

**გეგმვა
და ტექნიკა**

№ 1 იანვარი 1960



მთვარის უკანა მხარეზე იმ ობიექტების განაწილება, რომლებიც გამოვლენილია ავტომატური საბლანეტათშორისო სადგურიდან მიღებული ფოტოსურათების წინასწარი დამუშავებისას: 1. 300 კმ დიამეტრის დიდი კრატერი-ზღვა — მოსკოვის ზღვა; 2. ასტრონავტების ურე მოსკოვის ზღვაში; 3. სამხრეთი ზღვის გაგრძელება მთვარის უკანა მხარეზე; 4. კრატერი ციოლკოვსკი ცენტრალური გორაკით; 5. კრატერი ლომონოსოვი ცენტრალური გორაკით; 6. კრატერი ჟოლიო-იური; 7. საბჭოთა მთაგრეხილი; 8. ოცნების ზღვა. სქემის გადამკვეთი უწყვეტი ხაზი — მთვარის ეკვატორი; პუნქტიური ხაზი — დედამიწიდან მთვარის ხილული და უხი-

ლავი ნაწილების საზღვარი. უწყვეტი ხაზით შემოვლებულია ობიექტები, რომლებიც სარწმუნოდ დადგენილია წინასწარი დამუშავების დროს; პუნქტიური ხაზით შემოვლებულია ობიექტები, რომლებიც ფორმის დაზუსტებას მოითხოვს; წერტილებით შემოვლებულია ობიექტები, რომელთა კლასიფიკაცია ჯერ კიდევ დადგენილია; დანარჩენ ნაწილში წარმოებულ მიღებული ფოტომასალების შემდგომი დამუშავება. რომელიც ციფრებით აღნიშნულია მთვარის ხილული ნაწილის ობიექტები: I—პუმპოლდის ზღვა; II—კრისისების ზღვა; III—კიდის ზღვა; IV—ტალღების ზღვა; V—სმიტის ზღვა; VI—ნაუფიერების ზღვა; VII—სამხრეთი ზღვა.

საქართველოს სსრ გეგნიერებათა აკადემიის ორგანო

კონსტრუქციის დანახვენი

კონსტრუქციის დამუშავება საბჭოთა ადამიანების გმირობაა მსოფლიოს ამერიკა ახალი ერა, როგორც ადამიანმა, რომელიც დაუდრინო ფიზიკის, ქიმიის, მათემატიკის, ასტრონომიისა და სხვა მეცნიერებათა კანონების უდრმეს ცოდნას, შექმნა ძალა, რომელსაც შეუძლია გაგზავნოს დედამიწიდან ცის სხვა სხეულზე მძლავრი კონსტრუქციის ზომადი და მიყვანის იგი ზუსტად დატოვებული პუნქტზე.

ნ. ს. სრუშოვი

ბ. დანილინი

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

ჩვენი პლანეტის ირგვლივ ისევ მოძრაობდა დედამიწის ყველაზე დიდი საბჭოთა ხელოვნური თანამგზავრი, როგორც მთელ მსოფლიოს ელვისებური სისწრაფით მოედო ამაღლებული ცნობა: 1959 წლის 14 სექტემბერს მეორე საბჭოთა კოსმოსურმა რაკეტამ, წარმატებით შესარულა რა მეცნიერულ გამოკვლევათა პროგრამა, მიაღწია მთავარმდე და მის ზედაპირზე მიიტანა ალამი მსოფლიოში გამარჯვებული სოციალიზმის პირველი ქვეყნის — საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკების კავშირის ღერძის გამოსახულებით.

სულ რამდენიმე ათეული საათი გაგრძელდა რაკეტის ფრენა მთავარმდე. ამ დროის განმავლობაში მსოფლიოს ყველა ობსერვატორიის ტელესკოპები მთვარი-საკენ იყო მიმართული. ახალი კოსმოსური სხეულის მოძრაობაზე განუწყვეტელი დაკვირვებისათვის ამოქმედდა ასტრონომიულ ხელსაწყოთა და ურთულეს რადიოტექნიკურ საშუალებათა მთელი არსენალი. შორეული ღრუბლიანი სფეროს იქითა მხრიდან დედამიწა ხარბად იჭერდა ძვირფას სიგნალებს, რომლებიც ცხადყოფდა, რომ საბჭოთა მეცნიერება გაბედულად იჭრება სამყაროს საიდუმლოებაში.

1959 წლის 4 ოქტომბერს, მსოფლიოში დედამიწის პირველი ხელოვნური თანამგზავრის გაშვების ორი წლისთავის დღეს, კოსმოსში გამოჩნდა პირველი საბუნეტათმშობის ავტომატური სადგური. მისი ზუსტი ფრენა წინასწარ მოცემული რთული ტრაექტორიით გვიჩვენებს, რომ საბჭოთა ადამიანის შემოქმედებითი აზრის შემართებას არა აქვს ზღვარი. დამოზრჩილია რა ადამიანის ნებას, მან გაიარა მთვარის მახლობლად 7 ათასამდე

კმ მანძილზე, შემოუარა მთვარეს და დაიწყო მოძრაობა უკან, დედამიწის მიმართულებით.

საბუნეტათმშობის ავტომატური სადგურზე დაღმული აპარატურა, რომელიც მოქმედებდა მოცემული პროგრამის შესაბამისად, დღე-ღამეში ერთხელ დედამიწიდან ბრძანების მიხედვით გადმოსცემდა რადიოელომეცნიერულ ცნობას კოსმოსურ სივრცეში განუწყვეტელივ მიმდინარე პროცესებზე.

დედამიწის პირველი საბჭოთა ხელოვნური თანამგზავრის გაშვების პირველ დღეებში ოკეანესაღმერი ზოგიერთი სკეპტიკოსი ცდილობდა დაემტკიცებია, რომ თანამგზავრის წარმატებით გაშვება საბჭოთა მეცნიერების შემთხვევითი მიღწევაა, რომ ეს მხოლოდ ცალკე საინჟინრო რეკორდია. როგორც გატყუვდა მათი იმედი, როდესაც ერთ თვეში — 1957 წლის 3 ნოემბერს — კოსმოსში აფრინდა დედამიწის მეორე საბჭოთა ხელოვნური თანამგზავრი, რომლის ქიმიკ მოთავსებულ იყო უფრო რთული აპარატურა და პირველი კოსმოსური მგზავრი — ძალიან ლიკა! გავიდა ნახევარი წელი და 1958 წლის 15 მაისს ორბიტაზე გაყვანილ იქნა მესამე საბჭოთა თანამგზავრი — მთელი კოსმოსური ლაბორატორია სხვადასხვაგვარ და სრულყოფილ ხელსაწყოთა უზარმაზარი კომპლექსით.

1959 წლის იანვარში განხორციელდა ახალი თვისობრივი ნახტომი კოსმოსის შესწავლაში — გაშვებულ იქნა მსოფლიოში პირველი კოსმოსური რაკეტა.

უდიდესი მიღწევები კოსმოსური გაფრენების განხორციელებაში შესაძლებელი გახდა საბჭოთა კავშირში საკონტინენტათმშობის მაღალტექნოლოგიური





ბალისტიკური რაკეტების (რომლებიც მაღალკალორიულ საწვავს იყენებს) შექმნისა და ავტომატური მართვის საიმედო სისტემათა დამუშავების გამო, რომლებიც უზარუნველყოფს რაკეტის მგვამარეობის სტაბილიზებას სივრცეში და მოცემული ტრაექტორიით მის ზუსტ სელას.

საბჭოთა თანამგზავრებისა და კოსმოსური რაკეტების გაშვებამ მთელ მსოფლიოს უჩვენა სამაშულო რაკეტოშენებლობის მაღალი ღონე, საბჭოთა ხალხის შემოქმედებითი შრომის უღირსი მიღწევები და გიგანტური სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესი, რომელსაც საბჭოთა ქვეყნის მშრომელებმა მიღწიეს.

ციფრები, რომლებმაც გააოცა მსოფლიო

მსოფლიოში პირველმა დედამიწის ხელოვნურმა თანამგზავრმა თავისი ზომებითა და წონით ყველა გააოცა. ეს იყო 83,6 კგ წონისა და 58 სმ დიამეტრის მქონე სფერო 4 გრძელი ანტენით. თანამგზავრის აპოგეის მაქსიმალური სიმაღლე გაშვების პერიოდში 947 კმ-ის ტოლი იყო, ხოლო მიმოქცევის საწყისი პერიოდი — 96,17 წუთი. მან იარსება 92 დღე და ამ დროის მანძილზე გაიშრო 1400 ბრუნვებზე.

თითოეული საბჭოთა თანამგზავრის მატარებელი რაკეტის წონა მნიშვნელოვნად აღემატებოდა 4 ტ-ს.

მეორე საბჭოთა თანამგზავრი არ წარმოადგენდა ცალკე კონტინერს მეცნიერული აპარატურით, არამედ იყო ბალისტიკური რაკეტის უკანასკნელი საფეხური. მეორე თანამგზავრის მატრტ სამეცნიერო აპარატურის წონა 508,5 კგ იყო. აპოგეის მაქსიმალური სიმაღლე გაშვებისას უდრიდა 1671 კმ-ს, ხოლო მიმოქცევის საწყისი პერიოდი 103,75 წუთს. თანამგზავრმა 162 დღე იარსება და ამ დროის მანძილზე გააკეთა 2370 ბრუნვი.

წონა მესამე საბჭოთა თანამგზავრისა, რომელიც გამოიყო მატარებელი რაკეტის უკანასკნელ საფეხურს, 1327 კგ-ს შეადგენდა. აპოგეის მაქსიმალური სიმაღლე გაშვებისას 1880 კმ-ს უდრიდა, ხოლო მიმოქცევის საწყისი პერიოდი — 105,95 წუთს.

საბჭოთა თანამგზავრების უზარმაზარმა გაბარიტებმა მათზე სხვადასხვა სამეცნიერო მოწყობილობისა და კვების წყაროს (აქუმულატორებისა და ბატარეების) დიდი კომპლექსის დადგმის და ხელსაწყოთა საჭირო მდებარეობით განლაგების საშუალება მოგვცა და თავიდან აგვაცილა საზომა ან გადამცემი აპარატების ერთმანეთზე არასასურველი გავლენა.

გარდა ამისა, საბჭოთა თანამგზავრების ღირმა ზომებმა მათ ფრენაზე მარტივი ოპტიკური ხელსაწყოებით დაკვირვების შესაძლებლობა მოგვცა, რაც საშუალებას იძლევა შევისწავლოთ მათი ორბიტების ცვლილების ხასიათი დროსა და სივრცეში.

თანამგზავრები არ იძლევა მონაცემებს მათი ვერტიკალური ჭრილის შესახებ ერთ რომელიმე წერტილში, მაგრამ სამაგიეროდ საშუალებას იძლევა დროის დიდ მონაკვეთში დავაკვირდეთ, როგორ იცვლება მისი თვისებები გეოგრაფიული განედისა და გრძედის, აგრეთვე თანამგზავრის ფრენის სიმაღლის ერთ დროულ ცვლილებასთან ერთად (არაუდბაღს 16 კმ-ისა). უფრო დაბალ სიმაღლეზე თანამგზავრის ფრენა პრაქტიკულად შეუძლებელია, რადგანაც, გაანია რა უზარმაზარი სიჩქარე, აირის მოლეკულებთან შეჯახების გამო ის სწრაფად ზურღდება და იწვის. რაკეტის სიჩქარე საგრძნობლად დაბალია და მისი დახმარებით შეიძლება ნებისმიერ სიმაღლეზე გამოკვლევის პრაქტიკულად ჩატარება, მივიღებთ რა გაშვების რაიონში ატმოსფეროს ხანმოკლე ვერტიკალურ ჭრილს.

აი რატომ გამოიყენება ფართოდ სსრ კავშირში თანამგზავრებთან ერთად გეოფიზიკური და მეტეოროლოგიური რაკეტები. საერთაშორისო გეოფიზიკური წლის პროგრამის მიხედვით რაკეტის გაშვება წარმოებს სულ სხვადასხვა რაიონებში: საბჭოთა კავშირის ევროპული ნაწილის საშუალო განედებსა და ფრანც-იოსების მიწაზე; ევკატორულ განედებსა და დასახლება „მირნის“ მახლობლად ანტარქტიდაში (დიზელ-ეფექტორმაღალ „ობის“ ქიმიდან). თუ გეოფიზიკური რაკეტის პირველი ვერტიკალური გაშვებისას 1949 წელს 110 კმ-ის სიმაღლეზე ატყორცნულ იქნა 120 კგ წონის სამეცნიერო აპარატურა, 1958 წელს უკვე 473 კმ სიმაღლეზე ატანულ იქნა 1,5 ტ სამეცნიერო აპარატურა. სამეცნიერო აპარატურის უფრო დიდი კომპლექსი, რომლის წონა 2,2 ტ-ს აღემატებოდა, ატანულ იქნა ატმოსფეროს ზედა ფენებში გასული წლის ივლისში.

კოსმოსური ერის ახალ დიდ მოვლენას წარმოადგენდა 1959 წლის 2 იანვარს მთვარისაკენ პირველი საბჭოთა კოსმოსური რაკეტის გაშვება. შეასრულა რა მეცნიერულ გამოკვლევათა პროგრამა და ჩაუარა რა მთვარეს 5 ათასი კმ მაძილზე, რაკეტა გავიდა დედამიწის მზიდულობის სფეროდან და იქცა მზის სისტემის პირველ ხელოვნურ პლანეტად. კოსმოსური რაკეტის წონა მის შემდეგ, რაც მასში საწვავი დაიხარჯა, 1472 კგ-ის ტოლი იყო, ხოლო მისი მარგი დატვირთვა 361,3 კგ-ს შეადგენდა.

ფირების დამუშავება, რომლებზეც ჩაწერილია გიგანტური კოსმოსური ლაბორატორიების ქიმებიზუ დადგმულ ხელსაწყოთა ჩვენება, ახალ ცნობებს მოგვცემს კოსმოსურ სამყაროზე.

