

1959

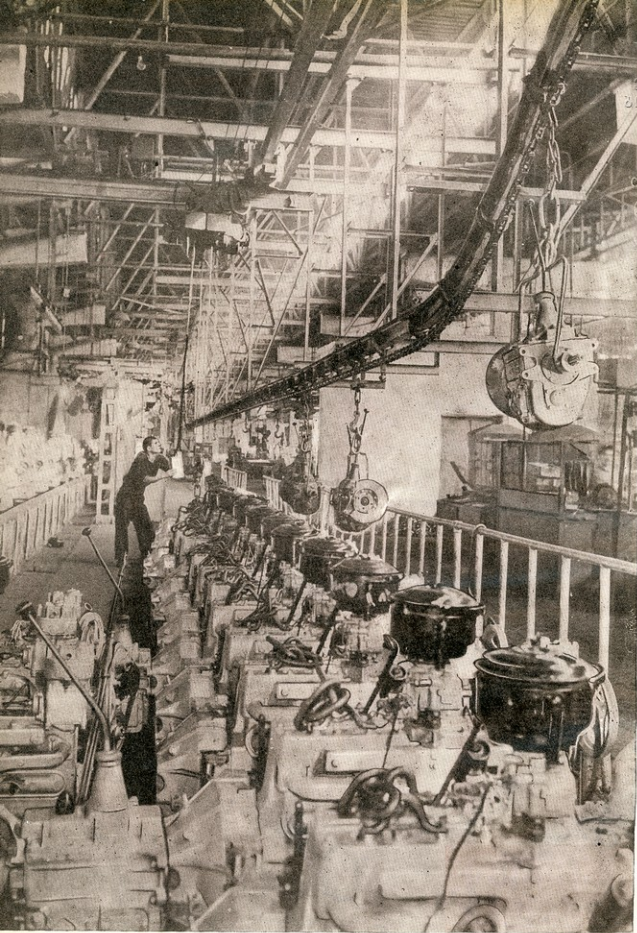
600

6

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

**გეგმირება
და ტექნიკა**

№ 7 ივლისი 1959

[illegible]

ჭუთაისის ს. ორჭონიძის სახელობის საავტომობილო ქარხანა.

ძრავების სამეცნიერო სამსახური

சுருக்கம் 3. ஐந்தாம் பகுதி

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ორგანო

ლითონსაჭრელი მანქანის პროგრამული მართვის მექანიზმი სისტემაში

ინჟინერი ლ. გოგავა

ყოველგვარი ლითონსაჭრელი ჩარბი — ავტომატი ან ავტომატური ჩარბი წარმოადგენს სისტემას, რომელიც მუშაობს განსაზღვრული პროგრამით ადამიანის უშუალო ჩარევის გარეშე.

დასამუშავებელი დეტალის კონსტრუქციისა და მისი დამუშავების ტექნოლოგიის მიერ შეცვლა კი ამ შემთხვევაში დაკავშირებულია ავტომატის ახალი გაწყობის რთულ და მომართვად სამუშაოებთან.

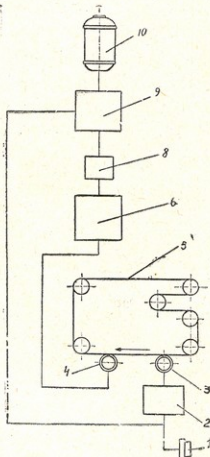
პროგრამული მართვის მომუშავე ავტომატების დადებითი მხარეა ის, რომ მათი მუშაობის პროგრამის შეცვლა, სპეციალიზებული ავტომატების პროგრამისგან განსხვავებით, შესაძლებელია ფართო საზღვრებში.

ასეთი უნივერსალური ავტომატები საჭიროა ტექნიკის ისეთი პროგრესული დარგებისათვის (ელექტრონიკა, ავიაკო, რადიოტექნიკა და სხვ.), სადაც ხშირად საჭიროა წარმოების სწრაფი გადაყვანა პროდუქციის ერთი სახიდან მეორეზე.

ასეთი ავტომატიზაცია მნიშვნელოვანია საწარმოებში, სადაც პროდუქციის გამოშვება ხდება მცირე სერიებში, განსაკუთრებით კი — რთული პროფილის დეტალებისათვის, რომელთა დამუშავება ჩვეულებრივი მეთოდებით მოითხოვს მაღალკვალიფიციურ მუშაკებს და დიდ ღირსს. ამის საილუსტრაციოდ

პრავალი მაგალითის მოყვანა შეიძლება.

უკრაინის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტში მაგ-



ნახ. 1

ნიტური ფირის საშუალებით ავტომატიზებული იქნა სახარტო ჩარბი. ამ

პროგრამა ჩაიწერება მაგნიტურ ფირზე პირველი დეტალის ხელით დამუშავებისას. მას შემდეგ, რაც ფირზე ჩაწერილია ჩარბის მუშაობის პროგრამა, ფირი გამოყენება ყველა შემდგომი დეტალის ავტომატური დამუშავებისათვის.

მოწყობილობის მუშაობის პრინციპი პროგრამის ჩაწერისას შემდეგია (ნახ. 1): ვთქვათ, ლითონსაჭრელი ჩარბის შინდელზე დამაგრებულია რაიმე დეტალი ან იარაღი, რომელზეც პერიოდულად უნდა იზრუნოს. შინდელი მოძრაობს ცვლადი დენის ასინქრონული ელექტროძრავით (10). მისი გაშვება ხდება კნობზე (1) ხელის დაკვირვებით მაგნიტური გამშვების (9) საშუალებით. ერთდროულად ირთება ბგერათა სისტემის გენერატორი (2). ჩამწერი თავით (3) მაგნიტურ ფირზე (5) „ჩაიწერება“ გენერატორის სიგნალები შტრიხების სახით. შტრიხების უბნებს შორის სათანადო ინტერვალებით. ინტერვალის სიდიდე დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენი ხნითა გაჩერებული ძრავა.

მაგნიტურ ფირზე „ჩაწერილ“ მოძრაობათა აღწარმოება ხდება იმავე სქემით, რომელიც „იკითხება“ აღწარმოების მაგნიტური თავით (4) და მიეწოდება გამაძლიერებელს (6), ხოლო შემდეგ კი — რელსს (8). რელსს ანუ შუაგულის შედეგად ჩარბებმა მაგნიტური გამშვები და ტრე-





ტროდრაჟა. ამგვარად, ელექტროძრავა მუშაობს დროის განსაზღვრულ ინტერვალებში.

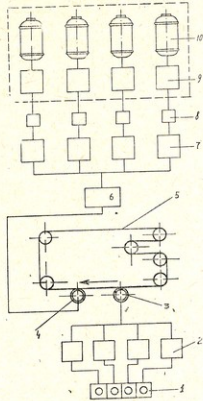
ამ სქემით ხორციელდება ერთი ელექტროძრავის მართვა. რამდენიმე ელექტროძრავას მართვის სქემას კი სხვა სახე აქვს (ნახ. 2). ელექტროძრავების ჩართვა ხდება კნობური მართვის პულტიდან (1). რომელიმე კნოზზე ხელის დაკერით ირთვება სათანადო ელექტროძრავა (10) და ბეგრათა სისხრის გენერატორი (2), რომელიც აწყობილია განსაზღვრულ სიხშირეზე. ყველა გენერატორი შეერთებულია ერთ ჩამწერ მავნიტურ თავთან (3). თუ ოთხივე გენერატორი ერთდროულად მუშაობს, ფირზე (5) გვექნება სხვადასხვა სიხშირის მქონე ოთხი ჩანაწერი. ჩანაწერის აღდგენისას დენი აღწარმოებს მავნიტური თავიდან (4) გამამდიერებლის (6) გაყვლით მიეწოდება ფილტრებს (7), რომელთაგან თითოეული აწყობილია თავისი გენერატორის სიხშირეზე და ატარებს მხოლოდ სათანადო ელექტროძრავას მართვისათვის საჭირო სიხშირის დენს. ამგვარად, ელექტროძრავები მუშაობს იმავე თანამიმდევრობით, როგორც პროგრამის ჩაწერისას.

თუ ჩარხის მუშაობის ციკლი 120 წამზე ნაკლებია, გამოიყენება მავნიტური ფირი ჩაკეტილი ყუღვით (როგორც ნახ.2ა ნაჩვენებია), ხოლო, თუ 120 წამზე მეტია, იდგება კასეტები 300 მ სიგრძის მავნიტური ფირით.

აღწერილი სისტემით მუშაობდა სახარტო ჩარხი 161A, რომელზეც დააყენეს ცალკეული ელექტროძრავები სუპრატის გრძივ და ვანივ მიწოდებათა მისაღებად. ჩარხის მართვა წარმოებდა კნობით. საცდელი ნიმუშის სიზუსტე დამატრზე 0,15-0,25-ის ზღვარშია, ხოლო სიგრძეზე — 0,2 მმ-ია.

უნდა აღინიშნოს, რომ მართვის ეს სისტემა ძალიან მარტივია, გასამართად ადვილი; ჩანაწერი ერთ ფირზე შეიძლება გამოიყენოთ რამდენიმე

ჩარხის მართვისათვის, რომლებიც ერთნაირ დეტალებს ამზადებს. უარყოფით მხარედ შეიძლება ჩაითვაოს ის, რომ პროგრამა დეტალის ჩარხზე დამუშავების იწერება მუშის მიერ და ამიტომ დამუშავების სიზუსტე დამოკიდებულია მუშის



ნახ. 2

თვისებებზე. მნიშვნელოვანი უარყოფითი მხარეა აგრეთვე მცირე სიღრმის მიწოდებათა გამოყენება.

ოლდის ს. მ. კიროვის სახელობის ჩარხსაშენებელ ქარხანაში შექმნილია საბჭოთა კავშირში პირველი პროგრამული მართვით მომუშავე კოორდინატულ-შემჩარხავი ჩარხი. მისი გამოცდისას სახელმწიფო კომისიამ აღნიშნა, რომ ჩარხზე გამოყენებული ელექტრომექანიკური პროგრამული მოწყობილობა მეტად იაფი, უზარალო და სიმძლავრით.

პროგრამული მართვა ხორციელდება სპეციალურ სარგულსაზე აწყობილი დისკოების კომპლექტით. მათი საშუალებით ოპერატორი სწრაფად ააწყობს კოორდინატებს, რის შემ-

დეგ მას შეუძლია გვერდითი მართვის შემობრუნებები და ვერტიკალური მართვის მიღებული პროგრამა. სპეციალური საანგარიშო აპარატურას ჩარხი არ მოითხოვს.

ახალი ჩარხი 30-40%-ით უფრო მწარმოებელია, ვიდრე ძველი კოორდინატულ-შემჩარხავი ჩარხი. ამ ჩარხში გამოყენებული პროგრამული მართვის სისტემა შეიძლება გამოიყენოთ საბურლი, საფრეზი და ჰორიზონტალური შემჩარხავი ჩარხების ავტომატიზაციისათვის.

ლენინგრადის სვერდლოვის სახელობის ჩარხსაშენებელ ქარხანაში უნივერსალური ჰორიზონტალური შემჩარხავი ჩარხის 2622 მოდელის ბაზაზე დაკონსტრუირებული და დამზადებულია ჰორიზონტალური შემჩარხავი ჩარხი 2622ПР (ПР აღნიშნავს ჩარხის პროგრამული მართვით მუშაობას), რომელსაც აქვს ოპტიკური მოწყობილობა კოორდინატების გაღაფლებისათვის. ჩარხი განუთვნილია საკრუპუსო დეტალთა დასამუშავებლად.

ჩარხის პროგრამული მართვა გვაძლევს ავტომატური გაბურღვის, განლრღების, შიგარჩხისა და გაფრეზვის საშუალებას. კოორდინატების ავტომატურად დაყენების სიზუსტე $\pm 0,05$ მმ-ს აღწევს. პროგრამა ორმაგი კოდით იწერება პერფორირებულ ფირზე.

პროგრამული მართვის გარდა, პულტზე არის ბლოკი, რომლის საშუალებით შეიძლება პრესექციურად აიწყოს კოორდინატები ნახევრატების ნახევრადკომპატურად დამუშავების ციკლისათვის. ჩარხს აქვს ზუსტი სკალა დანაყოფის ფასით და ოპტიკური მოწყობილობა ევრანებით კოორდინატების გაღაფლებისათვის. სკალის მიმართ ჩარხის მოძრაობის ნაწილის გადაადგილებისას ფიქსირებულია უწყვეტ შირის გადამწვლი ავზანის იმპულსებს 1 მმ-ით გადაადგილების შემდეგ. მაგილისა და ევგის გადაადგა-



ლების კოორდინატების ყოველ 0,01 მმ-ზე ათვლისათვის გამოყენებულია ცალკე ფორწინალიზიანი გადაწოდება.

მაგიდისა და ვეგის ზუსტი გაჩერება ხორციელდება სპეციალური ელექტრული მოწყობილობით, რომელიც საშუალებას გვაძლევს გაჩერებამდე რამდენიმე მმ-ით ადრე შევამციროთ ჩარხის მოძრაობა ნაწილების სიჩქარე.

ლითონსაპერელი ჩარხების საექსპერიმენტო სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში (ЭИИМС) შემუშავებულია პროგრამული მართვა ვერტიკალურ-საფრეზი ჩარხისათვის 6Н13РР (ნახ. 3), რომელიც დაამზადა ქარხანა „სტანკოკონსტრუქციამ“. ჩარხი შესრულებულია ქ. გორკის ჩარხსაშენებელი ქარხნის ვერტიკალურ-საფრეზი ჩარხის 6Н13 ბაზაზე

და დანიშნულია შტამპებისა და სხვა რთული მოყვანილობის დეტალების დასამუშავებლად, რასაც სჭირდება სამკოორდინატული კოპირება. მე-4 ნახ-ზე ნაჩვენებია ქარხანა „სტანკოკონსტრუქციის“ ემბლემა „СК“, რომელიც დამზადებულია ამ ჩარხზე. ჩარხი ექსპონირებული იყო ბრიუსელის მსოფლიო გამოფენაზე და მან მაღალი ჯილო დაიმსახურა.

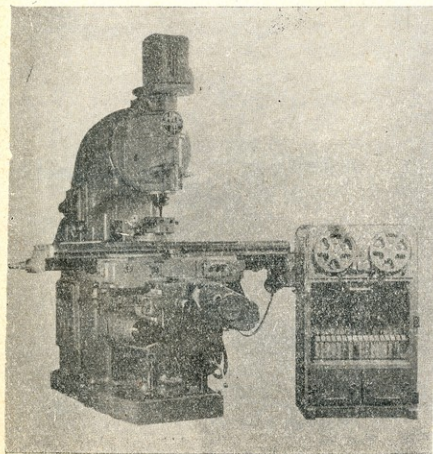
კონსტრუქციაში გამოყენებულია წყვეტადმბრუნავი რევერსიული ელექტროძრავები ЭИД (მე-5 ნახ-ზე ნაჩვენებია ელექტროძრავა დაშლილი სახით), რომელთა ლილვებს აქვთ ფეისირებული მობრუნების კუთხე. პროგრამა იწერება მაგნიტურ ფირზე თანმიმდევრობითი იმპულსების სახით. თითოეული იმპულსი შესაბამება მაგიდის გადაადგილებას ერთ ბიჯზე 10-დან 80 მიკრონამდე

და დამოკიდებულია იმ კუთხის სიდიდეზე, რომლითაც მომართვნი წყვეტადმბრუნავი ელექტროძრავის ლილვი მაგნიტური ფირიდან ერთი იმპულსის მიწოდების შემდეგ მაგნიტური ფირი გადაადგილდება მუდმივი სიჩქარით, ამიტომ ფირზე ცალკეულ იმპულსებს შორის მანძილი განსაზღვრავს წყვეტადმბრუნავი ელექტროძრავის ბრუნვის სიჩქარეს, ე. ი. მაგიდის გადაადგილების სიჩქარესაც. მაგნიტურ ფირზე თითოეული კოორდინატისათვის განუთვნილია ორი „მილიკი“ დადებითი და უარყოფითი მიმართულების კომანდის ჩასაწერად. სიგნალის ათვლა ხდება მაგნიტური თავების ბლოკით. აქედან სიგნალი გამაძლიერებლისა და გამაწილებლის გავლის შემდეგ მიეწოდება წყვეტადმბრუნავ ელექტროძრავას; უკანასკნელი აბრუნებს პირობამაძლიერებლის მეკეთარას, რომლის გამოსავალი ლილვი დაკავშირებულია მაგიდის ამძრავ ხრახნთან. უკანასკნელზე კონტროლისათვის მოთავსებულია ოპტიკური გადამწოდები. ჩარხის ექსპლუატაციამ აჩვენა, რომ ის კონტროლისათვის საჭირო დანადგარს არ საჭიროებს.

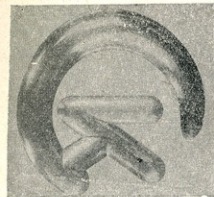
მაგნიტური ფირის სისქე 60 მიკრონი, სიგანე — 19,2 მმ. თითოეული კასეტი იტევს 500 მ სიგრძის ფირს, რომელიც უზრუნველყოფს დანადგარის მუშაობას 1,5 საათის განმავლობაში. (ფირის სიჩქარეა 100 მმ/წმ. მიწოდების უდიდესი სიჩქარე სამივე კოორდინატით — 300 მმ/წმ).

პროგრამირების ეს მეთოდი გამოიყენება როგორც საფრეზი, ისე სახარტო, სახეხ, შიგნჩარხა და სხვა ჩარხზე. მთელი სისტემა შესრულებულია ნახევარავტარებისა და ბლოკური მონტაჟის გამოყენებით, რაც უზრუნველყოფს დანადგარის კომპაქტურობასა და მომსახურების სიადვილეს.

მუშებში, კოპირებითა და ბოლომომრთველებით მომუშავე პრო-



გრამულმა ჩარსება ფართო გამო-
ყენება პოვა მანქანათმშენებლობაში.
ჩარხები კი, რომლებიც ისეთი პრი-
ციპით მუშაობს, როგორცა ჩაწე-
რა მაგნიტურ ფირზე, ფოტოფირზე
და პროგრამირება გამოთვლელი



ნახ. 4

მანქანებით, საბჭოთა კავშირსა და
საზღვარგარეთ თითქმის არ გამოი-
ყენება. ასეთი ჩარხების წარმოება
არ გამოდის სანიშნავ მოდელების
დამზადების ფარგლებიდან. ეს აიხ-
სნება მოწყობილობის მაღალი ღირ-
ებულებით. მაგალითად, პროგრამ-
ული მართვისათვის დამატებითი
მოწყობილობა ჯდება 20.000 მან.,
აშშ-ის მონაცემებით კი 5000-დან
25000 დოლარამდე. ასეთი ჩარხების
ექსპლუატაცია დაკავშირებულია
დიდ სიძნელეებთან, რომლებიც გა-
მოწვეულია რთული ავრეგატებისა
და კვანძების გამოყენებით. ეს ჩარ-
ხები ეკონომიურად გამართლებუ-
ლია ექსპერიმენტალური სამუშაოე-
ბის ჩატარებისას, განსაკუთრებით,
როდესაც საჭიროა რთული დეტა-
ლების (ტურბინების ფრთების,
თვითმფრინავებისა და გემების სრახ-
ნების, რთული მოყვანილობის თარ-
გების, მუშტებისა და სხვ.) დამზა-
დება, შრომის ნაყოფიერება 5-7-ჯერ
იზრდება.

პროგრამული მართვის ისეთი გა-
მართვებული სახე, როგორიცაა და-
მუშავების კოორდინატების დისტან-
ციური მართვა, ახლაც შეიძლება
ფართოდ გამოიყენებოდეს მრეწველ-
ობაში, რაც საშუალებას გაძლევს
უარყოფით დიდი კონდექტორებზე,
ზე, მონიშვნაზე და სხვ.

ზემოთ აღნიშნული იყო, რომ კო-
ორდინატული შიგნაჩარხები ჩარხი
პროგრამული მართვის გამოყენებით
40%-ით უფრო მწარმოებლურია
ძველ კოორდინატულ შიგნაჩარხზე
ჩარხებთან შედარებით.

პროგრამული მართვისათვის საჭი-
რო მოწყობილობის გამოშვების გაზ-
რდისა და ნახევარგამტარების გა-
მოყენების შემდეგ მათი ღირებულებ-
ა შემცირდება და მაშინ ასეთი მე-
თოდით ავტომატიზებულ ჩარხებს
ფართოდ გამოიყენება სერიულ
წარმოებაში.

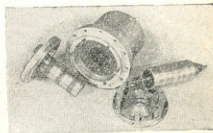
უცხოეთის ქვეყნებში, მათ შორის
აშშ-სა და ინგლისში, გაშლილია
კვლევითი სამუშაოები პროგრამირება
ჩარხების შესაქმნელად. ამ ქვეყნების
ფირმებმა გამოაქვეყნეს მონაცემები
საძველი ჩარხების მოწყობილობის
შესახებ (დაახლოებით 25 მოდე-
ლამდე).

სსრ კავშირში შემუშავებულია
მთელი რიგი სქემები ლითონსაქრე-
ლი ჩარხების პროგრამული მართვის
დასაწერად.

1959-1965 წლების შეიძლება
გეგმით განხრახულია მრავალი
პროგრამირება ჩარხის გამოშვება.

ლითონსაქრელი ჩარხების პროგ-
რამული მართვის დანერგვისათვის
ჩვენს რესპუბლიკაში რამდენიმე ორ-
განიშნავი მუშაობა. საქართველოს
სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ელექ-
ტრონიკის, ავტომატიკისა და ტელე-
მექანიკის ინსტიტუტმა შეიმუშავა
პროგრამული მართვის სისტემა
(ხელმძღვანელები ტექნიკის მეცნიე-

რებათა კანდიდატი გ. ზედაძე, დ. ბ.
ინე, ი. ფალოძე), რომელიც გან-
კუთვნილია სახარტო ხრახნსაქრე-
ლი ჩარხისათვის — მოდელი 163,
(ამზადებს ქ. თბილისის ს. მ. კირო-
ვის სახელობის ჩარხსმშენებელი ქარ-
ხანა). შემუშავებულია პროგრამული
მართვის ორი ვარიანტი. პირველი —
მარტივი ვარიანტი უზრუნველყოფს
სადენურიანი პროფილის მქონე დე-
ტალების დამუშავებას. ამ სისტემაში
პროგრამირდება: სუპორტის გრძი-
ვად და განივად გადაადგილების მე-
ქანიშემების მუშაობის თანმიმდევ-
რობა; მოძრაობის მიმართულება და
გადაადგილების სიდიდე. მთელი
პროგრამა იწერება სტანდარტულ
პერფორირებულ ფირზე ხუთ პორი-
ონტალურ ხაზად. მეორე ვარიანტი
განკუთვნილია რთული პროფილის
დეტალების დასამუშავებლად. ინ-
ფორმაცია დეტალის ძირითადი საყ-
რდენი წერტილების შესახებ მიეწო-
დება სპეციალურ მთვლელ მოწყო-
ბილობას, ე. წ. ინტერპოლატორს,
რომელიც მოცემული მნიშვნელობე-
ბის სათანადო გადაშვავების შემ-
დეგ უზრუნველყოფს პროგრამის



ნახ. 5

ჩაწერას მაგნიტურ ფირზე. გრძივი
და განივი მიმართულებით გადაად-
გილებათა სიდიდე და საჭირო სიჩ-
ქარე იწერება იმპულსების სერი-
ის სახით, რომელთა რიცხვი ეთანა-
დება გადაადგილების სიდიდეს, ხო-
ლო სისწორე — სიჩქარეს.

(პროფ. ვ. კაკაბაძის დაგადების 70 და სამეცნიერო-საზოგადოებრივი მოღვაწეობის 45 წლისთავის გამო)

მეცნიერებისა და ტექნიკის დამსახურებული მოღვაწე, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ვასილ მიხეილის ძე კაკაბაძე ქართული სამეცნიერო-ტექნიკური ინტელიგენციის გამოჩენილი წარმომადგენელია. იგი ცნობილია, როგორც შესანიშნავი პედაგოგი, რომელიც ჯერ კიდევ ახალგაზრდობის წლებში იყო ინდუსტრიალური ტექნიკუმის დირექტორი და კითხულობდა ლექციებს, ყოველი ღონისძიებით ხელს უწყობდა საშუალო ტექნიკური განათლების მქონე სპეციალისტთა მომზადებას, ეწეოდა პროპაგანდას ამ საქმის სასარგებლოდ, აწუხებდა მისწავლეთა ნამუშევრების გამოფენას და სხვ.

ვ. კაკაბაძის ხელმძღვანელობით ინდუსტრიალური ტექნიკური მაღალი გადამცემა საჩვენებელ სასწავლებლად, რომლის ეტრსდამთავრებულთა უმეტესობას საპასუხისმგებლო, სწორად ინჟინრის თანამდებობა ეკავა.

უკანასკნელი ათეული წლების მანძილზე ვ. კაკაბაძე დიდი ენთუზიაზმით მუშაობს ქიმიური ტექნოლოგიის დარგში და დღესაც მის მოწინავე წარმომადგენლად ითვლება. იგი ჩვენს რესპუბლიკაში ქიმიური ტექნოლოგიის უმაღლესი განათლების ჩამოყალიბების ერთ-ერთი ინიციატორია. მისი აქტიური მონაწილეობით წარმოებდა საჭირო სპეციალისტთა და ფაკულტეტების შერჩევა; სასწავლო გეგმებისა და პროგრამების დამუშავება; სახელმძღვანელოების შედგენის, საწარმოო პრაქტიკის ორგანიზაციის, მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის შექმნის, მასწავლებელთა კადრების შერჩევისა და სხვა საკითხების განხილვა.

რამდენიმე წლის განმავლობაში, ვ. კაკაბაძე საქართველოს ინდუსტრიალური ინსტიტუტის ქიმიურ-ტექნიკურ ფაკულტეტის დეკანი იყო. მისი უშუალო მონაწილეობით ჩამოყალიბდა სპეციალური ქიმიისა და ქი-

მიური ტექნოლოგიის კათედრა. მთ შორის თავიდანვე მოწინავე ადგილი ეკავა ჰიოთაი ქიმიური მრეწველობის კათედრას, რომლის ხელმძღვანელად მთავრითვე დაინიშნა და დღემდე მუშაობს ე. კაკაბაძე.

ამ კათედრაზე მომუშავე სპეციალისტთა თაოსნობით მომზადდა 800-ზე მეტი ინჟინერ-ტექნოლოგი, 15-ზე მეტი ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი და 2 მეცნიერებათა დოქტორი. გარდა ამისა, ვ. კაკაბაძეს მრავალი მეცნიერი მუშაკისათვის გაუწევია დახმარება რჩევა-დარიგებით, მითითებითა და კონსულტაციით.

საქმისადმი დიდმა სიყვარულმა და, რაც მთავარია, მრავალშრიგმა განათლებამ ვ. კაკაბაძეს სხვადასხვა დარგის დისციპლინებში ლექციების წაითხვის შესაძლებლობა მისცა. 1926-1927 სასწავლო წლიდან იგი ემუშავა სახელმწიფო უნივერსიტეტის პოლიტექნიკური ფაკულტეტის მუშაობაში, 1930 წლიდან კი—თითქმის ყველა სპეციალური ინსტიტუტში კითხულობს ლექციებს.

ლექციების წაითხვასთან ერთად ვ. კაკაბაძე ამზადებდა და აწინაურებდა ახალგაზრდა კადრებს. მისი მოწაფეების დიდი უმრავლესობა ამჟამად აქტიურად ემსახურება ჩვენი ქვეყნის სახალხო მეურნეობისა და მეცნიერების განვითარების საქმეს; მისი ხელ-

მძღვანელობით აღზრდილია მეცნიერების ბევრი მუშაკი, რომლებიც მოღვაწეობენ როგორც ჩვენი, ისე სხვა რესპუბლიკის სასწავლო და კვლევით ინსტიტუტებში.

ახალგაზრდა ტექნიკური ინტელიგენციის მომზადების ინტერესები მოითხოვდა ქართულ ენაზე სახელმძღვანელოების შედგენას, ტექნიკური ლიტერატურის შექმნას. ვ. კაკაბაძემ დიდი მუშაობა გასწია ამ მიმართულებით. ის თარგმნიდა და ადგენდა სახელმძღვანელოებს და დამხმარე წიგნებს არა მარტო ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიაში, არამედ ტექნიკურ მექანიკაში, მანქა-



პროფესორი ვ. კაკაბაძე



ნათმეცნიერებასა და სხვ. დარგებში. ვ. კაკაბაძის წიგნები გამოირჩევა საკითხის გასაგები და ამავე დროს შინაარსიანი გადმოცემით, დახვეწილი ენით, ტერმინების ზუს-ტი და მოზერხებული შერჩევით.

ვ. კაკაბაძე ქართული ტექნიკური ტერმინოლოგიის შექმნის ერთ-ერთი აქტიური მონაწილეა. მისი ინიციატივით და თავმჯდომარეობით საქართველოს ტექნიკურ საზოგადოებაში ჩამოყალიბდა სატერმინო კომისია, რომლის შემადგენლობაში იყვნენ: რ. ნიკოლაძე, გ. ნიკოლაძე, გ. გეგეჯანიშვილი, მ. შალაბერძენი, ი. ბერიძე და ი. მჭედლაშვილი. ამ კომისიის მუშაობის შედეგად 1920-1921 წლებში გამოიცა პირველი ქართული ტექნიკური ლექსიკონი (სიტყვარი). შემდეგში სატერმინო-ლოგიურ მუშაობა კიდევ უფრო გაიშალა და გაფართოვდა.

ტექნიკური აზროვნების განვითარების, ტექნიკური საქმიანობის გამოცოცხლების, ინიცირება-ტექნიკოსთა კვალიფიკაციის ამაღლების მიზნით 1925 წელს ვ. კაკაბაძის ინიციატივით დაარსებული იქნა პირველი ქართული ტექნიკური ჟურნალი „ტექნიკური და ცენტრალური“, რომელსაც იგი მრავალი წლის განმავლობაში რედაქტორობდა.

ჟურნალში გაშუქებული იყო საკითხები სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგების განვითარების, ელექტროფიკაციის, ირიგაციის, ტრანსპორტის და სხვ. შესახებ. ჩვენი რესპუბლიკის მრეწველობის განვითარებისა და ტექნიკური დაწინაურების საქმეში ამ ჟურნალმა მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა.

გარდა ამისა, ვ. კაკაბაძე დიდ ენერგიას ახმარს სა-მეცნიერო-კვლევითი ბაზის შექმნასა და ქიმიური ტექნოლოგიის დარგში კვლევით მუშაობას. ვ. კაკაბაძის კალამს ეკუთვნის სხვადასხვა შრომადიან ჟურნალებში გამოქვეყნებული მრავალი წიგნი, რომლებიც ეხება ჩვენი ქვეყნის ქიმიური წარმოების რესურსებს და აღ-გილობრივი ნედლეულის სპეციფიკის გათვალისწინე-ბით ახალი ტექნოლოგიის დადგენას.

რევოლუციამდე საქართველოს მრეწველობა და ეკონომიური განვითარება დაბალ დონეზე იდგა, საქარ-ველოს ბუნებრივი პირობები კი (უზარავე ნედლეული, სათბობი მასალა, თეთრი ნახშირი, ჰავა, ნიადაგი, გეოგრაფიული მდებარეობა) იძლეოდა პერსპექტივებს მრეწველობის განვითარებისა და მტკიცე ეკონომიკის შექმ-ნისათვის. ვ. კაკაბაძის იმთავითვე მიაჩნდა, რომ საქარ-ველოს მომავალი განვითარება უნდა წარმოებდეს არა მარტო სოფლის მეურნეობის, არამედ ინდუსტრიალიზა-ციის გზითაც. ამასთან დაკავშირებით მას გამოქვეყნებუ-ლი აქვს ბევრი ტექნიკურ-ეკონომიური გამოკვლევა, მთ

შორის: „მრეწველობის განვითარების საკითხი ჩვენში“ (1918 წ.), „საქართველოს ბუნებრივი სიმდიდრე“ (1922 წ.), „ქიმიური მრეწველობის განვითარება საქარ-ველოში“ (1925—1927 წწ.), „საქართველოს მრეწველობის მდგომარეობა და მისი საკითხები“ (1926 წ.), „შინამრეწველობა საქარ-ველოში“ (1926 წ.), „სასოფლო მეურნეობა და მისი გან-ვითარების გზები“ (1926 წ.) და სხვ. ამ შრომებმა გარ-კვეული როლი შეასრულა ჩვენი ქვეყნის შემდგომ გან-ვითარებაში.

საქართველოში ქიმიის დარგში სამეცნიერო-კვლე-ვითი მუშაობისათვის პირველი მატერიალური ბაზის შექმნის (1934-1935 წწ.) შემდეგ ვ. კაკაბაძე შეუღდა ჩვენი რესპუბლიკის ნედლეულის ექსპერიმენტულ შეს-წავლას. თავიდანვე მისი ყურადღება მსოფლიო მასშტა-ბით ცნობილმა მდინარე მანგანუმმა მიიქცია.

ცნობილია, რომ ქიათურის გამამდიდრებელ ქარხ-ნებში მარგანეცის გადამამუშავების შედეგად შლამის სა-ხით რჩება დიდძალი დანაქარგი. ქიათურაში მრავალდ მოიპოვება აგრეთვე ე. წ. ლარიბი მადნები. სწორედ ამ ნარჩენების და ლარიბი მადნების გამოყენება შეიარჩია ვ. კაკაბაძემ თავისი სადოქტორო დისერტაციის თემად. ამ შრომაში მან საფუძვლიანად დაამუშავა მანგანუმის მადნებისა და შლამის გამდიდრების მეთოდები და დასა-ხა მათი მრავალმხრივი გამოყენების გზები; ამასთან მო-გვცა აღნიშნული მადნების კლასიფიკაცია და სხვ.

ვ. კაკაბაძეს თავის მოწაფეებთან ერთად დამუშავე-ბული აქვს ძვირფასი და პერსპექტიული ქიმიური ნედ-ლეულის — ბარიტისა და მირაბილიტის — გამოყენების მეთოდები ბარიუმის ჰიდროქანგის, ხსნადი მიწის, კალ-ციონირებული სოფის, კალსტიკური სოფის, ბლანფისის და სხვათა მისაღებად. მას გამავალი აირების დაქერისა და გამოყენების მიმართულებით მნიშვნელოვანი მუშა-ობა აქვს ჩატარებული. მავალითად, გამავალი გოგირ-დოვანი აირის მანგანუმის ორქანგის ხსნარში გატარების გზით ვ. კაკაბაძემ დაამუშავა შედარებით მარტივი სქემა მანგანუმის სულფატის მისაღებად; აღგილობრივ აბორ-ბენტზეტზე ნიტროზული აირების გატარებით მიიღო ძვირფასი სასუქი ნივთიერებები. ამ შრომების მნიშვ-ნელობა განისაზღვრება, ერთი მხრივ, მრეწველობის და-ნაქარების შემცირებით, ხოლო, მეორე მხრივ, გარემო ატმოსფეროს მოწაღვის არიდების შესაძლებლობით.

