არქიტექტორი ბ. ლორთქიფანიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ვ. მახალაძე (რედაქტორი), დოცენტი მ. მირიანაშვილი, ინჟინერი ბ. ნიშვარიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრი-კორესპონდენტი ი. მინაშვილი (რედაქტორის მოადგილე), დოცენტი ი. ხოხლოშვილი, ხელოვნების დოცენტი ი. ხოხლოშვილი (რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

მხატვრული რედაქტორი — კ. ყარაშვილი | რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლესელიძის ქ. № 22. ტელეფ. № 3-46-19

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

ქაღალდის ზომა 60×92, ს.ბ. ფ., 1 ფურცელზე 73 000 სასტამბო ნიშანი.
ხელმოწერილია დასაბეჭდად 8.3.58 წ. უფ. 00777, შეკვ. № 259, ტირაჟი 9500, ფასი 5 მან.
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, აკ. წერეთლის ქ. № 3/5.
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР ул. Ак. Церетели 3/5



აბრეშუმის საქსოვი ფაბრიკის მოწინავე მუშა ნ. კერესელიძე,
რომელიც ყოველდღიურ ნორმას 120%-ით ასრულებს.