საპლანეტოშორისო აირის გამოკვლევა და მეტეორულ ნაწილათა შესწავლა დაგეგმარება დაადგინოთ, რითა გაგებულ კოსმოსური სივრცე დედამიწასა და

მის პოლშივ თანამგზავრ მთვარეს შორის. ასეთი მონაცემები საპლანეტაროშორისო მატერიის სიმკვრივისა და სხვა თვისებების შესახებ აუცილებელია კოსმოსურ სამყაროში მომავალ ვაფრენათა დაპროექტებისათვის. რაკეტები საშუალებას მოგვცემს გავარკვიოთ კოსმოსური რადიაციის ინტენსივობა დედამიწიდან სხვადასხვა მანძილზე და მოგვითხრობს კოსმოსური გამოსხივების შედგენილობაზე. ეს ცნობები საჭიროა მომავალ ასტრონავტთა კოსმოსური სხივების დამლუპველი მოქმედებისაგან ეფექტური დაცვის საშუალებათა დასამუშავებლად.

საქარაგდება საქართოს საიდუმლოება

მსოფლიოში დედამიწის პირველი ხელოვნური თანამგზავრის გაშვების შემდეგ ძირეულად შეიცვალა წარმოდგენა ჩვენი პლანეტის ჰაერის გარსისა და მის მოსაზღვრე კოსმოსურ სამყაროზე. თანამგზავრებისა და რაკეტების კომპლექსურმა გამოყენებამ მიწისზედა რადიოზონდებისთან შესაბამისი საშუალება მოგვცა შეგვესწავლა ზედა ატმოსფეროს ძირითადი თვისებები 800-1000 კმ-ის სიმაღლემდე.

თანამგზავრების დამუხრუჭებამ და მანომეტრების საშუალებით გაზომვებმა გვიჩვენეს, რომ ატმოსფეროს სიკვრივე დიდ სიმაღლეებზე საგრძნობლად მერია, ვიდრე ვარაუდობდნენ ნაადრევი რაკეტული გამოკვლევების თორიული დამუშავებით მიღებული მონაცემებით, და რომ ამ ფენებისათვის დამახასიათებელია მაღალი ტემპერატურა.

თანამგზავრებმა გვიჩვენა, რომ ატმოსფერო მუდამ იცვლის თავის სიმკვრივისა და ტემპერატურას. მართლაც, ატმოსფეროს რომ ჰქონდეს უცვლელი თვისებები, მაშინ დამლუპრუების შედეგად აღინიშნებოდა თანამგზავრის მიმოქცევის პერიოდის უცვლელი შემცირება; იმორჩავედა რა სპირალისებრად, დედამიწის ატმოსფეროს უფრო მეტივე ფენებში შესვლისას თანამგზავრი თანდათან დაეშვებოდა. მაგრამ შეინიშნულ იქნა, რომ ზოგჯერ თანამგზავრი წყვეტს დაშვებას და მისი მოძრაობის ტრაექტორიაზე წარმოიქმნება თავისებური „უტიზ“. მაშასადამე, ატმოსფერო ხან იკუმშება, ხან ფართოვდება.

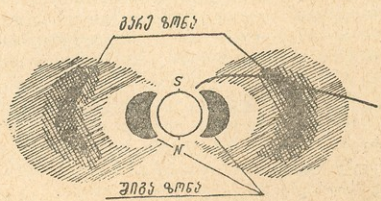
რა არის ატმოსფეროს ამ თავისებური „სუნთქვის“ მიზეზები? თანამგზავრებზე დაკვირვებები სჭაწის პროგრამით დაემთხვა მზის აქტივობის პერიოდს. ყოველთვის, როცა მზეზე ჩნდებოდა მოვლენები, რომლებიც იწვევდა მაგნიტურ ქარიშხლებსა და შემფოთებებს იონოსფეროში, რადიოსი, ტელეგრაფისა და ტელეტიპის საშუალებით დედამიწის ყველა რაიონში გადმოიცემოდა პირობითი სიგნალი „ალერტ!“ ამ სიგნალზე დაუყოვნებლივ იწყებდა მუშაობას ასეული სადგური და ოსტერვატორია. ასეთმა დაკვირვებებმა შესაძლებელი გახადა

დადგენათ, რომ ზედა ატმოსფეროს თვისებების ცვლილებასა და მზეზე მიმდინარე პროცესებს შორის არსებობს პირდაპირი კავშირი.

მესამე საბჭოთა თანამგზავრზე დადგულმა რადიოსიხსნებულმა მას-სპექტრომეტრმა, რომელიც რაკეტებით აგრეთვე მრავალჯერის ადიოდა ატმოსფეროს ზედაფენებში, საშუალება მოგვცა გავცასაზღვრა ატმოსფეროში შემავალი იონების შედგენილობა. აღმოჩნდა, რომ 230-900 კმ-ის სიმაღლეზე ძირითადი იონებია: ატომური ჟანგბადისა და მცირე რაოდენობით ატომური აზოტის იონები. პირველი ცნობები ნეიტრალური ნაწილაკების შედგენილობაზე, მათ შორის მსუბუქი აირების ატომებისა და მოლეკულებისა, მიღებულია გეოფიზიკური ბალისტიკური რაკეტის მაღლივი გაშვებისას გასული წლის ივლისში.

მათი შემწეობით ჩვენ გავიგეთ, როგორი გავლენა აქვს ზედა ატმოსფეროს შედგენილობაზე ვერტიკალურ საპერო დინებებს, რომლებიც აღწევს მეტად დიდ სიმაღლეებს და იწვევს მათ განუწყვეტლივ გადაადგილებას. ეს დინებანი რომ არ ყოფილიყო, ყველაზე უფრო მძიმე აირები — ჟანგბადი და აზოტი — დედამიწასთან ახლოს იქნებოდა, ხოლო დიდ სიმაღლეებზე თავს მოიყარდა ყველაზე მსუბუქი აირები — წყალბადი და ჰელიუმი.

არტუთ ისე დიდი ხნის წინათ მეცნიერები თვლიდნენ, რომ იონოსფერო შედგება ძლიერ იონიზებული ცალკეული ფენებისაგან, რომლებშიც არსებობს თავისუფალი ელექტრონების უზარმაზარი გროვა. ვარაუდობდნენ, რომ ელექტრონული კონცენტრაციის მთავარი მაქსიმუმი მდებარეობდა 300-400 კმ-ის სიმაღლეზე, შემდეგ კი იგი სწრაფად ეცემოდა. თანამგზავრებისა და რაკეტების საშუალებით გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ 60 კმ-ის სიმაღლიდან დაწყებული ვრცელდება იონიზებული აირის მთლიანი მასივი. მთავარ მაქსიმუმზე მაღლა ელექტრონული კონცენტრაციის კლება მნიშვნელოვნად ნელა მიმდინარეობს, ვიდრე მისი ზრდა იონოსფეროში.



დედამიწის გარემოცველი ამაღლებული რადიაციის ზონის კონფიგურაცია. მთლიანი ხაზი არის კოსმოსური რაკეტის მოძრაობის ტრაექტორია

როს ქვედა ნაწილში. 2-3 ათას კმ-ის სიმაღლეზედაც თითოეული კუბური სმ რამდენიმე ასეულ ელექტრონს შეიცავს. როგორც ჩანს, სწორედ აქაა დედამიწის პერის გარის საზღვარი.

პირველ საბჭოთა კოსმოსურ რაკეტაზე მოწყობილმა ცდამ საპლანეტათშორისო ნივთიერების აბრეშინი კომპონენტების პირდაპირი შესწავლის მიზნით გვიჩვენა, რომ 1500 კმ-ის სიმაღლეზე ყოველი კუბური სმ შეიცავს დაახლოებით ერთ ათას პროტონს (დადებითად დამუხტულ ნაწილაკებს) და 110-150 ათას კმ-ის სიმაღლეზედაც კი რეგისტრირებულია 300-400 ნაწილაკი კუბურ სმ-ში. მაშასადამე, საპლანეტათშორისო სივრცე სიცარიელედ სრულიად აღარ ითვლება. გარდა იონიზებული ატომის, ის იმსჭვალავს მიკრომეტრების, კოსმოსური სხივებისა და მზიდან გამოტყორცნილი კორპუსკულების ნაკადებით.

თანამგზავრებმა დაადგინეს, რომ კოსმოსში მეტეორული ნივთიერება მეტისმეტად დანაწილებულ მდგომარეობაში იმყოფება და მეტეორთა უმრავლესობა წარმოადგენს არა მასიური ქვის ან მეტალურ ნაწილაკებს, არამედ ფხვიერ სხეულებს, რომლებიც გვაგონებს ჭკარტლის ან თოვლის ფანტელს. კოსმოსურ რაკეტაზე მოწყობილმა ექსპერიმენტმა გვიჩვენა, რომ გრამის დაახლოებით ერთი მეშვიდედი მასის მქონე ნაწილაკები რამდენიმე საათის განმავლობაში ერთხელ ხვდებიან რაკეტის ზედაპირს, უფრო მსხვილ ნაწილაკებთან შეხვედრების ალბათობა უფრო მეტად მცირეა.

თანამგზავრზე დადგმულმა ხელსაწყოებმა, რომლებიც გაეკეთებინათ დამუხტული ნაწილაკების რეგისტრაციისთვის, სრულიად მიუღიანებლად აღმოაჩინა, რომ ატმოსფეროში, დაწყებული 500-1000 კმ-ის სიმაღლიდან, არსებობს კოლოსალური სიჩქარეებით მოძრავი ნაწილაკების უდიდესი რიცხვის გროვა. ეს ნაწილაკები აღტყვავილია ელექტრული მუხტით და ჩაკეტილი თავისებურ მჭერში, რომელიც შექმნილია ჩვენი პლანეტის ახლოს მისი მაგნიტური ველით, ისინი ძლიერ დიდხანს დახეტებებიან მის ახლოს და ქმნიან დედამიწის გვირგვინს.

საკვებით მოულოდნელად აღმოჩნდა აგრეთვე დედამიწის მაგნიტური ველის გაზომვითა შედგებიც. დედამიწის მესამე ზელოვნურ თანამგზავრზე დადგმული მაგნიტომეტრმა აჩვენა, რომ მოდმივე გეომაგნიტური ველის ორივე მთავარი ნაწილი — ერთგვაროვანი დამაგნიტებისა და მსოფლიო ანომალიისა — დედამიწიდან დაშორების მიხედვით დაახლოებით ერთი და იმავე სიჩქარით მცირდება. ეს მიხვედრებებს, რომ ორივე ველის წყაროები მდებარეობს დედამიწის შიგნით ერთსა და იმავე სიღრმეზე. როგორც ჩანს, არასწორია ამაყად ფიქრობდნა გავრცელებული დედამიწის მაგნიტის „ფერმაგნიტური“ თეორია, რომელიც ხსნის გეომაგნიტური ველის მთავარ ნაწილს დედამიწის ქერქის საკუთარი მაგნიტიზმით.

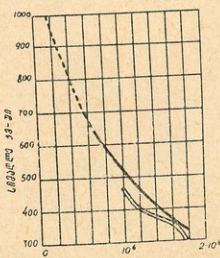
შესანიშნავი ზერსპექტრები

ჯერ კიდევ ნახევარი საუკუნის წინათ ტექნიკისათვის ინტერესს არ წარმოადგენდა ატმოსფეროს მაღალი ფენებისა და მასთან მომიჯნავე კოსმოსური სივრცის მდგომარეობა. ამაყად ის ვითარება მეკვთრად შეიცვალა. ზუსტად მონაცემები და სიმაღლეებზე პერის სიმკერვესა და შედგენილობაზე, დედამიწის ატმოსფეროს იონიზაციის ხარისხზე, კოსმოსური სხივების ინტენსივობასა და ენერგიაზე, მზის ულტრაიისფერ და რენტგენულ გამოსხივებაზე, მეტეორულ საშიშროებაზე, რომელიც აუცილებელია რადიოკავშირული ხაზის გაანგარიშების, რაკეტის ან თანამგზავრის გაფრენის, საპლანეტათშორისო ხომალდის აფრენის ან დაფრენისათვის.

პირველი მონაცემები კოსმოსურ სივრცეზე მოგვცა თანამგზავრებმა და რაკეტებმა. მაგრამ როგორი სრულყოფილიც არ უნდა იყოს ჩვენი პლანეტისა და დედამიწის მახლობელი სივრცის შემსწავლელი ავტომატური ლაბორატორია, მოვა დრო, როცა კოსმოსური ხომალდის ქიმიკ ფეხს შედგამს ადამიანი და წაყვანს ხომალდს სამყაროს გამოუცნობ სივრცეში.

შესაძლებელია თუ არა ადამიანის გაფრენა კოსმოსში? შეუძლია თუ არა მას ფიზიკურად და ფსიქოლოგიურად გადაიტანოს სრულიად უჩვეულო პირობები, რომლებიც თავს იჩენს კოსმოსური ფრენის დროს?

ამყამდ, როცა კოსმოსური სივრცის შესწავლა ჩვენი ცოდნა მეცნიერების ისტორიაში არანაშული სისწრაფით



ელექტრონული კონცენტრაციის მრუდების ცვლილება სიმაღლეზე, რომელიც მიღებულია დედამიწის პირველი საბჭოთა ზელოვნურ თანამგზავრის რადიოიონიზაციის დამუხტების შედეგად 1957 წლის 8 ოქტომბერს (მთლიანი ხაზი) და მაღლივი გეოფიზიკური რაკეტის ვაშვების 1958 წლის 21 თებერვალს (ორმაგი ხაზი)

იზრდება, ჩვენი არა მარტო შეგვიძლია დადებითი პასუხის გაცემა, არამედ დახასიათებაც კი იმ ძირითადი პრობლემებისა, რომლებიც ჯერ კიდევ გადასაწყვეტია, რათა ადამიანი, რომელიც იმოგზაურებს კოსმოსში, ჯანმრთელი და მხნე დაუბრუნდეს ისევ დედამიწას.

ცხოველებზე ჩატარებული ცდები გვიჩვენებს, რომ მათ ყოველგვარი მანერა შედეგების გარეშე გადაქეთ წარმოშობილი გადატვირთვა სტარტის პერიოდსა და კოსმოსური ზომადის სიჩქარის სწრაფი ზრდის დროს. არაერთი მისწრაფა არაა, რომ ის ვერ გადაიტანოს ადამიანმა, რომელმაც დედამიწაზე გაიარა წინასწარი ვარჯიში.