ვ. კაკაბაძეს გამოქვეყნებული აქვს 170-ზე მეტი ნა-შრომი და დღესაც, მიუხედავად თავისი ხანდაზმულო-ბისა, განაგრძობს ნაყოფიერ მუშაობას.



სამეცნიერო მოღვაწეობასთან ერთად ვ. კაკაბაძე ეწევა დიდ საზოგადოებრივ მუშაობას. იგი იყო საქართველოს ტექნიკური საზოგადოების ერთ-ერთი ხელმძღვანელი, პროფკავშირების ხაზით ინიცირებულ ტექნიკოსთა ბუროს თავმჯდომარე, რამდენიმე მოწვევის ქალაქის საბჭოს წევრი, ქალაქის აღმასრულებელი კომიტეტის პრეზიდიუმის წევრი, ცენტრალური აღმასრულებელი კომიტეტის (კაკის) წევრი, ქიმიკოსთა სამეცნიერო საზოგადოების თავმჯდომარე და სხვ. 1938 წლიდან დღემდე იგი ასრულებს მენდელეევის სახელობის საცავშირო ქიმიური საზოგადოების საქართველოს განყოფილების თავმჯდომარის მოვალეობას. გარდა ამისა, არის საქართველოს

ველოს სსრ პოლიტიკური და მეცნიერული ცენტრის გამგეობის წევრი, საზოგადოების ქიმიკოსთა ქიმიური ტექნოლოგიის სექციის ბუროს თავმჯდომარე, საქართველოს სამეცნიერო საზოგადოებათა საბჭოს პრეზიდიუმის წევრი, ჟურნალ „მეცნიერება და ტექნიკა“ სარედაქციო კოლეგიის წევრი, ხუთი სამეცნიერო ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს წევრი და სხვ.

გუსურეთი ვ. კაკაბაძეს — დედაშობილ მეცნიერს, თეოდოსიონ პედაგოგსა და მოწოდება საზოგადო მოღვაწეს — წარმატება, ხანგრძლივი მოცინე და ნაყოფიერი მუშაობა ჩვენი საყვარელი სამშობლოს საყვარელად.

პროფ. კ. ქუთათელაძე

წვიმიანი მაისი

აღმოსავლეთ საქართველოში, კერძოდ თბილისში, ყველაზე წვიმიანი თვე ოქტომბრისაა, მაგრამ წლებიდან მაისი ჩვენი განსაკუთრებით მოსაყვარებელი იყო ამ მხრივ. იგი არ ჰგავდა გაზაფხულთან ზაფხულის სუბონი გარდაცვალებულ საშუალო მოსაყვარების თბილისურ მაისს.

რომ განსხვავდება წლებიდან მაისი მრავალწლიანი დაკვირვების საშუალებელ გამოყოფილი, საშუალო „წვეწვეწებათა“ მაისისა?

ეს საკითხი ბევრს აინტერესებს. როგორც ცნობილია, მეტეოროლოგიური დაკვირვებები თბილისში შემოღებულ იქნა 1844 წლის მაისიდან. ამრიგად, ჩვენს ხელთ არის თბილისის 118 წლის მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მასალა, რომელსა ანალიზზე საშუალება მოგვცა შევადარებინა წლებიდან მაისი დანარჩენ 115 მაისთან და დავედგინა მისი თავისებურება.

მაგალითად: თბილისში საშუალოდ ნალექიან დღეთა რიცხვი მაისში უდრის 16-ს, მაგრამ განხილული 118 წლიდან გამოირჩევა 1921 წლის მაისი, როდესაც მხოლოდ 3 დღე ყოფილა ნალექიანი, და 1901 წლის მაისი, როდესაც ნალექი ადინიშმა 25 დღის განმავლობაში (მეტეოროლოგიაში „ნალექიანი“ ეწოდება ისეთ დღეს, როცა მისი რაოდენობა დღე-ღამეში 0,1 მმ-ზე არანაკლებია).

წლებიდან მაისში თბილისში ნალექიანი იყო 20 დღე, ხოლო წვიმიანი — 28, ე. ი. 8 დღის განმავლობაში ადინიშული იყო წვიმა, მაგრამ იმდენად სუსტი, რომ ნალექის რაოდენობა ვერ აღწევდა მმ-ის 0,1-ს.

ნალექიან დღეთა რაოდენობის მხრივ წლებიდან მაისი უარყოფა და საშუალო მაისს მხოლოდ 4 და მაქსიმალურს ჩამორჩევიდა 5 დღით.

თბილისში ამბისწყურულ ნალექთა თეორიკი უამრავი სხვა თვეებთან შედარებით მაისში ყველაზე მეტია ხოლმე და საშუალოდ 80 მმ-ს შეადგენს.

წლებიდან მაისმა კი თბილისში მოგვცა მხოლოდ 80 მმ ნალექი, ე. ი. ნორმაზე 8 მმ-ით ნაკლები.

წარსულში ნალექების სიმცირით აღინიშნა 1909 წლის მაისი, როდესაც მთელი თვის განმავლობაში მოხუცა მხოლოდ 5 მმ, ხოლო ნალექების სიუხვეთ — 1888 წლის მაისი, როდესაც თეორიკა უამრავი 228 მმ-ს მიაღწია, რაც წლიური ნორმის თითქმის 45% უდრის (ნალექების საშუალო წლიური უამრავი თბილისში 510 მმ-ია).

თბილისელს კარგად ახსოვთ 1940 წლის მაისი, როდესაც 1 დღე-ღამის განმავლობაში ნალექების უამრავი 109 მმ-ს მიაღწია. მეორე

მაინიშნელობის დღეა მთელი მაქსიმუმი, რომელიც აღწევდა 65 მმ-ს აღნიშნული იყო 1888 წლის მაისში.

წლის ნალექების დღეა მთელი უამრავი მაისში არ გადაცილებია 20 მმ-ს, რაც თბილისისათვის უფრო დამახასიათებელია, ვიდრე ზემოთ მოყვანილი უკიდურესი სიდიდეები.

წლებიდან მაისი თბილისში გამოირჩევა წვიმების ხანგრძლივობით. თუ მაგალითად მარშმან მაისში იგი აღწევდა მხოლოდ 32 საათს, წელს მან 140 საათს გადაჭარბა. საგრძნობლად ნაკლები იყო მზის ნათების ხანგრძლივობა, მაშინ როდესაც საშუალოდ მაისში იგი 213 საათს უდრის, წელს არ აღემატებოდა 143 საათს, რაც ნორმას მხოლოდ 67%-ია.

მაგალითად: წვიმიანი მაისის თეორიკი საშუალო ტემპერატურა 17,1°-ია, წელს კი იგი 0,2-ით აღემატებოდა ნორმას. მაისის საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე ნორმით 21,5°-ია, წელს კი იგი 21,2°-ს აღწევდა.

მოსუცავად ზემოაღნიშნული მონაცემებისა, წლებიდან მაისი თბილისში გაცილებით მაღალ მაჩვენებლებს იწვევდა, რაც იმით უნდა აიხსნას, რომ უარესი ღრუბლიანობის გამო ღამის განმავლობაში სუსტი იყო. ე. ი. ღამის საათებში მაისის ტემპერატურა საკმაოდ მაღალი რჩებოდა და დღე-ღამეში, და აგრეთვე თეორიკი საშუალო სიდიდეები გამოთვლისას ანაზღაურებდა იმ დანაკლისს, რომელსაც ღამითი ჰქონდა ადგილი იგივე უარესი ღრუბლიანობისა და, მასთანავე, მზის ნათების ხანგრძლივობის სიმცირის გამო.

რამ გამოიწვია ასეთი ამინდი?

როგორც უკვე, მაისის წვიმები თბილისში დაკვირვებულია ატმოსფეროს ქვეყნის მდგომარეობასთან და ნალექთა უბე რაოდენობას აკრძალავს უმთავრესად თქუნი წვიმების ბარჯად. წელს კი უმეტესად იყო გაბნეული წვიმა, რომელიც, მაინიშნელობის ხანგრძლივობის საშუალოდ, ნალექებს ბევრს არ იძლეოდა.

თბილისის ამინდის ბიუროს დაკვირვებებს ეს წვიმიანი ამინდი გამოირჩევიდა იყო უმთავრესად მაისის ცივი მასების შემოჭრით, რომლებიც დასავლეთ ივრეთის მხრიდან მოემართებოდა, და ამერკავასის სამხრეთ რაიონებში ციკლონების ატეკივით. ამასთან დაკავშირებით ადგილი ჰქონდა სხვადასხვა თვისებების მეტეოროლოგიური ელემენტების მქონე მაისის ცივი და თბილი დინებების შეხვედრას ჩვენს ტერიტორიაზე.

თუმცა წვიმები მაისის შემდეგაც გრძელდებოდა, მაგრამ ივნისის მეორე დეკადის დასაწყისიდან ზაფხული თვის ფორმში შევიდა.

ბ. ლოლაძე

თბილისის მადრამეტოროლოგიური ინსტრუქტორის მეტეოროლოგიის განყოფილების უფროსი



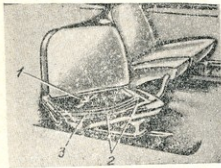
ზაქაწა მაგნიტოფონი

გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკის სა-
წარმოში „პროტონა“ დაამზადეს მინიატიუ-
რული მაგნიტოფონი — მინოფონი P-55. იგი
მოთავსებულია ლითონის ყუთში, რომლის
ზომებია $10 \times 17 \times 11$ სმ. აპარატის წონა
800 გ-მდეა, მართვა კნობრითა. უშვებენ ორი
ტაბის მინოფონს: $2\frac{1}{2}$ და 5 საათის ბეჭათ-
ჩაწერის ხანგრძლივობით.

კვება ხორციელდება სამი პატარეისაგან,
რომლებიც მოთავსებულია მაგნიტოფონის
კორპუსში. ფერომაგნიტის აქსეზე ბეჭათ-
ჩაწერის გავრცელებული ზეხრისაგან განსხე-
ვებით აქ იგი წარმოებს ლითონის მათულზე
მისი დიამეტრია 0,05 მმ, ჩანაწერი შეიძლება
„წიწკალოს“ და ხელახლა წაწეროს მრავალ-
ჯერ. ლაპარაკის ან მუსიკალური გადაცემის
ჩაწერა შეიძლება როგორც რადიომიმღებით,
ისე მიკროფონით.

მბრუნავი საჯდომი

ავტომობილ „კრაისლერის“ ზოგიერთ მო-
დელზე (1959 წლის გამოშვება) მგზავრთა
ჩაჯდომისა და გადმოსვლის გაიოლებისათვის
პირველად გამოყენებულია წინა მბრუნავი
საჯდომი, რომელიც მოძრაობაში მოდის ზამ-
ბარებით. საჯდომი დადგმულია და ბრუნავს
ნეილონის გირგოლაკებზე. ხელის დაქერისას



ბერკეტზე, რომელიც მოთავსებულია თითო-
ეული საჯდომის ზეგნითა მხარეს, მუშა ზამ-
ბარა თავისუფლდება და საჯდომი მოძრუნდე-
ვა კარებისაკენ 40° კუთხით.
ჩაჯდომის დროს მძღოლი ან მგზავრი თა-
ვისი წონით გადალახავს ზამბარების წინაღო-

ბას და საჯდომს აბრუნებს ნორმალურ მდო-
მარეობაში, რომელიც ფიქსირდება საკეტით.

შუა სექცია საჯდომებს შორის შეიძლება
აწვეულ იქნეს სანიღდვის წარმოსაქმნელად.

ელექტროძრავა — ლილინგური

შვეიცის ერთ-ერთმა ფირმამ დააკვდარა სა-
ხეში მოწყობილობა, რომელსაც აქვს ელექ-
ტროძრავის სიმძლავის კონსტრუქცია თვით-
გამტანი რიგითი. ესაა როტორი,
რომელიც დამონტაჟებულია საბეჭდოში და
ფანქროსმდენა დიამეტრი აქვს, სახეში მოწყ-
ობილობა მუშაობს დიდი სიჩქარეებით. ძრავ-
ის შეუძლია მოკვდეს 100 000 ბრენი წუთ-
ში. კვებისათვის გამოყენება საეციალურად
დადგენილია სამუშაო ტრანსფორმატორ-
ში, რომლებიც გაანერგებულია 600-1000
ჰერცი სიხშირის დიაპაზონით და იძლევა 50
ვოლტ ძაბვას.

გარეჩი — ჯეტომბტი

დიდი ქალაქის ქუჩებში ყოველწლიურად
იზრდება ავტომობილების ნაკადი. ამიტომ
ყოველთვის როდღე მოიძებნება საიმედო აღკე-
ლი, სადაც რამდენიმე საათის განმავლობაში
შესაძლებელი იქნებოდა მანქანის დატოვება.

უკანასკნელ ხანს ბევრ ქვეყანაში აგებენ
ავტომატიზებულ მრავალსართოლიან გარე-
ჩებს, რომლებსაც მცირე ფართობის დაკავებით
შეუძლიათ სწრაფად მიიღონ და გაუშვან ავ-
ტომობილია მნიშვნელოვანი რაოდენობა.

მავალიად, ქალაქ კარლსრუეში აგებულია
ხუთსართულიანი გარეჩი, რომლის შენობაც
შუაზე გაყოფილი ექვსი მეტრი სიგანის გა-
სვლით. მის განწყვიტ რელსებზე გადაადგილ-
დება შენობის სიმაღლის ლიფტის ვაგონი. ვაგონ-
ი წყნით არის ლიფტის კაბინა, რომელიც ევერ-
ტკალურად მოძრაობს.

აი, ვაგონი შეერდა კართან, რომელთანაც
მოვიდა ავტომობილი. ლიფტის კაბინიდან გა-
გორდება ურჩია და ჩერდება ავტომობილის
თვალს შორის. შემდეგ მართლაც სწრაფდუ-
რი აწვე მუქანით, რომელიც თავისი ექვსი
თითით იქნის ავტომობილის. ურჩია მანქანით
კაბინაში ბრუნდება.

ლიფტერი ხელს აქვს ორ ღილს: ერთს სა-
ჭირო სართულის ნომრით, მეორეს — ავტო-
მობილის დგომისათვის განკუთვნილი უჯრე-
დის ნომრით.

ლიფტი ადის მაღლა და ავტომობილი ავ-
ტომატურად თავსდება თავის უჯრედში. შემ-
დეგ ურჩია ბრუნდება კაბინაში, რის შემდეგ
ცაც მოწყობილობა მზადაა მიიღოს ახალი ავ-
ტომობილი. მთელი ეს ოპერაცია სულ წუთ-
ნახევარი გრძელდება. ავტომობილის გატემა
შეზღუდული რიგით ხდება.

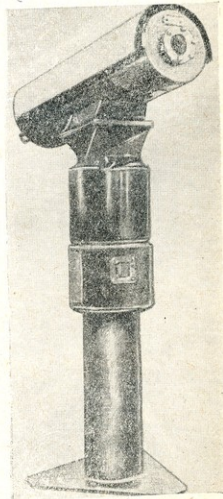
ანალიტიკური გარეჩი აგებულია მილანში.
მის აქვს 600 ადგილი ავტომობილისათვის და
4 ლიფტი. მართალია, შენობა მხოლოდ სამ-

სართულიანია, მაგრამ იგი მიწისქვეშაა მო-
თავსებული.

ზოგიერთ მსგავს გარეჩში, მაგალითად, ზო-
რიცხვად საეციალური უსტრუქტურა ერთი
ადამიანის მეშვეობით, არის გარეჩები, რომ-
ლებიც მთლიანად ავტომატიზებულია: მძღოლს
ჭირდება მხოლოდ მანქანა დააყენოს მითი-
თებულ ადგილზე, ხელი დააბრის ღილს და
საეციალური ევტონი ჩაუშვას მართვის პულ-
ტის ზეგნით. მთელი დანარჩენი ოპერაცია
ავტომატურად წარმოებს.

სატელეფონო დანადგარი რეკრესიის პრეფიკსი ცდების დაკვირვებისათვის

რეკრესიის პრეფიკსი ცდების უწყვეტი და
დატალღული დაკვირვების შექმნისა სა-
ტელეფონო დანადგარი, რომლის მუშაობის



მართვა მთლიანად ავტომატიზებულია და
ხორციელდება დისტანციურად მოვარი პულ-
ტდან. დანადგარის გამოყენების პირობებმა
მოიხიზა, რომ იგი დამატებითი ყაღ-

შეუღწევია და დაცულიყო ხმარისაგან. დატყვითი და ზვერითი ტალღებისაგან დასაცავად სატელევიზიო კამერა მაჯრდება ამორტიზატორებზე მტკიცე ფოლადის ცლინდრული გარსაცმის მეშვენიერებით. გარსაცმის შიგნითა ზედაპირი დაფარულია რეზინის ფენით. კამერა გარსაცმით დამაგრებულია სვეტზე და შეუძლია მოძრუნება. ვიზრავიისაგან დასაცავად გარსაცმსა და სვეტს შორის მოთავსებულია

რეზინის ბალიში. სატელევიზიო კამერის ოპტიკური სისტემა შედგება ობიექტივისაგან ცვლადი ფოკუსის მანძილით და ავტომატური ამძრავისაგან, რომელსაც შეუძლია მხოლოდ შეცვლის ფოკუსის მანძილი 30-დან 150 მმ-მდე.

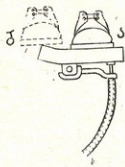
სატელევიზიო კამერაში გამოყენებულია „ვიდეოკონს“ ტიპის მილაკი და იძლევა გამოსახულების მაღალ მკაფიოებას.

მცირეგაბარიტის ტუმბოები სითხის ღრმული გადაადგილებით

ლონდონში დემონსტრირებული იყო მოცულობითი ტიპის ტუმბო გადაადგილებული სითხის ღრმული გადაადგილებით. ტუმბო შედგება ორი მბრუნავი — წილისაგან — ხრანინაი როტორისა და კბილა დისკოსაგან

კომბინირებული სატერფული

იმ ფაქტორებს შორის, რომლებიც გავლენას ახდენენ მოძრაობის უსაფრთხოებაზე, დაზარალების მოულოდნელი აღმოჩენისას მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მძღოლის



რეაქციის სისწრაფე და მის მიერ ავტომობილის დამზრუტებაზე დაზარალებული დრო. ამ დროის შემცირების მიზნით ერთ-ერთმა ინჟინერებმა კონსტრუქტორმა წინადადება წამოაყენა კომბინირებული სატერფულის გამოყენების შესახებ, რომლის პრინციპული სქემა ნათლად ჩანს ნახ-ზე. მუხრუტების მოძრაობაში მოსაყვანად საჭიროა მხოლოდ ფეხის ერთი მდგომარეობიდან (ა) მეორე მდგომარეობაში (ბ) გადაადგილება, რაც 0,5 წმით ეკონომიას იძლევა მძღოლის ჩვეულებრივ მოძრაობასთან შედარებით, როცა მან აქსელერატორის სატერფულიდან ფეხი უნდა გადაიტანოს მუხრუტის სატერფულზე.

კომბინირებული მუხრუტის კონსტრუქცია განხორციელებულია ავტომობილზე „სტან-დარტ პენინ“.

მეოთხედი ექვლგანმავალი

უქანსენელ წლებში რამდენიმე ამერიკელი ფირმა მუშაობს ისეთი საპარო აპარატის შესაქმნელად, რომელსაც ექნებოდა ავტომო-

პატრა სამფრთიან პორიონტალურ ხრახნ-როტორს, მოთავსებულს კორპუსის შიგნით რკულურ არხებში.

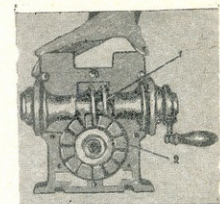


ბილი-ექვლგანმავალის თვისებები და ამავე დროს შეუღმდრენის მსგავსად შეძლება ფრენას.

1958 წლის ბოლოს დაიწყო პირველი ასეთი აპარატის გამოცდა.

მეოთხედი ექვლგანმავალი წარმოადგენს მეორე პლანტორმას, რომელიც აღუტრებილი ორდგუშანი ძრავით, ისინი აბრუნებენ ორ

ახალი ფრთით საფრენი აპარატი ნავარ-დობს ჰაერის ორი სვეტი. რომელსაც ქვე-მოთ ტვორცის მისი ხრახნები, მას შეუძლია ევრტიკალურად აფრენა და დაჯდომა. ჰაერში დაკიდება და შეუღმდრენის მსგავსად ფრენა, ამ აპარატით შეიძლება დედამიწის ზედაპირიდან 1-2 მ სიმაღლეზე ფრენა სათითო 250 კმ სიჩქარით. ხველეთვე გადასაადგილებლად მას აქვს სამოქდონი მსი.



განაქერებით, რომლებიც ბრუნვის დროს შედის როტორის ხრახნული შევრდებში.

ტუმბოს მუშაობის პრინციპების შესახებ შეიძლება ვისწავლოთ სურათზე მოცემული მოდელის მიხედვით. როტორი (1) ბრუნავს საკისარებზე კონუსით გარგოლებებით, ხოლო კბილა დისკო (2) — სრალიის საკისარებზე. სინქრონიზებული გადაცემა როტორსა და კბილა დისკოს შორის არაა, დისკო თავისუფლად ბრუნავს. სამუშაო დიაპაზონში ტუმბო იძლევა 700-3000 ბრუნ წუთში, მაგრამ აუცილებლობის შემთხვევაში ბრუნთა რიცხვი შეიძლება გაზრდილი ექნეს.

„სოლუმენის“ ფირმამ დაიწყო საათით 1,5-დან 42,4 კუბური მეტრი სითხის მწარმოებლობის 3 ტიპ-შოშის ტუმბოს დამზადება. საჭირო სიმძლავრე 0,38-დან 16 ცხ. ძალამდე. გაბარიტებია (ძრავის გარეშე) — $184 \times 152 \times 73$ და $414 \times 368 \times 228$ მმ.





დღედაღის ხელღებრი თანაშეზარის აღმანის მიერ დამზადებული კურის სხეული, რომელიც მთავრის მგავსად გარემოცუვას იწევს ღელაშის გარემო.

ხელღებრი თანაშეზარის მოძრაობაზე რომ წარმოედგა ევოლიუთი, განვიხილოთ მთავრის მოძრაობა, რომელიც მთავრის წლებს ანაშეზარის გარის უცლის ღელაშის. რა აბედებს მის შემოწერას ღელაშის გარემო წრე? პრაქტიკიდან ვიცით, რომ სადაც არ უნდა ევოლუციონირებდეს ღელაშის, ყველგან მოქმედებს რაღაც ძალა, რომელიც სხეულს გარკვეულ წონას ანიჭებს. ამ ძალის ღელაშის წისხელულობა ეწოდება. ნიტონმა დამატკიცა, რომ სწორედ ეს ძალა აკავებს მთავრის თავის ობიექტზე (ცხა ღელაშის გარემო). მიხედულობის ძალა რომ მოქმედებდა შეწყვიტოს, მთავრე მოძრაობდა ღელაშის და გაიჭრებდა საყარის უსასრულო სივრცეში. მაგრამ თუ ღელაშის ახილავს მთავრის — რატომ არ ეცემა ის მასზე? მასსადამე, მთავრე კიდევ მოქმედებს რაღაც სხვა ძალა, რომელიც მიხედულობის აწინააღმდეგებს. ასეთი ძალა მარტად აბედებს და მის ცენტრალურს უწოდებენ. ის ყოველთვის წარმოიქმნება მრდ ტრეკტორიაზე მოძრაობისა და მისი სიდიდე დამოკიდებულია მოძრაობა სხეულის სიჩქარეზე. ღელაშის მიხედულობის ძალა მიმართულია ღელაშის ცენტრისაკენ, ცენტრალურული ძალა კი პრაქტიკაში მიმართულია. ამ ორი ურთიერთპირადადღებო ძალის ქმედების შედეგად მთავრე ყოველ მომენტში წინააღმართობა და ინერციით მოძრაობს ღელაშის გარემოში.

ახლა ცხადი უნდა იყოს, თუ რატომ შეიძლება წარმოვიდგინოთ ღელაშის ხელღებრი თანაშეზარის შექმნა: მივანიჭოთ რაიმე სხეულს პირიზონტალური მოძრაუთულობით ისეთი სიჩქარე, რომ ღელაშის მიხედულობის ძალა ტოლი იყოს ამ სხეულზე მოქმედებ ცენტრალურული ძალისა. ძალები მოქმედებს ურთიერთპირადადღებო მიმართულებით, ამიტომ ჩვენს დეფინიციას რა მიმართება და არც ეცემა ღელაშის მიხედულობის ძალა. ამიტომ წინასწარულ მდგომარეობაში იქნება და ღელაშის გარემოში ერთსა და იმავე სიმაღლეზე იმოძრაებს. სხვათადად რომ ვთქვათ, სრულ შემოწერის ღელაშის გარემოში წრეს (ნახ. 1). სიჩქარის იმ მნიშვნელობის, რომლის დროს მიხედულობის ძალა უტოლდება ცენტრალურულ ძალას, ეწოდება წრიული სიჩქარე. იმის გამო, რომ მიხედულობის ძალის სიდიდე ღელაშის გზაპირიდან დამოკიდებულია ერთად კლებულობს, სხვათადად სიმაღლეზე წრიული სიჩქარის მნიშვნელობაც სხვადასხვაა. მაგალითად, 200 კმ-ის სიმაღლეზე თანაშეზარის წრიული ობიექტი რომ შემოწეროს, მისი სიჩქარე 7791 მ/წმ უნდა იყოს. 3000 კმ-ის სიმაღ-



ი. ალაშიძე ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

ლეზე წრიული სიჩქარე 6525 მ/წმ-ია, ხოლო მთავრის მანძილზე (385.000 კმ) — დაახლოებით 1000 მ/წმ-ი. ვთქვათ, სხეული 200 კმ-ის სიმაღლეზეა. მაგრამ მისი სიჩქარე ადრეხდება 8 მ/წმ-ს, რა მოუვა ასეთ სხეულს? იგი გადაიქცევა თანაშეზარად, მაგრამ ღელაშის გარემოში შეიძლება კი არ იმოძრაებდეს, არამედ შემოწერს ერთგვარ წრეს — ელფსის. როგორც მე-2 ნახდან ჩანს, ამ შემთხვევაში მანძილი ღელაშის ცენტრალურ თანაშეზარამდე ევალებდება: უმცირესია, როცა თანაშეზარე 1-ლ მდებარეობაშია, და უდიდესია, როცა მე-2 მდებარეობაშია. თუ სხეულის სიჩქარე გადაჭარბებს 11.2 მ/წმ-ს, მას ღელაშის მიხედულობის ძალა ვეღარ დააკავებს, წვა ღელაშის სიჩქარე, როგორც ეს გააკეთა საბჭოთა კოსმოსურმა რაკეტამ. მასსადამე, მოცემულ სიმაღლეზე წრიული ტრეკტორიაში გაივლია მიჩვეული სიჩქარის სრულიად გარკვეული მნიშვნელობისათვის. ამავე დროს სიჩქარე ღელაშის ზედაპირის პარალელური უნდა იყოს. თუ გავთვალ სიმაღლეზე პირიზონტალური მიმართულებიდან თანაშეზარის სიჩქარის მიმართულება გადახრილი იქნება 1°-ით, მაშინ მისი ობიექტის სიმაღლე შეიცვლება 120 კმ-ით. ამდენივე შეიცვლება თანაშეზარის სიმაღლე ღელაშისგან, თუ სიჩქარეში დაშვებულია შეცდომა 30 მ/წმ-ით.

თუ ცნობილია ღელაშის ზედაპირის თანაშეზარის სიმაღლე, ადვილად გამოვიანგარიშებთ იმ გზის სიგრძეს, რომელსაც ის გადის ერთი სრული გარემოცუვის დროს. გარდა ამისა, თუ ცნობილია მოძრაობის სიჩქარე, სრულად მარტივად შეგვიძლია გავითვოთ დროის შედეგი, რომლის განმავლობაში ის ასრულებს ერთ სრულ გარემოცუვას. ამას პერიოდს უწოდებენ. ცხადია,

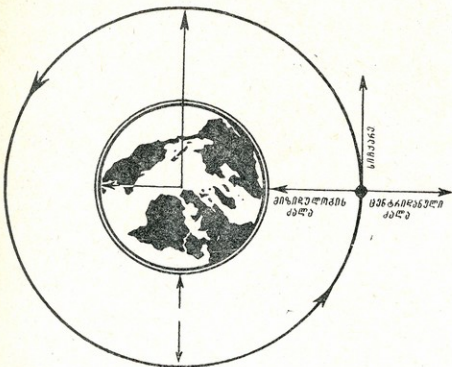
რომ, რაც უფრო მაღალია თანაშეზარის ზედაპირის ზედაპირიდან, მით უფრო დიდია პერიოდის.

რატომ ხდება თანაშეზარის გაშვება ღელაშის სიმაღლეზე? რატომ არ უშვებენ თანაშეზარის, მაგალითად, 200 კმ-ზე მაღალ განაშენებულ თანაშეზარებში უფრო მისაწვდომი არ იქნებოდა დაკავრებისათვის? სწავი ისაა, რომ ღელაშის გარის აკრავს პერიო, რომელსაც ატმოსფერო ეწოდება. დაბალ სიმაღლეებზე იგი უფრო მკვეთრია და ღელაშისგან უფრო სხეულის მოძრაობის. პერიოდის ნაწილადგან ხახუნის გამო თანაშეზარე დაკარგავს ენერგიას და მალე ჩამოვარდება.

მოუხედავად იმისა, რომ თანაშეზარების გაშვება ხდება ღელაშის სიმაღლეებზე, მათ მუდმივად არსებობს მანძილზე შეუძლებელი. პირველმა საბჭოთა თანაშეზარმა იარსება მხოლოდ 92 დღე და შემოუარა ღელაშის დაახლოებით 1400-ჯერ. მისი უმცირესი მანძილი ღელაშის ზედაპირიდან დასაწყისში 228 კმ იყო. მეორე თანაშეზარმა, რომლის მინიმალური სიმაღლე 225 კმ იყო, ღელაშის შემოუარა 2370-ჯერ. მან ხუთ თვეზე მეტს იარსება. რა იწვევს ასეთი დიდი სიმაღლეებზე თანაშეზარების ჩამოვარდნას? 200 კმ-ის სიმაღლეზე ატმოსფერო ღელაშის ზედაპირის ზედაპირიდან ძალიან გამოვიყოფილია, მაშინ მისი სიჩქარეზე წერის ტოლი მანძილზე არ არის. ცნობილია, რომ ატმოსფეროს წინააღმდეგობის ძალა სხეულის სიჩქარის კვადრატის პროპორციულია. ამიტომ თანაშეზარის სიჩქარის (29000 კმ/საათი) ძალიან გათვლებულ პერიოდს იმ შეუძლია შესაძლებელი დაამუხრუჭოს მისი მოძრაობა და სიჩქარე შეამციროს. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ცენტრალურული ძალის სიდიდე სხეულის სიჩქარეზე დამოკიდებულია. მასსადამე, ცენტრალურული ძალაც შემცირდება და თანაშეზარე დაბლა დაიწევს. მეორე მხრივ, მოკლებს რა თანაშეზარის სიმაღლე, მან ისევ უნდა მოიმატოს სიჩქარე, რადგან, რაც უფრო ახლოსაა სხეული ღელაშისგან, მით უფრო მეტია ამ სხეულზე მოქმედ მიხედულობის ძალა. სიჩქარის გადიდების გამო გადიდდება ცენტრალურული ძალაც, მაგრამ თანაშეზარე ისევ მაღლა ასვლას ვეღარ მოახერხებს, ნაყელ სიმაღლეზე მიხედულობის ძალაც მტკიცეა. მასსადამე, პერიოდის წინააღმდეგობის შედეგად თანაშეზარე თანდათანობით ეცემა ძირს და მტკიცეობის მისი სიჩქარე. შემოვლის დრო კი მცირდება. დაბლა დაშვებისას თანაშეზარე ღელაშის ატმოსფეროს სქელ ფენებში შემოდის. დაახლოებით 100-150 კმ-ის სიმაღლეზე პერიოდის წინააღმდეგობა იმდენად დიდია, რომ სიჩქარის კლება პერიოდის ნაწილადგან ხახუნის გამო უფრო ჩქარი ტემპით მიმდ-

ნარეობს. თანამგზავრი მკვეთრად მესრულდება, ვარვარდება და ღებება. ცალკეულმა მისმა ნამსტვრევემმა შეიძლება დედამიწის ზედაპირამდე მიადნოს, 150 კმ-ის სიმაღ-

11.2 კმ/წამ-ზე მეტი იქნება, ის სულ გავა დედამიწის მოზიდულობის სფეროდან. თანამგზავრის დიდ სიმაღლეზე ატანისა და სავირო მიმართულებით აუცილებელი

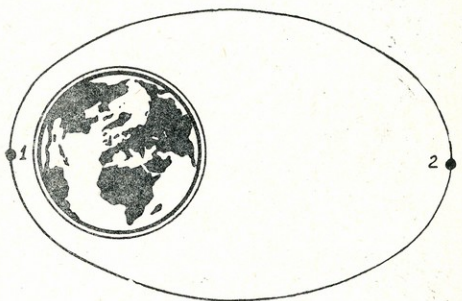


ნახ. 1

ლეზე გარემოსკვის დრო უდრის 87.5 წუთს. მაშასადამე, თუ თანამგზავრის პერიოდი 88 წუთამდე შეეცირა, მოსალოდნელია, რომ ის მალე შეწყვეტს არსებობას.

თანამგზავრს ძრავა არა აქვს. როგორ უნდა განზოცოვდეს მისი ატანა ასეული კმ-ების სიმაღლეზე? შეიძლება თუ არა ამ მიზნით თვითმფრინავის გამოყენება? არა, არ შეიძლება! ჩანაირი სიძლიერის ძრავაც არ უნდა დგეს თვითმფრინავზე და როგორი სრულყოფილიც არ უნდა იყოს კონსტრუქციული, 50-60 კმ-ზე მაღლა ასვლა მას არ შეუძლია. ამ სიმაღლეზე კი თანამგზავრი ვერ გაძლებს. თანამგზავრის გავლება არტელურიის ტერვითაც არ შეიძლება, ვთქვათ, ჩვენს განკარგულებაშია კვეპები, რომელსაც შეუძლია გაისროლოს ტრევი მ კმ/წამი სიჩქარით. პოზიზონტალური გასროლის შემთხვევაში ტრევის მოუხდებდა მოძრაობა დედამიწის ატმოსფეროს ძალიან სქელ ფენებში, რაც გამოიწვევს მისი სიჩქარის თანდათანობით შემცირებას და ჩამოვარდნას. თუ გასროლა მოხდება პოზიზონტალისადმი რაიმე კუთხით (პერის წინაღობაც რომ არ მივიღოთ მხედველობაში), ის მაინც დაეცემა დედამიწის ზედაპირს, ვინაიდან ამ შემთხვევაში მისი ტრანეპტორიის ნაწილი დედამიწის შიგნით გადის. თუკი სიჩქარე

სიჩქარის მინიკების ერთადერთი საშუალებაა რაკეტა. რუსეთში ჯერ კიდევ XIX საუკუნის მიწურულში გამოჩენილი მეცნიერის



ნახ. 2

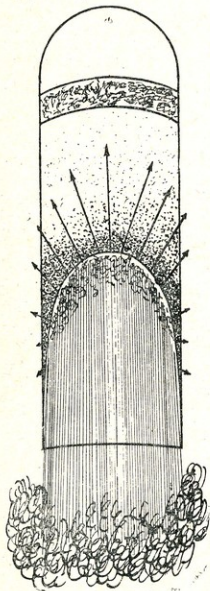
ციოლკოვსკის მიერ მეცნიერულად დასაბუთებული იყო რაკეტების საშუალებითი კოს-

მოური გაფრენების განზოცოვების შესაძლებლობანი.