დაკარგა თავისი საიდუმლოების მნიშვნელოვანი წილი უწონადობის მდგომარეობამ, რომელშიაც ხანგრძლივი დროის განმავლობაში იქნებოდა კოსმოსური ზომადის მგზავრები მას შემდეგ, რაც ის აიღებს მოცემულ კურსს. ძაღლისა და ბაჭის გადგრენამ გეოფიზიკური რაქტებით და დედამიწის მეორე ხელოვნური თანამგზავრის კონტინერში ლაიკას ხანგრძლივმა ყოფნამ აჩვენა, რომ ცოცხალ ორგანიზმს კარგად გადააქვს მისთვის ეს უჩვეულო მდგომარეობა.

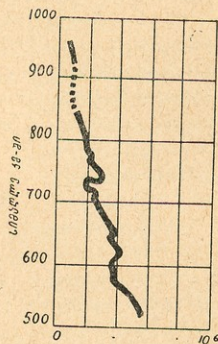
მეტეორული საშიშროება აშკარად გავიადებული იყო. კოსმოსში ხანგრძლივი ფრენის მთელ მანძილზე ხომ არც ერთი საბჭოთა თანამგზავრი არ დაჯახებია რამდენადმე მნიშვნელოვანი სიდიდის მეტეორს. არ დაზიანებულა დედამიწის მესამე ხელოვნური თანამგზავრის ზედაპირზე დაყენებული სილიციუმიანი ბატარეებიც კი. თანამგზავრის ასრებობის მთელი დროის განმავლობაში ისინი მზის სხივურ ენერგიას გარდაქმნიან ელექტრულ დენად, რომელიც აუცილებელია რადიოგადამცემის კვებისათვის. მათი შემწეობით აი უკვე 20 თვეზე მეტია გვესმის სიგნალები, რომლებიც გამოგზავნილია კოსმოსური შორეთიდან.

თანამგზავრებმა მნიშვნელოვანდ შეამცირეს ჩვენი შეიმი ცოცხალ ორგანიზმზე კოსმოსური რადიაციის ზემოქმედებაზეც. სპეციალური დამცავი კოსტიუმების გამოყენება და კოსმოსური ზომადის სტარტისათვის ადგილის სწორი შერჩევა საშუალებას მოგვცემს ასტრონავტებს აუაროდთ შესაძლო სხივური დაავადებანი.

დღეისათვის ყველაზე უფრო რთული პრობლემა, რომელიც საბოლოოდ კერ კიდევ გადაუწყვეტელია, არის კოსმონავტების დაბრუნება დედამიწაზე. ატმოსფეროს მეკრეფ ფენებში შესვლისას უდიდესი სიჩქარით მფრინავი კოსმოსური ზომადის კორპუსი შესაძლებელია ძლიერ გავარვარდეს, გადნეს და დაიწვას კიდევ, როგორც მეტეორი.

ამისათვის აუცილებელია სპეციალურ მოწყობილობათა საშუალებით, რომლებიც გათვალისწინებულია კვლევის აეროდინამიკური და ბალისტიკური მეთოდებით, ატმოსფეროს მეკრეფ ფენებში შესვლისას მოიქმნოს კოსმოსური ზომადის კორპუსის ეფექტური გაგრილებისა და მათი სიჩქარის შემცირების საშუალებანი.

სანამ საბოლოოდ გადაწყვეტილი არ იქნება მთელი დიდი კომპლექსი საკითხებისა, რომლებიც დაკავშირებულია გაფრენის უსაფრთხოებასა და დედამიწაზე მშვიდობიანი დაბრუნების უზრუნველყოფასთან, მანამდე ადამიანის საპლანეტათშორისო მოგზაურობის თარიღზე ლაპარაკი ნაადრევია.



დადებითი ოჩნების კონცენტრაციის მრუდის ცვლილება სიმაღლის მიხედვით

მაგრამ ეკვი არაა, რომ საბჭოთა ადამიანები ღირსეულად გაართმევნ თავს ამ ამოცანასაც და მოწყენი გავხლებით კოსმოსური სივრცის ათვისებაში ჩვენი ქვეყნის ახალი ბრწყინვალე მიღწევებისა.

ჩ ა ნ ა თ ე (იხ. გვ. 16): დედამიწის ატმოსფეროს აგებულება. მარცხნივ ნაჩვენებია სიმაღლეები კილომეტრებში. მრუდი მარცხენა ზედა კუთხეში აჩვენებს დამუხტული ნაწილაკების კონცენტრაციის ცვლილებას (პირობითი ერთეულებში) სიმაღლისაგან დამოკიდებულებით.

მსოფლიო

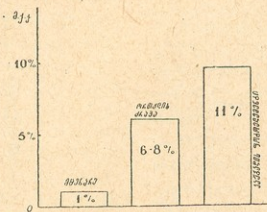
საქართველო
საზოგადოებრივი

პ. ბაჩალიაძე

„მზის პანელა“

მზის ენერგიის გამოყენების პრობლემა დიდი ხანია აღამიანის ყურადღებას იპყრობს. აღამიანი მრავალი წლის მანძილზე ეძებდა რაიმე ეფექტურ და იაფ საშუალებას მზის ენერგიის უშუალოდ ელექტრულ ენერგიად გარდასაქმნელად. ბევრი მეთოდი იქნა გამოცხადებული, ბევრი იარაღი აგებული, მაგრამ ყველა მათგანის მარგი ქმედების კოეფიციენტი (მ. ქ. კ.) ძალზე დაბალი იყო. ასე მაგალითად, ჯერ კიდევ 1888 წელს ყაზანის უნივერსიტეტის პროფესორმა ვ. ა. ულიანინმა სელენისაგან დამზადებული ფოტოელემენტი, რომელიც სინათლის სხივად ენერგია ელექტრულ ენერგიად გარდა-

მელშიც p-n გადასასვლელია შექმნილი, შესაძლებელი გახდა შედარებით დიდი მ. ქ. კ.-ით სხივადი ენერგიის ელექტრულ ენერგიად გარდაქმნა. ამ მიზნებისათვის



ნახ. 2

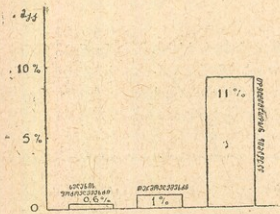
გამოსაყენებელი ფოტოელემენტი, რომელიც დამზადებულ იქნა კაჟადისაგან, პირველად 1954 წელს შექმნეს და მისი მ. ქ. კ. 6%-ს უდრიდა. შემდგომში შესაძლებელი გახდა მ. ქ. კ.-ის გაზრდა 11%-მდე. ასეთი ფოტოელემენტები საშუალებას იძლევა მზის სხივებით განათებულ მათი ზედაპირის 1 კვ. მეტრიდან 100 ვატზე მეტი ელექტროენერგია მივიღოთ.

თეორიული გამოთვლები გვიჩვენებს, რომ კაჟადის ფოტოელემენტის მ. ქ. კ.-მა შეიძლება 30%-ს მიაღწიოს.

დიდი ხანია ცნობილია, რომ მზის სხივადი ენერგიის გარდაქმნა ელექტრულ ენერგიად, გარდა ფოტოელემენტისა, შესაძლებელია თერმოელემენტებითაც, მაგრამ ამ უკანასკნელის მ. ქ. კ. ძალზე დაბალია (ნახ. 1).

რათა წარმოდგენა ვიქონიოთ კაჟადის ფოტოელემენტის მ. ქ. კ.-ზე, შედარებისათვის საკმარისია აღვნიშნოთ, რომ მცენარეთა მიერ სინათლის გამოყენების — მათ მიერ მზის ენერგიის სათბობის ენერგიად გარდაქმნის მ. ქ. კ. 1%-საც არ აღწევს, ხოლო ორთქლის ძრავის მ. ქ. კ. 6-8%-ის ტოლია (ნახ. 2).

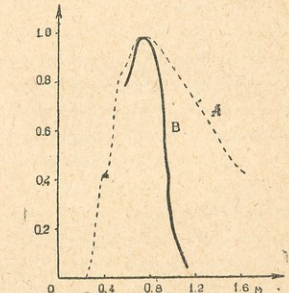
მე-3 ნახ.ზე წარმოდგენილია კაჟადის ფოტოელემენტის სპექტრული მახასიათებელი. აქ A მრუდი გვიჩვენებს მზის სპექტრში ფოტონების რიცხვის განაწილებას ტალღის სიგრძის შესაბამისად. როგორც ჩანს, მაქსიმუმი 0,75 მიკრონის* სიგრძის ტალღაზე მოდის. ეს წითელი ფერისა და ინფრაწითელი სხივების საზღვარია. ამავე ნახ.ზე B მრუდი გვიჩ-



ნახ. 1

იქმნებოდა. მაგრამ ამ ელემენტის მ. ქ. კ. 0,6%-ს არ აღემატებოდა.

მხოლოდ უკანასკნელ წლებში ნახევარგამტარების გამოყენებით, რა-

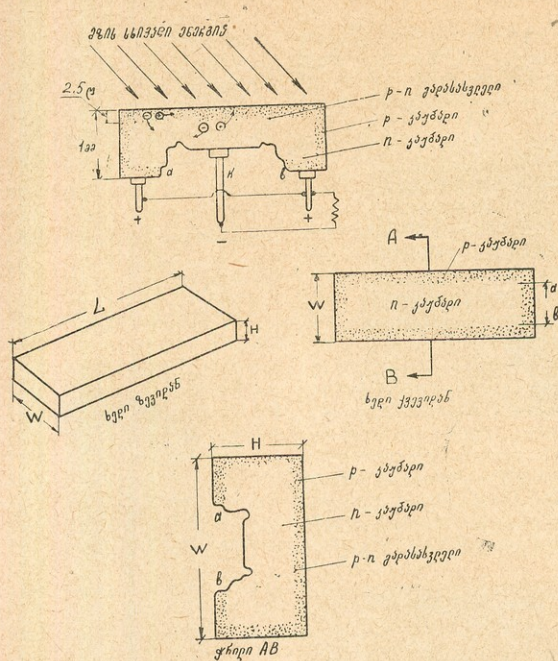


ნახ. 3

ვენებს კაჟადის ფოტოელემენტიდან მიღებული ელექტროენერგიის გა-

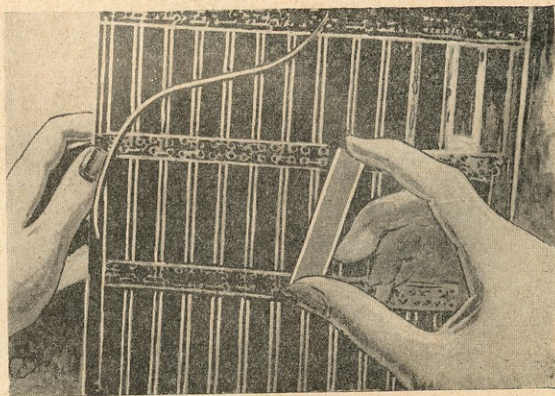
* დასასრული. იხილეთ „მეცნიერება და ტექნიკა“, № № 8, 9, 10, 1959 წ.

* 1 მიკრონი = 0,001 მმ-ს.



ნახ. 4

ნაწილებას ტალღის სიგრძის მიხედვით. აქ ნათლად ჩანს, რომ ელექტროდებისა და ფოტონების რიცხვის მაქსიმუმი ერთმანეთს ემთხვევა. ეს იმას ნიშნავს, რომ მზის სხივადი ენერგიის ელექტრულ ენერგიად გარდასაქმნელად ხელსაყრელია კაუბადის ფოტოელემენტის გამოყენება. მეორე მხრივ, B მრუდი იმაზე მიგვითითებს, რომ თუ კაუბადის ფოტოელემენტს ვაშუქებთ წითელი და ინფრაწითელი სხივებით, მაშინ იგი მაქსიმალურ დენს მოიცემს. ამავე დროს ცნობილია, რომ ნისლი და ღრუბლები ატარებს ის ფრაქციულ სხივებს. ამიტომ კაუბადის ფოტოელემენტები ღრუბლი



ნახ. 5

ამინდშიც მუშაობს — იძლევა ელექტრულ დენს, თუმცა ამ შემთხვევაში მათი მ. ქ. კ. უფრო დაბალია.

კაუბადის ფოტოელემენტი შემდეგნაირადაა აგებული: დაახლოებით 1 მმ სისქის n ტიპის კაუბადის ფირფიტას ათავსებენ ლუმენში, რომელშიც შემგებულაა ბორი. ლუმენში ტემპერატურას 1400°C -მდე ასწევენ. ბორი ასეთ ტემპერატურაზე დიფუნდირდება კაუბადში და მისი ზედაპირული ფენა p ტიპის გამტარებლობისა გახდება. ამგვარად, ჩვენ მივიღებთ კაუბადის ფირფიტას, რომლის შიგნით n ტიპის, ხოლო ზედაპირზე p ტიპის გამტარებლობა გვექნება. ამ ორი ფენის საზღვარზე წარმოიქმნება $p-n$ გადასასვლელი (ნახ. 4).

p ფენასთან კონტაქტის განხორციელება ადვილია: იგი ფირფიტის ზედაპირზე გამოდის. რაც შეეხება n ფენას, მასთან კონტაქტისათვის კაუბადის ფირფიტის ერთ მხარეს ამოღარავენ AB სივანის ზოლს ისეთ სიღრმეზე, ვიდრე არ დავლენ n ფენამდე და კაუბირს განახორციელებენ k კონტაქტის მეშვეობით.



საქართველოს
საზოგადოებრივი მეცნიერებათა
აკადემიის

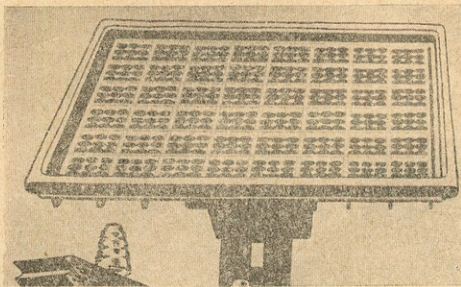
ამგვარად დამზადებულ ფოტო-ელემენტში მზის სხივების მოქმედებით წარმოიქმნება ხვრელისა და ელექტრონის წყვილი. ეს წყვილი

მე-6 ნახ-ზე ნაჩვენებია 432 ელემენტისაგან შექმნილი ბატარეა. აქ ცალკეული ელემენტი მრგვალი ფორმისაა. ასეთ „მზის ბატარეას“ უც-

მე-8 ნახ-ზე წარმოდგენილია ლითონები იკვებება „მზის ბატარეისაგან“, რომელიც შედგება მრგვალი ფორმის კაეზადის შვიდი ფოტოელემენტისაგან.

მე-9 ნახ-ზე მოცემული „მზის ბატარეა“, რომელიც საბჭოთა კავშირის ერთ-ერთი კვლევითი ინსტიტუტის მიერაა დამზადებული, იძლევა 6 ვოლტ ე. მ. ძ.-ს და მისი მ. ქ. კ. 6%-ს აღწევს.

დიდი წარმატებით იყენებენ „მზის



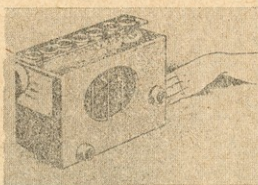
ნახ. 6

p-n ფენაში არსებულ პოტენციალთა კონტაქტური სხვაობის გამო გამოიყოფა: ელექტრონი გადავა ერთ მხარეს, ხოლო ხვრელი — მეორე მხარეს. მუხტების ასეთი გადაადგილება p და n ფენებისავე. წარმოქმნის ამ ფენებს შორის პოტენციალთა სხვაობას, რაც გარე წრედში მოგვცემს ელექტრულ დენს.

ერთმანეთთან შეერთებული კაეზადის რამდენიმე ფოტოელემენტი გვაძლევს ბატარეას, რომელსაც ჩვეულებრივად „მზის ბატარეას“ უწოდებენ.

მე-5 ნახ-ზე წარმოდგენილია კაეზადის ფოტოელემენტისაგან შექ-

ხეთის ერთ-ერთი ფორმა სატელეფონო კავშირისათვის იყენებს. დღის განმავლობაში ბატარეისაგან მიღებული დენით მუშაობს სატელეფონო

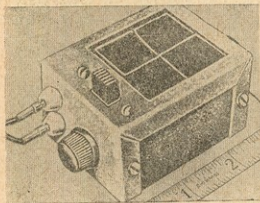


ნახ. 8

ნო სადგური, ამავე დროს იტვირთება აკუმულატორები, რომლებიც უზრუნველყოფს სადგურის ღამით მუშაობას.

„მზის ბატარეას“ ჯერჯერობით ძირითადად იყენებენ პორტატული რადიოსადგურებისათვის.

მე-7 ნახ-ზე ნაჩვენებია რადიომიმდები, რომელიც აწყობილია ნახევარგამტარებისაგან დამზადებული რადიოელეტალებისაგან. ეს რადიომიმდები იკვებება მის სახურავში ჩამაგრებული „მზის ბატარეისაგან“, რომელიც თოხი ელემენტისაგან შედგება.



ნახ. 7

მნილი „მზის ბატარეა“, რომლის თითოეულ ელემენტს სწორკუთხედის ფორმა აქვს.



ნახ. 9

ბატარეებს“, როგორც ელექტრული ენერგიის წყაროს, დედამიწის ხელოვნურ თანამზავრებზე; მიღებული ელექტრული ენერგიით კვებავენ თანამზავრებზე დადგმულ ზოგადი პარატურას.

საინჟინერო-ტექნიკური მანქანები და ხელსაწყოები

უნივერსალური სამზარეულო მანქანა*

უნივერსალური სამზარეულო მანქანა YKM შედგება 350 ვატი სიმძლავრის ელექტროძრავასა, ორი რელექტორისა და ელექტროძრავასთან მიერთებული რიგი საცემებისაგან. YKM-ს შეუძლია შემდეგი ოპერაციების შესრულება: კარტოფილის გაწმენდა, ხორცისა და თევზის ფარშის, ხილისა და კენკროვანის წველის მომზადება, ბოსტნეულისა და ხილის დაჭრა-დაკეპვა, ცომის მოზღვლა, ყავის დაფქვა, სხვადასხვა პროდუქტებისაგან საწებელისა და პასტის გაკეთება.

ყურადღებას იქცევს სიჩქარე, რომლითაც ეს უნივერსალური მანქანა ასრულებს ცალკეულ პრო-

ცესს. ცომი იზილება 3-4 წუთში, 3 წუთში შეიძლება გაიწმინდოს 1,5 კგ-მდე კარტოფილი. ხორცის საჭრე-ლის მწარმოებლობაა 400 გრამი ხორცი წუთში.

მეტად სწრაფად მუშაობს საკები და შემრევი; იგი საშუალებას იძლევა დაეანაწევროთ ხილი, ბოსტნეული, დავაგებოთ შაქარი, ორცხობილა, შევერიოთ სასმელები, მოვაზადოთ სხვადასხვა საწებელი, პურე და სხვ. ამ შესანიშნავი მანქანის გამოყენება ოჯახურ პირობებში დაზოგავს დიდ დროს და გაუმჯობესებს კერძის ხარისხსა და ნაირგვარობას.

საოჯახო მაცივარი

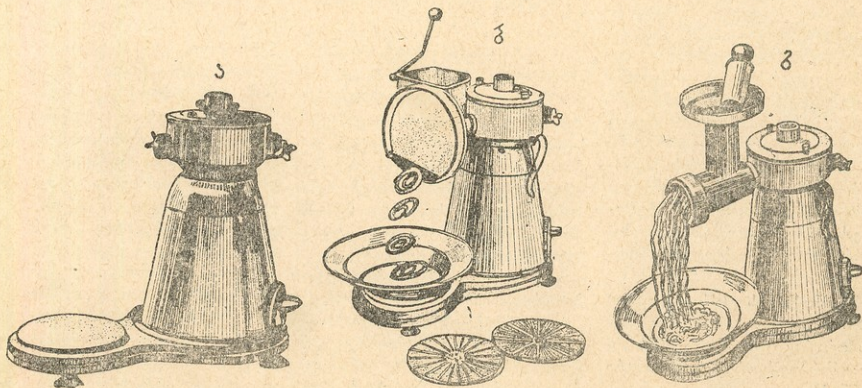
საოჯახო პირობებში მაცივრის მნიშვნელობა მეტად დიდია, განსაკუთრებით წელიწადის თბილ პერიოდში. იგი არა მარტო ინახავს პრო-

დუქტებს, არამედ ხელს უწყობს მისი მოხმარების განაწილებასაც.

ჩვენი მრეწველობა საყოფაცხოვრებო მიზნისთვის უშვებს მაცივართა ორ ტიპს: კომპრესიულსა და შთამთქმელს.

კომპრესიულ მაცივრებში („ხილმოსკვა“, „სარატოვი-II“ და სხვ.) სიცივის წარმოქმნა წარმოებს მაცივარი აგენტის (დიფთორიქლორმეთანი — ფრეონი-12) დუღილის შედეგად.

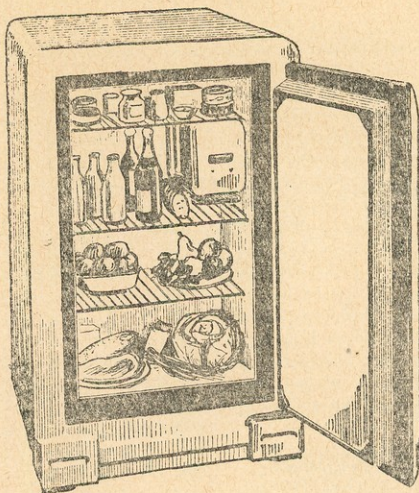
ორთქლისებრი მაცივარი აგენტი იკუმშება ერთცილინდრიან კომპრესორში და დიდი წნევის ქვეშ იჭიმება კონდენსატორში, სადაც იქცევა სითხედ. თხევადი მაცივარი აგენტი კაპილარული მილით მიეწოდება საორთქლებელს. საორთქლებელში მაცივარი აგენტი ორთქლდება და ორთქლწარმოქმნის ფარული სითბოს ხარჯზე იღებს სითბოს სა-



უნივერსალური სამზარეულო მანქანა (YKM): ა—საერთო ხელი საცემების გარეშე, ბ—საკები, გ—ხორცსაკები

ორთქლებლის კედლების მეშვეობით მაცივრის კარადიდან. აორთქლებული მაცივარი აგენტი კომპრესორით ამოიწოვება და ხელახლა

ორთქლებლისა, აბსორბერისა, თბოსაიზოლაციო მასით საესე ლითონის ყუთისა, რომლის შიგნით თავსდება გენერატორი, სახურებელ ელემენტ-



ელექტრომაცივარი „ლინინგადი-2“

იკუმშება. შემდეგ ციკლი თავიდან იწყება. მთელი სისტემა პერმტული და დახურულია.

ელექტროძრავა-კომპრესორი მუშაობს ციკლურად, ე. ი. არაგანუწყვეტლივ, და ქსელში ირთება თერმოსტატისა და სპეციალური რელეს მეშვეობით. საორთქლებელში განსაზღვრული ტემპერატურის მიღწევისას თერმოსტატი ავტომატურად ჩართავს ან გამორთავს ელექტროძრავას. ამრიგად, ტემპერატურა მაცივარ კამერაში პრაქტიკულად მუდმივია.

შთანთქმელის (აბსორბციული) ტიპის მაცივარებში მაცივარი აგენტის ორთქლის შთანთქმა (აბსორბცია) წარმოებს თხევადი ან მაგარი შთანთქმელთ.

მაცივრის მოწყობილობა შედგება საცივებელი ნაწილისა — საორ-

ტინი ალმლისა და კონდენსატორისაგან.

აბსორბერი წარმოადგენს ავსს სპირალის წვავის გრძელი მილით. აბსორბერში არსებული წყალაიკის ხსნარი მიედინება გენერატორში, სადაც ალმლიდან მიღებულ სითბოს ზემოქმედებით მისგან გამოიყოფა ამიაკის ორთქლი. ეს ორთქლი გასაცეხებალ მიეწოდება კონდენსატორს, საიდანაც სუფთა ამიაკის წვეთები განუწყვეტლივ ხვდება საორთქლებელში.

აი ამ მომენტიდან იწყება გაციების პროცესი.

საორთქლებელში თხევადი ამიაკიდან მისი აქროლადობის შედეგად წარმოიქმნება ამიაკის ორთქლი. რადგან აორთქლება მოითხოვს თბურ ენერგიის მნიშვნელოვან ხარჯს, საორთქლებელი ძლიერ ცივდება და

აცივებს მაცივრის კარადის ზოგელ შიგნითა სიღრუეს. წყალაიკის სუსტი ხსნარი ამიაკის აორთქლების შედეგად გელავ იძენს უნარს შთანთქმოს მისი ორთქლი. ასეთია მაცივარი დანადგარის მუშაობის ციკლი, რომელიც მეორდება უწყვეტად მაცივრის ელექტროქსელში ჩართვის შემდეგ.

„გაზოაპარატი“ ერთ-ერთი პირველი საბჭოთა მაცივარია შთანთქმელის ტიპისა. მას აქვს ორსეექციანი სახურებელი ელემენტი. იმისათვის, რომ 23-24° გარე ტემპერატურისას მაცივრის კამერა გააცივოს 8°-მდე, საჭიროა 4 საათი.

უფრო სრულყოფილია მაცივრები „გაზოაპარატი XIII-3A“ ან „სევერ XIII-3“. მარგი ტევადობა მათში გადიდებულია 65 ლიტრამდე. მნიშვნელოვანად გაზრდილია სიცივის მწარმოებლობა. 25%-ით შემცირებულია ელექტროენერგიის ხარჯი. ორსეექციანი სახურებელი ელემენტის სიმძლავრე შეადგენს 70 და 90 ვატს.

სამაშელო მრეწველობა ითვისებს მაცივართა ახალ ტიპებს. ასე, მაგალითად, მოსკოვის ლხინევის სახელობის საავტომობილო ქარხანაში დაადგმარეს საოჯახო მაცივარი 3HJ-2, მოდელი DX-240. 3HJ DX-2 მოდელის მაცივრებთან შედარებით ახალი კონსტრუქცია უფრო სრულყოფილია. მისი მარგი ტევადობა გაზრდილია 248 ლ-მდე.

მაცივრის აგრეგატს აქვს ახალი ეკონომიური ელექტროძრავა და სამედიო თბური და ამუშავების რელე. ელექტრომომწყობილობა განუყოფნილია ორ ძაბვზე — 127 და 220 ვოლტზე. კომპრესორის მწარმოებლობა გაზრდილია, რაც უზრუნველყოფს მაცივრის ნორმალურ მუშაობას გარემოცველი ჰაერის +35° ტემპერატურამდე გადიდების დროს.

კონდენსატორი და ახალი, ორიგინალური კონსტრუქციის ასაორთქლებელი უზრუნველყოფს სითბოს კარგ გაცემას და გამორიცხავს კოროზიის შესაძლებლობას.

სარატოვის ქარხნის ელექტრომა-
ცივრები დიდი ხანია ცნობილია მო-
სახლეობისათვის. ისინი აღჭურვი-
ლია ტექნიკური ავტომატური
რეგულატორით, ტევადია და მუშა-
ობენ ხანგრძლივი დროის განმავლო-
ბაში.

ამჟამად ქარხანამ დაამუშავა ახა-
ლი მოდელი — „სარატოვი-III“.
მისი ტევადობაა 175 ლ.

მაკივრის ქვედა ნაწილში მოთავ-
სებულ პროდუქტების შესანახ სა-
ხურავიან მომინანქრულ ქურქულს,
რომელიც მოითხოვს პაერის გაზ-
რული ტენს, 4-ჯერ მეტი ტევადობა
აქვს „სარატოვი-II“-თან შედარებით
და აღჭურვილია ტიხარით. ერთ სექ-
ციასში შეიძლება ახალი ხილის, ხო-
ლო მერყეში — ბოსტნეულის შე-
ნახვა.

მაკივრის კარის შიგნითა მხარეს
აქვს სამი თარი და გამოყენება
ბოთლების, კვერცხის, შეფუთული
კარაქისა და სხვ. შესანახად.

გამუმობესებულია მისი შესახე-
დაობა. დამოყენებულია სხვადასხვა-
ფრად განაორიებული ალუმინისა
და ნახევარგამჭვირაველ პლასტმასის
დეტალები. კარი, მიუხედავად მისი
ზომების გადიდებისა, იკეტება მჭიდ-
როდ და საიმედოდ. მაკივრის შიგ-
ნით ანათებს ნათურა, რომელიც ავ-
ტომატურად ითვება დროებით, სა-
ნამ კარი ღიაა.