რას წარმოადგენს რაკეტა? რაკეტა მუშაობს იგი, რომ მას შეუძლია ფრენა უსაფრთხო სივრცეში? წარმოვიდგინოთ მისი, რომელშიც მოთავსებულია საწვავი ნივთიერება, მაგალითად ღვნი, და რომლის ერთი ბოლო ღიაა (ნახ. 3). ვთქვათ, მოუკიდოთ ღვნი და დაიწყო წვა. გამოიყოფა აირი, რომელიც თანაბრად აწევს მისი ყველა ნაწილს. მისი გვერდებზე წნევა ბათილდება, რადგან ეს ძალები ურთიერთის აწონასწორებს. მაგრამ წნევა ზევით არ წონასწორდება ქვევითა წნევით, რადგან მისი ქვედა ნაწილი ღიაა. რა კი აირებს გამოსვლის საშუალება აქვს, წნევა ქვედა ნაწილზე ნაკლებია. წნევათა ეს სხვაობა მისი ანიკებს მოძრაობას აირების ღინების საწინააღმდეგო მიმართულებით, ე. ი. მ მიმართულებით, საითკენაც მოთავსებულია მისი დახურული ბოლო. როგორც ჩანს, რაკეტის მოძრაობისათვის სრულებით არაა საჭირო პერა.

რატა დამოკიდებული რაკეტის სიჩქარე? რაკეტამ რომ მიადნოს რაიმე სიმაღლეს, საჭიროა მის ჰქონდეს საწვავი ნივთიერების გარკვეული მარაგი, აღენიშნოთ მისი წონა საწვავთანაღ Mo-ით, საწვავის გამოლევისას კი M-ით. ციოლკოვსკიმ დამტკიცა, რომ თუ უგულებელვყოფთ დედამიწის მოზიდულობის ძალას და პერის წინაღობას, მაშინ რაკეტის საბოლოო სიჩქარე დამოკიდებულია ფარდობაზე $\frac{M_0}{M}$ და აირის ნაწილების გამოტყორცნის სიჩქარეზე. მაშასადამე, რაკეტის სიჩქარის გადღება შეიძლე-

ბა ირი გზით: პირველი გზაა რაკეტის საბოლოო წონის რაც შეიძლება შემცირება

[illegible]

63b. 3

მაგრამ ეს მხოლოდ თეორიულად.

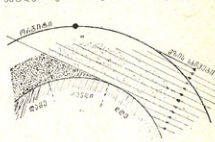
საქართველო საშუალო სხვაობასთან
მდგრადი რაყებით, გარდა ძრავის, რომე-
ლიც ახორციელებს წყალს, მოთავსებული
ხელსაწყოები შორეულ მანძილებზე უფლ-
ო მანად მართვისათვის. რაყებს სასარგებ-
ლო ტერიტოი მიაქვს. მაგალითად, რაყებზე
ქვეა გვეხვედრები მესხურ სამბოთა თანაშეხა-
რს, რომლის წონაა 1327 კგ. მაშასადამე, გა-
შვილის, რომ, თუ ვეცდები რაყებზე მიიღოს
საბოლოო სიჩქარე 8 კმ/წთა, მისი საწერის
წონა (რაყების კორპუსი, ხელსაწყოები, საწ-
ვლი, სასარგებლო ტერიტოი) 35-40-იერ მიე-
უნდა იყოს საბოლოო წონაზე. ასეთი რაყე-
რის აგება ტექნიკურად გაწეხორციელებე-
ლია. ახ შეიძლება ისეთი აპარატის აგება,
რომლის წონა უმწინველი იყოს მასში
მოთავსებული საბოთბის წონასთან შედარე-
ბით.

აქ იჩენს თავს რაკეტული ტექნიკის ძირითადი სიძნელე.

ის სინდულ ღაძღუელ იქნა შედგენილი, ანუ, როგორც უწოდებენ, საფუძვებიანი, რაყებიტის გამოყენებით. ამ შემთხვევაში ძირითადი რაყება სხვა დამაბრტყ რაყების მკვესს, როცა უკანასკნელი სათბობი გამოევა, ის აბრტყატურად მოხსილდება და ეშვება ძირს, რომეღებთან იწყებს ძირითადი რაყები, როგორცე უკუა რაყა სიმაღლხა და აქვს გარკვეული სიმაქარე. შედგენილი რაყების შეუღლი უფრო მეტი სიმაქარის განვითარება, ზიდრე ჩვეულებრივ, ვრისა-ფხვრიანს. რაყი ცაქვებზე საფუძვრზე-ისი შიგრ განვითარებული სიმაქარება იკრიბება, ამიტომ საფუძვრების რიცხვის გაზრდილ შეუღლია მეოთხელ ნებისმიერი საბოლოო სიმაქარე. შედგენილი რაყების ბოლო საფუძვრში ათავსებენ ღდაძიოქის ხელაწერე თანაჭარებს. როცა ბოლო საფუძვრი გათლილ სიმაღლს მიაღწევს, საბოლოო პირამიდტალური სიმაქარე სიკეილური მოწყობილობის საშუალებით თანაჭარები მოპირტება პირამიდტალრაყების და იწყებს მოძირბობის ღდაძიოქის გარშემო.

[illegible]

პველ წერტილში შეიქმნება და შეიძლება დაწვევებს ვარდნას, ამის გამოც კონკრეტულ პირობებში დროს ვერტიკალურად მოძრაობა შეიძლება ჩაითვალოს 20-25 კმ-ს არ აღემატება, ა

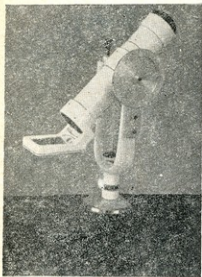


6.5. 4

სიძალადეო ქვეყნის ვერტიკალური მოძრაობა
მიუხედავად, ვინაიდან ატმოსფეროს გვერ-
დი ფენები უმოკლეს დროში იქნება გავლენ-
ის. როგორც ქვემოთ ატმოსფეროს სქე-
მა ფენებიდან გავი, სეკიონური ხელსაწ-
ყოებიდან თანდათანობით გადაიხრება ვერტი-
კალური მიმართულებიდან და, როცა მილ-
წებს სპიროს სიძალეს, მას პირიზონიტულ-
ურ მიმართულებად ექნება.

რაკეტის გაშვებისათვის მშენებელმა აქვს გაუმუშავს ადგილის გეოგრაფიულ მდებარეობასთან. მაგალითად, ეკვატორზე გაშვება უფრო ადვილია, ვიდრე დღღამიწის ბრუნვის სხვა ადგილიდან. დღღამიწის ბრუნვის ხაზთან სიჩქარე ეკვატორზე წმკი 465 მია. ეკვატორიდან დაშორებისას ერთი სიჩქარე კლებულობს და პოლუსებზე იგი ნულის ტოლია. თუ რაკეტს გაუშვებენ ეკვატორზე დღღამიწის ბრუნვის მიმართულებით, შეეკრება ვისარგებლოთ ამ "უფასო" სიჩქარით; წრფივ სიჩქარის მშენებლობა 200 კმ/ს სიმაღლეზე 7791 მ/წკი არა იქნება, არამედ 7791+465=7326 კმ/წკი. პირიქით, იმავე სიმაღლეზე წრფივ სიჩქარე იქნება 8256 მ/წკი (7791+465), თუ გაუშვებენ განსაზღვრულმა დღღამიწის ბრუნვის საწინააღდეგო მიმართულებით. მაღალ გარემოებზე სიჩქარის "უფასო" ნახატ მცირეა, როგორც ვხედავთ, ეკვატორიალურ თანამგზავის ის უპირატესობა აქვს, რომ მისი გარემოების დროს მთლიანად შეიძლება გაყვანებულ იქნეს დღღამიწის ბრუნვის სიჩქარე. მისი დანახავი ეკვატორის მახლობელ ადგილებშიდან შეიძლება, დაახლოებით ასეთია ამერიკელების მიერ გაუშვებულ თანამგზავრები. საბჭოთა თანამგზავრების გაშვება განმარტავდება გაცილებით უფრო მეტი პირობებში. ვიღაც იმისა, რომ ჩვენს თანამგზავრებზე წონით ბევრად აღემატება და ამერიკელებს, მათი რაკეტებრები ეკვატორისადმი დახრილი იყო 65°-ით, რის გამოც მათი დანახავი შეიძლებოდა მსოფლიო თოქისის ყველა კუთხიდან.

რა აპოკალიფსი შეიძლება გადამწყდეს დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრებით? კოსმოსური გადგენისათვის მნიშვნელოვან აქვს დედამიწის ატმოსფეროს ზედა ფენების კარ-



ნახ. 6

რის ფართი, მით უფრო მეტ სიხვედს არაკლავს იგი და მით უფრო კარგად გამოჩნდება. შედარებით პატარა ზომის პირველი საბჭოთა თანამგზავრის დანახვა უბრალო თვალთა მალაან მწელი იყო. სამაგიეროდ კარგად ჩანდა მატარებელი რაკეტები და მეორე და მესამე თანამგზავრები. თუ ჩვენს მახლობლად თანამგზავრი ღდისით გაივლის, ცხადია, მას ჩვენ ვერ დავინახავთ იმავე მიზეზით, რა მიზეზითაც დღე ვერ ვხედავთ ვარსკვლავებსა და პლანეტებს; განათებულ ცის ფონში იკარგება მათი გამოსხივება. თანამგზავრის დანახვა ღამითაც არ შეიძლება, ვინაიდან ის ამ დროს დედამიწის ჩრდილშია მოქცეული და მზის სხივებით არაა განათებული. ბინლისას, როცა მზე ამოვიდრება ჰორიზონტს (დედამიწის ზედაპირი და ატმოსფეროს ქვედა ფენები ჩრდილშია), თანამგზავრი და ატმოსფეროს ზედაფენები განათებულია, რის გამოც კაშკაშა თანამგზავრი ცის ბნელ ფონზე ადვილად შეიმჩნევა (ნახ. 4). ბინლის დრო გრძელდება დაახლოებით 1 საათს.

ამჟამად საბჭოთა კავშირში შექმნილია 70-ზე მეტი სადგური თანამგზავრებზე ოპტიკური დაკვირვებისათვის (თვალთ და ფოტოგრაფიულად). ასეთ სადგურებს გააჩ-

ნათ შორის აბსოლუტურად ასტრონომიკური ობსერვატორიაც. ოპტიკური დაკვირვებების ასეთი სადგურები შექმნილია რამდენიმე აბსოლუტურად ბათუმში. მათი დანიშნულებაა ვარსკვლავების მიმართ თანამგზავრის მდებარეობის განსაზღვრა და შესაბამისი დროის მომენტის ფიქსირება. დაკვირვების შედეგები მშინვე იგზავნება მოსკოვში. აბსოლუტურად ობსერვატორიაში დღემდე განსაზღვრულია რამდენიმე ასეული მდებარეობა. თუ თანამგზავრი მართალია, მასზე დაკვირვება შეუძლებელია შეუიარაღებელი თვალთ. საბჭოთა კავშირში ასეთ თანამგზავრებს აკვირდებიან სპეციალური მიღებით AT-1. მე-5 ნახ-ზე ნაჩვენებია ერთ-ერთი ასეთი მილი, ცოტათი გადავითხეული აბსოლუტური ობსერვატორიაში. მე-6 ნახ-ზე აბსოლუტური ობსერვატორიის ოპტიკური დაკვირვების სადგურის ხედი. თვალთ დაკვირვებისას არ შეიძლება დიდი სიზუსტით განისაზღვროს თანამგზავრის მდებარეობა. სამაგიეროდ, დაკვირვებების დამუშავება ხდება სწრაფად. თანამგზავრის ძალიან ზუსტი მდებარეობის განსაზღვრა შეიძლება მხოლოდ ფოტოგრაფიულად. ამ მიზნით აბსოლუტური ობსერვატორიაში დიდებულია სპეციალური ჰელსწყო და მიღებულია თა-

გად შესწავლის (ცნობილი უნდა იყოს სხვადასხვა სიმაღლეზე წყევა, ტემპერატურა და ჰაერის სიმკვრივე). ატმოსფეროს ზედა ფენებში სამყაროს სივრციდან შემოდის სხვადასხვა სახის სხივები: კოსმოსური, ულტრაიისფერი, მზის კორპუსულარული გამოსხივება და სხვ., რომლებიც ცოცხალ ორგანიზმზე მანვე გავლენას ახდენს. შესწავლილი უნდა იყოს მათი ინტენსივობა დიდ სიმაღლეებზე. შემდეგ გამოკლეული უნდა იყოს სამყაროს ბნელ პატარა ზომის სხეულებთან — მეტეორებთან რაკეტის დაჯახების სიმშრობა. ამ საკითხების შესწავლად საბჭოთა თანამგზავრებში დიდებული იყო სპეციალური ხელსაწყოები, რომლებიც გაზომვების შედეგებს გადამცემა რადიო მიმღებებს.

ხელოვნურ თანამგზავრებზე დაკვირვებით შეიძლება შესწავლოთ იქნეს დედამიწის მასების განაწილება თანამგზავრის მოძრაობის სიბრტყეში, ზუსტად დადგინდეს დედამიწის ჰორიზონტი და გაიზომოს კონტინენტების შორის მანძილები.

რა დროს შეიძლება ხელოვნური თანამგზავრის დანახვა? თანამგზავრებზე გვიჩვენებთ სინაღებს წყარო არ არის. თვითონ ისინი არ ანათებენ. მათი დანახვა მხოლოდ იმის წყალობით ხერხდება, რომ თანამგზავრის ზედაპირი არეკლავს მზის სხივებს. ცხადია, რაც უფრო დიდია თანამგზავ-



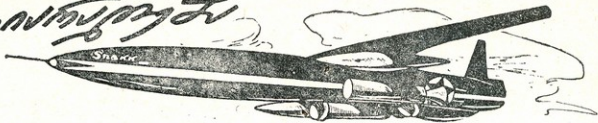
ნახ. 6

ნათ დაკვირვებისათვის ყველა საჭირო ხელსაწყო. თანამგზავრის დაკვირვებებში მონაწილეობას უღებულობს საბჭოთა კავშირის ყველა ასტრონომიული ობსერვატორია,

თანამგზავრის რამდენიმე ათეული ზუსტი კოორდინატი. ფოტოგრაფიულ დაკვირვებების თანამგზავრის გაკლის მომენტი ფიქსირდება წამის 0.005 სიზუსტით.

თენახედიკოვე ჩეხეხიუქი

ჰეიარუეჰი



(უპილოტო ავიაცია და რაკეტები*)

ინჟინერი ბ. კარბლაშვილი

როდესაც რეაქტიული იარაღის შესახებ ლაპარაკობენ, ჩვეულებრივ, მხედველობაში აქვთ ე. წ. უპილოტო ავიაცია (თვითმფრინავ-ჰურეკები, საჰაერო ტორპედები, გადამტაცებლები, რეაქტიული ყუმბარები და სხვ.), რაკეტული ჰურეკები (ბალისტიკური, საზენიტო, საკონტინენტთაშორისო და სხვ.) და „კოსმოსური იარაღი“ (სამხედრო დანიშნულების დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრები თვითნებ რაკეტული დანადგარებით), რომლებშიც გამოყენებულია მყარი ან თხევადი საწვავით მომუშავე რეაქტიული ძრავები.

ავტომატური თვითმფრინავები და ავტომატური რაკეტები ურთულეს ამოცანებს ასრულებენ: მოქმდნიან მიზანს, გადასცემენ მის გამოსახულებას პილოტის ეკრანზე, რომელიც საჰაეროსად დაშორებულია მოწინააღმდეგის ცეცხლისაგან, ავტომატურად

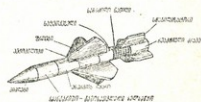
„დასდევან“ მიზანს, ზუსტად განსაზღვრვენ მის კერძს, სიჩქარეს, სიმაღლეს და ფრენის მიმართულებას, ან საკუთარ ადგილმდებარეობას მიზნის მიმართ, იღებენ გეზს ვარსკვლავების ან მათი რადიოგამოსხივების მიხედვით, საბოლოო მოქმედების დროს „თავისიანს“ გააჩრქვენ „უცხოაგან“, ავტომატური სიგნალიზაციის საფუძველზე მყისვე გამოფრინდებიან მოწინააღმდეგის შესახვედრად, მის გადასატაცებლად და ა. შ.

საჰაერო თავდაცვის საჭიროებისათვის დამუშავებული ჰურეკები ავტომატურად დაეწყვიან მოწინააღმდეგის ყუმბარშენებს. ისინი უზრუნველყოფილი არიან სპეციალური ელექტრონული ხელსაწყოებით, რომლებიც დაამიზნებს მათ ლითონ-შემცველ ან სინათლის გამოსახივებელ ობიექტებზე, ან ისეთი აპარატებით, რომლებსაც საფუძვლად უდევს ინფრაწითელი სხივების მოქმედება, და უშუალოდ რაკეტებზე რეაქტიული ყუმბარშენების საქმეების თვითგამოსხივებაზე.

ცნობილია, რომ ავიაციის განვითარების ათეული წლების განმავლობაში თვითმფრინავის მოძრაობას პილოტი განაგებდა; აიყვანდა მას ჰაერში, შეასრულებინებდა სხვადასხვა ევოლუციებს და ისევ მიწაზე დაფარენდა. მთავარი იყო, რომ

მფრინავი პილოტირების ტექნიკას კარგად უნდა ყოფილიყო დაუფლებული. ამჟამად კი საავიაციო ტექნიკის, ავტომატიკის, რადიოლოკაციისა და ელექტრონიკის განვითარების შედეგად შექმნილია ისეთი რეაქტიული თვითმფრინავებიც, რომლებიც ჰაერში უპილოტოდ აღიან, ასრულებენ მობრუნებებს, ფრინავენ ჰორიზონტალურად, ეშვებიან ძირს, ბრუნდებიან უკან და აეროდრომზე სხდებიან კიდევ.

ზორ მანძილზე საკონალო სიგნალების მიღების უნარის მქონე ავტომატური ხელსაწყოებით მფრინავის შეცვლის იდეა ჯერ კიდევ 1926 წელს იყო ცნობილი. საიმედო გიროსკოპული ავტომატების შექმნის შედეგად კი უპილოტო ავიაციის განვითარებამ მტკიცე საფუძველი მიიღო. 1941-1942 წლებში საბჭოთა კავშირში წარმატებით მიმდინარებდა სპეციალურ მოწყობილობათა გამოცდები; ეს მოწყობილობა



ნახ. 1. თვითმფრინავის საწინააღმდეგო საპირთო ჰურეკი თვითდამიზნებით, კლასი — „ჰაერი-ჰაერი“

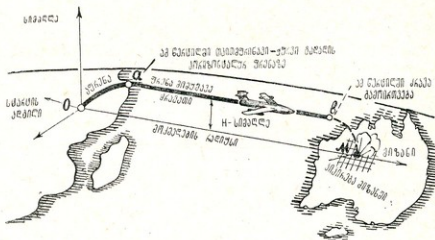
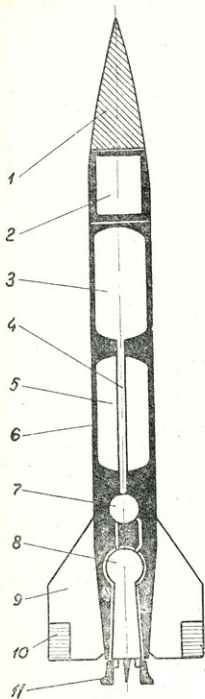
* სტატისტიკის გამოყენებულია შემდეგი ლიტერატურა: В. В. Петров, Управляемые снаряды и ракеты, 1957 г.; Б. В. Ляпунов, Управляемые снаряды, 1956 г.; К. У. Гэтленд, Развитие управляемых снарядов, 1956 г.; В. В. Петров, Искусственные спутники земли, 1958 г.; Дж. Хемфрис, Ракетные двигатели и управляемые снаряды, 1958 г.; Журнал Вопросы ракетной техники, 1957—1958 гг.; Экспрес-информация, Ракетная техника, 1957—1958 гг.

ბანი ადამიანის ჩაურევლად უზრუნველყოფდნენ ა. ტუპოლევის ერთ-ერთი კონსტრუქციის თვითმფრინავის აფრენას, მოცემული მიმართუ-

ლებით გაფრენასა და მიწაზე დაქ-დომას.

უპილოტო ავიაცია განსაკუთრებით განვითარდა მეორე მსოფლიო ომისა და ომის შემდგომ პერიოდში.

ტიკის, ტელეგეგმვისა და რადიო-ელემენტების განვითარება იყო; მათ მიღწევებზე დაყრდნობით შექმნა ჭურვების ფრენის უზრუნველყოფის საჭირო საგმარისად მარტვი და საიმედო ხელსაწყოები.

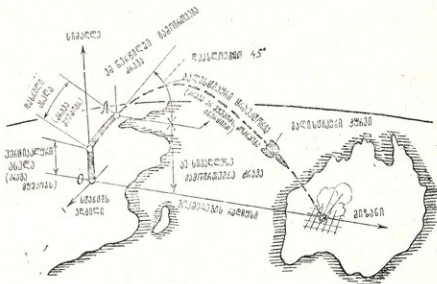


ნახ. 3

თვითმფრინავ-ჭურვების შექმნათან ერთად წინ მიდის სამართი ჭურვების სხვა სახეობანიც — ბალისტიკური ჭურვები და შორიდან სამართი ფრთიანი ჭურვები.

ბაზი უნდა გავსვას იმ გარემოებას, რომ სამართი ჭურვების შექმნის ძირითადი წინაპირობა ავტომა-

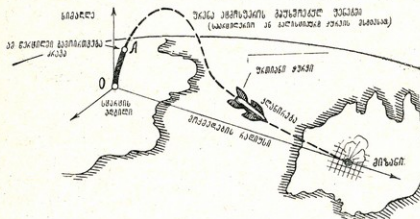
ჩვეულებრივისაგან განსხვავებით სამართი ჭურვის დამახასიათებელი თავისებურება ისაა, რომ ჭურვის ვაშვების შემდეგ შეიძლება მისი მოძრაობის მიმართულების შეცვლა ისე, რომ აღმოჩენილი გადაზრების კორექტირებით ჭურვი ისევ მიზნისაკენ იყოს მიმართული.



ნახ. 4

ნახ. 2. ბალისტიკური ჭურვის სქემა: 1—საბრძოლო შეტტი; 2—მართვის აპარატურა; 3—ავზი თხევადი საწვავით; 4—შემაერთებელი მოსაღენი; 5—ავზი თხევადი ეანგბადით; 6—კორპუსი; 7—ტრბოტუემბო; 8—რეაქტიული ძრავა; 9—სტაბილიზატორი; 10—ეროლინაშეიერი; 11—აირიანი სავე

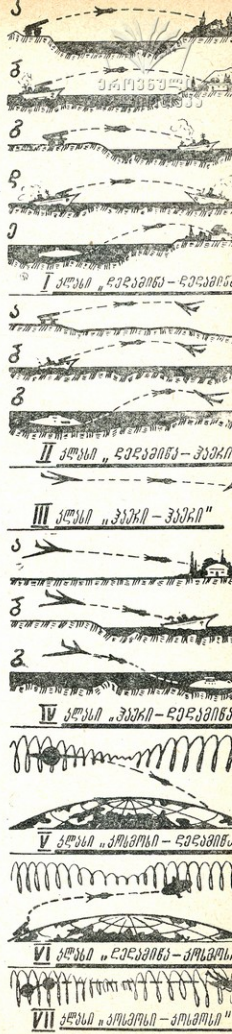
მოკლედ განვიხილოთ თანამედროვე რაკეტული იარაღი, ე. წ. სამართი ჭურვები. ასეთი ჭურვების კონფიგურაცია და ცალკეული ნაწილების ურთიერთგანლაგება დამოკიდებულია მათ ტიპსა და დანიშნულებაზე. მაგალითად, სამართი ჭურვს, რომლის სქემა მოცემულია 1-ლ ნახ-ზე, შეუძლია ჰქონდეს ფრთების სხვადასხვა რაოდენობა და ურთიერთგანლაგება, სხვადასხვა სისტემის მართვის ორგანოები და კორპუსის სხვადასხვა ფორმა, ხოლო მე-2 ნახ-ზე მოცემულ ბალისტიკურ ჭურვს ფრთები არ აქვს.



ნახ. 6

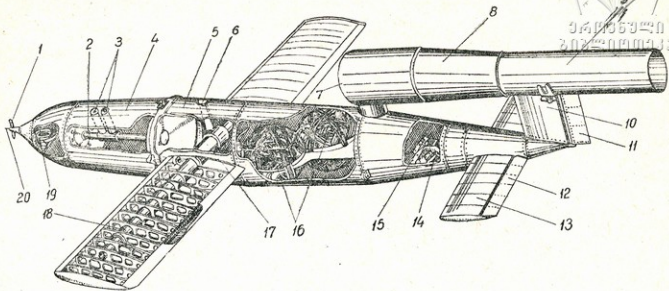
სამართი ჭურვის კორპუსში განლაგებულია საბრძოლო მუხტი, საბორტო მართვის აპარატურა, ძრავების დანადგარი, საწვავის ავზები, კვების წყაროები (საბორტო აპარატურის მუშაობისათვის), ბალონები შეკუმშული ჰაერით (მაგალითად, ძრავას წვის კამერაში საწვავის მიწაწოდებლად). იგი უზრუნველყოფს

ციო, ცეცხლგამძლე ფოლადი, ალუმინის და მაგნიუმის შენადნობები, ტიტანი და სხვ. ლითონები; უფრო ფართოდ გამოიყენება პლასტიკური მასალები. აღსანიშნავია, რომ მეორე მსოფლიო ომის დროს ზოგი ტიპის სამართი ჭურვებს (საპერიტორი პედელები) ბეტონისაგანაც აშენებდნენ.



ნახ. 6. I კლასი «დედაშიწა-დედაშიწა»: ა-ხმელეთი-ხმელეთი (რაკეტული დანადგარი და სავნები მიზანი ხმელეთზე), ბ-წყალ-ხმელეთი (რაკეტული დანადგარი წყალში, მიზანი-ხმელეთზე), გ-ხმელეთი-წყალი (რაკეტული დანადგარი ხმელეთზე, მიზანი-წყალში), დ-წყალ-წყალი (რაკეტული დანადგარი და მიზანი ხოცოდზე), ე-წყალ-ხმელეთი-ხმელეთი (რაკეტული დანადგარი წყალქვეშა ნაუბი, მიზანი-ხმელეთზე); II კლასი «დედაშიწა-ჰაერი»: რაკეტული დანადგარი ხმელეთზე (ა), წყალს ზედაპირზე (ბ), ან წყალქვეშ (გ), სავნები მიზანი — ჰაერში; III კლასი «ჰაერი-ჰაერი»: რაკეტული დანადგარი და სავნები მიზანი ჰაერში; IV კლასი «ჰაერი-დედაშიწა»: რაკეტული დანადგარი ჰაერში, მიზანი — ხმელეთზე (ა), წყლის ზედაპირზე (ბ) ან წყალქვეშ (გ); V კლასი «კოსმოსი-დედაშიწა»: რაკეტული დანადგარი დედაშიწის ხელოვნური თანავარსკვლავედი, მიზანი — დედაშიწაზე; VI კლასი «დედაშიწა-კოსმოსი»: რაკეტული დანადგარი დედაშიწაზე, მიზანი — დედაშიწის ხელოვნური თანავარსკვლავედი; VII კლასი «კოსმოსი-კოსმოსი»: რაკეტული დანადგარი და სავნები მიზანი კოსმოსში.

საქართველო
2020000000



ნახ. 7. „V-1“ ტიპის თვითმფრინავ-ტურკის სქემა (გერმანია, 1944 წელი) (კლასი „დედამიწა-დედამიწა“). 1—გაგლი მანქანის აღმრიცხველის საჭარე; 2—სასკდომი მთავარი მაჰი; 3—ამფეთქის საცეცხლე პალეები; 4—ფეთქადი ნივთიერებას განაწილებს; 5—აქსი საწვავისათვის; 6—კრომპტონი ფრთის ლინეერონის დასამაგრებლად; 7—ჰაერის შესასვლელი რეაქტულ ძრავში; 8—რეაქტული ძრავი; 9—რეაქტული ძრავის საქმენი; 10—კალი; 11—მი-

მართულების საქე; 12—სიმაღლის საქე; 13—სტაბილიზატორი; 14—სიმაღლის რეგულატორი; 15—ავტოპილოტი; 16—შეკუმშული ჰაერისათვის განკუთვნილი სფერული ბალონები, რომლებზეც მავთულია დაბეჭდილი; 17—საწვავის ავზი გამავალი ცენტროლანის მილისებრი ფოლადის ლინეერონი; 18—ფრთის მილისებრი ფოლადის ლინეერონი; 19—მაგნიტური კომპასი (ავტოპილოტის სამართავად); 20—ამფეთქის იმპულსური ჩამთველი

სამართი ტურვები ერთმანეთისაგან განირჩევა აგრეთვე ფერენის ტრაექტორიით.

არსებობს სხვადასხვა სახის სამართი ტურვები. ესენია:

აეროდინამიკური ტიპისა (თვითმფრინავი ტურვი V-1, „მატადორ B-61“, „რეგულუს“, „სნარკ“ და სხვ.), რომელსაც აქვს ფრთები. ასეთი ტურვები დაფრინავს მხოლოდ ატმოსფეროს მცირე ფენებში (10-30 კმ-მდე); მათი რეაქტული ძრავები განუწყვეტელი მუშაობს. ფრენის სიმაღლე მუდმივია, მიზანთან მიახლოებისას კი ისინი პიკირებაში გადადიან (ნახ. 3).

ბალისტიკური ტიპისა (რეაქტები: V-2, „კორპორელ“, „ატლას“ და სხვ.); ბალისტიკურ ტურვს ფრთები არ აქვს. ის სტარტს იღებს რეაქტული ძრავების მეშვეობით და მათი მუშაობის შეწყვეტის შემდეგ მოძრაობას განაგრძობს ინერციით, როგორც სარაკტივური ტურვი, ე. ი.

ასრულებს ბალისტიკურ ტრაექტორიას (ნახ. 4).

შუალედური ტიპისა (ფრთიანი რეაქტა, მაგალითად, A-4), რომლის ფრენის ტრაექტორია გამოსახულია მე-5 ნახ-ზე.

ტაქტიკურ-ტექნიკური მონაცემებისა და მოქმედების მიმართულების მიხედვით თანაგრძნობი სამართი ტურვები შემდეგ კლასებად იყოფა (ნახ. 6): „დედამიწა-დედამიწა“ (ხმელეთი-ხმელეთი, წყალი-ხმელეთი, ხმელეთი-წყალი, წყალი-წყალი, წყალქვეშეთი-ხმელეთი); **დედამიწა-ჰაერი** (ხმელეთი-ჰაერი, წყალი-ჰაერი, წყალქვეშეთი-ჰაერი); „ჰაერი-ჰაერი“; „ჰაერი-დედამიწა“, (ჰაერი-წყალი). არსებობს აგრეთვე „კოსმოსი-დედამიწა“, „დედამიწა-კოსმოსი“ და „კოსმოსი-კოსმოსი“ კლასის ტურვთა პროექტები.

საბოლოო გამოყენების ხასიათის მიხედვით არჩევენ ტაქტიკურ და სტრატეგიულ სამართ ტურვებს.

დედამიწის ატმოსფეროს ქვედა ფენებში ფრენისათვის განკუთვნილი აეროდინამიკური ტიპის სამართი ტურვები წარმოადგენს ისეთ საფრენოსნო აპარატებს, რომლებსაც ფრთები და სამართი ორგანოები აქვს. სამართი ორგანოების მეშვეობით ტურვი შეიძლება მიემართოს ზევით ან ქვევით, მარჯვნივ ან მარცხნივ. ამ სახის სამართი ტურვებია „V-1“ (ნახ. 7, 1944 წელი, გერმანია), „მატადორი B-61“ (ნახ. 8, აშშ, თანამედროვე შეიარაღება) და სტარტის სათაურში გამოსახული „სნარკი“ (აშშ, უახლესი შეიარაღება).

ვინაიდან პრაქტიკულად დედამიწის ატმოსფეროს საზღვრებს გარეთ მფრინავი ბალისტიკური ტიპის სამართ ტურვებს ფრთები ჩვეულებრივ არ გააჩნია, ამიტომ ასეთი ტურვების ფრენის მიმართულების შეცვლა მისი ძრავს წევის ძალის მიმართულების შეცვლის ხარჯზე ხდება („აირის სვეტის“

7774

საქართველო
ბიბლიოთეკა
17

ან კარდანულ სახსრებზე ჩამოკიდებული ძრავის ღერძის გადახრას). ამ ტიპის სამართი ჭურვებია: „V-2“ (ნახ. 9), „კორპორელ“, „ატლას“, „რედსტონი“, „იუპიტერ“, „პოლარის“ და სხვ.



ნახ. 8. თანამედროვე თვითმფრინავ-ჭურჭი „მატალორ B-61“ (აშშ, კლასი „დელტა-ჰიუ-დელტა-ჰიუ“)

შუალედური ტიპის სამართი ჭურვებს მიეკუთვნება „V-2b“ ტიპის ფრთოსანი რაკეტა-ჭურჭი.

განსაკუთრებით საინტერესოა როგორც ბალისტიკური, ისე აეროდინამიკური ტიპის უახლესი საკონტინენტთაშორისო სამართი ჭურვები (ამის შესახებ იხ. „მეცნიერება და ტექნიკა“, № 12, 1958 წელი). ამ დარგში პირველობა უკავია საბჭოთა კავშირს, რომელმაც 1957 წლის აგვისტოში დიდი წარმატებით გამოსცადა მრავალსაფეხროვანი საკონტინენტთაშორისო ბალისტიკური ჭურჭი.