მურომის ელექტრომაცივრების
ქარხანამ ათევის კომპრესიული ტი-
პის მაკივრის — „ოკას“ წარმოება.
მისი ავტომატური თერმოსტატი სა-
შუალებას იძლევა ამოირჩიოს და
ავტომატურად შეინარჩუნოს გაცი-
ვების 10 ხარისხი. მაკივრის საერთო
მარგი ტევადობაა 125 ლ. ადრე გა-
მოშვებული ყველა სამამულო მა-
ცივრებისაგან განსხვავებით მას აქვს
გასაყინი კამერა, რომელშიც შეიძ-
ლება სწრაფად გაიყინოს კვების
პროდუქტები. გასაყინი კამერის მარ-
გი ტევადობაა 18,5 ლ. მაკივარ
კამერაში ტემპერატურა —2°-ს უდ-
რის, გასაყინ კამერაში —12°-ს. მა-
ცივრის ზომებია: სიმაღლე — 1200

მმ, სიგანე — 590 მმ, სიღრმე — 632
მმ, წონა — 90 კგ.

ყველა ახალი კომპრესიული ტიპის
ელექტრომაცივრებისათვის დამახა-
სითებელია მარგი მოცულობის დი-
დი გადიდება და მარგი ტევადობის
კარგი გამოყენება, კერძოდ პროდუქ-
ტების შესანახად კარის შიგნითა ნა-
წილის გამოყენება, გასაყინი კამე-
რის არსებობა.

1958 წელს გასაყინად გამოვიდა
ახალი მაკივარი „ლენინგრადი-2“
(შოამნთქმევის ტიპისა). მისი მარგი
ტევადობაა 65 ლ, ელექტროენერგი-
ის ხარჯი—1,5-2,3 კვტს დღე-ღამეში.
ტექნიკური საშუალო ვარდნილი
გაიზიდავს 21-დან 24°-მდე.

ახალი კონსტრუქციის მაკივრის
სიცივის მწარმოებლობაა 20 კალო-
რიამდე საათში. „ლენინგრადი-2“ შე-
ღებოდა თეთრი ნიტროვალთი, კა-
რადის კარის შიგა ზედაპირი დუბა-
რულია თეთრი სილიკატური ემა-
ლით.

ამჟამად ჩვენს მრეწველობა ითვის-
ებს საყოფაცხოვრებო მაკივრის მა-
ცივარს. იგი შედგება იქნება რამ-
დენიმე პატარა კარადისაგან, რომ-
ლებიც მოთავსდება კედელზე.

თეთრეულის სარეცხი, საშრობი და საუთოპალი მანქანები

სარეცხი მანქანები. თეთრეულის
რეცხვა და უთოობა, როგორც საჭ-
მლის მოზადება, ოჯახში დიდ დროს
მოითხოვს.

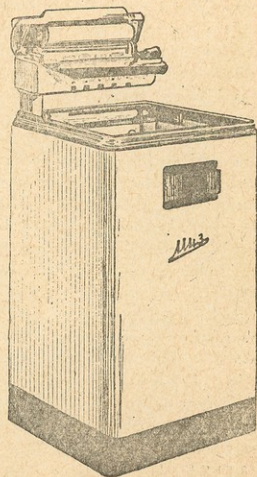
1 კგ თეთრეულის ხელით გარეც-
ხვას შეუძლია დაახლოებით 1 საათი,
ხოლო სარეცხი მანქანა „ტულაში“
მასზე იხარჯება სულ 10-11 წუთი.
აქ მოგება მარტო დროში რიგია.
სარეცხი მანქანის გამოყენება ამსუ-
ბუქებს მძიმე ფიზიკურ შრომას. სა-
რეცხი მანქანები CM-1,5, „ტულა“,
„ოკა“ და სხვ. ხელსაწყოება კიდევ
იმტკიც, რომ საპნისა და სოდის მოხ-
მარება ხელით რეცხვასთან შედარე-
ბით 2-ჯერ მეტად მცირდება.

მანქანებში თეთრეულის რეცხვა
შემდეგნაირად წარმოებს. თეთრეუ-

ლი ეწყობა ავზში, რომელშიც ჩაეს-
ხმულია სარეცხი ხსნარი. მანქანაში
და ნაწილში არის ხსნარის გადასად-
გილებელი აქტივატორი (სარევი).
აქტივატორი მოძრაობაში მოჰყავს
ელექტროძრავას. რეცხვის დამთავ-
რების შემდეგ ნამუშევარი ხსნარი
გადიღებება, ხოლო თეთრეული გა-
იწურება ხელის ამძრავიან ლილვა-
კებზე.

მეტად გავრცელებულია სარეცხი
მანქანა CM-1,5 ავზით, რომელიც
განაგარშებულია 1,5 კგ მშრალ
თეთრეულზე. ამ მანქანაში მდებარე-
ვი აქტივატორი წარმოადგენს ფსკერ-
ზე დამონტაჟებულ დისკოს ექვსი
გამოშვებული წიბოთი. აქტივატო-
რის ბრუნვის გამო სარეცხი ხსნარი
ცირკულირებს თეთრეულს შორის
და რეცხავს მას. CM-1,5 მანქანაში
თეთრეულის გაწურვა ხელის ლილ-
ვაკებით წარმოებს.

სარეცხი მანქანები ჯერჯერობით
სრულყოფილი არაა: საჭიროა წყლის
დიდი რაოდენობის წინასწარ გაც-
ხელება, დიდ შრომას მოითხოვს



სარეცხი მანქანა თეთრეულის მექანიკური
საწურით

სველი თეთრეულის გაღატანა და გაწურვა. თეთრეულის ხელით წურვა უნდა შეიცვალოს მექანიკურით. ეს არა მარტო შეამსუბუქებს შრომას, დაზოგავს დროს, არამედ გა-

და ხელის დაჭერით ღილზე, რომელიც ბერკეტის გვერდითაა. წყალი ავზში მიეწოდება რეზინის შლანგით. ნამუშევარი ხსნარის ან წყლის გადაღერა წარმოებს ტუმბოთი, რო-

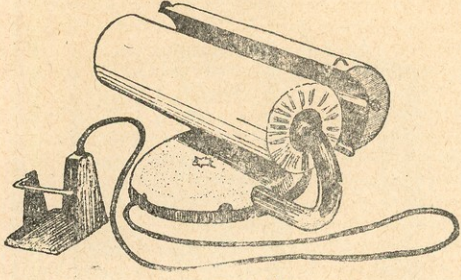
კონსტრუქციები შრომის მაღალ ეფექტურობას უზრუნველყოფს. ასეთ კარადებში თეთრეული 10-30 წუთის განმავლობაში შვდება.

კონსოლურ საშრობ კარადებში შრომა წარმოებს ელექტრული სახურებელი ელემენტებით, რომლებიც ჩვეულებრივ მოთავსებულია კარადის ქვედა ნაწილში და საშრობი კამერისაგან გამოყოფილია ლითონის კედლით. სახურებულების სიმძლავრე მერყეობს 500-დან 3000 ვატამდე. კარადების კონსტრუქციათა უმრავლესობაში იდგმება გადამრთველი გახურების სამ საფეხურზე.

კარადის ზედა ნაწილში ჩვეულებრივ მოთავსებულია 4-დან 12-მდე მოძრავი ან მოსასხნელი საკიდი. კარადის კორპუსი დამზადებულია ფოლადის ან ალუმინის ფურცლები-საგან, რომლებიც შეღებილია თეთრი ან ფერადი მზურვალმდეგი მინაწერით.

ზოგიერთ მანქანას აქვს საშრობი კამერა ჰორიზონტალურ სიბრტყეზე მბრუნავი პერფორირებული ლითონის რილების სახით. ღილვებში ჩალაგებულ თეთრეულს სპეციალური ვენტილაციური მოწყობილობის მეშვეობით უბერავენ ცხელ ჰაერს, რომელიც წარმოიქმნება მანქანაში მოთავსებული სახურებელი ელემენტისაგან.

საუთოებელი მანქანა მცირე წონისაა და მოწყობილობით მარტივია. მაუდით და ქსოვილით შემოჭიმული ღილვი ბრუნავს 90 ვატი სიმძლავრის პატარა ელექტროძრავით წუთში 6 ბრუნის სიჩქარით. უთოს როლს ასრულებს შვანჭეტი ფილა, რომელიც გარშემოცხვერება ღილვს ორი სახურებელი ელემენტით. თითოეულ მათგანს აქვს თავი-ლი თერმობრეკელატორი. საუთოს შვანჭეტი ფილა ფეხის სატრფულის მეშვეობით მიეჭირება მბრუნავ



საუთოებელი მანქანა

ამარტივებს ან მოლიანად გამოირიცხავს თეთრეულის შრომის პროცესს.

მოსკოვის ერთ-ერთმა ქარხანამ აითვისა სარეცხი მანქანების წარმოება მექანიკური გაწურვით: იგი იმავე პრინციპზე მუშაობს, როგორც CM-1,5 ტიპის მანქანები. მის შიგნითა კორპუსში არის ალუმინის (ანოდირებული) ავზი 38 ლ ტევადობით, რომელიც გაანგარიშებულია 2 კგ მშრალი თეთრეულის ჩასატვირთად. მასში ჩადგმულია პლასტმასის დისკოანი აქტივატორი, რომელიც ბრუნავს ავზის ქვემოთ ჩარჩოში მოთავსებული ერთფაზი ასინქრონული ელექტროძრავით. გარდა აქტივატორისა, ელექტროძრავას მოძრაობაში მოჰყავს ცენტრალული ტუმბო ნამუშევარი ხსნარის გადასატუმბად და საწური ვალცები. ვალცები შედგება სხმული ალუმინის გასართი კორპუსის, რეზინის ორი ლილვასა და წყვილი კონუსური კბილანისაგან. თეთრეულის გასაწურად ისინი იდგებიან კორპუსის ზედა ნაწილის სპეციალურ ბუდეებში.

მანქანის ასამუშავებლად ელექტროძრავა ჩაირთვება წინა კედელზე მოთავსებული ბერკეტის მეშვეობით

მელიც ჩაირთვება ბერკეტის გაწურვაზე დაყენებით.

მანქანის ელექტროძრავას სიმძლავრე 300 ვატი, ბრუნვის სიჩქარე — 1420 ბრუნი წუთში, აქტივატორის ბრუნვის სიჩქარეა 600 ბრუნი წუთში. მანქანის ზომებია: 420×432×730 მმ. წონა — 45 კგ.

ავტომატიზებულ მანქანებში, რომლებიც უცხოეთში გამოდის, თეთრეულის დასეცემა, რეცხვა, გაფრუება და გაწურვა წარმოებს დიალსახლისი ჩაურევლად. მანქანის მომსახურებას შეადგენს სარეცხი ხსნარის შეყვანა, თეთრეულის ჩატვირთვა და გაწურვის შემდეგ მისი ამოღება.

ავტომატიზებული სარეცხი მანქანის ყველა ოპერაციას მართავს დროის რეულ. მანქანაში წყლის ტემპერატურას კონტროლს უწევს თერმოსტატიკური შემრევი სარქველი და მისი რეგულირება შეიძლება ხელის ამამუშავებლად.

ელექტროსაშრობები. თეთრეულის გაშრობა, განსაკუთრებით ზამთრის პირობებში, მნიშვნელოვან სიძნელეს წარმოადგენს.

ჩვენში ელექტროსაშრობები არ გამოდის. თანამედროვე საშრობი კარადებისა და მანქანების უცხოური

ლილეს, ორივე ხელი კი თავისუფა-
ლო რჩება თეთრეულის გასასწორებ-
ლად.

ბინების დასასუფთავებელი მანქანები

მტვერსასრუტები. ჩვენი მრეწვე-
ლობა უშვებს 12 ტიპის მტვერსას-
რუტს, მათ შორის 4 ხელის და 8
იატაკის ტიპისას. ყველა ტიპის
მტვერსასრუტს აქვს ელექტროძრა-
ვა, რომელიც დიდი სიჩქარით აბრუ-
ნებს პაერის პატარა ტურბინას;
ტურბინა კი წარმოქმნის აუცილე-
ბელ გაუხშობას, რის გამოც მტვე-
რი და წვრილი ნაგავი შეისრუტება
მტვერსასრუტებში.

მტვერსასრუტის ძირითადი და-
ნიშნულობაა მტვერისა და წვრილი
ნაგავის მოცილება იატაკიდან, ნოხი-
დან და აგრეთვე ავეჯეულობისა და
ტანისამისის გაწმენდა. ხელის და
განსაკუთრებით იატაკის მტვერსას-

რუტს ემატება სხვადასხვა დამატე-
ბითი საცმი, რომლებიც მტვერსას-
რუტს აქცევს მრავალგვარი დანიშ-
ნულების უნივერსალურ ხელსაწ-
ყოდ.

**იატაკის საწმენდი ელექტროლი
მანქანა.** Π-2 ტიპის იატაკის საწმენდ
ელექტრულ მანქანას აქვს 350 ვატი
სიმძლავრის ძრავა წუთში 9000
ბრუნით. ჯაგრისი ბრუნავს 800
ბრ/წთ სიჩქარით. მანქანის მწარმო-
ებლობაა 40-50 კვ. მ იატაკი საათში.

უტეხოეთში უშვებენ ბინების და-
სასუფთავებელ კომბინირებულ მან-
ქანებს, რომლებიც აერთიანებს ია-
ტაკის სარეცხი, იატაკის საწმენდი
მანქანებისა და მტვერსასრუტის შე-
საძლებლობებს.

კლემპროსპერაჟი მანქანები

ჩვენი მრეწველობა მრავალი წე-
ლია უშვებს ელექტროამპრავს ნე-
ლისმიერი ხელის ან ფეხის საკერავი

მანქანებისათვის. დამუშავებული და
ათვისებულია პორტატულმა კლემპ-
ტროსაკერავი მანქანების რამდენიმე
ტიპი: „ტულა“, „ვოლგა“, „ხარკოვ-
M4“.