ამრიგად, თანამედროვე სამართი ჭურვები წარმოადგენს ურთულეს აგრეგატს, რომელიც შედგება მრავალნაირი მანქანისაგან, დიდძალი ხელსაწყოთა და ავტომატური გამართულობისაგან.

სამართი ჭურვის სირთულეზე წარმოდგენას იძლევა შემდეგი ციფრები: ჭურვს, რომლის მოცულობა 0,14 მ³-ია, გააჩნია 5000-მდე ნაწი-

ლი (ელექტრული და მექანიკური); ეს ნაწილები თვამოყრელი ძირითადად 0,085 მმ მოცულობაში, ნაწილებს აქვს 4000 შეერთება, რაც 90.000 შესაძლებელი დაზიანების წყაროს ქმნის. ცხადია, რომ ყოველი ნაწილი, კვანძი და აგრეგატი შესრულებული უნდა იყოს მაღალი ხარისხით და საიმედოდ. მეტადრე მაშინ, როცა ჭურვის მექანიზმები, აპარატურა და აგრეგატები მუშაობს მძიმე და ცვალებად პირობებში (ვიბრაციული გადატვირთვები, ტემპერატურული ცვლილებები — 60°C-დან + 70°C-მდე, ტენიანობა 100%-მდე, ფრენის დიდი სიმაღლე 0-დან 25.000 მ-მდე და მეტიც; განივი გადატვირთვები და სხვ.).

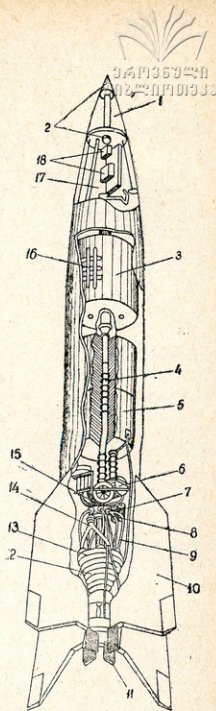
ჭურვებში ყველაზე რთული და საინტერესო ნაწილია მართვის სისტემა.

მართვის სისტემა მოცემული მართულებიდან ჭურვის გადახრის აღმოჩენისა და გასწორებისათვის არის განკუთვნილი; იგი წარმოადგენს სხვადასხვა ავტომატურ რადიოტექნიკურ, გიროსკოპულ და სხვ. გამართულობებიან შედგენილ რთულ კომპლექსს, რომელიც გამოიმუშავებს ჭურვის საჭეების მოძრაობაში მოსაყვან ე. წ. საკომანდო სიგნალებს.

თვით აპარატურა, რისგანაც შედგენილია მართვის სისტემა, შეიძლება ბოლიანად ჭურვზე, ან ნაწილობრივ ჭურვზე და ნაწილობრივ კი — სპეციალურ საკომანდო პუნქტზე იყოს განლაგებული. აღსანიშნავია, რომ საკომანდო პუნქტი შეიძლება იყოს მიწაზე, გემზე (ან წყალქვეშა ნავზე) ანდა თვითმფრინავზე, რაც დამოკიდებულია ჭურვის ტიპსა და მის სამართილ გამოყენებაზე.

დღესათვის ცნობილია ჭურვის ფრენის მართვის სამი ძირითადი პრინციპი: ავტონომიური, ტელემართვა და თვითდამზნება.

ხშირად კომბინირებული მართვის სისტემასაც იყენებენ.



ნახ. 9. „V-2“ ტიპის ბალისტიკური სამართი ჭურჭი (გერმანია, 1944 წელი, კლასი „დელტა-ჰიუ-დელტა-ჰიუ“). 1—საბრძოლო ნაწილი; 2—თავის და ფეხების ამფეთქებები; 3—ავზი სპირტისათვის; 4—მილსადენი ტუმბოსთან სპირტის მისაწოდებლად; 5—ავზი ეხვედი ეანგზადისათვის; 6—ავზი წყალბადის ზეკანგისათვის; 7—ავზი კალციუმის პერმანგანატით; 8—კანგზადის გამაწვლად (სარკველი); 9—მილსადენები სპირტისათვის; 10—სტაბილიზატორები; 11—აირის საჭეები; 12—წეის კამერა; 13—წინა კამერები; 14—მილსადენები სპირტის მისაწოდებლად; 15—ტერმობოტუმბოთა აგრეგატი; 16—კარკასი; 17—ხელსაწყოების განყოფილება; 18—მართვის ხელსაწყოები

გეომაგნიტიზმის ახალი დარგი პალეომაგნიტიზმი, ანუ ძველ დროის მაგნიტიზმი (παλαιός ბერძნულად ნიშნავს ძველს), ათიოდე წლის წინათ ჩამოყალიბდა. იგი ემყარება ვარაუდს, რომ ქანი დამაგნიტდა წარსული გეოლოგიური ეპოქის ამა თუ იმ დროს არსებულ გეომაგნიტურ ველში და მიიღო ბუნებრივი ნარჩენი დამაგნიტება J_n , რომელიც მიმართულებით ემთხვეოდა შესაბამის დროის გეომაგნიტური ველის მიმართულებას და ხელსაყრელ პირობებში დღემდე ინარჩუნებს მას უცვლელად. თუ მხედველობაში მივიღებთ დედამიწის მაგნიტური ველის საუქუნოებრივ ვარიაციას, გამოდის, რომ J_n დამაგნიტების მიმართულება არ უნდა ემთხვეოდეს და მართლაც არ ემთხვევა დედამიწის დღევანდელი მაგნიტური ველის მიმართულებას. სხვათაგანად რომ ვთქვათ, ვექტორი J_n არ ემთხვევა დედამიწის დღევანდელი მაგნიტური ველის სრული დაძაბულობის ვექტორს.

დღემდე ჩატარებული ცდები ცხადყოფს, რომ ქანების უდიდესი ნაწილის ბუნებრივი ნარჩენი დამაგნიტება მომხდარა მათი გაციელების შედეგად დედამიწის სუსტ მაგნიტურ ველში.

მაგნიტების ბუნებრივი ნარჩენი დამაგნიტება ჩინეთში ცნობილი იყო ჯერ კიდევ 2600 წლის წინათ ჩვენს ერანდე. უფრო გვიან, XIX საუკუნის ნახევრიდან, იტალიაში იცოდნენ, რომ ასეთი თვისება გააჩნია აგრეთვე ამონთხეულ ქანებს, კერძოდ ელფუიეებს. ამ მიმართულებით იქ პირველი მკვლევარები იყვნენ ფოლგერაიტერი (1830), მელონი (1853) და კერარდი (1862). კიდევ უფრო ადრე, 1691 წელს, გერარტ ბოილმა აღმოაჩინა, რომ ნარჩენი მაგნიტიზმი გააჩნია აგურებს.

მელონმა საზნაო იტალიის ელფუიეების გამოკვლევების საფუძველზე დაადგინა, რომ ისინი რამდენიმე ასეული გრადუსით გათბობისას კარგაგვრად ნარჩენი მაგნიტიზმს, ხოლო დედამიწის მაგნიტური ველში გაციელებისას კვლავ იძენენ მას. ამ დროიდან ტარდებოდა ამონთხეული ქანებისა და კერამიკული ნაკეთის ნარჩენი დამაგნიტების მრავალრიცხოვანი გამოკვლევა. შესწავლილ იქნა სხვადასხვა ასაკის ინტრუზიები, ლავური ნაკადები მესამეულიდან დღევანდლამდე, ამ ნაკადებში გამოწვევარი თიხები, ბრინჯაოს საუკუნისა და პალმტადის კულტურის კერამიკა, ეტრუსკული და რომაული ვაზები და ისტორიული ძეგლების აგურები.

გამოკვლევების საფუძველზე დადგენილ იქნა, რომ გამოწვევარი თიხების ნარჩენი მაგნიტიზმი ძლიერ მდგრადია გარეგანი მაგნიტური ველებისა და მძლავრი დარტყმებისადმი; მათი კოერციტული ძალა 70 ერსტედამდე აღწევს; ვულკან ეტნიდან უკანასკნელ ხანებში გაღმონთხეული ნაკადები დამაგნიტებულია იმ მიმართულებით, რომელიც ემთხვევა მათი გაციელების დროინდელი დედამიწის მაგნიტური ველის მიმართულებას. ეს თქმის ბუნებრივ პირობებში გამოწვევარი თიხის, აგურებისა და კერამიკის შესახებაც. გამოირკვა აგრეთვე, რომ მრავალი უფრო ძველი ასაკის ინტრუზიებისა და ელფუიეების ნარჩენი დამაგნიტების მიმართულება ძლიერ განსხვავდება დედამიწის თანამედროვე მაგნიტური ველის დაძაბულობის მიმართულებიდან და ზოგჯერ ამ უკანასკნელის საწინააღმდეგო მიმართულებისაა, ე. ი. მას გააჩნია შებრუნებული ბუნებრივი ნარჩენი დამაგნიტება.

დედამიწის ზედაპირზე მდებარე ქანს ზოგჯერ შეიძლება აღმოაჩნდეს საკმაოდ ძლიერი ნარჩენი დამაგნიტება, რომელიც წარმოქმნილია ელვის დატეხით გამოწვეული ძილვარი მაგნიტური ველის ხანმოკლე მოქმედებით. გამოკვლევა ამტკიცებს, რომ ამ გზით მიღებული ნარჩენი დამაგნიტება სწრაფად კლებულობს ნაბერჯელო შუალედიდან მანძილის ზრდასთან დაკავშირებით სულ რამდენიმე მეტრის ფარგლებში. ამგვარ დამაგნიტებას იზოთერმული ნარჩენი დამაგნიტება ეწოდება.

ბუნებრივი ნარჩენი დამაგნიტება, იზოთერმული ნარჩენი დამაგნიტების საწინააღმდეგოდ, რამდენიმე ერთეულ და ათეულ კვადრატულ კილომეტრზე ერთგვარონობით ხასიათდება. დამაგნიტების J_n ვექტორის მიმართულების ცვალებადობა აქ დასაშვებია არა უმეტეს რამდენიმე გრადუსისა, თუმცა ზოგი მკვლევარი მას 10° -მდე დასაშვებად თვლის. რაც შეეხება J_n ვექტორის ინტენსივობას, იგი ყოველთვის ერთგვაროვანი როდია: J_n ქანის შიგნით წერტილიდან წერტილამდე რამდენიმე მისი მაქსიმუმ შეიძლება იცვლებოდეს. როგორც ჩანს, ამონთხეული ქანების ბუნებრივი დამაგნიტების ინტენსივობა არსებითად დამოკიდებულია მათში მოქცეული ფერომაგნიტური მინერალების მარცვლების სიდიდესა და შემცველობაზე. ზოგჯერ ერთი და იმავე ქანის სხვადასხვა ნაწილის ინტენსივობა საგრძნობლად განსხვავდება ერთმანეთისაგან. შესაძლებელია ეს გამოწვეულია ქანში ფერომაგნიტური მინერალების არაერთგვაროვანი განაწილებით.



გარდა ერთგვაროვნებისა, ამონთხეული ქანების ბუნებრივ ნარჩენ დამაგნიტებს ახასიათებს მისი მაღალი მდგრადობა, სტაბილურობა. ბუნებრივი ნარჩენი დამაგნიტება J_n ოდნავ იცვლება 100 გრსტელის ცვალებადი მაგნიტური ველის მოქმედებით, ეს იმ დროს, როდესაც ასეთივე სიდიდის იზოთერმული ნარჩენი დამაგნიტება სავსებით ისპობა იმავე ცვალებადი მაგნიტური ველით.

ამონთხეული ქანების ბუნებრივი ნარჩენი დამაგნიტება მაგნიტურ ველში მათი გაცივების შედეგია, რადგანაც მათ არაერთი ნარჩენი დამაგნიტება არ გააჩნიათ, თუ მათი გაცივება მოხდება არამაგნიტურ სივრცეში, სადაც დედამიწის ველი ხელოვნურად კომპენსირებულია. ამონთხეულ ქანებს მაგნიტურ ველში გაცივების შემდეგ გარკვეულ T ტემპერატურის დაბლა გააჩნია ნარჩენი დამაგნიტება, რომელიც დამოკიდებულია როგორც T-ზე, ისე მაგნიტური ველის ინტენსივობაზე. ასეთ ნარჩენ დამაგნიტებას თერმული ნარჩენი დამაგნიტება ეწოდება. ცხადია, რომ თერმული ნარჩენი დამაგნიტების კანონების ლაბორატორიულ პირობებში შესწავლას შეუძლია მოგვიცეს წარმოდგენა იმ ფაქტორების შესახებ, რომლებმაც ქანების ბუნებრივი ნარჩენი დამაგნიტება წარმოქმნეს. მაგრამ ქანების მაგნიტური თვისებები იმდენად რთული და მრავალმხრივია, რომ მაგნიტიზმის ფიზიკურ თეორიაზე დაყრდნობილი მათი სისტემატური აღწერა უკვე დღემდე დაგროვილ საკმაოდ მდიდარი ექსპერიმენტული მასალის მიხედვით ჯერ კიდევ შეუძლებელია. ეს შეეხება ფერომაგნიტურ მინერალებსაც, რომლებსაც ქანები შეიცავენ. მიუხედავად ამისა, ეს მასალა საფუძველია იმ დასკვნებისათვის, რომლებიც პალეომაგნიტიზმთან დაკავშირებულ სხვადასხვა საკითხს შეეხება.

როგორც გამოკვლევა ამტკიცებს, ბუნებრივი ნარჩენი დამაგნიტება გააჩნია აგრეთვე დანალექ ქანებსაც და ამასთან ის ზოგჯერ საკმაოდ სტაბილურია, რაც შესაძლებლად ზღის მის გამოყენებას პალეომაგნიტური მონიტებისათვის (მაგალითად, დანალექი ფენების პალეომაგნიტური კორელაცია).

მნიშვნელოვანია ის გარემოება, რომ მთელ რიგ მძლავრ ლავურ ნაკადთა სერიებსა და დანალექ ფენებში აღმოჩენილია ნორმალურად და შებრუნებულად დამაგნიტებული ზონების რიითული მორიგეობა. ეს შეიძლება აიხსნას იმით, რომ დედამიწის მაგნიტური დიპოლის პოლარობა ყოველთვის ერთი და იგივე არ იყო, ე. ი. დრო და დრო ხდებოდა დედამიწის მაგნიტური ველის მიმართულების შებრუნება, შენაცვლება. ფიქრობენ,

რომ მესამეულსა და მეოთხეულის შებრუნებული პოლარობის რამდენიმე ასეთი შენაცვლება მოხდა. მეორე მხრივ, აღნიშნული მოვლენის ახსნა შეიძლება ჰიპოთეზაზე დაყრდნობით, რომ გეოგრაფიული პოლუსები განიცდის ხტილას ან, როგორც ამბობენ, მიგრაციას დედამიწის ზედაპირის მიმართ. ამავე მიზნით შეიძლება მიემართოს ჰიპოთეზას კონტინენტალური დრეიფის შესახებ, ე. ი. კონტინენტების ადგილგადანაცვლების შესახებ. მაგრამ არ უნდა ვიფიქროთ, რომ ეს ჰიპოთეზები, და კერძოდ უკანასკნელი, მეცნიერულად საკმარისად დასაბუთებულია. ცნობილია, რომ იზოლინამა 0,52 გრსტელი ინტენსივობის ტერიტორიის მხარეზე იმდენად შეზენაქლია ჩრდილოეთისაკენ, რომ ის თითქმის აღწევს პოლარულ წრეს, ხოლო ჩრდილოეთ ამერიკის მხარეზე თითქმის თანხვედრა ჩრდილოეთის ტროპიკს. კონტინენტალური დრეიფის ჰიპოთეზის მიხედვით ეს შეიძლება აიხსნას დაშვებით, რომ ინტენსივობის ტერიტორიამ უკანასკნელ 150 წლის განმავლობაში განიცადა დრეიფი ეკვატორის მახლობლობიდან ჩრდილოეთისაკენ, რომლის დროს შემობრუნდა აგრეთვე 30°-ით საათის ისრის ბრუნვის თანხედრნილად. მაგრამ ეს გარემოება შეიძლება აიხსნას დაშვებითაც, რომ გეოთერმული პირობები იზოთერმების გადაადგილებასთან ერთად იწყებს იზოლინამების გადაადგილებასაც. ამიტომ ზემოთხსენებული იზოლინამის ჩრდილოეთისაკენ გადაადგილება შეეძლო გამოეწვია პოლდმტრების თბილი დინების გავლენას მოყოლებული კანონზომისა და, შესაძლოა, მესზომის ერთად.

ამრიგად, ქანების შებრუნებული ბუნებრივი ნარჩენი დამაგნიტების საკითხი დღემდე ღიად უნდა ჩაითვალოს. არის ცდები, რომ დამუშავებული თეორიის საფუძველზე შებრუნებული დამაგნიტება განზოგადებული იქნეს ლაბორატორიულ პირობებში.

პალეომაგნიტიზმი, ცხადია, ჯერ კიდევ არაა მეცნიერულად იმდენად სრულყოფილი, რომ მან გადაშეკრას როლი შეასრულოს ისეთი საკითხების დამუშავებისას, როგორიცაა კონტინენტალური დრეიფი, პოლუსების მიგრაცია, დედამიწის ქერქის რთული სტრუქტურების ინტერპრეტაცია, ტექტონიკურ დარღვევათა შესწავლა, სტრატეგრაფია და სხვ. მაგრამ, როგორც ჩანს, ამ საკითხების დამუშავებაში პალეომაგნიტური მეთოდები დღესაც უკვე გარკვეულ დღეებით როლს ასრულებს. უნდა ვიფიქროთ, რომ ამჟამად მიმდინარე გამოკვლევები დაადგენს, თუ რამდენად ეფექტური გახდება მომავალში პალეომაგნიტური მეთოდი.

ბიზნისი სამშენებლო კომპლექსი

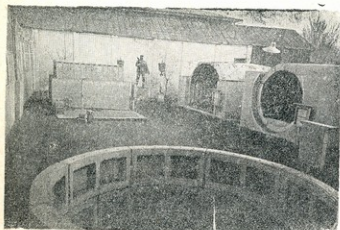
6. გაუმსაძი

საქართველოს სსრ მშენებლობის სამინისტროს მუდმივი სამშენებლო გამოფენის უფროსი ინჟინერი

საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს მშენებლობისა და არქიტექტურის საქმეთა სახელმწიფო კომიტეტმა 1954-1956 წელს პირველად მოაწყო ახალი სამშენებლო ტექნიკის გამოფენა, რომელიც შემდგომში მუდმივი სამშენებლო გამოფენის ბაზა გახდა. წელს ამ გამოფენაზე მონაწილეობს 13 სამშენებლო და საპროექტო ორგანიზაცია, რომლებმაც 500-ზე მეტი ექსპონატი წარმოადგინეს.

გამოფენის წამყვან სტენდზეა მშენებლობის სამინისტროს ტრესტი № 1 — „ამიერკავკასიის მეტალურგიკული“, რომელმაც 80-ზე მეტი სხვადასხვა ექსპონატი წარმოადგინა. აქ უმეტესად ნაჩვენებია ბეტონისა და რკინაბეტონის ასაკრეფი კონსტრუქციები, რომლებიც უკვე გამოიყენება ქ. რუსთავის სამოქალაქო და სამრეწველო მშენებლობაზე.

საინტერესო ექსპონატებია: რკინაბეტონის სვეტი მისლადენის ფტაქადისათვის; რკინაბეტონის ბოძი ელექტროგადამცემთა ვაყვანილობისათვის, რომლის სიმაღლეა 13,0 მ; მაღალი წნევის მილები დაძაბული ხვეული არმატურით; სხეულური გადახურვის და სახურავის უნიფიცირებული ასაკრეფი რკინაბეტონის პანელი (ექსპერიმენტი); კედლის წყობა უხსნაროდ არქიტექტორი. აღამაის სისტემის თვითამაქტი ნარიმანდებინი ბლოკებით, რომლითაც შეიძლება აშენდეს ერთი და ორსართულიანი საცხოვრებელი სახლები. თვითამაქტი ნარიმანდებინი ბლოკები შედგება ოთხი ტიპ-ზომისაგან.



„საქმავშენის“ სტენდი

ამ სისტემის უპირატესობაა: საყელე მასალის ნაყლები ხარკი, მშენებლობის მაღალი ტემპი, კედლის მონტაჟისას საჭირო არაა კვალიფიციური ხელოსანი, ადვილია კომუნალური ხასიათის სხვადასხვა ვაყვანილობის მოწყობა, შეიძლება ასეთი სახლის დაშლა და გადატანა ერთი ადგილიდან მეორეზე და სხვ.

განსაკუთრებული ყურადღებით ათვალიერებენ მნახველები ახალი ტიპის ნატურალური ზომის ორთოპედიკული ეკონომიური ბინების მაყვას. იგი აგებულია „სოფლმშენსახპროექტის“ და „საქსახპროექტის“ ინსტიტუტების ექსპერიმენტული პროექტების მიხედვით, აღჭურვილია სანიტარული და ელემენტარტექნიკური მოწყობილობით. ბინაში განლაგებული მცირე ზომის ავეჯი მნახველებს საშუალებას აძლევს მოლიანი წარმოდგენა იქონიონ ბინის მოხერხებულობაზე.

საქართველოს სსრ მშენებლობის სამინისტროს ტრესტი № 1 — „საქსახპროექტის“ — გამოფენაზე წარმოდგენა რკინაბეტონის ასაკრეფი კონსტრუქციის სხვადასხვა სახის ღობე, ალთები სამრეწველო ნაგებობებისათვის, ასაკრეფი კონსტრუქციის ღვინის ჭურჭლები; ვახის სარები, სხევის გადახურვა არმატურის 6 სმ სისქის მსხვილი ფილებით.

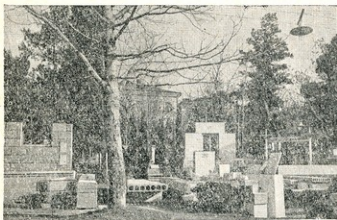
„მთავარბოლშევის“ მიერ უმთავრესად წარმოდგენილია რკინაბეტონისა და ნაწილობრივ ხის ნაწარმები: რკინაბეტონის წიბოვანი გადახურვის პანელი საცხოვრებელი სახლებისათვის, აივნის ფრამგებები ასაკრეფი რკინაბეტონის ელემენტებისაგან, მსხვილბლოკებიანი ექსპერიმენტული 20-30-40 სმ სისქის კედლის ბლოკები, მზაიკის საფეხურის ფორმა-კასეტა, № 1 და № 2 ტიპის ექსპერიმენტული ფილაგარის სპორტის სასახლისათვის, რკინაბეტონის ასაკრეფი კონსტრუქციის საყვამლე-საყვანილობითი ბლოკი, სხვადასხვა ტიპის ხის კარ-ფანჯრები, ბუნეკრები ხსნარის და ბეტონისათვის და სხვ.

„ზაქრანსტროის“ სტენდზეა სპეციფიკური ექსპონატები, რომლებიც გამოიყენებულია უმეტესად სარკინიგზო მეურნეობაში. ასეთებია: რკინაბეტონის ასაკრეფი მილის რგოლი რკინიგზებისათვის; ბეტონის ბოძები; ლითონის ყალიბი ოვალური ღრუთი გადახურვისათვის წინასწარდაძაბული პანელების დასამზადებლად.

ამიერკავკასიის სამხედრო ოლქის სამშენებლო სამმართველოს მიერ დემონსტრირებული იყო ბეტონის, რკინაბეტონისა და ლითონის ისეთი ნაწარმები, როგორ-



რიცა: რკინაბეტონის ლავგარდნის ფილა (ჩვეულებრივი და კუთხური); რკინაბეტონის ღრუებიანი საფეხური; პეშაბეტონის თხელკედლიანი მილისი თბოსადენი მილის იზოლაციისათვის; სხეული ნაქეთობა თუჯისაგან;



„ა.კ. მეტაღურგშენის“ სტენდი

ლია რკინაბეტონის ნაწარმები: ასაწყობი რკინაბეტონის საფარდენი კედელი, ასაწყობი რკინაბეტონის კუთხური და სხვ.

გამოფენაზე ნახათ სამშენებლო მასალათა მრაველობის სამშართველოს ადგილობრივ სამშენებლო მასალებს, მათ შორის მექანიკურად დამუშავებული ეკლარის ქვის სხვადასხვა ფორმის ნაწარმს, ჩვენი რესპუბლიკის მარმარილოებს, ბოლნისის ტუფს, კუჩხების გრანიტს, კერამიკულ ნაწარმებს, სხვადასხვა მარკის ცემენტს, ქსილოლიტის ფილებს, კოჟს, საკედლე მასალას.

გზატკეცილების მთავარ სამშართველოს აქვს საგზაო მშენებლობის მცირემასშტაბის მაკეტები: ხიდის მაკეტი, საავტომობილო გზის ნაპირის დაცვა გარეცხვისაგან ნაკრები რკინაბეტონის ცხაური კონსტრუქციის საშუალებით, გზის აგების მთელი პროცესის აფაღბეტონის საფარით.

საქართველოს ჰიდროტექნიკისა და მელიორაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მოქმედი ჰიდროტექნიკური დანადგარის მოდელი შედგება ისეთი ობიექტებისაგან, როგორიცაა უბაღლო მრავალკეფითანი სწრაფდენი, ვისოსის წყალგამყოფი რეგულატორი, ნატანდამჭერი გაღერებებიანი გვერდითი წყალმიღები, მდინარის ღერძადადამადილებელი გრძივი ნაპირსამაგრი ნაგებობა და ნაპირსამაგრი დამბები. ზემოაღნიშნული დამბები იძლევა ზელსაყრელ სამუშაო რეჟიმს, ამ ნაგებობის აშენებისა და ექსპლუატაციის ხარჯების დიდ ეკონომიას.

მუდმივი სამშენებლო გამოფენა ჩვენს რესპუბლიკაში მშენებლობის უკანასკნელი ტექნიკის დემონსტრაციაა.

სატაკი კედლის ბლოკების ასაწყველად; შიდა სამუშაოების მოსაპირკეთებელი მოძრავი ლითონის ხარაჩო ხის ბაქნით; ფასადის მოსაპირკეთებელი კიდეული ლითონის ხარაჩო ორი ხის ბაქნით.

„საქშახტშენის“ სტენდზე ექსპონატები, რომლებიც მალარობის სამაგრებად იხმარება: ლითონის რგოლური სახსრისანი სამაგრი გამოყენებულია ახალციხის ნახშირის მალარობებში ჰორიზონტალური გამოწმუშევების გასამაგრებლად; ჰორიზონტალური გვირაბებისათვის რკინაბეტონის ბლოკები, რომლებიც გამოყენებულია ახალციხის მალარობებში საველე შახტების გასამაგრებლად; რკინაბეტონის ასაკრეფი გამაგრება გამოყენებულია აგრეთვე ჰორიზონტალური სამთო გამოწმუშევაში. ჭურის სამაგრებია რკინაბეტონის ასაწყობი ტუბინგები.

„საქპიდროენერგომშენის“ ტრესტის უნივერსალური ყალიბი „გპი“ გამოიყენება: პოლიგონზე როგორც ერთეული, ისე ჯგუფური სხვადასხვა კეფის ბლოკების შევეულ მდგომარეობაში დასაყალიბებლად; მონოლითური ბეტონის კედლის წყობისათვის; ყალიბი „გპი-2“ გამოიყენება პოლიგონზე შევეულ მდგომარეობაში ასაწყობ ნაქეთობათა დასამზადებლად, როგორც ერთეული, ისე ჯგუფური ბლოკების დასაყალიბებლად ლენტური საძირკვლების, სარდაფის კედლების, ზღუდარებისა და სხვა ტიპისა და ზომის ბლოკებისათვის. წარმოდგენი-



„საკტარნტორის“ სტენდი

ელექტროდიება გეოფიზიკური მე-
თოდებით ძიების ერთ-ერთი სახეა.
მას წარმატებით იყენებენ საზღვრე-
ბის ძებნა-ძიებასა და საინჟინრო გე-
ოლოგიის ამოცანათა ამოხსნაში.

ასეთი სახის ძიება ხორციელდება
როგორც მუდმივი, ისე ცვლადი დე-
ნებით. ამთავან დღემდე უმთავრესად
დანერგლია მუდმივი დენებით ძი-
ება.

უკანასკნელ წლებში არის ცდები
იმისათვის, რომ წარმოებაში დაი-
ნერგოს ცვლადი დენებით ძიება. ამას
კი დიდი მნიშვნელობა აქვს. ძიება-
ში ცვლადი დენების გამოყენებისას
შესაძლებელი გახდება გარემოს უფ-
რო მრავალმხრივად დახასიათება:
ამპლიტუდებისა და ფაზების მიხედ-
ვით, ელექტრული და მაგნიტური
ვექტორების მდგენლებით; დიფერენ-
ციალური და მაგნიტური შეფუთვადო-
ბის მუდმივებით და სხვ.

მუდმივი დენებით ძიების რამდენ-
იმე მეთოდი არსებობს. განვიხილოთ,
მაგალითად, ე. წ. წინააღმდეგობის
მეთოდი, რომელიც ყველაზე უპირატე-
სესად გამოიყენება საგზაო ნაგებო-
ბათა დასაპროექტებლად საჭირო
მუშაობაში.

წინააღმდეგობის აღნიშნული მე-
თოდის არსი იმას ემყარება, რომ
ქანინან ქანზე გადასვლისას დენის
სიმკვრივე იცვლება წინააღმდეგობის
უკუპროპორციულად. ამიტომ, თუ
ქანები ერთმანეთისაგან განსხვავდე-
ბა კუთრი ელექტრული წინააღმდე-
გობით, მათში შექმნილი ელექტრუ-
ლი ვოლტები აგრეთვე უნდა განსხვავ-
დებოდეს. ეს განსხვავება აღირიცხე-
ბა სათანადო ხელსაწყოებით და მი-
ღებული მასალა საფუძვლად ედება
ამოცანის ამოხსნას.

წარმოვიდგინოთ, რომ ჰორიზონ-
ტალური ზედაპირის A, B წერტილე-
ბში, რომლებიც ჩვეულებრივ მკვე-
ბავ ელექტროდებს უწოდებენ, ვუშ-

ვებთ დენს მიწაში. მაშინ ყოველ ორ M
და N წერტილებში, რომელიც მკვე-
ბავი ელექტროდების შემავრთებელ
სწორზეა, გვექნება პოტენციალთა
სხვაობა. წერტილთა ამ წყვილს მიწ-
ლებ ელექტროდებს უწოდებენ. M
და N ელექტროდებს შორის პოტენ-
ციალთა სხვაობას (პოლივოლტებში)
თუ გავყოფთ წრედში გამავალი
ელექტრული დენის ძალაზე (მილი-
ამპერებში) და მიღებულ წილადს
გამავრთვლებზე შემდეგი სხის კოე-
ფიციენტზე:

$$\frac{1}{AM} - \frac{1}{AN} - \frac{1}{BM} + \frac{1}{BN}$$

მივიღებთ წინააღმდეგობის გარკვეულ
მნიშვნელობას, გამოსახულს ომეტრ-
რებში. რაც უფრო შორსაა ერთმან-
ეთისაგან A და B წერტილები, მით
უფრო ღრმად წვდება ელექტრული
დენები. თუ სიღრმეში განსხვავებუ-
ლი წინააღმდეგობის გარემო არაა,
ქანის კუთრი ელექტრული წინააღ-
მდეგობა უცვლელი რჩება. პირიქით,
გრაფიკულ აღიბეჭდება მრუდის ვა-
დახარა უფრო მაღალი ან უფრო და-
ბალი მნიშვნელობებისაკენ იმის მი-
ხედვით, თუ როგორი წინააღმდეგო-
ბის გარემოა სიღრმეში.

წინააღმდეგობის მეთოდის ამ სა-
ხეობას ვერტიკალური ელექტრული
ზონდირება ეწოდება. იგი დაახლო-
ებით იგივეა, რაც ბურღვა, მაგრამ
შეუდარებლად იაფია.

არსებობს წინააღმდეგობის მეთო-
დის სხვა სახეობაც. ესენია: ერთ-
პოლუსიანი ზონდირება, როდესაც
მეორე მკვეზავი ელექტროდი დიდი
მანძილზე არის დაშორებული და-
ნარჩენი სპისაგან, ისე, რომ მისი
გავლენა M და N ელექტროდებს
შორის პოტენციალთა სხვაობაზე
უნაშენებლად; დიპოლური ზონდი-
რება, როდესაც მანძილები AB და
MN ელექტროდებს შორის ბევრად

მცირეა მათ შორის მანძილზე და
სხვ.

ახლა წარმოვიდგინოთ ერთ სწორ
ხაზზე ერთმანეთის მიმართ უცვლე-
ლი მანძილებით განლაგებული
AMNB წერტილები. ამ შემთხვევა-
ში დენებს ერთი გარკვეული ჩაწ-
ვლობის სიღრმე ექნება. თუ მთელ
ოთხწერტილიან დანადგარს ვამო-
რავებთ გარკვეული მიმართულებით,
ე. წ. პროფილის გასწვრივ, ჩვენ
შეგვძლებს ქანების წინააღმდეგობის
დახასიათებას ჰორიზონტალურ სიბ-
რტეში. თუ ყოველი მიმართულებით
ერთი და იგივე ქანია, წინააღ-
მდეგობა უცვლელი იქნება. მაგრამ,
თუ ქანს ცვლის მეორე ქანი, საზო-
გო ხელსაწყო ამას შეიგრძნობს. გრა-
ფიკული მასალის გამოყენების შემ-
დეგ ძნელი არაა კონტაქტის ადგილ-
მდებარეობის დადგენა.

წინააღმდეგობის მეთოდის ამ მე-
ორე სახეობას ელექტროპროფილი-
რება ეწოდება.

ელექტროპროფილირება მრავალი
სახისაა. სიმეტრიული ოთხწერ-
ტილური დანადგარით პროფილი-
რების რამდენიმე სახეობა არსებობს:
ვენერისა, როდესაც $AB=3MN$; ლი-
ნისა, რომელიც ვენერისა დანადგარი-
საგან განსხვავდება იმით, რომ მიმ-
ლებ ელექტროდებს შორის შუა წერ-
ტილში მესამე O ელექტროდი და
გაზომვები წარმოებს MO და ON
მანძილებზე; კომბინირებული პრო-
ფილირება, როდესაც ერთი მკვეზა-
ვი ელექტრული გაზიანულია დანარ-
ჩენი სამის შეფუთულ საგზაოდ დიდ
მანძილზე; შლუშბერგის დანადგარი,
როდესაც მანძილი მიმდებ ელექტ-
ტროდებს შორის ბევრად მცირეა
AB მანძილზე; დიპოლური პროფი-
ლირება, რომელიც ანალოგიურია
დიპოლური ზონდირებისა.

მეთოდის შეჩვენა დამოკიდებუ-
ლია სამივე ობიექტის გვარობაზე.