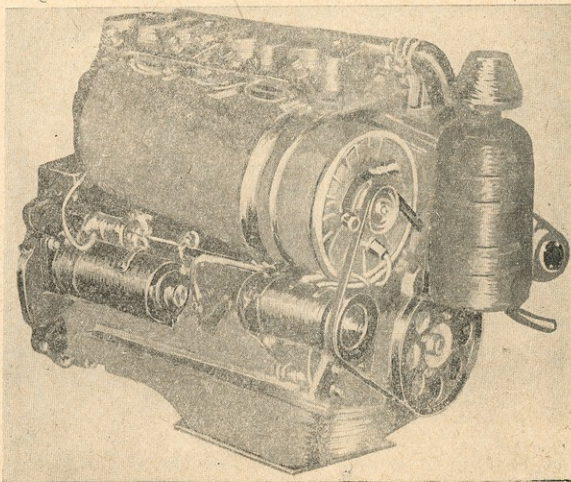
1958 წელს დამუშავდა ფრიად
სრულყოფილი მანქანები — „ხარ-
კოვ-M6“ და „კამა“. ამ მანქანებს
აქვს პირდაპირი და უკუსვლა, შეიძ-
ლება ერთდროულად ორი ნემსით
მუშაობა. სხვადასხვა სამარჯვების
არსებობის გამო შეიძლება სელის,
შაღის და მალდის ქსოვილის გაკერ-
ვა ჩვეულებრივ, ორმაფიანი, პირ-
დაპირი და ზიგზაგისებრი (დეკორა-
ტიული) გვირისტით. „კამაზე“ შე-
იძლება 24 ჰიერაკის შესრულება.

ელექტროსაკერავ მანქანებს მა-
ღალი მწარმოებლობა აქვს. წონით
ჩვეულებრივთან შედარებით მნიშე-
ნელოვნად ნაკლებია და უფრო პატა-
რა აღვილს იჭერს.

ძ რ ა ვ ა „Д-30“

ძრავას აგრეგატების დამზადებისას ფარ-
თოდ იყო გამოყენებული მსუბუქი შენადნო-

ბები, რამაც შეამცირა მისი წონა და გაზა-
რტები.



ძრავა განკუთვნილია თვითმავალი შასისა
და 30-ძალიანი თვლიანი და მუხლუხა ტრაქ-
ტორებისათვის. იგი წარმოადგენს ოთხბაქ-
ტონს, ოთხცილინდრიან, უკომპრესორო დი-
ზელს წინაქამრული ნარევეწარმოქმნით.

ძრავას ნომინალური სიმძლავრეა 30 ცხ. ძ.
160 ბრ/წთ. ღრის (ცილინდრის დიამეტრია
95 მმ. დგუშის სვლა — 120 მმ, კუმშვის ხა-
რისი — 18).

კვების სისტემაში გამოყენებულია მცირე-
გაბარიტული ერთფენიანი სათბობის ტუმ-
ბო ყოველრეჟიმიანი რეგულატორით.

ძრავას ამუშავება ხდება ელექტროტარ-
ტორით. ამუშავების გააღწევისათვის დად-
გებულია ვარგერების სანთლები და დკო-
მპრესორის მექანიზმი.

ძრავას გაგრილება წარმოებს პაერით. პა-
ერსაბერის საშუალებით. ცილინდრები მოსახ-
სნელია, დამზადებულია თუჯისაგან, აქვს
მსუბუქი შენადნობის შეწიბრება.

ყოველ ცილინდრზე დადგმულია ალუმინის
შენადნობისაგან დამზადებული თავი, რომ
მელომე ჩასმულია ფოლადის წინაყამერა და
ვარგერების სანთლის ბუდე, მასში აგრეთვე
ჩაწნეხილია ფოლადის ბუდე სარკველები-
სათვის.

საინჟინრო-შეწარმოების დამუშავების მეთოდები

ინჟინერი რ. გომიზიშვილი

თანამედროვე მანქანების კონსტრუქციებში ფართოდ გამოიყენება სპეციალური ფოლადები, შენადნობები და სხვა მასალები, რომლებიც მაღალი მექანიკური თვისებებით ხასიათდება. ამ მასალების კრით დამუშავება მეტად რთულია, ხშირ შემთხვევაში კი — შეუძლებელიც. ამასთან დაკავშირებით შემუშავებულ იქნა ლითონების დამუშავების ახალი მეთოდები: ელექტრონაპერწყლური, ანოდურ-მექანიკური, კიმიურ-მექანიკური და ულტრაბერძნული.

ელექტრონაპერწყლური მეთოდი გამოიყენება მცირე ზომის სხვადასხვა ფორმის ნახვრეტების, ტიფრების, ვიწრო ჰერმეტიკებისა და საცერის ნახვრეტების დასამუშავებლად, აგრეთვე მჭრელი იარაღების ზედაპირული განმტკიცებისათვის და ნახვრეტში ჩატეხილი ბურღის, შიგახრახნის ან ხრახნის ამოსაღებად და სხვ.

დამუშავების ამ მეთოდს საფუძვლად უდევს ელექტრული ეროზია, რაც ელექტრული ნაპერწყლების განმტკიცის ზემოქმედებით ლითონის ზედაპირის რღვევაში მდგომარეობს.

ელექტრონაპერწყლური მეთოდით დამუშავებისას იარაღი და დასამუშავებელი დეტალი ასრულებს ელექტროდების როლს და შეერთებულია დენის წყაროსთან. იარაღის (კათოდის) მიასლოებით დასამუშავებელ დეტალთან (ანოდთან) გარკვეული სიდიდის შუალედზე ელექტრული ველის ზეგავლენით ხდება ამ შუალედის გარღვევა. შუალედში (0,05 მმ სიდიდის, 220 ვოლტი ძაბვისა და 300-400 მიკროფარადის ტევადობის) წარმოიქმნება ელექტრონული შევი, რომელსაც დიდი რაოდენობის ელექტრობა გადააქვს. გარღვევის ზონაში ტემპერატურა აღწევს 10000°C-მდე, რომელზეც დნება ნებისმიერი ლითონი და თხევადი ნაწილაკების სახით გამოიფრქვევა დასამუშავებელი ნამზადის ზედაპირიდან.

ნაპერწყლური განმტკიცის ხანგრძლივობა გარღვევის შუალედში ძალიან მცირეა (0,0001-0,00001 წამი), ამიტომ ლითონის ზედაპირის რღვევა ხდება მეტად უმნიშვნელო შრის (0,02-0,1 მმ) არეში.

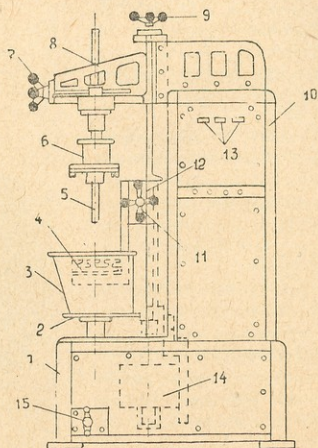
იმისათვის, რომ იარაღზე არ მოხდეს დასამუშავებელი ლითონის ზედაპირიდან გამოფრქვეული ლითონის ნაწილაკების შეცხობა, ნაპერწყლურ შუალედს სითხით აცხებენ. ნახვრეტების დამუშავებისას სითხედ იყენებენ ნავთს ან ზეთს, ხოლო სხვის, ალუქსის ან დაყვანის ოპერაციის შემთხვევაში — მარილის ხსნარს, ზეთს,

თხევად მინას. შეიძლება შეკუმშული ჰაერის გამოყენებაც.

ნახვრეტების დამუშავებისას იარაღის მასალად ხმარობენ სპილენძს, თუგს, თითბერსა და სხვ.

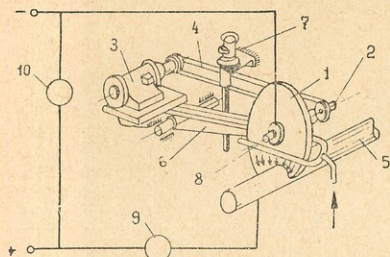
ელექტრონაპერწყლური დანადგარის სახით შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ჩვეულებრივი ვერტიკალური საბურღი ან სხვა ტიპის ჩარხი.

1-ლ ნახ-ზე მოცემულია საერთო ხედი დანადგარისა, რომელიც განკუთვნილია ელექტრონაპერწყლური მეთოდით ნახვრეტების დასამუშავებლად. დამუშავება მუდმივი დენის გამოყენებით წარმოებს. იარაღი ასრულებს კათოდის როლს და შეერთებულია უარყოფით პოლუსთან, ხოლო დასამუშავებელი ნამზადი — ანოდის როლს და მიერთებულია დიდებით პოლუსთან. დგარის (1) საფუძველზე მოთავსებულია მაგიდა (2) აბაზანით (3). მაგიდაზე (4) მაგრდება დასამუშავებელი ნამზადი. იარაღი სარეგულირებელი თავით (6) მაგრდება შპინდელზე (5). შპინდელისა და მასზე დამაგრებული იარაღის გადაადგილება ჰორიზონტალური მიმართულებით სახელურით (7) წარმოებს. ვერტიკალური მიმართულებით



ნახ. 1

ბით შპინდელიანი თავის (8) ხელით გადაადგილება ხორციელდება სახელოებით (9). ღვარის (10) ვანიე მიმართულებზე სახელოებით (11) წარმოებს სუპორტის (12) და მასთან ერთად მაგიდის გადაადგილება ჰორიზონტალურად.



ნახ. 2

ლური მიმართულებით, დანადგარისა და დამუშავების რეჟიმების მართვა — გადამრთველებით (13), ხოლო შპინდელიანი თავის გადაადგილება ვერტიკალური მიმართულებით — სისტემით (14). მაგიდისა და აბაზანის გადაადგილება ქვევრიდან ზევით და პირიქით ხორციელდება სახელოებით (15). ღვარში მოთავსებულია სელენიანი გამამართველი და კონდენსატორები.

ღვარის საფუძველში დაყენებულია ვენტილატორი. დანადგარის სიმძლავრე შეადგენს 1 კვტს.

დამუშავების ანოდურ-მექანიკური მეთოდი გამოიყენება ნამზადების დასაქრელად, სალი შენადნობებისაგან დამზადებული მჭრელი იარაღების ასაღესად, ხეხისათვის, ტვიფრის დაყვანისათვის და სხვ.

ამ მეთოდით დასამუშავებელ დეტალს აერთებენ დადებით, ხოლო იარაღს — უარყოფით პოლუსთან. იარაღსა და დეტალს შორის შექმნილ ღრეჩოში ატარებენ სითხეს, რომელიც დეტალის ზედაპირზე წარმოქმნის დენის ცუდად გამტარ ფენას. იარაღის გადაადგილებით დასამუშავებელი ზედაპირის უბანზე წარმოებს ფენის მინიშნულოვანი ნაწილის მოხსნა.

თუ ელექტროფრეზში ძაბვა მცირეა, მაშინ მიმდინარეობს ლითონის ელექტროქიმიური (ანოდური) გახსნის პროცესი, ხოლო მაღალი ძაბვისა და დენის ძალის შემთხვევაში გამოიყოფა დიდი რაოდენობით სითბო, რის შედეგად ლითონი დეტალის ზედაპირზე დნება. მაღალი ძაბვის გამოყენებით დამუშავება ელექტროქიმიურ პროცესთან შედარებით ხსიათდება ლითონის ართმევის დიდი სიჩქარით. ანოდურ-მექანიკური მეთოდის გამოყენებისას ლითონის ართმევის სიჩქარე განისაზღვრება ელექტრო და მექანიკური რეჟიმებით. ელექტროლი რეჟიმი ხსიათდება დენის სიმკვრივით ანოდზე და პოტენციალების სხვაობით იარაღსა და დასამუშავებელ დეტალს შორის. მექანიკურ რეჟიმად იგულისხმება დასა-

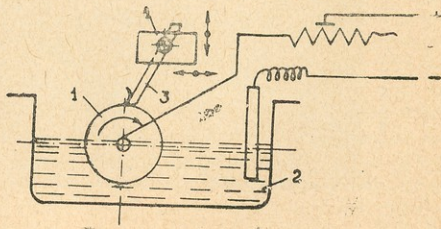
მუშავებელ ზედაპირზე იარაღის დაწოლის მოძრაობა იარაღის მოძრაობის სიჩქარე. დენის მცირე სიმკვრივესა, როცა ლითონის ართმევა ხდება ანოდური გახსნის შედეგად, მიიღება ზედმიწევნით სუფთა (სარკისებრი) ზედაპირი. დენის სიმკვრივის გადიდებით ძლიერდება ელექტროთერმული (თბური) პროცესი და დამუშავებული ზედაპირი მიიღებს ნათლებად სუფთა, რადგან ზედაპირიდან გამდნარი ლითონის ართმევა წარმოებს მსხვილი ზომის ნაწილაკების სახით.

ლითონების ანოდურ-მექანიკური მეთოდით დამუშავებისას იყენებენ 10-30 ვოლტ ძაბვას. დენის სიმკვრივე დამოკიდებულია, დასამუშავებელი ზედაპირის ზომებსა და დამუშავების სახეობაზე და სპირისების ალესვის შემთხვევაში შეადგენს 1-2 ა/სმ²-ს, ხოლო ნამზადების გადაჭრისას — 300-400 ა/სმ²-ს.

მბრუნავი იარაღის (დისკის) წრიული სიჩქარე იღება 8-20 მ/წთ. ფარგლებში, მთლიანი იარაღების გამოყენებისას სიჩქარე მცირდება 1 მ/წთ-მდე. იარაღის (დისკის) კუთრი დაწოლა დასამუშავებელ ზედაპირზე შეადგენს 0,5-2 კვ/სმ²-ს.

მე-2 ნახ-ზე მოცემულია სქემა ანოდურ-მექანიკური ჩაბნისა, რომელიც განკუთვნილია ნამზადების დასაქრელად. იარაღის როლს ასრულებს დისკო (1), რომელიც დამაგრებულია შპინდელზე (2) და დედულრი გადაცემით (4) ბრუნვით ძრავას იღებს ელექტროძრავიდან (3). დისკო შეერთებულია ელექტროწრავის უარყოფით პოლუსთან, ხოლო ნამზადი (5) — დადებით პოლუსთან. ელექტროძრავა და დისკო გაწინასწარებულია მზრეულით (6). ელექტროძრავა (7) წარმოებს დისკოს მიწოდების ავტომატურ რეგულირებას. ნამზადის ქრის არეს სითხე მიეწოდება მილსადენით (8). ელექტროფრეზში ჩართულია ამპერმეტრი (9) და ვოლტმეტრი (10).

ქიმიურ-მექანიკური მეთოდით ლითონების დამუშავება ხდება ელექტროლიტის ხსნარში მუდმივი დენის გატარებით. ამ შემთხვევაში დასამუშავებელ დეტალზე, რომელიც ანოდის როლს ასრულებს, ელექტროქიმიური ზემოქმედებით წარმოქმნება უხსნადი ფენი. უკანას-



ნახ. 3

კნელის მოხსნა წარმოებს იარაღის — ხეცეის საშუალებით, რომელიც კათოდის როლს ასრულებს.

მე-3 ნახ-ზე მოცემულია სქემა დანადგარისა, რომელიც განკუთვნილია ლითონების ქიმიურ-მექანიკური მეთოდით დამუშავებისათვის.

დასამუშავებელი ნაშაღი (1) მოთავსებულია აბაზანაში (2) და ელექტროძრავიდან იღებს ბრუნვით ძრავას. აბაზანაში მოთავსებული სითხისა და ელექტროდების მოქმედების შედეგად ნაშაღზე წარმოიქმნება ფენი, რომლის მოხსნა წარმოებს ხეცეით (3). უკანასკნელი დამაგრებულია სუბორტზე (4), რომელსაც აქვს განივი და გრძივი გადაადგილების საშუალება. აღწერილი მეთოდი გამოიყენება სალი შენადნობების და სხვა სპეციალური მასალის დასამუშავებლად.

სპეციალური მასალების დამუშავებისათვის გამოიყენება აგრეთვე ულტრაბგერითი რხევები, რომელთა სისწივე აღემატება ადამიანის სმენის ზედა ზღვარს.

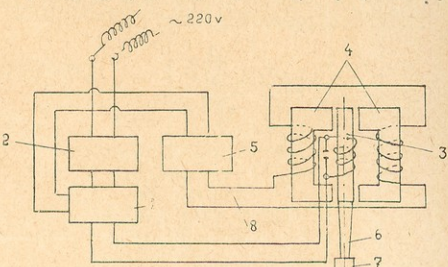
ულტრაბგერითი რხევების მისაღებად მიმართავენ მექანიკურ ან ელექტრომექანიკურ გამომსხვიარებს. ასეთ მექანიკურ გამომსხვიარებს მიეკუთვნება სასტეგნები, სირენები და სხვ. ელექტრომექანიკური გამომსხვიარები იყოფა სამ ჯგუფად: ელექტროდინამიკური, მაგნიტო-სტრიქციული და პიეზოელექტრული.

ლითონების ულტრაბგერით დამუშავებისათვის იხმარება მაგნიტოსტრიქციული გამომსხვიარები. მათში გამოიყენებულია ზოგი ლითონებისათვის დამახასიათებელი მაგნიტოსტრიქციული თვისება — მაგნიტური ეფექტის ზემოქმედებით რკინის, კობალტის, ნიკელის და მათი შენადნობების ზომები მცირდება, ხოლო ევლის მოცულობის შემდეგ წარმოებს პირველი ზომების აღდგენა.

ვიბრატორი წარმოქმნის ულტრაბგერითი რხევებს, რომელიც ვიბრატორზე დამაგრებული იარაღის საშუალებით შეიძლება გადაეცეს ნებისმიერ გაერმოს. ულტრაბგერითი ნახვრეტების დამუშავების შემთხვევაში გაერმოს როლს ასრულებს აბრაზიული ფხვნილით გაჯერებული სათხე, რომელიც მიეწოდება იარაღის ტორსული ზედაპირიდან. ულტრაბგერითი სხივების ზემოქმედებით სითხის ნაწილაკები აბრაზიული ფხვნილით ღებულობს ძალიან დიდ აჩქარებას. თუ იარაღის ქვეშ მოთავსებულ დასამუშავებელ დეტალს, დეტალის ზედაპირზე ადგილი ექნება აბრაზიული ნაწილაკების დიდი ძალით დარტყმას. აბრაზიული ნაწილაკების დარტყმის ძალა რამდენიმე ათასჯერ აღემატება ნაწილაკების საკუთარ წონას. ლითონების ასეთი მეთოდით დამუშავების ეფექტურობას ნათლად მოწმობს ის, რომ დამუშავების პროცესში მონაწილეობას ღებულობს აბრაზიული ნაწილაკების დიდი რაოდენობა. ამასთან ერთად

თაღ თითოეული ნაწილაკი ასრულებს 20 000-მდე დარტყმას წამში.

აღწერილი მეთოდი გამოიყენება ყველა მასალების დასამუშავებლად, როგორცაა: სალი შენადნობი, მაგ-



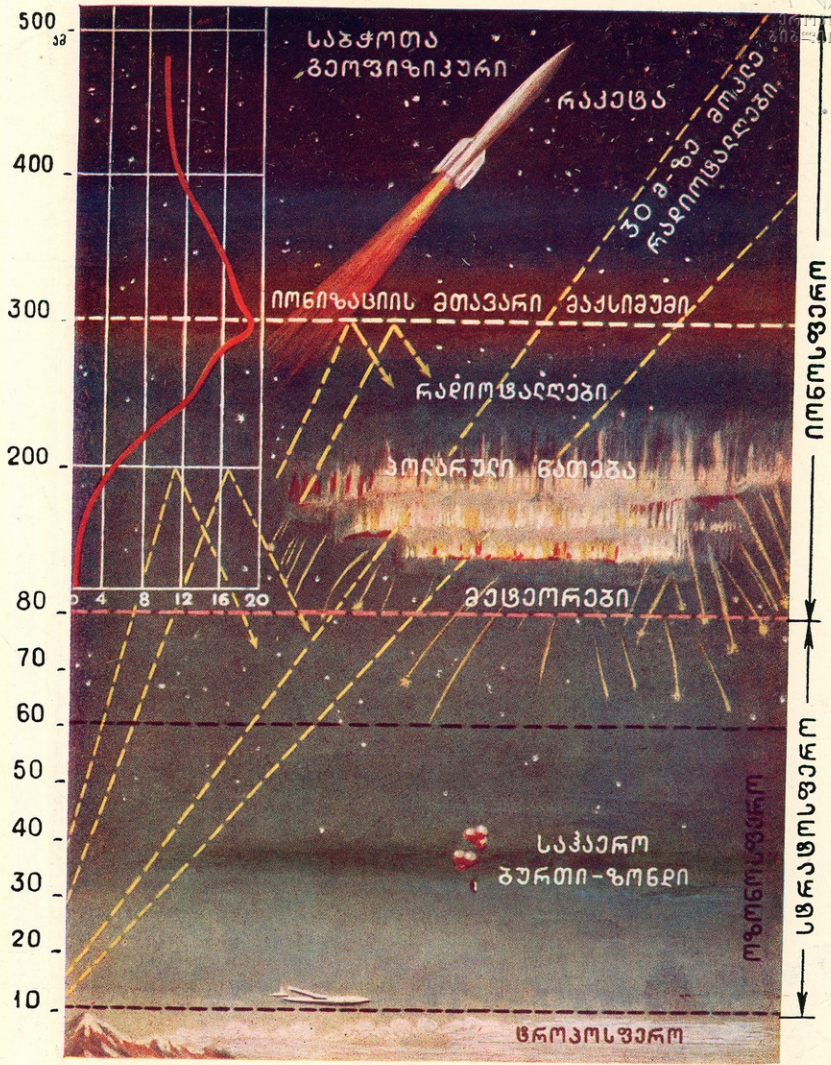
ნახ. 4

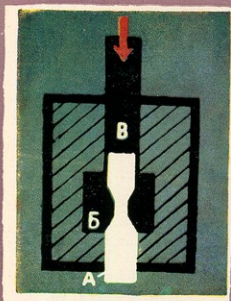
ნიტური შენადნობი, ტიტანი, ნაწრთობი ფოლადი, კერამიკა, სინთეზური ქვა, ალმასი და სხვა მინერალი. პლასტიკური მასალები მუშავდება შედარებით ნაკლები ეფექტურობით, ვინაიდან ადგილი აქვს დასამუშავებელ ზედაპირში აბრაზიული ნაწილაკების დანერგვას. იმ აბრაზივის სისაღე, რომლითაც წარმოებს დამუშავება, უნდა იყოს მეტი ან, უკიდურეს შემთხვევაში, ტოლი დასამუშავებელი მასალის სისაღისა. ხშირ შემთხვევაში აბრაზივად იყენებენ კარბორუნდს ან ბორის კორუნდს, ხოლო ალმასის დასამუშავებლად იხმარება ალმასის მტვერი. ულტრაბგერითი შეიძლება დამუშავდეს ნებისმიერი კონფიგურაციის ნახვრეტი.

მე-4 ნახ-ზე მოცემულია ულტრაბგერითი დანადგარის საერთო სქემა. 300 ვატი სიმძლავრის გამძლიერებელი (1) ძლიერებს ბგერითი გენერატორის (2) სიგნალს 0-21000 ჰერცამდე სიხშირის დიაპაზონით. საჭირო სიხშირის გაძლიერებული დენი გადაეცემა ვიბრატორის (3) ალგზების კოქსს. მუდმივი მაგნიტები (4) იკვებება სელენიანი გამპართველებით (5). ვიბრატორზე (3) აღორული რხევები გადაეცემა ტრანსფორმატორს (6). უკანასკნელი ძლიერებს რხევებს და გადასცემს იარაღს (7).

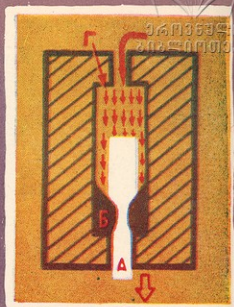
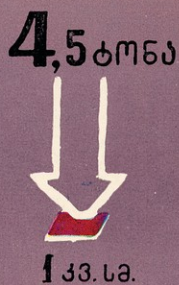
ულტრაბგერითი დანადგარი შეიძლება გამოიყენებულ იქნეს ოპტიკაში, ელექტრომეწვლეობაში, მანქანათმშენებლობაში და სხვ.

ჩანართი მიღწეულია ბ. დანილინის სტატიისაში — „კოსმოსური ერის დასაწყისი“.

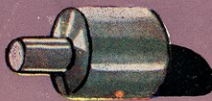
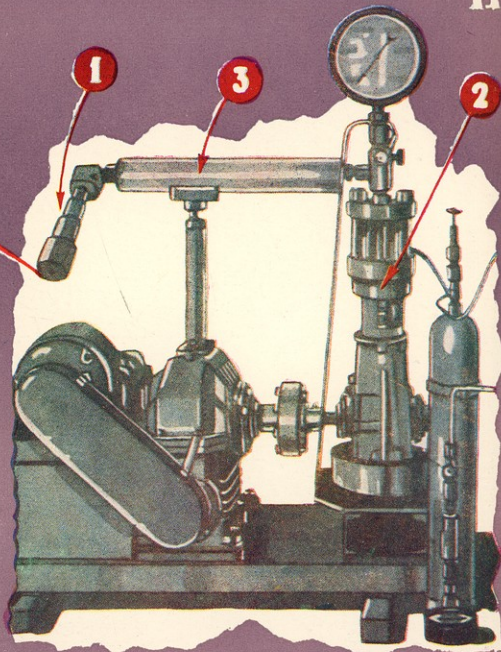
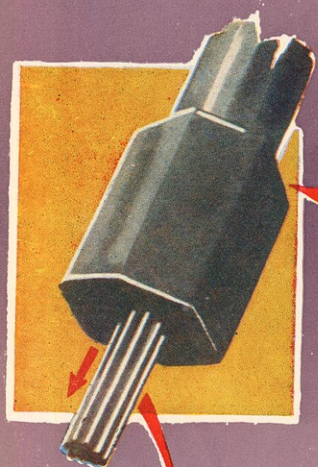




I



II



ნიტზე აუზლიბეზს ლითონს

შვიდწლიანი გეგმით გათვალისწინებულია ბევრი რამ გაკეთდეს ლითონთა დამუშავების სხვადასხვა ხერხის საბუღალტრო საქმეში. ფართო გავრცელებას პოუვებს ახალი პროგრესული ტექნოლოგიური პროცესები, მათ შორის მაღალი წნევის სითხით ლითონთა გამოწვევა. ამ ხერხს მნიშვნელოვანი უპირატესობანი აქვს პუანსონით ლითონთა ფართოდ გავრცელებულ დაწეხასთან შედარებით. როგორც ცნობილია, ჩვეულებრივ დასამუშავებელი ლითონი, მოთავსებული კონტეინერში, პუანსონის მეშვეობით წაიბიძგება მატრიცის სათვალვეებში. ლითონის დაწევის ანალოგიური მოვლენა მოხდება იმ შემთხვევაში, როცა ხისტი პუანსონი შეიცვლება სითხით, რომელიც წნევის წყალობით იმყოფება.

რა უპირატესობა უნდა მოგვეცეს ამ შეცვლამ? მოყვება, თუ არა მის თვისობრივად ახალი შედეგები? როგორც ჩანს, მოყვება. ყოველ შემთხვევაში, ასე პასუხობენ ამ კითხვაზე ფიზიკოსები, რომლებიც სწავლობენ ლითონთა ქცევას მაღალი ჰიდროსტატიკური წნევის დროს.

მრავალი ქვეყნის სწავლულთა მიერ დაგროვილი გამოცდილება იმის შესახებ მეტყველებს, რომ ასეთ პირობებში დამუშავებული მასალები სულ სხვაგვარად იქცევა, ვიდრე ჩვეულებრივ პირობებში. მაგალითად, მნიშვნელოვნად იცვლება ლითონთა მექანიკური თვისებები. თუ ნიმუშზე, რომელიც გარემოცულია რამდენიმე ათასი ატმოსფეროს წნევის ქვეშ მყოფი სითხით, მიყენებულია გაუმჯობესებული დატვირთვა, მაშინ მას აღმოაჩნდება უცნაური თვისება: რამდენიმეჯერ ღილდება მისი პლასტიკურობა, მნიშვნელოვნად იზრდება სიმტკიცე. სწორედ ამ ცდებმა წარმოშვა აზრი ლითონთა გამოწვევის შესახებ მაღალი წნევის სითხით. ამგვარად მიღებული ნაკეთობა კი შეიძლება დამზადდეს ლითონებისაგან, რომლებიც ირღევა სხვა ხერხებით დამუშავებისას, ხოლო მათი მექანიკური თვისებები მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდება.