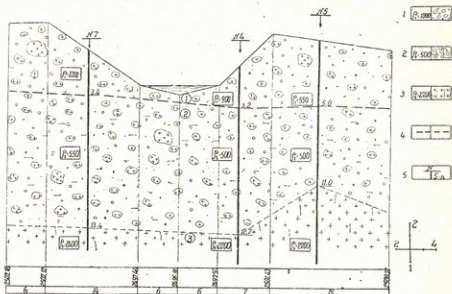
ალუვიონში მოედინება. უთუოდ იქ კალაპოტქეშა ნაკადი უნდა არსებობდეს, სამხრეთ ფერდზე მდინარე სალენგის ხეობაში კი აღგლი აქვს მდინარიდან ჩვეულებრივ ფლტრააციას.

მე-2 ნახ-ზე მოცემულია გეოელექტრული კრილი ჰინდუქუშის სამხრეთ კალთის მდინარეზე. ძირითადი ქანები აქ წყალუმცველი დანაპარლებული გრანიტებია. ალუვიონის სიმძლავრე კალაპოტში 14 მ-ს არ აღემატება. ალუვიონის ქვედა ნაწილის წინაღმდეგობა ორჯერ უფრო მცირეა, ვიდრე ზედასი, რაც წყლის პორიზონტის არსებობით უნდა აიხსნას.

მდინარის ნაპირიდან 0,5, 1 და 1,5 მ-ით დაშორებული შტრეფები სავსებით უწყლო აღმოჩნდა.

ანალოგიური სურათი მივიღეთ სოფ. ყაზბეგის მახლობლად მდ. ჩხერის ნაპირებზე. აღნიშნული მდინარის მარცხენა ნაპირიდან რამდენიმე მეტრზე გათხრილ შტრეფში წყალი არ აღმოჩნდა. ამით დადგინდა ელექტროძიებით მიღებული შედეგების სისწორე. ჰინდუქუშის ქედის ჩრდილო კალთებზე ალუვიური წარმონაქმნების ფილტრაციის ასეთი დაბალი კოეფიციენტი შეიძლება აიხსნას უდაბნოდან მტკრის ღრუბლების სახით შემოტანილი თიხის ნაწილაკებით, რომელნიც ეფენებიან ფერდობებს და გაზაფხულის წყლების მიერ ჩამორეცხილი ერევიან მდინარის კალაპოტში გამოტანილ მასალას და ამით წყალგამღლ ქმნიან ამ წყებებს.

ჰინდუქუშის ქედი ერთ-ერთი უმაღლესია მსოფლიოში. მტკრის ღრუბლებს ის ნაკლებად ატარებს სამხრეთისაკენ, რის გამო ამ ფერდზე ალუვიური წარმონაქმნები თიხას მცირედ შეიცავს.



ნახ. 2

ამ მაგალითიდან ჩანს, რომ ვერტიკალური ელექტრული ზონდირებით მიღებულ შედეგს შეუძლია არა მარტო პასუხი გასცეს საინჟინრო გეოლოგიის ტიპურ ამოცანას, არამედ გეოლოგიური მოვლენების უფრო ღრმა საკითხებიც გააშუქოს.

მდინარეზე, რომელსაც ერთგვის ზემოთ აღნიშნული მდინარე, დაბასთან ჩატარებული ზონდირების შედეგად დადგენილია, რომ ეროზიის ბაზისი დაახლოებით 65 მ-ის სიღრმეზე უნდა მდებარეობდეს. მეორე

მხრივ, მდინარეების შეერთებასთან ეს ბაზისი 30 მეტრის სიღრმეზეა. ამ ზონდირების შედეგად ვერტიკალური პროფილის მანძილია 20 კმ. თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ მდინარის შესართავიდან ზევით 10 კმ-მდე მანძილზე ეროზიის ბაზისია დაახლოებით 14 მ

(ნახ. 2), ჩვენ შეგვეძლება საკმაოდ ნათელი წარმოდგენა ვიქონიოთ მდინარეების მიერ ჰინდუქუშის ჩრდილო კალთების დაშლა-გამოტანის შესახებ.

ცხადია, რომ ელექტროძიება გზებზე როდი ნიშნავს უბრალოდ პასუხის გაცემას საინჟინრო გეოლოგიის ამა თუ იმ საკითხზე. ზემოთქმულიდან ჩანს, რომ ელექტროძიება ტრასებზე ხელს უწყობს რეგიონის უფრო ღრმა და მრავალმხრივ გეოლოგიურ შესწავლას.



საზღვარგარეთული საავტომობილო ტექნიკა

ა. ძილაძე

საზღვარგარეთული საავტომობილო ტექნიკა ერთ-
მანეთისაგან მკვეთრად გამოხეული ორი გზით — ამერი-
კული და ევროპული გზით ვითარდება. ევროპული ავ-
ტომობილო ამერიკელისაგან განსხვავდება ძარას კომ-
ფორტურობით, ძრავას სიმძლავრით, ძალოვან გადა-
ცემათა ტიპებით. ასეთი განსხვავება გამოწვეულია სხვა-
დასხვა ქვეყნის პირობების თავისებურებით: ყოველი სა-
ხელმწიფო აწარმოებს ისეთ მანქანას, რომელსაც ყველა-
ზე მეტი გასაღება აქვს და რომელიც მეტად შეესაბამება
ექსპლუატაციის ადგილობრივ პირობებს. ამის მაგალითად
დავსტურებთ წარმოადგენს ის ფაქტიც, რომ ამერი-
კული ფირმების („ფორდი“, „ჯენერალ მორტონი“) ქარ-
ხნები, რომლებიც ევროპის ქვეყნებშია, უშეგეგმვ
ლოდ ევროპული ტიპის ავტომობილებს.

ევროპაში ბევრი ტიპის ავტომობილებს გამოყენე-
ბულია საავტომობილო დიზელის ძრავა, ხოლო ამერი-
კაში მას ეხედებით მხოლოდ მძიმე, მრავალტონიან სატ-
ვითო ავტომობილებზე. აშშ-ში უკანასკნელ ხანს მსუ-
ბუქი ავტომობილების ძრავას სიმძლავრე თითქმის 2-ჯერ
გაიზარდა და აღწერს უმაღლესი კლასის ავტომობილებ-
ზე („კრაისლერი“) 375 ცხ. ძს, ხოლო საშუალო კლასის
ავტომობილებზე („ფორდი“, „შვეროლ“, „პლიმუტი“) —
165-200 ცხ. ძს. ევროპის ქვეყნებში საავტომობილო
ძრავას სიმძლავრის შერჩევისას ხელმძღვანელობენ ეკო-
ნომიური მოსაზრებებით. ამიტომაც ამერიკული კონ-
ცერნი „ჯენერალ მორტონი“ ამერიკელი მომხმარებელ-
ისათვის უშვებს ავტომობილ „შვეროლს“ — 170 ცხ. ძს.
ძიანი ძრავით, ხოლო ევროპული მომხმარებლისათვის
იმავს ტიპის ავტომობილს — „ჰოპლ-კაბიტანს“ — 80
ცხ. ძიანი ძრავით.

ზემოაღნიშნულის გამო საჭიროა ცალ-ცალკე განვი-
ხილოთ ამერიკული და ევროპული საავტომობილო მრე-
წელობის განვითარების გზები.

ამერიკის შეერთებული შტატების საავტომობილო
მრეწველობის ნიშანდობლივი მხარეა ის, რომ იგი თით-
ქმის არ აწარმოებს მცირე და მცირეელტრაჟიანი ავტო-
მობილებს. მსუბუქი ავტომობილების 99%-ს უმაღლესს
გაზრდილი კომფორტურობისა და უმაღლესი კლასის
ავტომობილები. ამერიკელი წარმოების სხვადასხვა კლა-
სის მსუბუქ ავტომობილებს არ ახსიათებს ისეთი დიდი
განსხვავება, როგორც ამას ადგილი აქვს ევროპაში.
უმაღლესი კლასის ავტომობილი „კადილაკი“ მხოლოდ
2-ჯერ ძვირია, ვიდრე ავტომობილები „ფორდი“ ან „შვე-
როლ“, იმის გამო, რომ ძრავათა სიმძლავრით, დინამი-
კურობით, კომფორტურობით მათ შორის არაა მკვეთ-

რი სხვაობა. ამერიკული „ფორდის“ ან „პლიმუტის“
ლიტრულზედა თითქმის იგივეა, რამდენიც ევროპული სა-
შუალო კლასის ან მცირეელტრაჟიანი ავტომობილისა.
ბენზინის გაზრდილი ხარჯი ამერიკის პირობებში არ თა-
მამოშბს შესამჩნევ როლს, რამდენადაც ბენზინის საბაზ-
რო ფასი აქ ორ-სამჯერ ნაკლებია, ვიდრე ევროპაში.

ძრავას სიმძლავრის ზრდა ამერიკის საავტომობილო
მრეწველობის ერთ-ერთი დამახასიათებელი თავისებუ-
რებაა. უკანასკნელ 4-5 წელიწადში იგი სხვადასხვა ავ-
ტომობილისათვის 60-100%-ით გაიზარდა. მიუხედა
ვად იმისა, რომ ძრავას სიმძლავრის ზრდა ძირითადად
გამოწვეულია საავტომობილო ფირმებს შორის კონკუ-
რენციით, მას გარკვეული დადებითი მხარეებიც აქვს.
პირველ რიგში აღსანიშნავია ავტომობილის დინამიკუ-
რობის, მიმდებარეობისა და საშუალო ტექნიკური სიჩქა-
რის ზრდა. მძლავრი ძრავას მქონე ავტომობილი საშუა-
ლო სიჩქარით მოძრაობისას იყენებს ძრავას მაქსიმალუ-
რ სიმძლავრის მხოლოდ 20%-ს, რაც იწვევს მცირედ
დატვირთვით ძრავას უმჯობესი და ხანგრძლივ მუშაო-
ბას. სიმძლავრის დიდი ნაწილი (40%) ამერიკულ მსუ-
ბუქ ავტომობილებში იხარჯება სხვადასხვა დამხმარე
ავტომატური მოწყობილობის ამკურავს.

ამერიკული საავტომობილო ძრავას სიმძლავრის
გადიდება ძირითადად მიღწეულია კუმშვის ხარისხის,
ბრუნვა რიცხვის და ცილინდრის საშუალო მოცულობის
გაზრდით. ამჟამად ამერიკული წარმოების ავტომო-
ბილია 85%-ზე არის 8-ცილინდრიანი V-ს მაგვარი ძრავე-
ბი, რაც ძრავას სიგრძის 25%-30%-ით, ხოლო წონის 20%-
ით შემცირების საშუალებას იძლევა. კუმშვის ხარისხის
განსვლილი ზრდა შესაძლებელია გაზაფხუვის ოქტანუ-
რი რიცხვის გაზრდით. ძრავას ბრუნვადობის ზრდას ბა-
ზე შეუწყო ხელი მოკლესვლიანი ძრავების ფართოდ და-
ნერგვამ. ეს ძრავები საშუალებას იძლევა მკვეთრად
შემცირდეს დგუშის საშუალო სიჩქარე, რომელიც თა-
ნამედროვე ამერიკულ ძრავებში 4000-4500 ბრ/წუთ-
დროს 12,5-13 მწიამს არ აღემატება. ამჟამად S/II შე-
ფარდების საშუალო სიდიდე ამერიკული ძრავებისათვის
არა უმეტესია 0,8-0,9-ისა. მოკლესვლიან ძრავებში
ფართოდ იყენებენ სპეციალურ საკირბებს ალუმინისას.
სამფენიანს, მეტალოკერამიკულს. ძრავას სვლის სიდი-
დის შემცირება დადებითად მოქმედებს მის სიბისტე-
ზეც. ამერიკული საავტომობილო ძრავების ლიტრული
სიმძლავრე 40-50 ცხ. ძს აღწევს.

უკანასკნელ წლებში დიდი ცვლილებები განიცადა
ამერიკული მსუბუქი ავტომობილის ძარამ, მისმა გარე-



განმა ფორმამ. დამახასიათებელია ძარის სიმაღლის შემცირების ტენდენცია. უახლეს მოდელეებში იგი 70-100 მმ-ით შემცირებულია. ამ გარემოებამ გამოიწვია ავტომობილის ჩარჩოს სერიოზული რეკონსტრუქცია, კარდანული ლილის საყრდენთა რიცხვის გაზრდა, შასის ზოგიერთი კონსტრუქციული ელემენტის შეცვლა. თანამედროვე ამერიკული მსუბუქი ავტომობილისათვის დამახასიათებელია ძარის დუნამიკურობა, რაც მიწვეულია მისი დადამტყდომი, სივრცის გაზრდით, რადიატორის ირიბი დაყენებით, ძლიერ განვითარებული უკანა ფრთებით. კარბურატორისა და პერსაწმენდის ხარჯზე შემცირებულია კაპოტის სიმაღლე. გაზრდილია კაპოტის და საბარგო განყოფილების სიგანე და მინების ზედაპირი. 1957 წელს ამერიკულ ავტომობილებზე პირველად იქნა გამოყენებული გვერდითი ფანჯრების ამობურცული მიწები.

ამერიკულ მსუბუქ ავტომობილებში დიდი ყურადღება ექცევა კომფორტურობას და მართვის სიადვილეს. 75 მლნ ამერიკელისაგან, რომლებიც მართავენ ავტომანქანას, 30% ქალია. გარდა ამისა მძღოლთა დიდი ნაწილი გადაცილებულია 60 წელს. ეს გარემოება ძალზე ინტენსიური მოძრაობის პირობებში იწვევს ავტომობილური ტრანსმისიის მასობრივ გამოყენებას. ამჟამად ამერიკული ავტომობილების 75% ასეთი ტრანსმისიით არის აღჭურვილი, ხოლო ზოგი ფირმა მხოლოდ სპეციალური დაკვეთით და ზედმეტი გასაძრავლოს დაკავებით აყენებს ავტომობილზე ჩვეულებრივ გადაცემათა კოლონებს. ამჟამად ამერიკაში გავრცელებულია ავტომობილები, რომელთა სახურავიც დილაზე თითის დაქერისას სპეციალური ელექტროავტომატური ამქრავის სიშუალებით იხდება და გადაადგილდება საბარგო განყოფილებაში.

ავტომობილის მართვის გასაადვილებლად საჭის მექანიზმზე დაყენებულია სერვომექანიზმები, როგორც სტანდარტული მოწყობილობა, ან პიღროგამაძლიერებლები. სერვომექანიზმები გამოყენებულია საშუალებე სისტემაშიც. ამას გარდა აღსანიშნავია ფანჯრების, კაპოტის, საბარგო განყოფილების გასაღებ-დასახურად დისტანციური, დილაქტორი მართვის გამოყენება. გავრცელებას პოულობს უკამერო საბურავებიც.

გაუმჯობესებულია ავტომობილის დაკიდების სისტემა. „კრაისლერის“ და სხვა ფირმათა მანქანებზე ფართოდ გამოიყენება ტორსული დაკიდება. „სტუდენტეკარი“ თავისი ავტომობილებს დაკიდებში იყენებს ცვალებად სიხისტის ზამბარებს, რომლებიც უზრუნველყოფს მაღალ კომფორტურობას. ავარიის შემთხვევაში მძღოლისა და მგზავრების დასაცავად გამოყენებულია რამდენიმე კონსტრუქციული სიახლე — მგზავრების სავარძელზე დასაცაველი ღვედები, ძარას მოპირკეთება რეზინის ბალიშებით, ელასტიკური საჭის დაყენება და

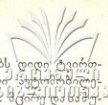
სხვ. მსუბუქი ავტომობილის ძარას შინაგანი გაჯირბებისათვის გამოყენებულია ნეილონის მექანიკური სხვა ფერის ქსოვილები, რომლებიც კარგად ეტანება ნიტი და წყლით რეცხვას. დიდი გავრცელება პოვა ავტომობილის შეღებში 2 ან 3 ფერად, რაც სასიამოვნო ელფერს აძლევს ქალაქის ქუჩებს. სულ უფრო მატულობს ამერიკაში პლასტმასის ძარიანი ავტომობილების რიცხვიც.

ევროპული საავტომობილო ფირმები უშვებს როგორც მკირ და მკირელობრაციან, ისე საშუალო და უმაღლესი კლასის მსუბუქ ავტომობილებს, რომლებიც ფასით 10-ჯერ და მეტჯერ განსხვავდება ერთმანეთისაგან.

ევროპაში ძალზე გავრცელდა პატარა მკირელობრაციანი ავტომობილი, რომელიც უფრო გაუმჯობესებულ მორტორიკას მოგვავრინებს და მეტოქეობას უწევს მორტორიკის და მორტორიკურს. 1956 წელს იტალიაში გამოშვებულ იქნა 200.000 ასეთი ავტომობილი, ხოლო საფრანგეთში — 300.000. მისი წონა 400 კგ-ს არ აღემატება, ხოლო მაქსიმალური სიჩქარე 80 კმ/ს უდრის. ამ ავტომობილების ძრავა ერთ ან ორ ცილინდრია, ლიტრაჟი 150-400 სმ³-ს არ აღემატება. საწვავის ხარჯი 100 კმ-ზე შეადგენს 2,5-5,5 ლს. ძარა ორ ან ოთხ ადგილიანია. თვლების რიცხვი 3 ან 4. წარმოადგენს რა გარდაშვალ საფხურს მორტორიკურსა და მკირელობრაციან ავტომობილს შორის, ეს ავტომობილები გამოიყენება მხოლოდ კარგი გზების პირობებში. ასეთი ავტომობილებია: „იზეტა“ (იტალია), „მესერაშიტი“ (გერ) და სხვ.

ნამდვილი მკირელობრაციანი ავტომობილებია („ფიატ-600“ — იტალია; „სიტროენ-2C“, „რენო-4C“ — საფრანგეთი და სხვ.) თავისი მახასიათებლებით თითქმის არ ჩამოუვარდება „მოსკენ-400“-ს. ამ ავტომობილების წონა 500-600 კგ-ია, ძარა 4 ადგილიანია, მაქსიმალური სიჩქარეა 90-110 კმ/ს, საწვავის ხარჯი 100 კმ-ზე 5-7 ლ. მოხუცდავად თავისი უპირატესობისა, პირველი ტიპის მკირელობრაციანი ავტომობილებით შედარებით, ამ ტიპის ავტომობილებიც კარგ საგზაო პირობებს მოითხოვს. დამახასიათებელია ერთი ძალოვანი აგრეგატის არსებობა, რომელიც აერთიანებს ძრავას გადამქცევის ქუროს, გადაცემათა კოლონს, უკანა ხიდს და მოთავსებულია მანქანის წინა („სიტროენ“-2C“) ან უკანა ნაწილში („რენო-4C“, „ფიატ-600“).

ევროპულ მსუბუქ ავტომობილებზე თითქმის ვერ ვხვდებით 8-ცილინდრიან V-ს მავარ ძრავას — მას აყენებენ სულ რამდენიმე მოდელზე („ფიატ-V8“, „БМВ“, „მერსედეს-ბენცი“, „ფასელ-ვეგა“). თავისი მახასიათებლებით ეს ძრავები ძალზე ჩამორჩება ანალოგიურ ამერიკულ ძრავებს. ეს პირველ რიგში გამოწვეულია იმით,



რომ ევროპული საწვავის ოქტანური რიცხვი არ აღემატება 80 ერთეულს. ამჟამად ევროპული საავტომობილო ძრავას საშუალო კუმშვის ხარისხია 7, ლიტრული სიმძლავრე 36 ცხ. ძ., ლიტრაზე 1.72 ლ. მიუხედავად იმისა, რომ მოკლესვლიანი ძრავები პირველად ჯერ კიდევ ომამდე ევროპაში გაჩნდა („ოპელი“), დღესდღეობით S/A შეფარდების საშუალო სიდიდე ევროპული ძრავებისათვის ერთზე მეტია. ევროპაში საავტომობილო ძრავები ძალზე ჭრელია. ტიპაჟის მიხედვით აქ ვხვდებით 2, 4- და 6-ცილინდრიან ძრავებს ცილინდრთა ოპოზიციურად, სწორხაზობრივი ან V-ს მაგვარი განლაგებით. კიდევ უფრო მრავალფეროვანია ევროპულ ძრავებში კუმშვის კამერის ფორმები, სარქველებისა და მათი ამძრავების განლაგება, სხვადასხვა კონსტრუქციული ელემენტი. მაგალითად, სფერული კუმშვის კამერის გვერდით შეხვედებით სოლისმაგვარ კუმშვის საკანს. დახრილი სარქველების გვერდით — ვერტიკალურ სარქველებს. თბელედლიანი სადებების გვერდით — სქელი ბამბიტის ან ბრინჯაოს სადებებს. თითქმის ერთნაირად გავრცელებულია წყლითა და ჰაერით ძრავას გაგრილების სისტემები. კონსტრუქციული ფორმების ასეთი მრავალფეროვნება გამოწვეულია ბევრი დამოუკიდებელი საავტომობილო ფირმის არსებობით, რომლებიც კონცერნებში გაერთიანებული არ არიან.

მსუბუქი ავტომობილის ძარების მხრივ ევროპის ავტომშენებლობამ ვერ მიაღწია სტილისა და ფორმის მღვრადობას. ზოგი ფირმა ძარას არქიტექტურულ ფორმას მთლიანად იღებს ამერიკისაგან („ოპელი“), ზოგი კი ვერ სცილდება თავის ძველ, ტრადიციულ არქიტექტურას („როლს-როისი“, „მერსედესი“, „BMB“). საერთოდ ევროპული მსუბუქი ავტომობილი თავისი გარეგნობით უფრო ჰარმონიული და ნაკლებ მყვირალაა, ვიდრე ამერიკული.

სატვირთო ავტომობილის კონსტრუქციითა განვითარება აშშ-ში გაცილებით ნელი ტემპით მიმდინარეობს, ვიდრე მსუბუქი ავტომობილებისა. მიუხედავად ამისა, ბოლო დროს მკვეთრად გამოისახა სატვირთო ავტომობილის სიჩქარის გაზრდის, ეკონომიურობის გაუმჯობესების, ძარას კომფორტაბელობის გაზრდის ტენდენცია.

აშშ-ს სატვირთო ავტომობილების ახლანდელი ტიპები იმით ხასიათდება, რომ 0,5-1,5 ტ ტვირთამწეობის

ავტომობილთა გვერდით დღეს წარმოებს დიდი ტვირთამწეობის (18, 25, 50, 70 ტ) თვითმცოდნელობითი ზისა და ავტომატარებლების გამოშვება. მცირე და საშუალო ტვირთამწეობის ავტომობილებზე (0,5-8 ტ) უმეტესად გამოყენებულია 6-ცილინდრიანი, ხაზობრივი, კარბურატორიანი ძრავები, თუმცა ზოგი ფირმა უნიფიკაციის თვალსაზრისით ზელსაყრელად ცნობს 8-ცილინდრიანი V-ს მაგვარი ძრავების გამოყენებასაც. დიზელის ძრავებს იყენებენ მხოლოდ 8 ტ-ზე მეტი ტვირთამწეობის ავტომობილებზე, იმის გამო, რომ ძალზე მჭირა განსხვავება დიზელის საწვავისა და ბენზინის ფასებს შორის და ღირებულებით უფრო ძვირია წარმოებასა და ექსპლუატაციაში.

ევროპაში დიზელის ძრავებს აყენებენ 2 ტ და მეტი ტვირთამწეობის ავტომობილებზე. კარბურატორიანი ძრავას ვხვდებით მხოლოდ სწრაფმავალ საეციალური (სახანძრო, სასწრაფო დახმარება) დანიშნულებისა და საშხედრო მანქანებზე. თითქმის თანაბარი გავრცელება პოვა ფორკამერული და უშუალო შეფრქვევის მქონე დიზელებმა. უფრო ხშირად ვხვდებით დგუშის ძროში მოთავსებულ წვის კამერას.

როგორც ამერიკაში, ისე ევროპაში ამჟამად დიდი სამუშაოები მიმდინარეობს ავტომშენებლობის პერსპექტიული პრობლემების გადასაწყვეტად. იქნება ახალი ტიპის ძრავები. რამდენიმე ავტომობილზე დადგმულია აირტურბინული ძრავა, თუმცა თავისი სიძვირის გამო იგი ჯერ ვერ უწყევს კონკურენციას კარბურატორულ და დიზელის ძრავებს.

საზღვარგარეთული საავტომობილო პრესა იმედებს იძლევა, რომ უახლოეს 10 წელიწადში განხორციელებული იქნება ძარის მინიმალური თეორული სიმაღლე (1300 მმ). ყველა სახის დაკიდება ახლო მომავალში განდევნილ იქნება ჰიდროპნევმატური დაკიდებით. ხმაურის შემცირების მიზნით ავტომობილის ფანჯრები ჰერმეტიკული უნდა იყოს; შემოღებული იქნება ჰერის კონდიციონერი. უსაფრთხოების გაზრდის მიზნით განსაზღვრულ გამოყენებას პოვებენ ლოკატორები.

ასეთია მოკლედ საზღვარგარეთული საავტომობილო ტექნიკის დღევანდელი დღე.



ტყვარჩელის სახელმწიფო რაიონული ელექტროსადგური

ლოცნაი ი. კოლუა ინჟინერი მ. პარპაძე

ამჟამად საქართველოს თბოელექტროსადგურებს წილის ყველაზე მნიშვნელოვანია ტყვარჩელის სახელმწიფო რაიონული ელექტროსადგური.

მიზანი მისი აშენებისა, რომელიც მეორე ხუთწლიური პირველ წელს დაიწყო, იყო რესპუბლიკის ელექტროენერგეტიკულ ბაზის განმტკიცება, სახალხო მეურნეობის ელექტრობალანსის გაუმჯობესება, პირველ რიგში, ამიერკავკასიის რკინიგზის, ზესტაფონის ფეროშენადნობთა მრეწველობისა და ტყვარჩელ-ქვანახშირის შახტების ელექტროენერგიით მომარაგება.

უკვე 1938 წლის 21 დეკემბერს ამუშავდა ტყვარჩელაგერის პირველი რიგი. 1945 წლის დეკემბრიდან მწყობრში ჩადა მეორე რიგი, ხოლო 1957 წლის 15 ივნისს — მესამე რიგი. უკანასკნელმა გაფართოებამ მისი სიმძლავრე 15%-ით გააძლია. დაყენებულ იქნა მძლავრი წნევის მძლავრი წინდენითი ქვანახშირისა და მძლავრი ტურბოგენერატორები.

ტყვარჩელის თბოელექტროსადგური შეიძლება ჩაითვალოს საქართველოს თბოენერგეტიკოსთა კადრების სამკვდლოდ. აქ აღზარდა მრავალრიცხოვანი კადრი, რომელმაც ხელი შეუწყო საქართველოს ენერგეტიკული ბაზის განმტკიცებასა და განვითარებას.

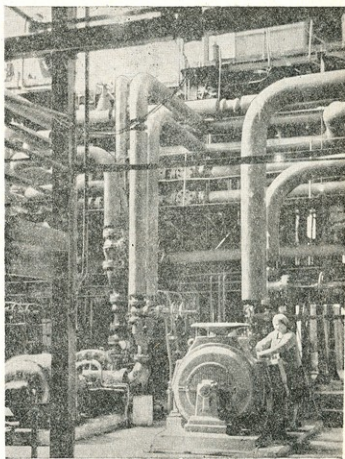
როგორც აღვნიშნეთ, საქართველოს ელექტროენერგეტიკულ სისტემაში სიმძლავრის მიხედვით ტყვარჩელაგერს პირველი ადგილი უჭირავს.

ტყვარჩელაგერს, როგორც ერთიანი, მწყობრი და მძლავრი ენერგოსაწარმო, გარკვეული თავისებურებით ხასიათდება.

სხვა რაიონული თბოელექტროსადგურებისაგან განსხვავებით, მისი წყალმომარაგება მთიანი რელიეფის პირობებში წყლის ბუნებრივი დაწნევით ხორციელდება, რისთვისაც მდ. ლალიძგაზე აგებულია კაშხალი და მდინარის წყალი დაწნევითი ფილტრაციის შემდეგ დახურული არხით პირდაპირ სადგურს მიეწოდება. ამგვარი წყალმომარაგება ბევრად ამცირებს ელექტროენერგიის ხარჯს.

ელექტროსადგური სათბობს იღებს გამამდიდრებელი ფაბრიკიდან, რომელიც, თავის მხრივ, ტყვარჩელის ქვანახშირით მარაგდება. ფაბრიკა სად-

გურს აწვდის ქვანახშირის გამდიდრების შუალედურ პროდუქტს, რომელიც ნახშირიდან საოკესე კონცენტრატის გამოყოფისას მიიღება. პირველად აღნიშნული პროდუქტი თბოელექტროსადგურის სათბობის მიმწოდებელ საამქროში ხვდება. აქ იგი ცხავე გავლით მიეწოდება სამსხვრევ მანქანას, რომელშიც ქვანახშირის დამსხვრევა მიმდინარეობს. სათბობში შემთხვევით მოხვედრილი რკინის ნაწილების (მინარევის) მოცილების მიზნით აქვე მოწყობილია მაგნიტური სეპარატორი. წვრილად დამსხვრეული ქვანახშირი სათანადო ტრანსპორტირებით საქვავებ საამქროს მიეწოდება. საქვავებ სა-

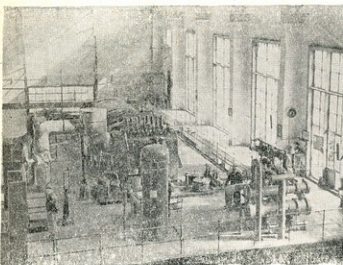


სამანქანო დარბაზი

ამქროში ზოგ მოწყობილობათა გავლის შემდეგ ნახშირი ღილი ღოლის ფორმის წისქვილში ექცევა. ღოლში ჩაყ-



რილია ფოლადის ბირთვები, რომლებიც ფქვავენ სათბობის მასზე დაცემისა და ურთიერთგადაგორებისას. წისქვილში დამზადებული მტვერი ქვაბდანადგარის საცეცხლე საყანში ცხელი ჰაერის ნაკადს შეაქვს. აქ სათბობის



ერთ-ერთი ტურბოგენერატორი

წყის ხარჯზე გამოყოფილი სითბო წყლის ორთქლის მიხედვით იხარჯება (სადგურის პირველი რიგის ქვაბდანადგარებზე გამომუშავებული გადახურებული ორთქლი 32 ატმ წნევითა და 420°-ით ხსიათდება, II რიგის — 47 ატმ და 420°-ით, ხოლო III რიგისა კი — 110 ატმ და 520°-ით).

ჩამოთვლილი ქვაბების პარამეტრების შესაბამისად სადგურის სამანქანო დარბაზში დადგმული სათანადო ტიპისა და სიმძლავრის ტურბოგენერატორები. გადახურებული ორთქლის კინეტიკური ენერგიის ხარჯზე ტურბოგენერატორებში 10,5 კილოვატი ძაბვის ცვალებადი

დენი წარმოიქმნება. ეს ძაბვა ღია ქვესადგურში დადგმული ტრანსფორმატორების საშუალებით 10 კილოვამდე და მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზით ელექტროენერგია ენერგოსისტემას გადაეცემა.

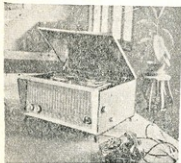
ტუვარჩელის თბოელექტროსადგურის ერთ-ერთი ტექნიკური თავისებურებაა განატაცი ნაცრის სველი მეთოდით დაქერა. ამისათვის ქვაბდანადგარიდან გამოსული წვის პროდუქტები, რომელსაც ნაცარი მოჰყვება, სარეცხელს მიეწოდება. მის ქვედა ნაწილში შედის გასაწმენდი ნაკადი, ხოლო ზედა ნაწილში მდგრადი ნივთიერებები — წყალი. სარეცხელის შიგა ზედაპირზე იქმნება წყლის აფსი, რომელიც აირებთან შეხებისა განატაცი ნაცრის შთანთქმის და აბრადიდან გამოიღწევა. ამგვარი მოწყობილობა ნორმალური ექსპლუატაციისას განატაცი ნაცრის თითქმის 80—90%-ს აკავებს.

ტუვარჩელის ტექნოლოგიური პროცესები ძირითადად ავტომატიზებულია. ორთქლის ქვაბები გადაყვანილია სათბობის წვის ავტომატურ რეგულირებაზე. ავტომატურად წარმოებს ქვაბებისათვის სათბობის, წყლისა და ჰაერის მიწოდება.

აღსანიშნავია, რომ ტუვარჩელის მუშაობის ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლები სისტემატურად უმჯობესდება. მაგალითად, სათბობის ხარჯი გამომუშავებულ თითოეულ კვტსათ ელექტროენერგიაზე (პირობით სათბობში) შეადგენდა: 1940 წელს — 0,634 კგ-ს, 1945 წელს — 0,607, 1957 წელს — 0,571, ხოლო 1958 წელს (პირველი ნახევარი) 0,534 კგ-მდე იქნა დაყვანილი.

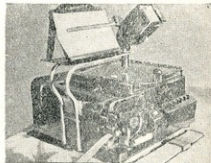
უშეველია, რომ შემდგომ სადგურის შინაგანი რესურსების სრული გამოყენებისა და ექსპლუატაციის კულტურის გაუმჯობესების საშუალებით მიღწეული იქნება მუშაობის კიდევ უფრო უკეთესი მაჩვენებლები.

ჩინეთის სახალხო რესპუბლიკა



ტელეგრაფის აპარატის საცდელი ნიმუში, რომელიც გადაცემს ჩინურ იეროგლიფებს

← „ტელეფონი-შიდანი“, რომელიც ავტომატურად უპასუხებს ტელეფონზე მოლაპარაკეს და იჭერს მის სიტყვებს, თუ არაინ არის ტელეფონზე მოაქსუზე





ღია და შახტური მეთოდით ბაიდა-ჩათმის ნავთობის საბადოს დამუშავება

ინჟინერი ა. პასაძე

ნავთობის მოპოვების სხვა ზერ-ხებთან ერთად ცნობილია ნავთობ-საბადოთა შახტური ან ღია მეთო-დით დამუშავება, რომელიც ფარ-თოვად გავრცელებული როგორც საბჭოთა კავშირში, ისე საზღვარგა-რეთ.

ასეთი მეთოდის გამოყენება ხელ-საყრელია განსაკუთრებით იმ საბა-დოთა დამუშავებისას, სადაც ნავთო-ბის შემცველი ფენები (კოლექტო-რები) ზედაპირზე გამოდის ან ზედა-პირთან ახლოა და რომლებიც არ შე-იძლება დამუშავდეს სხვა ზერხებით, კერძოდ, ზედაპირიდან ბურღილების გაყვანით.

ღია ან შახტური მეთოდით ნავ-თობის საბადოთა დამუშავების ის-ტორია იწყება XVII საუკუნიდან. პირველად იგი გამოყენებული იყო სამხრეთ საფრანგეთში გაიანიის სა-ბადოზე, შემდეგ 1735 წელს — პე-შელბრონში (შახტის სიღრმე უდ-რიდა 15-30 მ-ს. ნავთობის შემცველ ქვიშებს მიწის ქვეშ აფუშავებდნენ, რის შემდეგ ამოჰქრიათ ზედაპირ-ზე, რეცხავდნენ ცხელი წყლით და ღებულობდნენ ნავთობს). შახტური მეთოდით დამუშავების 1917 წლი-დან იყენებენ პეშელბრონის საბა-დოზეც (ელზასი), სადაც ე. წ. მიწის-ქვეშა სადრენაჟო გამონამუშევრე-ბიდან პირველ ხანებში წლიურად 50.000 ტ ნავთობს იღებდნენ.

1919-1920 წლებში ნავთობის მო-პოვების შახტური მეთოდი გამოი-ყენეს გერმანიის ისეთ საბადოებში (ვიტცა და გაიდე), სადაც ძირითადი მიწისქვეშა გამონამუშევრები გაყა-ნილი იყო უშუალოდ ნავთობის ფე-ნაში და ნავთობის მოპოვება ღრე-რების გზით ზორციელდებოდა. ვიტ-ცას საბადოზე 1953 წელს თევში იღებდნენ 1850 ტ ნავთობს.

1930 წელს ნავთობის საბადოს შახტური მეთოდით დამუშავებამ დამაკმაყოფილებელი შედეგები გვიჩვენა რუმინეთში, სარატო-მონ-ტერუს საბადოზე.

ჩვენში ნავთობის მიწისქვეშა გა-მონამუშევრებით ამოღების ცდა პირველად განხორციელდა XIX სა-უკუნის ბოლოს. ეს მოხდა დალეს-ტანში უიტაშის საბადოზე, სადაც გაყვანილი იყო 180 მ სიგრძის შტოლნი, მაგრამ სამუშაოები ბო-ლომდე არ მიიყვანეს.

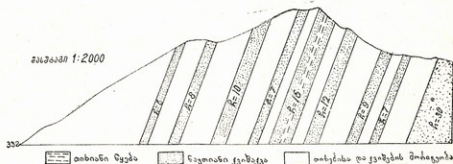
1921-1923 წლებში აზერბაიჯანის ნავთობის საბადო შუბანზე ცადეს შტოლნის გაყვანა პროდუქტიული ჰორიზონტის გადაკვეთზე, სადაც სამუშაოები დამატებითი ძიების ბა-სიათს ატარებდა. მაგრამ იმის გამო, რომ შტოლნის ადგილი არასწორად იყო არჩეული, მას შედეგი არ მო-უყოლია. ასევე არაღამაკმაყოფილე-ბელი შედეგით დამთავრდა 1932 წელს ძველი გროზნოს რაიონში ჩა-ტარებული მიწისქვეშა სამუშაო-ებიც.

ნავთობის დამუშავების შახტურ-მა მეთოდმა დიდი გამოყენება პოვა იარეგის საბადოზე (კომის ასსრ), სადაც ნავთობის მოპოვება ხდება შახტური მეთოდით მიწისქვეშა გა-მონამუშევრებიდან გაყვანილი ბურ-

ღილებიდან. ეს მეთოდი საშუალე-ბას იძლევა ამოღებულ იქნეს იარე-გის საბადოების გეოლოგიური მარა-გის 20%-ზე მეტი, მაშინ როდესაც ჩვეულებრივი მეთოდით დამუშავე-ბისას იღებდნენ მხოლოდ 2-3%-ს.

საქართველოში დღემდე აღმოჩე-ნილ ნავთობის საბადოთა შორის ღია სამუშაოებით და შახტური მე-თოდით დამუშავების თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია ბაიდა-ჩათმის სა-ბადო (ნახ. 1), რომელიც სამხრეთ კახეთში, მდინარე იორის მარჯვენა ნაპირზე, სოფ. ბოდბედან 25 კმ-ის დაშორებით მდებარეობს. ბაიდა-ჩა-თმის სტრუქტურა წარმოდგენილია მთიურ-ნაღებებით, რომლებიც ხასიათდება ნავთობის უხვი გამოე-ლინებებით, განსაკუთრებით ზედა სარმატიდან. საბადო შედგენილია ციკაბოდ დაქანებული ნავთობის შემცველი ფენებისაგან, რომლებიც ზედაპირზე გამოდის.

ზედა სარმატის ქვედა ნაწილი წარმოდგენილია 8 სხედასხვა სიმ-ძლავრის ფენისაგან, რომელთაგან სულ ბოლო ფენა (30 მ სისქის) ძლიერ გაუღენთილია ნავთობით. შევიდეთ ფენა ვრცელდება 18-20 კმ მანძილზე და თითქმის ყველგან შე-იცავს ნავთობს. მგდველობაში რომ მივიღოთ მხოლოდ 30 მ-იანი ფენა,



ნახ. 1. ბაიდა-ჩათმის ნავთობიანი საბადოს გეოლოგიური კრილი

საორიენტაციო მარაგი ბუღდობის ღია და შესტრუი მეთოდებით რამუ- შაიგების პირობებისათვის შეიძლება გამოითვალოს 25.200.000 ტ ნავთო- ბის რაოდენობით. თუ ნავთობის ამოღების კოეფიციენტის მინიმალურ მნიშვნელობად 0,6-ს მივი- ლებთ, სამრეწველო მარაგი იქნება 15.120.000 ტ.

სპეციალისტების აზრით, ბილა- ჩათმის 1 ტ ნავთობის ღირებულება შეიძლება შეადგენდეს 60-70 მა- ნეთს, რაც სრულიად რენტაბელურს ხდის აქ წარმოების მოწყობას.

ამჟამად ბილა-ჩათმაში მიმდინა- რეობს შტოლნის გაყვანა, რომელ- მაც ნავთობის შემცველი ფენები ზე- ღაპირიდან 120 მ სიღრმეზე უნდა გადაკვეთოს. ქვედა პორიზონტების შესწავლა ხდება ზედაპირიდან ბურ- ლილების გაყვანით. ყველა საძიებო სამუშაო უნდა დამთავრდეს 1960 წელს.

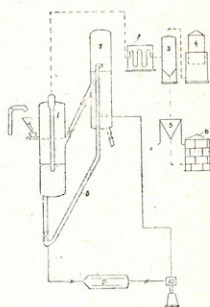
წინასწარი მონაცემები მოწმობს, რომ ბილა-ჩათმის საბადო დიდ როლს შეასრულებს რესპუბლიკის სათბობის ზაზის გაღების საქმეში. სახალხო მეურნეობის სამსახურში მისი ჩაყვანა გადამდებელი აზოცა- ნაა, მით უფრო, რომ ღია სამუშაო- ებით ნავთობის საბადოთა დამუშა- ვების შესანიშნავი გამოცდილება შეგვიძლია გადმოვიღოთ მოძვე- ლე რეაბილიტაციიდან.

აზერბაიჯანის „ლენინ-ნეტის“ სამმართველოს საცდელ სარეწარზე გამოიყვანა ნავთობის შემცველი ქვიშების ღია სამუშაოებით დამუშა- ვება და გადამუშავება თერმულ და-

ნადგარზე. კირაყის ნავთობის შემცველი ქვიშების ლაბორატორი- ული გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ყოველი კუბური მ ნავთობიანი ქვიშიდან მიიღება 148 კგ ნავთობი. საბჭოთა სპეციალისტებმა: ე. ივა- ნოვმა, ლ. სტუკალომ, ს. მარკარიან- მა და სხვ. წინადადება შეიტანა ღია სამუშაოებით მოპოვებული ნავთო- ბიანი ქვიშების თერმულად დამუშა- ვებაზე. მათ შეძლეს ნავთობიანი ქვიშებიდან ლაბორატორიულად მი- ეღოთ ნავთობის საერთო შემცვე- ნობის 95%. ეს ცდები ვადატარებო- იქნა ნახევარდამრეწველო დანად- გარზე, რომელმაც რამდენიმე წელი იმუშავა. ჩატარებული ცდები და მი- სი დადებითი შედეგები საფუძვლად დაედო მძლავრი თერმული დანად- გარის დაპროექტებას და დიდი სა- წარმოო ერთეულის მშენებლობას.

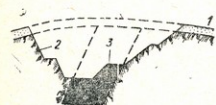
კარიერიდან მიღებული ნავთობის შემცველი ქვიშები, ანუ ნედლეული, (ნახ. 2) იზილება დანადგარის მო- სამზადებელ განყოფილებაში, ტარ- დება მთიროლზე სამტრეკეზე, დე- ზინტეგრატორში და მთიროლზე სა- ციკრზე. დანაწევრებული და ნაწი- ლობრივ გაშლილ ნედლეუ- ლი იტვირთება ბუქერში, საიდანაც გადადის ცილინდრულ რეაქტორში (1) (ნახ. 3). აქ 400°-ზე მეტი ტემპე- რატურის პირობებში ქვიშრიბიდან აორთქლდება ნავთობი და მიმდინა- რეობს მძიმე ნახშირწყალბადის ნა- წილობრივად დაშლა. აორთქლებუ- ლი ნავთობი დაშლილ პროდუქტებ- თან ერთად რეაქტორიდან გადადის კონდენსატორ-მაცივარში (2), სადაც მიმდინარეობს ნავთობის პროდუქ- ტების ორიჭის კონდენსაცია. კონ- დენსატორ-მაცივარიდან იგი გადადის აირის სეპარატორში (3). გამოცალ- კვებული აირი მიდის აირსაცავში (4), ხოლო ნავთობის თხევადი პრო- დუქტები — სალექარის (5) გავლით მზა პროდუქტის პურველში (6).

თერმული გადამუშავებისათვის საჭირო სითბოს იძლევა თერმული ციში მყოფი სითბოს მატარებელი გაცხელებული ქვიშა, რომელიც 540° ტემპერატურით რეგენერატო-



ნახ. 3. ნავთობის შემცველი ქანების თერმული დამუშავების ტექნოლოგიური სქემა

რიდან (7) მიეწოდება რეაქტორის. აქვე ქვედა განყოფილებიდან გარ- კვეული წვეთი იწვება გაცხელებუ- ლი ნავთობის აირი, რომელიც შეწონილ მდგომარეობაში იკავებს გაცხელებულ ქვიშასა და ნედლეუ- ლს. გაცხელებული ქვიშა შეზებო- სას ნედლეულს თავისი სითბოს ნა- წილს გადასცემს, რაც იწვევს ნავ- თობის აორთქლებას ნედლეულის მასიდან. რეაქტორში გადამუშავე- ბული ქვიშა, რომლის ზედაპირზე ადსორბირებულია 6-8% ნახშირ- წყალბადი, იქცევა კოქსად. კოქსი- ანი ქვიშა გადადის პნევმოსატ- რანსპორტო ზაზში (8), რომე- ლიც კვებას რეგენერატორს. პნე- მოტრანსპორტი ხორციელდება ცხე- ლი აირებით, რომელიც მიიღება კოქსის საწვავ საცეცხლურში (9). საჭირო წნევას გადასცემს კომპრე- სორი (10). ამგვარად, გადამუშავე- ბული ნედლეულის ნაწილი ცირკუ-



ნახ. 2. ციკლად დაქანებული ფენების ღია სამუშაოებით დამუშავება: 1—ნაყარი; 2— ძირითადი ქანები; 3—ნავთობიანი ქვიშაქვები

ლაციაშია რეაქტორსა და საწვავ ქუ-
რას შორის, რაც სათბობით უზრუნ-
ველყოფს მთელ ტექნოლოგიურ
პროცესს. გადამუშავებული ნედლე-
ულიდან მიიღება სუფთა ქვიშა, რო-
მელიც შეიძლება გამოყენებულ იქ-
ნეს სამშენებლო მასალად.

მიზანშეწონილია ბაიდა-ჩათმის
ნავთობის საბადოს კომპლექსურად
(ზედაპირიდან 100 მ სიღრმეზე —
ღია სამუშაოებით, ხოლო ქვედა პო-
რიზონტების 400 მ სიღრმემდე —
შახტური მეთოდით) დამუშავება,
რისთვისაც საჭირო იქნება ვერტი-
კალური შახტისა და სხვა მიწისქვე-
შა გამონამუშევრების გაყვანა. შახ-
ტით ნავთობის ბუღობის დამუშავე-

ბა შეიძლება: ნავთობის შემცველი
ქანების ზედაპირზე ამოტანა-გადა-
მუშავებითა და მიწისქვეშა სამთო
გამონამუშევრებით — დრენაჟით.

ბაიდა-ჩათმის საბადოს დამუშავე-
ბისას მოსალოდნელია დიდი რაოდენო-
ბითი აირის მოდენა, რაც დას-
ტურდება ბურლილის მონაცემებით.
ამიტომ უფრო უსაფრთხო და რაცი-
ონალური იქნება დრენაჟის წესით
დამუშავება შახტით ნავთობის და-
მუშავების პრაქტიკაში ცნობილია
ნავთობიანი ფენებიდან ნავთობის
დრენაჟის სხვადასხვა ზერხი: სამთო
გამონამუშევრებით, მიწისქვეშა არ-
ხებითა და ქვებით, ნავთობის ფენებში

მოწყობილი კამერებიდან პორიზონ-
ტალურად გაყვანილად და სხვადასხვა
ნაწილად.

ჩვენი პირობებისათვის მისაღებია
ნავთობიანი ფენების დრენაჟი ბურ-
ლილებით, რომლებიც გაყვანილ იქ-
ნება ფუტ ქანში მოწყობილი კამე-
რებიდან. მიწისქვეშა ბურლილების
გაყვანისას მხედველობაში უნდა მო-
ვიღოთ მოსალოდნელი აირის გამო-
ყოფა.

ბაიდა-ჩათმის ნავთობის საბადო
მეტად საყურადღებო ობიექტია, სა-
დაც უახლოეს დროში შეიძლება
მოეწყოს ტექნოლოგიურად გაბართული
ნავთობის მოსაპოვებელი რენტაბე-
ლური საწარმო.

ოთხკორკუსიანი საკილი გუთან-გამაფხვიერებელი ПРН-4-35

გუთანს დანიშნულებაა ნიადაგის მოხენა
ბელტის გადარჩენებით 27 სმ სიღრმეზე ან
უფრო დიდ ზენა — ნიადაგის გაფხვიერება —
50 სმ სიღრმეზე. მისი დაკრევალება შეიძ-
ლება ДТ-54 ტრაქტორზე, რომელსაც აქვს
პილარული აწევა.

გუთანს აქვს პრეტელი ჩარჩო, კორპუსთა
ორი ნაკრები ჩვეულებრივი მოხენისა და უფ-

როთ გაფხვიერებისათვის, 4 წინსახნის, დის-
კური საცეით, საყრდენი ბორბალი და მოწყ-
ობილობა ტრაქტორზე ავტომატური დაკი-
ლებისათვის.

წონის შესამოწმებლად გუთანს ჩარჩო შე-
დრეხება მართუხობა კვეთის მიღებისაკენ
და გაძლიერებულია სიხისტის ორი მილისებ-
რი კოშტი. ფრთიანი კორპუსები სტანდარტუ-

ლი ტიპისაა სატებისებრი სახინებითა და
კულტურული ტიპის სამუშაო ზედაპირით.
უფრო გაფხვიერების კორპუსებს აქვს ჩამოს-
ხმული დავრი, სატებისებრი სახინის, სახინი-
სის გაგანაირებული და ფარკა. ნიადაგის
უკეთ გაფხვიერებისათვის ამ კორპუსის სახ-
ნისის კვლის ჩამონაკები მოთავსებულია სა-
ველე ჩამონაკების პარალელურად.

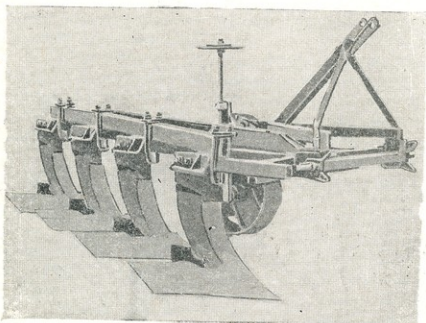
გუთანის დისკური საცეით დამონტაჟეუ-
ლია გორგოლაჟიდან საყრდენზე, რომელიც
სამპიდროვებლად დაქულის მტერის ჩაცე-
ვისაგან.

ხენის ან გაფხვიერების აღებული სიღრმის
მოდოვების შესაძარუნებლად გუთანს აქვს
საყრდენი ბორბალი. მისი აწევა და დაშვება
ხორციელდება სავეკარიანი ხრახნის მოქმე-
დებით.

ავტომატური საკილი მოწყობილობა საშუა-
ლებას აძლევს ტრაქტორისტს — დამძირვე
მუშების გარეშე დაკიდოს გუთანი.

ორი სახის სამუშაო ორგანოების ნაკრების
შეწყობით გუთანს ვარჯისია მიწამომქმედ-
ვის სხვადასხვა სისტემებისათვის, ხოლო შე-
დარებით მცირე წონა მოხენისას კვალში
მჭკრადი მუშაობის საშუალებას აძლევს
ტრაქტორს.

გუთანის ზომებია: სიგრძე — 3000, სიგა-
ნე — 1600, სიმაღლე — 1320 მმ; წონა 424
კგ. კორპუსის მოდების განია 350 მმ, სანაგა-
რიშო მჭარმოვლობა ტრაქტორ ДТ-54-ის
პირველ გადაცემაზე — 0,64 პა/საათი.

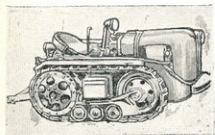


სოფლის მეურნეობის ახალი მანქანები ზოგადი გამოყენებისათვის

ბრიტანეთის მსოფლიო გამოფენაზე, რომლის დევიზი იყო „კაცობრიობა და პროგრესი“, თავის პავილიონებში თავი მოუყარა ყველაფერს, რაც მსოფლიოს ყველა ქვეყანამ აღმოაჩინათვის შექმნა.

ამ შესანიშნავ გამოფენაზე ფართოდ იყო წარმოდგენილი უახლესი ტექნიკით აღჭურვილი სოფლის მეურნეობა.

განსაკუთრებული სისრულითა და მრავალმხრივობით გამოირჩეოდა



ნახ. 1. ტრაქტორი DT-16G

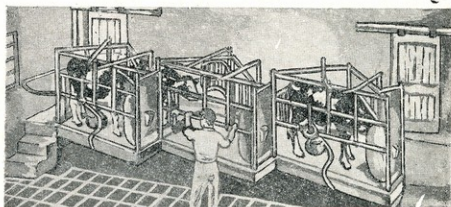
სსრ კავშირის პავილიონში წარმოდგენილი სასოფლო-სამეურნეო მანქანები. დამოუკიდებლობის აოცებლად ჩვენი სოფლის მეურნეობის მექანიზაციის ფართო მასშტაბები და მაღალი დონე, მისი ენერგომანქანური აღჭურვილობის ისეთი ციფრები, როგორცაა 1632 ათასი ტრაქტორი, 440 ათასი მარცვლეულის ასაღები კომბაინი, 660 ათასი სატვირთო ავტომობილი და სხვა სახის უამრავი სასოფლო-სამეურნეო მანქანა, ათასი კვტ სიმძლავრის 2500 სასოფლო ელექტროსადგური. ყურადღებას იქცევდა ხარკოვის სატრაქტორო ქარხნის მუხლუხა ტრაქტორი DT-16G (ნახ. 1), რომელიც ფრიალ მზებრუნული ბაღებსა და ვენახებში სამუშაოდ; მისკის სატრაქტორო ქარხნის MT3-5M და MT3-7 თვლიანი ტრაქტორები, ტალინგრადის ქარხნის საერთო დანამუშევრის DT-56 მუხლუხა ტრაქტორი, საკიდი გუთანის

PTT-3-4, რომელიც წინ და უკან ეკიდება ტრაქტორ DT-57-ს და გამოიყენება მძიმე პირობებში სამუშაოდ; სხვადასხვა დანიშნულების TH3-35B და PPH-35A გულთვლი, კიროვოგრადის ქარხნის სათესი მანქანის სამი კონსტრუქცია, მათ შორის კვადრატულ-ბუდობრივი თესვისათვის განკუთვნილი ექვამწერავიანი საკიდი სათესი CKTH-6B და სხვ.

გამოფენაზე იყო ბელგიის სასოფლო-სამეურნეო მანქანები, რომელთა შორის საინტერესო იყო აღჭურვილობა მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ფერმისა მუდმივ საფენზე 15 ჰარხისათვის. ფერმაშია დანადგარი თივითა და სილოსით კვებისათვის, „მელოტის“ ფერმის საწველი ბაქანი (ნახ. 2) ავტომატური გზით, ნახევრადავტომატური მოწყობილობა საწველი ბაქანზე ძროხების შეშვება-გა-

დანადგარი ჩაირთვის ფორთოვლი-მენტი. საწველი ბაქნიდან რძე მიღების რძისგამტარი გადართუმება სარბევეში, სადაც არის რეფრიგერატორული დანადგარი რძის მაცივრით (+ 4°-მდე). მოწველი ძროხების გამოსაყოფად გამოიყენება ელექტრომწევესი.

ბელგიის პავილიონის ღია მოედანზე დემონსტრირებული იყო ბალახის ასაღებ მანქანათა კომპლექსი, რომელიც შედგება ტრაქტორის, საკიდი მანქანის, გვერდითი ფოცხებისა და „კოლდობის“ ფერმის საწნებ-ასაქრევისაგან. პირველი ხერხით მოთიბული, გამხმარი ბალახი საწნებ-ასაქრეგით იყრებოდა ზვინულებისაგან და შვადდება 50-120 კგ-იანი შეკვრები. მეორე ხერხით ზვინულებში ოდნავ შეღწილილი ბალახი იყრებოდა სატრანსპორტო საშუალებებზე, რის შემდეგ შრომა ხორციელდება



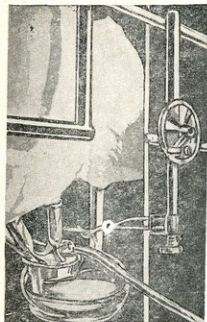
ნახ. 2. „მელოტის“ ფერმის საწველი სადგომი

მოშვებისათვის. საწველი ბაქანს, რომელიც განკუთვნილია 30 ძროხისათვის, ემსახურება ერთი აღმანია. იგი აღჭურვილია ვედროს მექანიკური საკერით (ნახ. 3). მოწყობილობათა კომპლექსს აქვს ძროხების ცუხრის მოსაბანი და ავტომატურად მოქმედი დანადგარი ფეხებისა და ჩლიქების სადწინფექციოდ.

თერმოლოკში, რომელსაც 48 საათის განმავლობაში შეუძლია გამოაშროს 12 ტ ბალახი, ტენიანობის შემცირებით 40-დან 15%-მდე.

უკანასკნელ ხანს ბელგიის სოფლის მეურნეობაში მინის მავიერ კვალსათბურებში ფართოდ გამოიყენება გამჭვირვალე უპასტმასის ფსკი. ასეთი ფსკები არა მარტო აია-

ფებს კვლასათბურების გადაჭურვას, არამედ აღიდებს კიდევ მათში ჩამავალი მზის სინათლის ოდენობას.



ნახ. 3. საწველი ვედროს საკავებელი

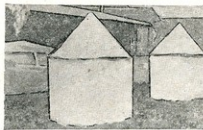
0,10 მმ სისქის პლასტმასის აფსკები გამოიყენება აგრეთვე როგორც მცენარეთა დროებითი საფარი ღია გრუნტში გაზაფხულ-შემოდგომის ყინვებისა და ნალექებისაგან მარცვლულის ხეების, პურის ბუჩქების, ჭარხლის გროვების, კარტოფილის და სხვა ძირნაყოფების დასაცავად (ნახ. 4ა). უფრო სქელი აფსკები (0,25 მმ) კი — მიწის მაგიერ კვლასათბურების გადასახურავად (ნახ. 4ბ).

ფირმებმა: „მერსედეს“, „რიტ-შერ“, „მან“, „ბუტც“, „ფაორიტ“, „ავერმესტერ“ (დას. გერმანია), „დაიდე ბრაუნ“, „პერკინს“ (ინგლისი), „რენო“, „ეიანდერკ“ და სხვ. (საფრანგეთი) გამოფენაზე წარმოადგინეს თვლიანი ტრაქტორები, რომელთა უმრავლესობა აღჭურვილია დიზელის ძრავებით, პერის გაგრილებით და ელექტრული ამუშავებით. ყველა ტრაქტორს აქვს პნევმატური

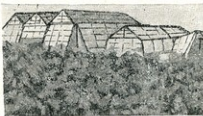
სალტები, მისაბმელი და საკიდი მაქანების ჰიდრაულიკური მართვის სისტემები და სიჩქარე 0,5-დან 20 კმ/ს-მდე.

გამოფენაზე დემონსტრირებული იყო სხვადასხვა კონსტრუქციის ტრანსპორტიორები და სატვირთელები, მაგალითად, „ბოს“, „ნოელ“, „სიმპლეკს“, „ალფა“, „ლორენ“, „კორნე და სხვა ფირმების ნაკელსატვირთელები.

ნაკელსატვირთელთა კონსტრუქციებს აქვს სამუშაო ორგანოები ნაკელის როგორც პასიური, ისე აქტიური პირმოღებით. უკანასკნელებიდან საყურადღებო იყო ფირმა „ბოსის“ კონსტრუქციის ნაკელსატვირთელი ჰიდრაულიკური მართვის სისტემიანი პირმოღების მოწყობილობით (ნახ. 5). ეს ნაკელსატვირთე-



ა



ბ

ნახ. 4

ლი დამონტაჟებულია მცირე სიმძლავრის (11 ცხ. მ) ტრაქტორზე. მისი წონაა 350-400 კგ, მოქმედების რადიუსი — 1,4-დან — 3,2 მ-მდე, ერთ პირმოღებაზე აწეული ტვირთის წონაა 370 კგ.

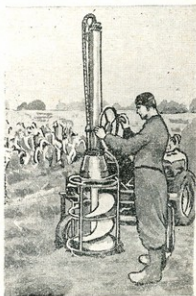
ყურადღება დაიმსახურა ჩეხოსლოვაკიის ფირმის BM (პრალა) ორ-

მოსათბრელმა (ნახ. 6), რომელიც დანიშნულია ხეებისა და ბუჩქნარების ორმოების სატვირთელად. რჩები,



ნახ. 5

სათბრელის წონაა 340 კგ, ოხრის მაქსიმალური სიღრმე — 700 მმ, მწარმოებლობა საათში — 300 მმ დიამეტრის 35 ორმო ან 450 მმ დიამეტრის 22 ორმო. ორმოსათბრელს მომსახურებას უწევს 1-2 მუშა.



ნახ. 6

გამოფენაზე ნაჩვენები იყო პორტუკის ავტოსარწყულებელი და-

ნადგარი (ნახ. 7). აწევა რა აეტო-სარწყულებლის სარკველს, ძროხა გადასწევს ტუმბოს დგუმს და ამგვა-



ნახ. 7

რად თვითონვე აწვდის თავის თავს წყალს. ასეთ დანადგარს შეუძლია ამოიღოს წყალი ღია წყალსაცავები-დან.

ანალოგიური კონსტრუქციის და-ნადგარები წარმოდგენილი იყო არა მარტო მსხვილდება რქოსანი პირუტყვის, არამედ ღორებისა და ცხენებისათვისაც.

გამოყენებზე იყო თხევადი და ნახევრადთხევადი საცვების დასამზადებელი უნივერსალური მანქანების კონსტრუქციები ძირებისა და ძირ-ნაყოფების, მწვანე საყურისა და იონჯას, სტაფილოს, შაქრის ჭარხლის, აგრეთვე ყველა სახის საცე-

ვის ნარჩენებისათვის (ფორმები: „ლაჟ“, „გუსტინი“, „ბლიტი“, „აგრომიკი“, „მელომიკი“, „ფალის“ და სხვ.).

ეს მანქანები გამოირჩეოდა სიმარტივით, მაღალი მწარმოებლობით და შედარებით დაბალი ღირებულებით. მე-ნახეზე მოცემულია ფორმა „ლაჟის“ მანქანა, რომელიც დანაშულია მსხვილდება რქოსანი პირუტყვის, აგრეთვე ღორებისათვის თხევადი და ნახევრადთხევადი საცვების მოსამზადებლად. მანქანა წარმოადგენს ავზს, სადაც ჩაიტვირთება მოსამზადებელი საცვების კომპონენტები. მის ქვედა ნაწილშია სამფაზიანი მოკლედშერთული ასინქრონული ვერტიკალური ძრავა გასაშვები და დამცავი აპარატის კომპლექტი. მჭერელ სამუშაო ორგანოიანი ლილვის ბოლო ამოდის ავზის ქვევითა ნაწილში. როცა ძრავას სიმძლავრეა 5 ცხ. ძ, საცვებდასამზადებელი ავზის მოცულობა შეადგენს 100 ლს. დატუცე-მებული და სამუშაო ორგანოების სწრაფი ბრუნვის გამო თანაბრად შე-რეული თხევადი და ნახევრადთხე-ვალი საცვების ემუღსია გადმოღის საკ-

ვებდასამზადებელი ავზიდან ჩაძრ-საშვები ონკანით. **შენიშვნა**
გეგმარება



ნახ. 8

დადმულ იქნეს უშუალოდ საცე-ვატელებთან საღორეში ან საძროხეში.

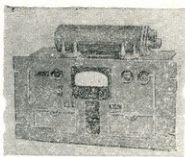
სწრაფი და სითბური ნეიტრონების რადიომეტრი pH-3

სწრაფი და სითბური ნეიტრონების ქსელის რადიომეტრი განუთვნილია ნეიტრონების ნაკადი გაზომვისათვის.

ხელსაწყო შესაძლებლობას იძლევა გაიზომოს სწრაფი და სითბური ნეიტრონების ნაკადი სიდიდე გარეთა გამა-ფონის არსებობისას, აგრეთვე განისაზღვროს სწრაფი (0,5-დან 14 მილიონელებტრონ-ვოლტამდე ენერგიის ღიაპაზონში) და სითბური ნეიტრონების ნაკადი ინტენსიუობა.

იგი აღჭურვილია B. T-1 და T-2 ტიპის საცვლელი დეტექტორებით. პირველი გამოიყენება სწრაფი ნეიტრონების (გარეთა გამა-ფონის დროს 200 მკრ/წამში 0,5% ეფექტურობით), ხოლო ორი უკანასკნელი — სითბური ნეიტრონების (გამა-ფონის დროს 200 მკრ/წამში 0,5 და 0,3% ეფექტურობით) რეგისტრაციისათვის. გარეთა ფონი 200 მკრ/წამში ცვლის ხელსაწყის ჩვენებას არაუმეტეს 10%-ისა.

ხელსაწყის აქვს გაზომვითა ქვედაპაზონი. იგი მუშაობს გარემოშეცვლი პაერის + 5-დან



+ 35°C-მდე ტემპერატურაზე. გარემოშეცვლი ტემპერატურის 1°-ით ცვლილებისას ხელსაწყის ჩვენება იცვლება არაუმეტეს 1%-სა. მისი კვება ხორციელდება 50 ჰერცი სიხშირის ცელა-

დი დენის ქსელიდან 110, 127 ან 220 ვოლტი ძაბვით. ნორმალურა მნიშვნელობიდან ჰყვე-ბაიე ქსელის ძაბვის ცვლილებისას $\pm 10\%$ -ით ხელსაწყის ჩვენება იცვლება $\pm 5\%$ -ით.

ხელსაწყო გათვალისწინებულია ხანგრძლივი განუწყვეტელი მუშაობისათვის. მისი ჩვენებათა ცვლილება 24 საათის განუწყვეტელი მუშაობით არ აღემატება $\pm 5\%$ -ს.

ხელსაწყისათა ორი სასივნალო მოწყობილობა „მაფრთხილებელი“ (რეგულირდება 30-დან 100 ნეიტრ/სმ წამ-მდე) და „ავარიული“ ზღერბლი (რეგულირდება 300-დან 1000 ნეიტრ/სმ წამამდე ზღერბში).

შესაძლებელია გადამოღის გამოტანა ძირითადი ბლოკიდან 150 მ-მდე მანძილზე. ხელსაწყის გაზომვითა 535×295×255 მმ, ძირითადი ბლოკის წონაა 18 კგ.

ინჟინერი შ. თაპილიშვილი

რკინიგზის ელექტროფიკაციან უბნებზე რელსები გამოყენებულია დენის გამტარად, რომელთა საშუალებითაც იკავება წრედი: წვეის ქვესადგური — საკონტაქტო ქსელი — ელექტრომავალი — რელსური ძაფი — წვეის ქვესადგური.

დენის გავლის ასეთი სქემა ტექნიკური და ეკონომიური თვალსაზრისით მოხერხებული და გამართლებულია.

დამატებითი ფუნქცია, რომელიც რელსებს ეკისრება, მათ მუშაობას აყენებს სხვა, უფრო გართულებულ პირობებში. ერთი მხრივ, აუცილებელია ლიანდაგის ზედნაშენის დანარჩენი ელემენტებისაგან რელსებისა და სამაგრების სამმედოდ იზოლირება და, მეორე მხრივ, დაეცემა უნდა იყოს რელსური ძაფის მიერ ელექტროდენის მაქსიმალური გამტარობა.

იზოლიაციის და გამტარობის ნორმალური მდგომარეობის დარღვევისას წვეის დენი მოლიანდ თუ ნაწილობრივ გაივლოს მიწაში ან ლითონის კონსტრუქციებში და ნაგებობებში და უბრუნდება ქვესადგურს, ლითონის საგნებზე, რომლებსაც დენი გაივლოს (მათ შორის რელსებზეც), ხდება ელექტროქიმიური ზემოქმედება. ეს მოკლენა მოხეტიალე დენების გავლას წარმოადგენს და მისგან გამომწვეული ლითონების ელექტროკოროზია განსაკუთრებით საშიშ ფორმებს ღებულობს რკინიგზის გვირაბებში. ამ მხრივ საგულისხმოა წიფალიხის გვირაბი, რომელიც, როგორც ცნობილია, ელექტროწყვეზე გადაყვანილია რკინიგზის სხვა უბნებზე უფრო ადრე და სადაც რელსების ელექტროკოროზია შემჩნეული იყო თავიდანვე.

გვირაბში რელსების ელექტროკოროზიის გამომწვევი ფაქტორებია: მიწისქვეშა წყლები, კალციუმისა და გლაუბერის მარილების დანალექები, ნავთსადენი მილები, არასაკმარის მძიმე ტიპის რელსები პრიმიტიული სამაგრებით, მატარებლების დამუხრუშებით გაჩენილი ლითონის მტვერი, რომელიც ლიანდაგზე ილექება; ბალსატი, რომელსაც არ გააჩნია სათანადო სადრენაჟო თვისებები, და სხვ. მოკლე დროში ხდებოდა გვირაბში დაგებული რელსების დაზიანება, რაც საფრთხეს უქმნიდა მატარებლების მოძრაობას. ამას ისიც უნდა დაემატოს, რომ დაზიანება მოიცავდა ნავთსადენის მილებსაც, რითაც იქმნებოდა ხანძრის საშიშროება.

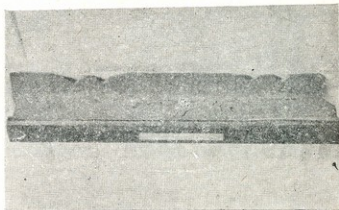
რელსების დაზიანება თავს იჩენდა რელსის ფუძისა და ომბოხის ურთიერთშეხების ადგილზე. რელსური ძაფის ცუდი გამტარებლობის გამო წვეის დენი ომბოხის დაქედის ადგილზე გავლით ნალებს წინააღმდეგობას

ხედებოდა, რადგანაც ომბოხის ბოლო ნესტიან შალში იყო მოთავსებული და შალის სველ ბალსტის ეყრდნობოდა. ამას შედეგად მოსდევდა ელექტროლიზური პროცესი, რაც იწვევდა ლითონის თანდათანობით დაშლას და რელსის ფუძესა და ომბოხზე გამოშვული ადგილების წარმოქმნას. მოყვანილი ნახეობი მოწმობს, თუ რა საშიშ მდგომარეობას ქმნიდა ელექტროკოროზია წიფალიხის გვირაბში მატარებლების მოძრაობისათვის. მატარებლების გავლისას რელსური ძაფი განიცდიდა რყევას, რის გამო რელსის ფუძესთან ომბოხის კონტაქტი ცვალებადი ძალებით ხდებოდა; არამდგრადი კონტაქტების გამო ჩნდებოდა ნაპერწყმები, რომლებიც გვირაბებში ზოგადად არის არსებობის შემთხვევაში იწვევს ცეცხლს.

ამ მდგომარეობამ მიიქცია ამიერკავკასიის რკინიგზის სალიანდაგო მეურნეობისა და ელექტროფიკაციის მუშაების ყურადღება, რასაც დროულად გამოეხმურნენ სამეცნიერო-კვლევითი ორგანიზაციები.

გვირაბსა და გვირაბის მახლობელ უბნებზე ჩატრადანაგობი და ელექტროსაზომი სამუშაოები. 1955 წელს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ა. ლილეხულის სახელობის ენერგეტიკის ინსტიტუტმა ამიერკავკასიის რკინიგზის მუშაებთან ერთად მოაწყო მოხეტიალე დენების გამოკვლევა და გამოიმუშავა ღონისძიებები რელსების ელექტროკოროზიისაგან დასაცავად.

რეკომენდირებულ წინადადებათაგან ძირითადია შემდეგი: გვირაბსა და ახლომდებარე რაიონში დაგებული ლიანდაგის მთლიანად გადაყვანა ღორღზე; მთელი უღელტეხილის გადაყვანა მძლავრ 25 მ-იან P-50 ტიპის რელსებზე, მათი გრძივი შეღულებით არანაკლებ 100 მ-



ელექტროკოროზიის შედეგად დაზიანებული რელსი

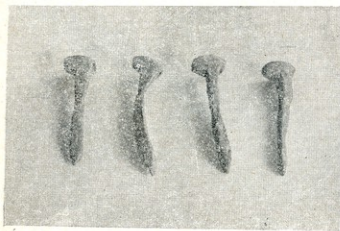
იანი სივრცის ძაფებად; მაქსიმალური გამტარებლობის მიღწევა რელსის პირაპირებში—სპილენძის შემავრთუბელთა მიდლუბების ხარისხის ამაღლებით; გვირაბში დაგება სპეციალური ნივთიერებებით გაყვანილი შალეებისა, რომლებსაც დიდი ელექტრული წინაღობა ექნებათ; რელსების სრულყოფილი სამაგრების გამოყენება მოძველებული ობოხების ნაცვლად; დაგებული რელსების სრული ოზონაცია გვირაბში ლითონის ყველა სხვა ნაგებობათაგან; ლიანდაგის ზედნაშენის ელემენტების სისტემატური და გულმოდგინე გასუფთავება გვირაბში რკინის მტერისაგან.

წარმოდგენილი იყო აგრეთვე ზოგი წინადადება მყოსური პოტენციალებისაგან გვირაბში მომუშავე პერსონალის პირადი უსიზრობების დასაცავად (მაგალითად, მაუწყებელი ავტომატური სიგნალიზაციის, ოზოლირებული ხელსაწყოების ხმარება და ა. შ.)

ზემოხსენებული კვლევითი სამუშაოების შედეგად, რელსების ელექტროკოროზიისა და მისი გამომწვევი მიზეზების აღმოსაფხვრელად შესრულდა ღონისძიებათა მთელი რიგი.

ჭერ კიდევ კვლევითი სამუშაოების დაწყებამდე, ომის წლებში ორი ნავთსადენიდან ერთი, მოქმედი, გამოტანილი იქნა გვირაბის ფარგლებს გარეთ, მეორე ნავთსადენი კი დემონტირებულია და მისგან დარჩენილი მილები გამოყენებულია გვირაბის საშრობ სამუშაოებზე. ამჟამად გვირაბში, რკინიგზის რელსების გარდა, აღარაა ლითონის სხვა დამოწებული ნაგებობანი. შალეების ქვეშ მდებარე ბალსტი მთელი გვირაბის სიგრძეზე გამოქრალი და შეცვლილია ღორღით. ნაცვლად შედარებით მსუბუქი ტიპის რელსებისა, დაგებულია 25 მ-იანი P-50 ტიპის რელსები და ობოხების მაგივრად გამოყენებულია რკინის ამორტიზატორებზე დაყრდნობით განცალკევებული სამაგრები.

გვირაბის გაშრობის მიზნით შესრულებულია და გრძელდება შემდეგი სამუშაოები: ინექტირება, ანუ წნე-



ელექტროკოროზიის შედეგად დაზიანებული ობოხები

ვის ქვეშ ცემენტის სისხარის შესხმა, წყლის გამოშვება ღრმა ბურღვით, გვირაბის შიგა ზედაპირის შეფუთვა დაზიანებული ელემენტების ხელახალი გადაკეთება ქვიშაქვილი და განივი ხვრელების ამენება და სხვ. რელსორბი ძაფის ელექტროგამტარობის გაუმჯობესების მიზნით გვირაბის მთელ მახლობელ უბანზე წარმოებს რელსის პირაპირების გრაფიტულ საცხზე გადაყვანა, რის შედეგადაც განხორციელებულ იქნება ზესადების რელსებთან უკეთესი კონტაქტი. ამჟვე დროს ზოგ ადგილას გრაფიტულ საცხთან ერთად დატოვებულ იქნება სპილენძის შემავრთუბლებიც, რომლებიც რელსის ბოლოებზე ელექტრომუდუღებითაა დამაგრებული და გააღვირებულია კონტაქტების შედუღების ხარისხის კონტროლი.

რეკომენდებული ღონისძიებათაგან დღეისათვის მხოლოდ ნაწილია განხორციელებული, დანარჩენები კი შესრულების პროცესშია, ან შეიძლება მათი გამოყენება აღარ გახდეს გარდუვალად და ისინი შეცვლილ იქნენ უფრო იოლი, მაგრამ ამავე დროს სათანადო ტექნიკური დეტალების მოძიებით საშუალებებით. მიღწეული შედეგები ფრად მნიშვნელოვანია.

1958 წლის თებერვალში ერთ-ერთ უბანზე მატარებლების მოძრაობა გადაყვანილი იქნა მთლიანად ღორღზე დაგებულ ლიანდაგზე, რელსები ახალია, მძიმე ტიპის, 25-მ-იანი სამაგრები უახლესი ტიპისაა. ამ დროიდან რელსების ელექტროკოროზიის არც ერთ შემთხვევა არ ყოფილა. იყო სამაგრების ელემენტების დაზიანების რამდენიმე შემთხვევა, მაგრამ ისინი რელსებისაგან კარგად იყო განმზოვრებული და ეს დაზიანება არ ყოფილა ელექტროკოროზიის შედეგი.

განცალკევებული სამაგრების გამოყენების უპირატესობა ისაა, რომ ადვილესაა ლიანდაგის ექსპლუატაციას, ახანგრძლივებს შალეების მუშაობის დანას (რელსის გადაკერვის შემთხვევაში ქვესადები ადვილზე რჩება და რელსის რეგულირება ხდება ქანჩნის დახმარებით). ამავე დროს ის წარმოადგენს ლიანდაგის წაძვრის საწინააღმდეგო საშუალებას და, გარდა ამისა, რაც ყველაზე საგულისხმოა, ელექტროკოროზიასთან ბრძოლის თვალსაზრისით რელსი ქვესადებისაგან ოზოლირებულია გვირაბის ფენილით, რითაც წვეის დენს საშუალება ერთმევა გაიაროს რელსის ავლით.

შესრულებული სამუშაოების შედეგებს შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია დაგებული რელსების მუშაობის გახანგრძლივება, ადრე ხსენებული უბანზე ელექტროკოროზიის გამო რელსების გამოცვლა ხდებოდა ყოველწლიურად და წელიწადში ორჯერაც კი. ახლანდელ პირობებში კი მათი გამოცვლა იწარმოებს მხოლოდ ერთი ნიშნით—ცვეის მიხედვით და რელსები რამდენიმე წელს იმუშავებს.

ამგვარად, გასაქანსაღებელ და რელსების ელექტროკოროზიის საწინააღმდეგო სამუშაოებზე დახარჯული სახსრები სულ მალე ანაზღაურდება მიღწეუ-

ლი ეკონომიით, რასაც შექმნის რელსების სამსახურის ვადის მნიშვნელოვანი გადვიდება.

იბისათვის, რომ რელსების წორმალური მუშაობისა და მათი მაქსიმალური ვადით გამოყენებისათვის ხანგრძლივი დროისათვის შეიქმნას სათანადო პირობები, დაწყებული სამუშაოები უახლოეს დროში უნდა დაიწყოდეს და გაეთდეს შემდეგი: შეცვლილ იქნეს ქეიშინი ბალსტი ღირღით მთელს უბანზე; გაეთდეს დაგებული რელსების კონტაქტური შედგენილება არანაკლებ 100 მ-იან ძაფებად; შესწავლილ იქნეს ამ უბნის და მისი ახლომდებარე უბნის ლინდავის მთლიანად რკინაბეტონის შალეებზე გადაყვანის საკითხი იმ ვარაუდით, რომ შალეებს შეუნარჩუნდეს ელექტროული წინააღმდეგობა დენების გადინების მიზართ. გვირაბში არსებული სისველის მინიმუმამდე დასაყვანად ჩატარდეს გვირაბის შიგნითადაირის ტორკრეტირება წნევის ქვეშ.

ანუ ლითონის მოქსოვილ ბაღზე ცემენტის ხსნარით გვირაბის შიგნითადაირის ხელოვნური გაცაფრება. გვირაბში დაგებული რელსების და სამაგრიქმის შემუშავება დაენახვის თავიდან ასაცილებლად ლინდავის მაქსიმალური წინასწარი მოშორებით სისტემატურად გაიზეთოს რელსის ზედაპირის სათანადო აღვილები და სამაგრიები.

დასაბრუნო მოხეტიალე დენების და ახლანდელ პირობებში მათი რელსებზე ზეგავლენის უფრო ზუსტად დასადგენად, მიზანშეწონილია ხსენებულ რაიონში ახალი კვლევებით სამუშაოების ჩატარება პირვანდელი ძალების შეძლებისდაგვარად გამოყენებით. მიღებული მასალა დიდად შეუწყობდა ხელს ახალი ელექტროკინეზების შემუშავებას, იმ რაიონებში კი, რომლებშიც ამის ანალოგიური, თავის დროზე მიღებული იქნებოდა ზომები რელსების უდროოდ წყობიდან გამოსვლის თავიდან ასაცილებლად.

საკიდი კაზლო

კაბლის დანიშნულებაა ზვინულებიდან აილოს თივა ბუღუღებად და გადაიტანოს დაზვიენვის ადგილებამდე. აგრეთვე აკრფოს კომბაინთ აღების შემდეგ დარჩენილი ჩალაც. კაბლო საკიდი და ფორმალური. იგი შედგება ფოცხისებრი აპარატის, წინა, მარცხენა და მარჯვენა გვერდითი ბრჯუნების, მძიკავი ძელები და ამწევი მექანიზმისაგან.

ფოცხისებრი აპარატი კაბლის ძირითადი მუშა ორგანოა. ის შეიცავს ჩარჩოს (10), დრუ ლითონის 11 შედგენილ თითს (9), ორ გვერდით თითს (8) და შუბლა კედელს (7). სარკუმბო მავრდება კაბლის თითები, რომლებიც დაზვიადებულია 2 88 სისქის ფოლადისაგან. თითოეულ თითს აქვს შერქსოვრების მექანიზმი, რომელიც შედგება ზამბარების, მილისებისა და სპეციალური განკიცხისაგან. თითებისაგან შექმნილი ცხური აწარმოებს თივის აკრფასა და ბუღუღების ტრანსპორტირებას. ტრანსპორტირებისას ბუღუღებს იჭერს გვერდითი თითები, რომლებიც მავრდება ფოცხისებრი აპარატის შუბლა კედლის გვერდებზე. შუბლა კედელი დაყენებულია ფოცხისებრი აპარატის ჩარჩოზე და შედგება ერთმანეთთან კუთხედებითა და ზოლებით მამკრებელი 4 ფოცხისაგან.

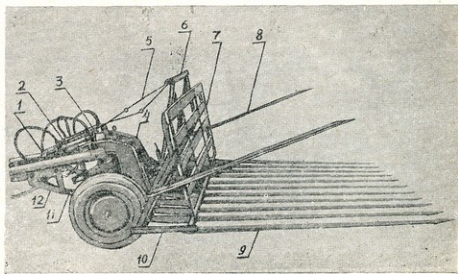
კაბლის წინა ბრჯუნი (4) განკიცხებით მავრდება თვითმავალი შასის წინა კოჭზე. იგი შედგება ორი ზოლისა და მილებისაგან, რომლებსაც ეყრდნობა მძიკავი ძელები (11). მარცხენა და მარჯვენა გვერდითი ბრჯუნები (12) მავრდება შასის გრძელ ძელებზე და აქვს თითები მძიკავი ძელების უკანა ბოლოების დასაყენებლად.

ამწევი მექანიზმი მოჭრაშია მოდის შასის პილდროსისტრისაგან და შედგება შლანგებისა და ორი გამოტანი პილდროსილინდრი-

საგან (2), რომლებიც დაყენებულია კორპუსის ფურცელი წინა ბრჯუნის ენწეშში, ხილო კოჭებით — გვერდითი ბრჯუნების ბერკეტებზე (1). პილდროსილინდრების კოჭები ბერკეტებით, თამასებით (3) და ზოლებებით (5) მიერებულა ფოცხისებრი აპარატის შუბლა კედლის ზედა ნაწილთან (6). პარალელურად შეერთებული პილდროსილინდრები ტრაქტორისტი ჩართავს ბერკეტზე დაქვით.

ზვინულებიდან ბუღუღების შესაქმნელად კაბლის მუშაობისას ტრაქტორი დაყენებული ფოცხისებრი ცხურით მოჭრაბს ნაწილის მამართლებით და აკროვებს მას კაბლის კიბილებზე. როდესაც მიიღება თივის საკმარისი ვროვა, ტრაქტორისტი აწერებს ტრაქტორს, რთავს უკანა სინქარეს და უყუსელით ტოვებს ბუღუღს მინდორზე. თუ კაბლო მუშაობს გამ-

ზადებული ბუღუღების გადასატანად, მაშინ ტრაქტორისტი ბუღუღთან მისვლისას არ აწერებს შასს, დაუმეებს ფოცხისებრი აპარატს და მოჭრაბს აგრძელებს მანამ, სანამ ბუღუღი ფოცხისებრი აპარატზე არ აღმოჩნდება. აგრეთვეს ბუღუღები ეწყობიან ცხურაზე რამდენიმე ცალად. კაბლის განტვირთვა წარმოებს დაშვებული ფოცხისებრი ცხურით და შასის უკანა ზვლით. საკიდი კაბლის სამუშაო მოდების განაა 3 მ, ტვირთაწყოა — 300 კგ, წინა — 270 კგ, საათური ნაყოფიერება უწყვეტი მუშაობისას (შესრულებული სამუშაოს სახისა და გადაზიდვის სიმორის მიხედვით) შეადგენს 1-3 სა-ს. სამუშაო მდგომარეობაში გააბრტეპია (თვითმავალი შასით): სიგრძე 6000, სიგანე 3400 88. აგრევატს ემსახურება ერთი კაცი.



მჭედელი მიხეილ ყველიაშვილი

ყოველი კაცის პროფესიის თავისი ისტორია აქვს. მიხეილ ყველიაშვილის, როგორც მჭედელის, პროფესიული დახელოვნების ისტორია კი ასეთია: ქართლის სოფელში, სადაც მიხეილმა ბავშვობა გაატარა, ერთი მჭედელი მუშაობდა. პატარა მიხეილი სულ ამ მჭედლის ქუჩასთან იდგა, ყურს უდებდა ტყავის საბერვლის ქშენას, თვალს ადევნებდა გრდემლიდან გასვლით ნაბერ-წყლებს. ვერ ვიტყვით — რა იზიდავდა თომა ყველიაშვილის ბიჭს იმ სამჭედლოსაკენ, მნიშვნელოვანია მხოლოდ ის, რომ აქედან აპყვა მიხეილს მჭედლად გადაქცევის სურვილი.

ეს სურვილი გულში ჩაუვარდა ყმაწვილს და 1942 წელს, როცა თბილისში ჩამოვიდა და სახელოსნო სასწავლებელში შევიდა, ოდნავადაც არ უყოყმანია, პროფესიად მჭედლობა აირჩია.

— შენც აირჩიე რაღა, — უთხრა მაშინ მიხეილს ერთმა მისმა ტოლ-ამხანაგმა, — ზეინკლობა მაინც გეთქვა. მჭედლობა რა საქმეა?!

— რით არის ცუდი, — უპასუხა მაშინ მას მიხეილმა, — მჭედლობაც ისევე სასარგებლოა, როგორც ზეინკლობა.

მიხეილმა ეს სიტყვები საქმითაც გაამართლა.

— კარგი მჭედელი ხარ, — უთხრეს მას, როდესაც სასწავლებლის დამთავრებისას პრაქტიკულ გამოცდაზე წარდგა.

ახლა მიხეილ ყველიაშვილი თბილისის კამოს სახელობის საჩამოსხმო-მექანიკური ქარხნის მართლაც სახელოვანი მჭედელია. მის ანგარიშზეა შრომითი საქმიანობის რამდენიმე წელი. ამ წლებში მიღებულმა გამოცდილებამ ახალგაზრდა მჭედელს ასწავლა ისეთი მუშაობა. როდესაც საქმეში ხელებთან ერთად აქტიურად მონაწილეობს თავი, აზრი.

ეს კი ნამდვილად პროფესიული ღირსებაა — მუშაობა აზრის ხელმძღვანელობით, საქმის აზრიანად კეთება. ამ შემთხვევაში კაცი უბრალოდ როდი აკეთებს საზოგადო მოხმარებისთვის განკუთვნილ ნაწარმს, არამედ ქმნის მას, სიახლე და გაუმჯობესება შეაქვს მუშაობას პროცესში, ათიოებს თავისი მიზნის მისაღწევ გზებს.

მჭედლობაში მიხეილ ყველიაშვილის აზრის მუშაობა პირველად ცნობილი გახდა 1952 წელს, როდესაც მან საჩამოსხმო-მექანიკური ქარხნის მთავარ ინჟინერს წარუდგინა რაციონალური წინადადება. ეს წინადადება

სრულებით არ ხასიათდებოდა დიდი ეკონომიური ეფექტით. როგორც შინაარსით, ისე მნიშვნელობით იგი უბრალო იყო და მარტივი. მიუხედავად ამისა, ის ნათლად მიუთითებდა ახალგაზრდა რაციონალიზატორის დაკვირვებულობაზე.

საქმე ის იყო, რომ მანამდე სამჭედლოში უსარგებლოდ იყარგებოდა ბევრი ნარჩენი მასალა. ყველიაშვილმა შესაძლებლად მიიჩნია ზოგი ამ მასალის გამოყენება. მაგალითად, სახარატო თვითმცენტრავი ვაზნის სპირალური დისკის ნახევრების გაკეთების დროს ამოჭრილი ფოლადის მასალა მან გამოიყენა სახარატო ჩარხის სიჩქარის კოლოფის ერთ-ერთი კბილანის დასამზადებლად. ეს სწორობი მინახვედრი იყო და ქარხნის ხელმძღვანელობამ მაშინვე გადაწყვიტა ყველიაშვილის წინადადების დანერგვა.



ერთხანს საჩამოსხმო-მექანიკურ ქარხანას ლითონის მასალა შემოაკლდა. ამისთანა დროს ზოგი კაცი გულზე ხელს დაიკრებს და ლითონის მიღებას დაელოდება. ყველიაშვილი ასე არ მოქცეულა. ის მთელი დღე სამჭედლოს ახლოს დაგრივლ ქარაში ურევდა ხელებს, არჩევდა ერთნაირი ზომის რკინის ნაჭრებს. უფრო გვიან მიხეილს სხვა მჭედლებიც მიეშველნენ... საღამო ხანს მუ-

შეგზს სამკედლოდან მექანიკური უროს დარტყმები შე-
მოსვამთ: მკედლები მუშაობდნენ, რაღაცას სკედდნენ.
ლითონის მასალის დავიანებამ ვერ შეაჩერა შრომის-
მოყვარე ხალხი: ეს რაციონალიზატორმა ყველაშვილმა
მოთხოვრა — თვითმცენტრავი ვაზნების დეტალდამაგ-
რებლის დასამზადებლად ისეთი ნარჩენი ლითონების გა-
მოყენება, რომელთაც მანამდე უტილ ნედლეულის სახით
თუ გამოიყენებდნენ. ყველაშვილის მონაფიქტრი აშკარად
ეფექტური იყო და იგი მნიშვნელოვან ეკონომიას აძლევ-
და ქარხანას.

1954 წელს მიხეილ ყველაშვილმა შეიმუშავა
ბრტყელტუჩების დამზადების: გაუმჯობესებული ხერხი,
რომელმაც მოწონება დაიმსახურა და პრაქტიკული გა-
მართლება პოვა. მანამდე ასე იყო: ბრტყელტუჩების ამა-
ღებდნენ ნახევრად დაწნევის წესით, ე. ი. წნეხქვეშ ატა-
რებდნენ აღნიშნული დეტალის მხოლოდ წინა ნაწილს,
მეორე ნაწილის ე. წ. სახელურის დამუშავება (გაწევა)
ხორციელდებოდა უროთი, რაც დამატებით შრომასაც
მოითხოვდა და წუხსაც ხშირად იწვევდა. ყველაშვილმა
მართებულად შენიშნა ეს. მან მიზნად დაისახა წნეხის
ტვიფრის კონსტრუქციის ისე შეცვლა, რომ შესაძლებელ-
ად გამხდარიყო ბრტყელტუჩების მთლიანი წნეხის წე-
სით დამზადება.

ასეთი წინადადების დანერგვით ქარხანამ ბევრი მო-
იგო: ახლა აქ თითქმის აღარ არის წუხი ბრტყელტუჩების
დამზადებაში და საერთოდ ეს სახეინელო იარაღი გაცი-
ლებით უკეთესი ხარისხისაა. ამას გარდა, დიდად გაიზარ-
და სამკედლო მანქანათა მწარმოებლობა, შემცირდა ლი-
თონის დანაკარგების რაოდენობა.

1955 წელს მიხეილ ყველაშვილი ახალი წინადად-
ების ავტორი გახდა. ეს წინადადება დაკავშირებული იყო
ლოჯების დამზადების საქმესთან. აღდრ ასე იყო: ჯერ გა-
მოკრიდნენ ლოჯის ფორმის ლითონს, შემდეგ აწარმოებ-
დნენ მის გამოკვერვას. ეს მუშაობა სრულდებოდა ხელით
და ცოტა დროს როდი მოითხოვდა. ყველაშვილის წინა-
დადებით აქ გააკეთეს ტვიფრი, რომელმაც მკედლები
ჩაქუჩებით მუშაობისაგან გაათავისუფლა. თვალის ერთ
დასაზრამებაში ეს ტვიფრი ახლა იმასვე აკეთებს, რასაც
სამკედლო ურო რამდენიმე წუთს უნდებოდა, ამასთან
ბევრად კარგადაც აკეთებს.

საჩამოსხმო მექანიკური ქარხანა უშვებს 400-500 გ-
იან ჩაქუჩებს. აღდრ მათთვის საჭირო ფოლადის დეტეფ-
რისათვის წინასწარ მომზადება (გამოკიმვა) უროთი თავი-
სუფალი კედელით ხდებოდა. 1955 წელს ყველაშვილის
წინადადებით ეს სამუშაო ტექნოლოგიური ციკლიდან
ამოღებულ იქნა და საქმემ ამით დიდად მოიგო. მიხეილის
თაოსნობით ახლა რკინის საჭრელი მაკრატლის დამზად-
ბაც წნეხებით ხდება.

„მანქანების მეგობარი“ — ჩვეულებრივად ასე ემა-
ხიან რაციონალიზატორებს დღეს. ასეთია მიხეილ ყვე-
ლაშვილიც, რომელიც გულითადად შეეძგერება საჩა-
მოსხმო-მექანიკური ქარხნის სამკედლო შექანისმეზს,
ციდილობს — ახალი ძალა შესძინოს, ახალი ენერგია შე-
მატოს მათ.

ინჟინერი გურამ შანშიაშვილი

ესაა სრულიად ახალგაზრდა ინჟინერი, რომელიც სულ
რალაც 5 წლის წინათ საქართველოს ს. მ. კიროვის სახე-
ლობის პოლიტექნიკური ინსტიტუტიდან პირველი ხა-
რისის დიპლომით პირდაპირ მოვიდა თბილისის კამოს
სახელობის საჩამოსხმო-მექანიკურ ქარხანაში.



როდესაც სიღნაღის რაიონის სოფელ მაჩხანში, სა-
დაც შანშიაშვილის მშობლები ცხოვრობენ, ინჟინრად გუ-
რამის გახდომის ამბავი შეიტყვეს, თქვეს: ყოჩაღ ბიჭო,
სწავლა დაუმთავრებიაო. მაგრამ ასეთი გამოთქმა სწორი
როდია. საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის
მექანიკის ფაკულტეტზე მანქანათმშენებლობის ტექნო-
ლოგიის კურსის გავლით გურამ შანშიაშვილს სწავლა არ
დაუსრულებია. ის სწავლა, რომელიც ინსტიტუტში
მხოლოდ დაიწყო, მან ქარხანაში განაგრძო და საკმაო-
დაც გამოიღიარა ცოდნა. ახალგაზრდა სპეციალისტი აქ
გაეცნო მისთვის საჭირო პრაქტიკას, მანქანათმშენებელ-
თა გამოცდილებას, რომელიც ზოგჯერ წიგნებზე მეტს
უეზნება და ავებინებს კაცს.

სწორედ ქარხანაში მიღებული ცოდნის მეოხებითაა,
რომ ინჟინერი გურამ შანშიაშვილი მიეჩნევა ფიქრს მან-
ქანებზე, მათ მუშაობაზე, სხვადასხვა დეტალების დამზა-
დების ტექნოლოგიაზე. თანდათანობით მან დაიწყო თა-
ვის ჩანაფიქრთა ჭაღალდზე გაღატანა, ნახაზებით და

ცდრებით მათი გამოხატვა. იმ დროიდან (ეს კი 1955 წელს იყო) ქარხანაში ცნობილი გახდა შანშიაშვილის რადიონალური წინადადება.

საბარატო ჩარხის 15-16A ძრავის დასამაგრებელი გრძელი ლილვის დამუშავების ტექნოლოგიის გაუმჯობესება — ასეთი იყო თემა შანშიაშვილის პირველი წინადადებისა. ამგვარი წინადადების აღჭერა გამოიწვია იმ გარემოებამ, რომ ხსენებული ლილვის ხეხვა ზედმეტად გაკინურებული და არაეკონომიური იყო. სცადეს აღნიშნული ოპერაციის დასაჩქარებელი გზების გამოიყვანა, მაგრამ ამაოდ... შანშიაშვილი სხვა მხრიდან მიუღმა საქმეს. მან ამოცანად დაისახა სრულიად მოუხსნა ხეხვა, შეეცაღა იგი სხვა ოპერაციით. ამ მიზნით ახალგაზრდა ინჟინერმა ყურადღება მიაქცია სუფთა დამუშავებისათვის განკუთვნილ მორგავალზე მჭერწობითან საქმის. სწორედ ეს იარაღი გამოდგა ზემოხსენებული ლილვის დასამუშავებლად. მოხდა ის, რომ ხეხვის ოპერაცია შეცვლილ იქნა ჩარხით. აღნიშნულმა ღონისძიებამ არ გააუარესა გრძელი ლილვების დამუშავების ხარისხი, ლილვის დამუშავების ციკლი კი საგრძნობლად შემცირდა და თითოეული მათგანის დამზადება 1 მანუთით გაიფუტა.

გურამ შანშიაშვილმა სერიოზული მუშაობა გასწია სახარტო თვითმცენტრავი ვახნის მუშტების კონსტრუქციის შეცვლის მიზნით და ამ საქმეში მან მნიშვნელოვან წარმატებასაც მიაღწია. უწინდელი კონსტრუქციის მიხედვით ასეთი ვახნების მუშტები სხვადასხვა ნაწილისაგან იყო შედგენილი. მოგვიანებით დაიწყეს მისი მთლიანი სახით დამზადება. მაგრამ ეს ცვლილება ისე

განხორციელდა, რომ მუშტების ვაბარტული ზომები არ შეცვლილა. ისინი, ეს ზომები წინანდელმეტრად იყო და აღარ შეეფერებოდა ახალ კონსტრუქციას. ინჟინერმა შანშიაშვილმა ივარაუდა: ვახნის მუშტის ვაბარტული ზომების შემცირებას შეეძლო გამოეწვია მისი სიზუსტის ხარისხის გაზრდა, დამზადების ღირებულების შემცირება და მასალის ეკონომია. ეს ვარაუდი რეალური აღმოჩნდა. მოხერხდა ვახნის სიმაღლის 13 მმ-ით შემცირება. წინადადება მოწონებულ იქნა. ის დაინერგა, რის შედეგად თითოეული ვახნის დამზადებაზე ახლა 2 კგ საკონსტრუქციო ფოლადით ნაკლები იხარჯება.

საჩამოსხმო-მეკანიკური ქარხნის საამკრებო-მექანიკურ საამკროში ახლაც უშვებენ სახარტო ჩარხის მოდერნიზაციისათვის გამოსადეგ სიჩქარის კოლოფს, რომელიც ჩარხის 20 წინავეგს წარმოადგენს. მისი მოშვებით ამძრავის ბრუნვა გადაიღება შპინდელს, რომელიც კოლოფზეა მოთავსებული. შარშან გურამ შანშიაშვილმა შეიმუშავა რაციონალიზატორული წინადადება ზემოაღნიშნულ შპინდელზე ერთ-ერთი კბილანას დამაგრების კონსტრუქციის შეცვლის შესახებ. ორი სპირალური დეტალის — ქანჩების დამზადებისა და შპინდელზე ხრახნის მოჭრის ოპერაცია ლიკვიდირებულ იქნა. დამზადდა პატარა რგოლი, რომელიც საკმარისი აღმოჩნდა შპინდელზე კბილანის დამაგრებისათვის. ამგვარად პროცესი გაიოლდა, უფრო მარტივი გახდა და 1 ცალი ჩარხის წინა ვეგის დამზადება 11 მანუთით გაიფუტა.

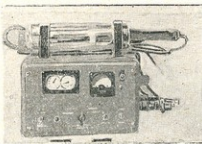
ახალგაზრდა ინჟინერი გურამ შანშიაშვილი ამჟამად ახალ რაციონალიზატორულ წინადადებებს ამუშავებს.

დ. ლავითაშვილი

გადსატანი ქსელის ხელსაწყო სწრაფი ნეიტრონების ნაკადთა და ალფა-ნაწილაკების მასაზომად

ხელსაწყო გამოიყენება როგორც 1-დან 14 მეგაელექტრონოვოლტამდე ენერგიის სწრაფი ნეიტრონების ნაკადთა გაზომვისათვის გამაფონის არსებობისას 2000 მკრ/წამ-მდე, ისე ალფა-ნაწილაკების რეგისტრაციისათვის, სწრაფი ნეიტრონების რეგისტრაციის ელექტრობა 200 მკრ/წამის ტოლი გამაფონის

დროს ~1%, ალფა-ნაწილაკთა კი — 25-30%.



ხელსაწყოს ელექტრონულ სქემაში შედის შემდეგი ძირითადი კვანძები: გადამწოდი, გამაძლიერებელი, დისკრიმინატორი, საყალიბებელი ზლოკი, მარეგისტრირებელი მოწყობილობა (იგი შედგება ინტენსიმეტრისა და მეტანიკური მრიცხველისაგან CB-1M), კვების ზლოკი.

გადამწოდი აქვს შემდეგი ნაწილები: ა) მაღლფრესირებული გრანი ZnS(Ag) ალფა-ნაწილაკების რეგისტრაციისათვის; ბ) სწრაფი ნეიტრონების დეტექტორი ZnS(Ag) + წყალბადუმცველი ნივთიერება — პლესოგლასი; გ) ფოტოელექტრონული მამრავლებელი; დ) კათოდური განწმორბეული.

ბიზნეს-ქრონიკა

„წმინდანი“ ცხოველები

შავი სოჭი

ტრიალ უღბანში გაუთავებელ რიგებამ მიედინა მეომარია რაზმები. მტრის კორპორაციული მიგორავენ საბრძოლო ეტლები. ეგვიპტის ფარანის ურიცხვი ჯარები საღამო-ქროლ მიემართებიან. მწყობრად მოაბიჯებენ შრისაგან მეომრები, გვერდით, თითქმის არა-ღრუხ შერდისა შეამჩნიეს ისინი.

...და ან უცად წინა რიგებში ჩიჩქოლი ატყდა, გაისმა ჭერილი. მოწინავენი ადვილ-ზედა გაქცეულენ. უკანანი თვითუცხვალად მოაწყდნენ მათ.

რა მოხდა? იქნებ ჯარები უზარმაზარ უფსკრულს წააყდნენ მოულოდნელად, ან შეიძლება ისინი უხედავდნენ მოწინააღმდეგის მძლავრ არმია?

არა, თქვენ ყურადღებასაც არ მიაქცევდით იმ „გადაუღებელ“ დაბრკოლებას, რომელმაც ამათი უღბანად შეატარა ეგვიპტის მზავალ-აპასიანი არმიის წინსვლა. შავი სანაგვის ხოჭო მაიგორებდა გზაზე კერას. — ან ეგვიპტელები, რაც წინ აღუდგა ეგვიპტელებს! საკმევს ისაა, რომ ეს ხოჭო „წმინდანი“ ანუ „კურთხეული“ მწერია. პირამიდების ქვეშა-ღუს ქვეყანაში არაგვის ან შეუძლია უხედავად მას და ხელი შეუშალოს „მეშაობაში“. ძველი ეგვიპტის ქუჩებში მანადარს, რომ ხოჭოს მიერ კერკლის გრეხვა ისეთივეა, როგორც ცაზე შრის მოძრაობა. ხოლო მზე კი ძველ ეგვიპტელს უნდალეს ღვთაებად იყო მიჩნეული. და ან მოლოდინ იმისათვის, რომ კერკლს დაეკორებდა, შავ ხოჭოს ღვთაობის პატრიარქსა აღმოჩნდნენ. არავითარი სხვა ღირსებით ეს ხოჭო არ გამოირჩევა. იგი ძალიან პავს ზედაზე ჩვეულებრივ სავის ხოჭოს, მხოლოდ უფრო დიდია.

მეცნიერებმა დამატაციეს, რომ აღნიშნული შავი ხოჭო ძალზე გონებარაღწერია. მთელი მომართა, როდესაც იგი კერკლს მიაგორებს, ინსტრუქტორია. ერთხელ კერკლსა და იმ ხეგრელ შორის, საიციცნავ ხოჭო მაიგორებს და მას, მოათავსეს ქაღალდის ნაგაღუჯი. ეს ცდა გამოკრდა მრავლენივე ხოჭოს მიმართ. მთელი დღე წყალბოდნენ ხოჭოები, ცდილობდნენ ადგილიდან დაეძვინათ თავისი ნადავლი და ერთი ვერ მიხვდა გვერდი აქცე-ლია დაბრკოლებისათვის. სამი დღის შემდეგ ხოჯმა ხოჭომ მიანება თავი კერკლს, სხვებმა კი უწინდელი დავიწყებით განაგრძეს თავისი უარსი, „მეშაობა“.

ან სწორედ ასეთი უცნურის წინაშე იხრიდნენ ქელს ადამიანები ძველ დროში თავი

ვიანთი ჩამორჩენილობისა და ცრუმორწმუნეობის გამო. უხედავდნენ მას ტპარებს, უდგამდნენ ძეგლებს.

ადამიანთა თავიანთსემა „წმინდანი“ ანუ „კურთხეული“ ცხოველებისადმი ყოველთვის ემეარებოდა ცხოველის რაღაც უწმინდელ მოქმედს ან ბუნების მრისხანე მოვლედთან ამ ქვეყნის შემთხვევითი კავშირის. მაგალითად, ეგვიპტეში ფართოდ გავრცელებული ღმერთების პატრიარქსა გამოწვეული იყო იმით, რომ ეს ერთგული ნილოსის დაბლობში მოფრინავს მდინარის ნაყოფიერი წყალბოდნის პერიოდში. ხოლო ნილოსის წყალბოდნაზე დამოკიდებული იყო ძველი ეგვიპტის მოსახლეობის ეკონომიკა. შერინება რა, რომ ღმერთების მოფრინების იწყება ნილოსის წყალბოდნა. ადამიანებმა ყოველ-შემდეგ არსებულ მიზნის ეს დინამიკა, რომელიც თითქმის მდინარის დინებას განაგებს, ინდოელი ჩვეულებრივ მამალს თვითგანვე კერთხულად ფრინველად თვლიან. მამალი უცხვლა ფრინველზე აღზე ყოფის, რის შემდეგ თნებას მამალს აქვს. ამის მიხედვით ინდოელებმა მამალს უწოდეს დღისა და სინათლის „კურთხეული“ მოამბე, რომელიც თავისი ყოველითი ბაბილ სულგეს აფრთხობს.

საა პირის წლის წინააზი მინარე ქათმები ინდოელიდან ჩინეთში და ეგვიპტეში შეიყვანეს, იქიდან კი ისინი ეგროსში მოხედნენ. პირველ ხანებში ეგროსებშიც დიდ პატრეს ცემდნენ ქათმებს, როგორც „გულთისან“ და „კურთხეულ“ ფრინველებს. ქურთხები, ატყუებდნენ რა ცრუმორწმუნეებს, წინასწარ-მეტყველებდნენ მათი ქვეყნის მიხედვით მომავალი შესაძლებელი მოვლენების განვითარებას. შინაური ფრინველის ხორცის კვამა არტაღული იყო.

კატები

ერთ დროს შინაური კატებიც კურთხეულ ცხოველებად მიიჩნდათ. სწორედ ამიტომ იყო, რომ ძველ ეგვიპტეში კატის მოვლისათვის სპეციალური სჯიდადნენ. ყველა, ვინც ხაზზე მკვდარ კატის დაინახავდა, უღმარაგები იტრედვოდა მისგან საგრძნობი დამოკიდება და ემსახვ ხალხს, რათა დაემტკიცებინა, რომ მას არავითარი ბრალი არ მოუძღვის ჩადენილ პორტრეტულშეშაბში. იქვე ხეზოდა გამოითქვა და კატის ჰველებს უსწორებოდნენ და-უყოვნებლივ — ბაბილ ნაწილ-ნაწილ გლეჯდა მას.

კატა პატრის — ეგვიპტის მთავრის, მომბიარობისა და ნაყოფიერების ღმერთის სამეგობროდ მიჩნეული იყო. ამიტომ ისაა ღმერთის ყოველთვის გმირსავე ქვეშა მტკიცებდნენ, როგორც ჩანს. კატის ნაყოფიერება იყო მიზეზი იმისა, რომ იგი ზემოხსენებულ ღმერთის შესწირეს. შრის ღმერთის რას, ღმერთი კატის მხას, ძველ ეგვიპტეში ზოგჯერ აკრეფენ ხატავდნენ კატის სახით მხოლოდ იმით, რომ ამ ცხოველის თვალის გვერდით ფართოდება ან გვირგვინს ცაზე შრის მოძრაობის მიხედვით (შეადარის კატის თვალის გვერდით ვიწროა, ნაშუადღევს 4 საათისათვის ძლიერ გაუფართოებულია, ხოლო საღამოს 10 საათისათვის მთელი თვალის სივრცეა).

ახლაც კი ეგვიპტეში კატები დიდ პატრიარქსაა და უფრო. კალი და კაცი, დიდი და პატარა — ყველა წაზად ეალვრება, ანებო-რებს მათ. შეუძლებელთა თვანებში კატებს მდიდრულად რთავენ და ზოგჯერ კურთხე-ქარებას საუკრეფსაც კი ჰკიდებენ.

ანტიკური დროის ეგვიპტეში კატები აკრეფენ განსაკუთრებულ პატრიარქსით სარგებლობდნენ. მაგრამ უფასოებების წყალობით რომის პაპებმა კატები უკუაგზავთის მოქმედებად, გრძელად და კლდინად გამო-ახსადეს. ფანატრიკებმა ხეზოდა ვიანადეს კატის წყალობა, მათ ცოცხლად მრავლადნენ კადლებს, წყალობით კოცონებზე. ინკვიზიციური სასამართლო ერეტრისკითან და კლდინებთან ერთად დამამკვლელების სახით კატებსა სამართლებდნენ. განსაკუთრებით ცუდი დღე ადგათ შავ კატებს.

ყველა ფრთხილობის დადებით, დაკითხვადნენ რა მოწვევებს და წამებთან აიძულებდნენ რა საწყალ ცხოველებს — ეცნოთ თავი დამამკვლად, კატებს „დანაშაულის“ მიხედვით უსჯილდენ სხვადასხვა ვადით პატიმრობას, დაპირებლას ან ცეცხლად დაწვას.

ზოგ ქალაქში, სახელდობრ მესამე, ყოველწლიურად ივანობის დღესასწაულზე კოცონზე წყაღდნენ ასობით კატს.

უფრო საზარელი ჩვეულებები პატრონობდნენ ჰოლანდიაში, ქალაქ იქსტერში. აქ შემოდილი იყო „კატის კავრეული“, რომლის დროს კატებს ნადავლი კოცონიდან ისროდნენ და ანადგურებდნენ. ასეთი ჩვეულება X საუკუნეში დამკვიდრდა და იგი XIX საუკუნის შუა წლებამდე ძალაში იყო.

ძველ ეგვიპტეშია ჩვეულებები, რომლებიც კატებს ღვთაობა პატრიარქს აჯილდებდნენ, შედარებით გასაგები და სასატოა. კატა ხომ ძალზე სასარგებლო ცხოველია. განსაკუთრებით სასარგებლო იყო იგი ძველ დროში, როდესაც ქალაქები და სოფლები ავსებულ იყო ურიცხვო მღერღნელები — თავგებო-თა და ცირკაგებები, რომლებიც უმუშევროდ იტაცებდნენ და ანიაგებდნენ ადამიანთა საყვებ რესურსებს, აგრელებდნენ გადამშებ



მანგუსტები

სწულელებს. მაშინ მღრღნელებთან საპროდუქტო ვალად ჯერ კიდევ არ არსებობდა ქიმიკატები, ეფექტური სათავურები. თავველთან ბრძოლას იმ დროს ეწეოდა ორი ნახევრადმზნაური ცხოველი სინდიოფალა და ზღარბი. მაგრამ ისინი მძლიანად ვერ უძლეადობდნენ სამუშაოს. ხოლო, როდესაც აზიიდან ვეროპაში შემოიჭრნენ რუხი ვირთაგები, სინდიოფალა და ზღარბი სრულიად უღონო აღმოჩნდნენ ასეთი მტრის წინაშე. თვითონ ისინი შირიად ზღებოდნენ ვირთაგების ლუქა. გასაგებია, რომ ასეთ პირობებში კატას უდიდესი სარგებლობა მოჰქონდა ადამიანებთან. ხოლო ძალზე სასარგებლო ცხოველებს ჰქონდა უცუველთვის დიდი პატივისცემა ესკიმოსებში და ხშირად წმინდანად აღიარებდნენ.

ქველ საპრესებს, მაგალითად, წმინდან ცხოველად მიაჩნდა ძროხა, რომელიც ადამიანებს სარგებლობას აძლევს, და ფარების დამამკელი — ძაღლი.

ჩინეთში საუკუნეთა მანძილზე თითქმის გაღმერთებული ჰყავდათ აბრეშუმის ქსია და დიდი ზნის განმავლობაში მხოლოდ ღვთაურებს და მაღალი წოდების ქალებს ჰქონდათ მებაგრეშუმების უფლება.

ცხოველები, რომლებიც გველეხს ანადგურებენ, აგრეთვე სასარგებლოა ადამიანებისათვის. ამიტომ ყველა ხალხში ისინი წმინდანებად მიჩნეული იყვნენ. შხამიანი გველი ზომ ტროპიკული ქვეყნების ვერავინ მტერია. ფარშევანგი ინდოეთში საყოველთაოდ აღიებულია და პატივით სარგებლობს არა მარტო მისი სილამაზის, არამედ იმ გამაფრთხილების გამო, რომლითაც ის თავს ესხმის შხამიან გველებს. ამიტომ ინდოეთში არავის არ შეუძლია წყნა მიაყნოსოს ამ შესანიშნავ ფრინველს. ისინი ზოგი სოფლისა და ქალაქის ქუჩებში ისევე უშვობად და მშვიდად დასკრინიან, როგორც მტრელები ჩვენში.

თეთი ზურმუხარი და საშიში გველი — გოლიათი კობრაჲ კი, რომლის სიგრძე არა იშვიათად 4 მ-მდე აღწევს და რომლის ნაკუნისაგან, როგორც ამბობენ, ადამიანი სამი წუთის განმავლობაში ცვდება, ინდოეთში მიჩნეულია ნაკურთხ ცხოველად. ასეა იმით, რომ კობრა მუხრის აელვებს სხვა შხამიან გველებს, მათი ზოცით ეცვენება.

მაგრამ გველების მომსახურება სხვა ცხოველებს შორის აზიასა და აფრიკაში ყველაზე

მეტ პატივით სარგებლობს. მანგუსტები და იქანემონები, რომლებიც გარეუბნულ ჰქონენ კერას მოგვარებენ. ისინი განსაცდელზე ბელი სიზარდით უსწორდებიან შხამიან გველებს. მთელი ბრძოლის მანძილზე მანგუსტს თავი ისე უტრიაკს, რომ იგი მხოლოდ რამდენიმე სანტიმეტრითაა დაშორებული გველის მომავლინებელ ხახს. ეს მაშინ, როცა გველის, როგორც ცნობილია, იმისათვის, რომ წინ გამოაქნოს თავი, უკბინოს, გამოყოს შხამი საშხამე ჯირკვლებიდან და დასწოვოს თავი უკან. სწორდება მეოთხედი წამი. თუ გველის მოჭრაობა ასე ელვისებურია, მაშინ რაღა უნდა ვთქვათ იმის სისწრაფეზე, ვინც მისი მჯობინ და მომრეფია — მანგუსტებზე. გასაკვირი არაა, რომ ცხოველმწიფე ადამიანებმა, რომელთაც უნახავთ გველებთან მანგუსტების ბრძოლა, წმინდანად მიიჩნიეს ეს უკანასკნელი. მათ ირწმუნეს, რომ ეს შესანიშნავი ცხოველი დაჯილდოებულია რაღაც ზებუნებრივი ძალით, რომელიც იცავს მას გველის კბენისაგან.

აზიასა და აფრიკის ქვეყნებში, აღნიშნავს წმინდან ცხოველების შესახებ ჟერნალ იუნე ნატურალისტში მოთავსებული სტატიის ავტორი ნ. აკიმოვიჩი. სწამთ, რომ მანგუსტები აღტურული არიან მაგიური თვისებით გველის კბენის თავიდან ასაცილებლად.

Б 122 მოდელის ჰიდრაულიკური დასახავეტებელი წნესი

წნესი განუთვნილია 3 მ-მდე სისქის ფარადი და შავი ლითონის ფურცლოვანი ნარჩენის დასახავეტად. მას აქვს წნევის ორი სახეური და სადგარზე დამონტაჟებული ინდიკატორული ამბრაჲ. სადგარის კონსტრუქცია ჩარჩოვანია, წნეს-ჰაერის სახურავი — გაშოსაყვე.

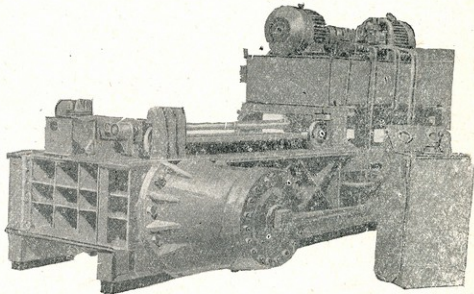
წნესის მართვა სამართავი სახელურის, გამანაწილებელი მკვეთარებისა და მუშტა ლილვით წარმოებს.

მუშაობის მინერალური ზეთით: გარემომცველ ჰაერის 0-დან 25°C-მდე ტემპერატურისას გამოიყენება 2,8-3,2⁰EP₃₀ სიბლანტის ზეთი — ინდუსტრიული 20", ხოლო 30-დან 0°C-მდე ტემპერატურისას — 1,8EP₃₀ სიბლანტის ზეთი — „ტრანსფორმატორი“.

წნესის გაბარტებია: სიგრძე — 4650, სიგანე — 2200, სიმაღლე — 1360 მმ; ელექ-

ტროპრავის სიმაღლე — 20 კვტ. წნესის ძალა — 100 ტ. ერთი პაკეტის დამახლები-

სათვის საჭირო დროა 3 წუთი. წნესის წონაა 9000 კგ-მდე.





ცხადები. ლ. კახილაშვილი

ბოლნისი, სოფ. კარბაქის სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის

შ. კახილაშვილი

კითხვა: რა გავლენის მოახდენს ძრავის შემაჯავებელ მექანიზმზე ლილვის ბრუნვის ცენტრის ცოცხლობის ღრმად ადგენა?

პასუხი: ძრავები, სადაც ცოცხლობის ღრმად და მექანიზმზე ლილვის ბრუნვის ცენტრი არ მდებარეობს ერთ სწორ ხაზზე (იხ. ნახ.), დიდ ხანს არსებობს, ასეთი ძრავების მექანიზმს ღრმად ცოცხლობის ღრმად შემაჯავებელ მექანიზმს ეწოდება.

ღრმად ცოცხლობის მექანიზმის ძირითადი უპირატესობა ისაა, რომ სამუშაო სკალის დროს ბარბაქის განხილვის კუთხე (თუ მექანიზმს ლილვის საათის ისრის მიმართულებით ბრუნავს, ხოლო ლილვის ბრუნვის ცენტრი მარცხენაა გადაადგილებული) მცირდება. ამის შედეგად ცოცხლობის კუთხეზე მოქმედ N ძალა მცირდება და, მაშასადამე, ცოცხლობის და დგომის ოპერაციის სიძნელეები იქნება.

საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით მექანიზმის ლილვის ბრუნვის შემთხვევაში — პირიქით, ასეთი მექანიზმი ამ თვალსაზრისით უფრო ცუდ შედეგს მოგვცემს.

რაც შეეხება ძრავის ეფექტურ სიმძლავრეს, იგი, საშუალო ეფექტური წნევის, ცოცხლობის რაოდენობის და ბრუნვის რიცხვის გარდა, დამოკიდებულია პირდაპირ პროპორციულია ცოცხლობის სამუშაო მოცულობისა. ამიტომ ერთნაირი პარამეტრებისა და ლიტრების მქონე ძრავებში ღრმად ცოცხლობის მექანიზმის სიმძლავრის ზრდას არ მოგვცემს. თუ

ჩვეულებრივ მექანიზმში ძრავაში მოცულობით ღრმად ცოცხლობის მექანიზმს, ისე, რომ არ შევიცვლით ბარბაქის და მრედიტორის სიგრძეებს, ღრმად სელა და, მაშასადამე, ცოცხლობის მოცულობა გაიზარდება, მაგრამ ეს ზრდა იმდენად უმნიშვნელოა, რომ მისი გავლენა ძრავის სიმძლავრეს არც დაავლენს. მაგალითად, თუ ავიღებთ ნორმალურ მექანიზმს, რომლის ღრმად სელა, ვიქვით, უდრის 125 მმ, ბარბაქის სიგრძე კი — 250 მმ და ამ მექანიზმში მოცულობით ღრმად სელას ადგენს 25 მმ-ის, მაშინ ღრმად სელა გაიზარდება მხოლოდ 0,675 მმ-ით.

ღრმად ცოცხლობის მექანიზმს აქვს შემდეგი თავისებურებები: 1. მექანიზმის მექანიზმის ცენტრალურ მედოპარკობაში ღრმად არ არის მდებარე წერტილი; 2. მექანიზმის ლილვის შემობრუნების კუთხე მცირდება წერტილებს შორის არ უდრის 180°-ს და 3. ღრმად სელას ნაღვლით სავსეა, არ უდრის მრედიტორის რადიუსის გაორმაგებულ სიგრძეს, არამედ ოდნავ მეტა მასზე.

გარკვეთ, რომ ასეთი მექანიზმს ენემატიკური და დინამიკური განხილვისათვის სხვადასხვა სახის პრინციპები უნდა.

კითხვა: რამდენად შეიძლება შევამოწმოთ ავტომობილში საწვავის ხარკი?

პასუხი: ეს დამოკიდებულია იმაზე, თუ საწვავის რაოდენობა ხარკი ნაგულისხმევია: საწვავის ხარკი 100 კმ-ის გარბენაზე, ძრავის საათური ხარკი, თუ კუთხური ხარკი.

საწვავის რაოდენობა, რომელიც უნდა 100 კმ-ზე იხარჯება, სხვადასხვა ავტომობილისათვის სხვადასხვაა, მერყეობს დიდ ზღვრებში და დამოკიდებულია როგორც საექსპლუატაციო, ისე კონსტრუქციულ ფაქტორებზე.

საწვავის საათური ხარკი ძირითადად ძრავის სიმძლავრით განისაზღვრება; დიდი სიმძლავრის ძრავა საათში მეტ საწვავს დახარჯავს, ვიდრე მცირე სიმძლავრისა.

ძრავის კონსტრუქციის ვარიაციების, მისი ეფექტურობისა და მასში მიმდინარე პროცესების სრულყოფის შესახებ შეიძლება ვთქვათ საწვავის კუთხური ხარკის მიხედვით. საწვავის კუთხური ხარკი წარმოადგენს საწვავის რაოდენობას (გრამად), რომელიც იხარჯება ერთ ეფექტურ ცხ. ძ-ზე ერთი საათის განმავლობაში. მაშასადამე, ერთნაირი საწვავის გამოყენების შემთხვევაში საწვავის კუთხური ხარკი მით უფრო მცირე იქნება, რაც უფრო დიდია ეფექტური მ. კ. გ. (რე).

ზენიტიზმის მიხედვით თანამედროვე საავტომობილო ძრავებისათვის $\eta_e \approx 0,22 \pm 0,26$ და კუთხური ხარკის სიდიდე შეადგენს დაახლოებით 240 ± 290 გრ/ცხ. მ. ს.

კითხვა: რამდენად შეიძლება გაიზარდოს η_e და, მაშასადამე, შეიძლება გავაუმჯობესოთ მათი ზღვრები?

პასუხი: თუ წარმოადგენთ იდეალურ ძრავას, სადაც არა გვაქვს მექანიკური, ჰიდრავიკური და არც სხვა თბური დანაკარგები, მაშინ η_e -ს ზღვარი იქნება 0,7. თერმული მ. კ. კ., რომელიც გამოითვლება ციკლით:

$$\eta_e = 1 - \frac{1}{\varepsilon - 1}$$

სადაც ε არის ექსპანსიის ხარისხი, ხოლო $\beta = 1,41$ ადიატატის მაჩვენებელი.

თუ ავიღებთ ექსპანსიის ხარისხის ოპტიმალურ სიდიდეს $\varepsilon = 12$, მაშინ მივიღებთ, რომ $\eta_e \approx 0,64$ და ასეთ პირობებში საწვავის კუთხური ხარკი იქნება $g_e \approx 100$ გრ/ცხ. მ. ს.

რასაკვირველია, ეს იდეალური შემთხვევაა, რამდენადაც მიწის წრფივი ძრავის კუთხური ხარკის სიდიდე, და, თუ რამდენად დაუახლოვდება იგი თავის ზღვარს, ეს მომავლის საქმეა. მომავალში, ალბათ, შესაძლებელი გახდება ავტომობილების მოძრაობისათვის ატომური ენერგიის გამოყენება. თქვენ სხვა კითხვებზე ვაპირებთ აგრეთვე, რომ არსებობს ავტომობილის გადაცემათა კოლოდების ისეთი კონსტრუქციები, სადაც გადაცემების ცვლა ავტომატურად წარმოებს.

● **საფრანგეთი.** ვარაუდობენ, რომ Q-244 ატომური წყალქვეშა ნავის მშენებლობა უზსოვს ორ წელში დაითავსდება. რეპტორში საბომბის სახით გამოყენებულ იქნება გადამღერებულ უტრანი, რომელსაც ამერიკის შეერთებული შტატებიდან მიიღებენ. ნავს იგივე მახასიათებლები ექნება, რაც წყალქვეშა ნავ „ნატილილი“.

4 აშ. ოკრიის ნაქონლურმა ლაბორატორიამ გააწევიტა ავრის ახლი ამარქარბელი — ოკრიის რულტევიტორი ოქოქონელი ციკლოტრონი (ORIC). ამ ამარქარბელში მუდონელი სიზნირთა და ცვლადი ენერგითი აქარბებმა პოტენილი 7-75 მილიონი ელექტრონ-ვოლტ ენერგამილ და სხვადასხვა ელემენტების ოინე-ბი დააქონებო 100 მგეაქარბული-ვოლტამბ.

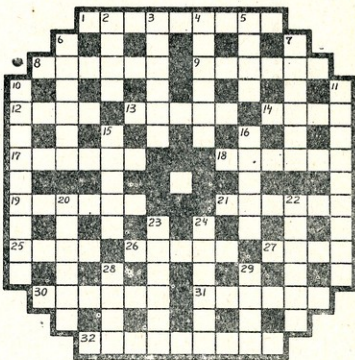
● შედია. დაგეგმვის ქვეყანაში პირველი ატომური ტანკერი. მისი წყალწევია 65000 ტ. ძრავის სიმძლავრე ლილვზე 30 000 კვ. ძალაა. ზომადონის ცხრისერული სიჩქარე ატომური ძრავების შემთხვევაში არის 18 კვანძი, დიდიხის ძრავებში — 9 კვანძი. ტანკერის რეაქტორში გამოყენებული იქნება სუსტად გამდიდრებული სათბობი (1% U235).

● **იტალია.** პუნტა-ფიუვეს დაბაში, რომელიც ნეაპოლის ახლოს, მდ. გარიანის შესართავთან მდებარეობს, გადაწყვეტილია ააგონ 150 მეტრის სიმაღლეზე ახალი იტალიური ელექტროსადგარი (პროექტი ENSI). იგი არტეზიული წყლიდან დანადგარის გაუმჯობესებულ ტიპის წარმოადგენს მდელაერ რეაქტორთან, ანალოგიურ სადგარს აშემაღ ამერიკულ ტერეზოლეს (აშშ). ელექტროსადგარის აგება დაიწყება მიმდინარე წელს და გეგმის მიხედვით უნდა დასრულდეს 1963 წლის დასაწყისში.

❶ ინდოეთი. მიმდინარე წელს საექსპლუატაციოდ გადაეცემა ინდოეთის მეორე რეაქტორი „Zerlina“. რომელიც განუთვნილია სითბოს გაბოჭვითი ელემენტების ახალ კონსტრუქციითა შესასწავლად.

● გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკა. ფრანკ-ფურტის მახალბედი დარეწეს 15 მკვებით სიმძლავრის ატომური ელექტროსადგურის მშენებლობა ფირმა „როინერ“ ვესტფალინისათვის. საფურცელ დაღიწმინდა მელდურ რეაქტორს სითბოს გამოყოფი ელემენტებით, რომლებიც დამზადებულია სუსტად გამძლე პლასტიკურ ნივთიერებად.

● **აშშ.** ფირმამ — „ლე ტურნე“ დააგეგმარა ყველაგანმავალი არქიტექტულ და უდაბნოს რაიონებში საშენობელი. მისი სიგრძე 122 მ-მდეა. ყველაგანმავლის თათოფელზე 52 თვალს მოძრაობაში მოდის ელექტროძრავით.



ਖ਼ਮਰੀ ਸਰਨ੍ਗਾਫ਼ੁਰੀਦ:

1. ნაშირგაფის მარილი; 2. ღვამი; 9. ლიპონის დამუშავების პოცესი; 12. ჭაწუხ ნადაგი; 13. ვუტუქლი; 14. საბღის მაწის სახურავი; 17. თაწაწარსკლავად; 18. ყარაღლითი ძეგლებისა და ისტორიული საბუთების საცავი; 19. მწარგაღი; 21. კარსა და ფარსის ჩამოსაღები რკინის მოწუწაღილობა; 25. რუხი ფრისის კრისტიტული ნიკაიერება; 26. საწარგლო ჭარბის წაწლი; 27. მიწის საწოში ერთული ინგლისისა და ამერიკის; 30. რადიოტელევის დასაქმრად გაზმრად შეთუღება; 31. დანაწილ ძეგლის ერთობლიობა; 32. ჰერბის უსამრადი მამრება.

ვერტიკალურად:

2. კონტინენტი; 3. კუთხე; 4. ნავის ნაწილი; 5. მიზანში სროლისათვის გამოყენებული ადგილი; 6. ხის ტუტქელი; 7. შუშისებრ მარწყვანი მინერალი; 8. ნივთიერების შთანთქმა; 11. იონების წარმოქმნის პროცესი; 15. გარეული ცხოველი; 16. საფლავიდან წონის გრძელობა; 20. ქიმიური აღგზნება; 22. თევზის საჭერი კალკი; 23. სიბრტყის ან ხაზის პორიზონტალურად გასამართავი ხელსაწყო; 24. ღერო ღერის კალკი; 28. ცეცხლის დასანთები აღადგო მიწის იატაკზე; 29. წყლის ხელაწერა კაპაპირი.



ს ა რ ჯ ე ი

...საბჭოთაოს ცხელ ღღეს გამოჩენილმა გერმანელმა ფიზიკოსებმა ბუნებშია და კიბოაფმა, რომლებაც ერთი მუშაობდნენ, ბაღში გასივრეს, ერთ პატარა ყვავილარში მათ დანახეს მინის მორბილი ბურთი, რომელიც აქ სილაშხისათვის მოეთავსებინათ. ბუნებშია ხელი შეშაბ ბურთს და გაკვირებულმა შენიშნა, რომ მისივე მობრუნებული მისი ნაწილი ბევრად უფრო გრილი იყო, ვიდრე ჩრდილში მოქცეული, ორივე ფიზიკოსმა დაიწყო ამ მუდგნის მიზეზების გამოკვლევა, მაგრამ ამაღ, ისინი ვერაერთად დასკვნაზე ვერ მივიდნენ.

ამ ძნელ მდგომარეობიდან მეცნიერები გამოიყვანა მებაღე. თურმე, მინის ბურთი მან რამდენიმე წამის წინ შეაბრუნა ისე, რომ მზით გაბურბებული მისი ნაწილი ახლა ჩრდილში იყო მოქცეული, ხოლო ის ნახევარი, რომელიც მანამდე ჩრდილში იყო, მისივე მობრუნებულ ადგილზეა. მებაღე ასე იქცეოდა ყოველდღე. ამით მას უნდოდა მზის სხივების უარყოფით ზემოქმედებისაგან ეხსნა მინის ბურთში მოქცეული მწვერე ფერები.



...ნიუტონი პარამენტში აირჩეს. მიეთმოთერთი პარამენტური სიტყვები ნაკლებ იტაცებად დიდ მეკნიერს, და იგი სულ შედამ ხმაოთულებლად იჭდა. მაგრამ ერთხელ, გასხარებული კამათის დროს ნიუტონმა მოულოდნელად უღალატა თავის ჩვეულებას და წამოიღო, ყველამ მას შესხდა, თითოეული დაიტერესდა, თუ რას იტყოდა ეს ბრძენი კაცი.

— მე გთხოვით დავებურათ ფანჯარა, — თქვა ნიუტონმა. — აქ ორბოლა კარია.

ეს იყო ერთადერთი სიტყვა, რომელიც ნიუტონმა წარმოთქვა პარამენტში.

ლ. გოვაკა — ლითონსაპირელი ჩარბების პროგრამული მარფვის მარტივი სისტემები	1
ქ. ქუთათელაძე — ღვწლმისილი ქართული ინჟინერი	5
უცხოეთის ტექნიკა	8
ი. აღანია — დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრები	10
ბ. კარბელაშვილი — თანამედროვე რეაქტიული შეიარაღება	14
მ. ნოდია — ზოგი ცნობა პალეომაგნეტიზმის შესახებ	19
ბ. გაბეცაძე — მუდმივი სამწვანელო გამოფენა	21
ლ. კანტურიაშვილი — ელექტრობეზა საგზაო ნავთობათა დაპროექტებაში	23
ქ. კილაძე — საზღვარგარეთული საავტომობილო ტექნიკა დღეს	27
ი. კოდუა, მ. ბარბაქაძე — ტვარჩელის სახელმწიფო რაიონული ელექტროსადგური	30
ე. ვასაძე — ღია და შატრის მეთოდით ზაღა-ჩათმის ნავთობის საბადოს დამუშავება	32
სოფლის მეურნეობის ახალი მანქანები პრიუსელის გამოფენაზე	35
შ. თაყაიშვილი — რელსების ელექტროკოროზია სარკინიგზო გვირაბებში	38
დ. დავითაშვილი — წარმოებისა და ტექნიკის ნოვატორები	41
თავისუფალ დროს	44
პასუხი შეკითხვებზე	46

სარედაქციო კომიტეტი: პროფესორი ბ. ბაღვაშიძე, პროფესორი დ. ბარამიძე, დოცენტი შ. ბიბიაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი გ. ბომბლაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი პ. მელიაშვილი, პროფესორი გ. კაბახაძე, არქიტექტორი ბ. ლომთაშვილი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი გ. მახალაშვილი, პროფესორი მ. მირიანაშვილი, დოცენტი ბ. ნიშნაშვილი (რედაქციის მოადგილე), საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრი-კორესპონდენტი ი. ონიანაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი ბ. შიშკაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ზ. წილოსანი (რედაქტორი), დოცენტი ი. ხიზაშვილი, ი. იშკრიძე (რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

მხატვრული რედაქტორი — დ. ბარამიძე || რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლესელიძის ქ. № 22, ტელ. № 3-46-49

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

ქაღალდის ზომა 60×92, საბ. ფ. 1 ფურცელზე 73 000 სიტყვაში ნიშანი.

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 10. 7. 59 წ. უფ. 03808, შეჯ. № 962, ტირაჟი 9,000, ფასი 5 მან.

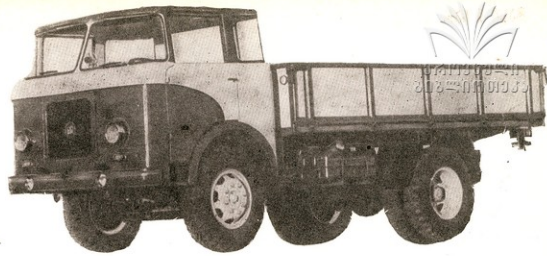
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, ვ. ტაბიძის ქ. № 3/5.

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

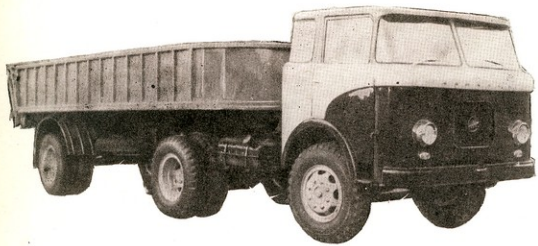


საქართველოს
ენციკლოპედია

ქართული
ავტომობილები

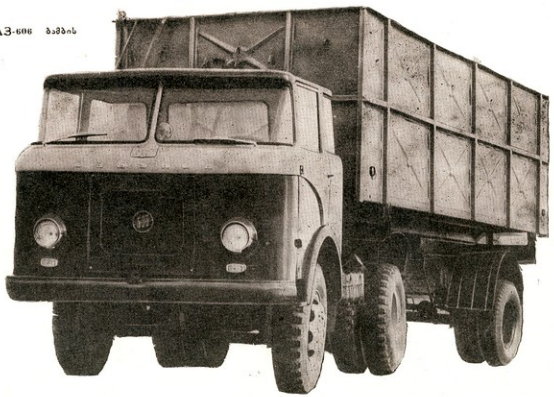


ავტომობილი KA3-605.



ავტომობილი-საწვეარი KA3-606

ავტომობილი-საწვეარი KA3-606 შაშხის
საწილი ძარით



ფანს 5 მან.



საქართველოს
რესპუბლიკის
ეროვნული ბიბლიოთეკა

687/186