პირველად ასეთი იდეა დაებადა ცნობილ ამერიკელ ფიზიკოსს პ. ბრიჯმენს. მაგრამ მის მიერ ჩატარებული ცდები წარუმატებელი იყო: მატრიცის სათვალვეებიდან გამოსული ლითონი ირღევდა.

რამდენიმე წლის წინათ ამ საკითხზე მუშაობა დაიწყო სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის მაღალ წნევაზე ფიზიკის ინსტიტუტის თანამშრომლებმა. დაგეგმარებულია დანადგარი, რომლის მეშვეობითაც მოხერხდა ზემოთ აღნიშნული ვარაუდის დამტკიცება. ამ დანადგარზე ჩატარებულმა გამოცდებებმა გამოავლინა აგრეთვე ახალი საინტერესო მონაცემები. პირველ ყოვლისა, აღსანიშნავია პროცესის დიდი ეკონომიურობა. აქ მნიშვნელოვნად მცირდება ენერგიის დანაჯარგები ხაზუნის ძალთა მოქმედების გადასალახავად, რადგან დასამუშავებელი ლითონი

გარემოცულია სითხის შრით. ასე, თუ ალუმინის ფორმის შესაცვლელად პუანსონიან დანადგარზე საჭიროა 18 ტ ძალის მიყენება მისი ფართობის კვ. სმ-ზე, მაშინ სითხით დამუშავების დროს იმავე მიზნისათვის საჭიროა მასში შეიქმნას წნევა მხოლოდ 4,5 ტ კვ. სმ-ზე. ამის გამო ლითონთა გამოწვევის პროცესი შეიძლება ჩატარდეს ცივ მდგომარეობაში, მაშინ როცა დაწეხისას საჭიროა ლითონის გახურება.

სითხის ფესვი ნაკეთობაზე განაბირობებს სხვა მნიშვნელოვან უპირატესობასაც: იგი არა მარტო იცავს ლითონის ზედაპირულ შრეებს დარღვევისაგან, არამედ ხელს უწყობს ფორმის თანაბარზომიერ ცვლილებას, შესაძლებლობას ქმნის მიღებულ იქნეს ნაკეთობა მაღალი სისუფთავის ზედაპირით, იცავს სამუშაო ხელსაწყოს — მატრიცას — გაცეცხისაგან.

მნიშვნელოვნად მარტივდება დანადგარის კონსტრუქციაც. ამ შემთხვევაში საჭირო არაა ძვირადღირებული გეგმებრივად უნიკალური წნეხები, რომლებზეც მუშაობას ამასთან პერიოდული ხასიათი აქვს. დაწეხის მეთოდი აკი საშუალებას იძლევა დამუშავდეს მხოლოდ პატარა სიგრძის ნაშაბდები და საჭირო ხდება გამოწვევის საშუალო პროცესის შეწყვეტა კონფეიერში ახალი ნაშადის მოსათავსებლად. ახალი მეთოდი თავისუფალია ამ ნაკლოვანებებისაგან. მაღალი წნევის სითხე ამ შემთხვევაში „გამომუშავდება“ ჰიდროკომპრესორით, რომელიც შექმნილია სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის მაღალ წნევათა ფიზიკის ინსტიტუტის მიერ და ათთვისა მრეწველობამ. ლითონის დაყალიბება წარმოებს მარტივი კონსტრუქციის

ჩანართზე წერია: I—პუანსონით ლითონის დაწეხის სქემა (A—დასამუშავებელი ლითონი, B—მატრიცა, B—პუანსონი). II—მაღალი წნევის სითხით ლითონის გამოწვევის სქემა (I—სითხე).
ცენტრში: დანადგარის საერთო ხედი სითხით ლითონის გამოწვევისათვის: 1—საცმე, 2—ჰიდრავლიკური კომპრესორი, 3—რეზინური, რომლის გავლითაც სითხე დიდ წნევის ქვეშ საცმს მიედრება.
ქვემოთ: სხვადასხვა ფორმის დეტალები, რომლებიც მიღებულია ლითონის დამუშავების ახალი ხერხით



კონვეიერით. სიგრძე მიღებული ნაკეთობებისა, რომელთაც შეუძლია ნებისმიერი ფორმა ჰქონდეს, შეზღუდული არაა გამოწვევის ამ ხერხით.

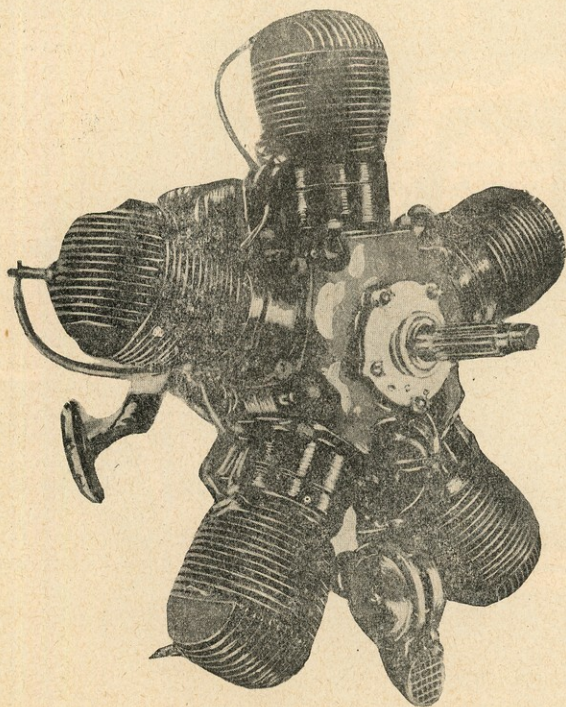
რამდენიმე სიტყვა რესიერის როლის შესახებ მაღალი წნევის სითხით ლითონთა დამუშავების პროცესში. დადგენილ იქნა, რომ პრო-

ცესის დასაწყისში წნევა კონვეიერში მნიშვნელოვნად აღმატება იმ წნევას, რომელიც აუცილებელია ლითონის გამოდენის განხორციელებისათვის დამყარებული პროცესის დროს. ამან წარმოშვა აზრი კონვეიერსა და პიდროკომპრესორს შორის მოთავსებულყო საშუალებო აპარატი — რესიერი, რომელშიც მოხდებოდა მაღალი წნევამდე შეკუმშული

სითხის დაგროვება. რესიერის გამოყენება მულირებული ენერგია საშუალებას იძლევა პროცესი ვაწარმოოთ მეტად მაღალ სიჩქარეებზე — წაში რამდენიმე ასეულ მეტრამდე.

ყოველივე ეს უფლებას გვაძლევს ლითონთა დამუშავების ახალი მეთოდი ჩავთვალოთ მეტად პერსპექტიულად და ეკონომიურად.

ქ რ ა ვ ა B II-7 6 0



მცირელიტრაჟინი საავიაციო ძრავა BII-760 განკუთვნილია სასაფლაო-საწვრთნელი და სპორტული მოტოპლანერებისათვის. მისი გამოყენება აგრეთვე შეიძლება მსუბუქი ერთადგილიან შევლუმფრენზე, ნახევარჯლისისა და აერომარხილზე.

ძრავა BII-760 ხუთცილინდრიანი ვარსკვლავისებრი მკვეთარ-ხერვლიანი აირკამანაწილებლით, საჭრევი ტუმოს გარეშე.

აღრენისას ძრავის სიმძლავრეა 25 ცხ. ძ. ხოლო ნომინალური — 22 ცხ. ძ (შესაბამისად ბრუნთა რიცხვი წუთში — 2400 და 2300).

ცილინდრები განლაგებულია ერთ სიბრტყეში. გაგრილება ხდება ჰაერით, რისთვისაც ცილინდრის გარეთა ნაწილს აქვს შეწოლა.

ძრავას კუმშვის ხარისხია 8.

სათბობად იხმარება საავიაციო ბენზინი „B95“.

შეზღუდვა ხდება ძრავას კვების სისტემიდან, ამიტომ ბენზინს უმატებენ 5%-მდე „MK“ ზეთს.

ძრავას გაშვება ხდება ხელით, ბაკირვეარლის საშუალებით.

ძრავას ლაბორატორიულმა და საფრენმა გამოცდამ დადებითი შედეგები აჩვენა. საფრენი გამოცდა ჩატარებული იყო MAK-15MP მოტოპლანერზე, რამაც ცხადყო ამინდის ყოველგვარი პირობებში მისი ანაბელო მუშაობა.

მეცნიერული მოზაიკა

მ. ჩალაწილი

ვირუსული ავადმყოფობანი უძველესი დროიდანაა ცნობილი. მათი გამომწვევი ინფექციური საწყისი — ვირუსი კი მხოლოდ გასული საუკუნის დამლევს აღმოაჩინა ცნობილმა რუსმა ბოტანიკოსმა დ. ივანოვსკიმ. ამ აღმოჩენის მოკლე ისტორია ასეთია: თამბაქოს ავადმყოფობათა შორის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული და მავნე დაავადება მოზაიკაა, რომელიც ფოთლების ძლიერ დეფორმაციას და აქრელებას — მოზაიკას იწვევს (ნახ. 1). აქედანაა მისი სახელწოდებაც. აღნიშნული ავადმყოფობის შესწავლისას ივანოვსკიმ პირველმა შენიშნა, რომ მოზაიკური თამბაქოს ფოთლების წვენი საღი მცენარეების დაავადებას იწვევს და ამ თვისებას მაშინაც ინარჩუნებს, როცა ის გატარდება წვრილფოთიან ფილტრში. ბაქტერიულ ფილტრში გამავალ ინფექციურ საწყისს ფილტრადი ვირუსი უწოდეს. ამ თვალით უხილავი ინფექციური საწყისის აღმოჩენით, რომლის შესწავლა მიკრობიოლოგიური მეთოდებით შეუძლებელი გახდა, ივანოვსკიმ დასაბამი მისცა მეცნიერების ახალი დარგის — ვირუსოლოგიის განვითარებას. ივანოვსკის აღმოჩენიდან რამდენიმე წლის შემდეგ ამერიკელმა გეკლეერმა სტენლიმ მოზაიკური თამბაქოს ფოთლებიდან გამოყო კრისტალური სახის ცილა, რომელიც თამბაქოს მოზაიკის ვირუსის თვისებისა აღმოჩნდა. ამით საფუძველი ჩაეყარა ვირუსის ქიმიური შედგენილობისა და ფიზიკური სტრუქტურის შესწავლას და თამბაქოს მოზაიკის ვირუსი ვირუსოლოგიური კვლევის კლასიკურ ობიექტად იქცა. შეიძლება ითქვას, რომ ყველა დიდი აღმოჩენა ვირუსოლოგიის დარგში თამბაქოს მოზაიკის ვირუსთანაა დაკავშირებული.

უკვე ლაღვენილად ითვლება, რომ თამბაქოს მოზაიკის ვირუსი ბიოქიმიურად წარმოადგენს რთულ ცილას — ნუკლეოპროტეიდს, რომელიც ორი ძირითადი კომპონენტისაგან: ცილისა (94%) და ნუკლეინის მჟავასაგან (6%) შედგება. ტიუბინგენში, ცნობილი გერმანელი ვირუსოლოგ შრამის ლაბორატორიაში, შეძლეს სხვადასხვა ქიმიური და ფიზიკური მეთოდების გამოყენებით ვირუსის დაშლა შემადგენელ ნაწილებად. ელექტრონულ მიკროსკოპში ვირუსის დაშლის პროდუქტების შესწავლისას გამოირკვა, რომ თამ-

ბარსი, თავის მხრივ, შემდგარია ცალკეული დისკოებისაგან, რომლებიც ნუკლეინის მჟავას ძაღზე მძივებით არის ასხმული და მის დამცველ ბუდეებს ქმნის (ნახ. 2 ბ). ამ ცილინდრული გარსის სიგრძე 300, სიგანე კი 15-18 მილიმიკრონს აღწევს. ცხადია, ასეთი უაღრესად მცირე ზომის გამო თამბაქოს მოზაიკის ვირუსის დანახვა მხოლოდ ელექტრონულ მიკროსკოპშია შესაძლებელი (ნახ. 3). აღსანიშნავია, რომ თამბაქოს მოზაიკის ვირუსი პირველი ვირუსია, რომელიც ელექტრონულ მიკროსკოპში იყო შესწავლილი.

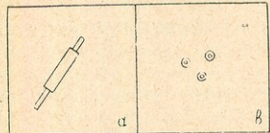


ნახ. 1. მოზაიკით დაავადებული თამბაქოს ფოთლები

ბაქოს მოზაიკის ვირუსის ცილოვანი ნაწილი ქმნის ცილინდრულ გარსს, რომლის შიგნითაც ნუკლეინის მჟავას ძაფია მოთავსებული (ნახ. 2 ა). ამგვარად, თამბაქოს მოზაიკის ვირუსი თავისი აღნაგობით დაახლოებით ფანქარს მოგვაგონებს. შრამის გამოკვლევებით ვირუსის ცილოვანი

როგორც ცნობილია, ცილოვანი ნივთიერება რთული მაღალმოლეკულური ნაერთია, რომელიც ამინომჟავებისაგანაა შემდგარი. ცილის მოლეკულაში ამინომჟავები დაკავშირებულია მჟავამიდური ($-CO-NH-$) კავშირით და პეპტიდურ ჯაჭვებს ქმნის. ცილოვანი ნივთიერებათა

მრავალი წარმომადგენლის ურთი-
ერთიანსხვავება დამოკიდებულია მის
მოლეკულაში შემავალი ამინომჟე-
ვების რაოდენობასა და მათ განაწი-
ლებაზე. უკანასკნელი წლების გა-
მოკვლევებით ვირუსოვანი ცილა 150



ნახ. 2. ქიმიურ ნივთიერებათა ზემოქმე-
დებით დაზოლი თამბაქოს მოზაიკის ვირუსი.
ა—ვირუსის ცილოვანი გარსი და მისი
შეგნით მოთავსებული ნუკლეინის მჟავას ძა-
ფი. ბ—ცალკეული დისკოები, რომლებიც
ცილოვან გარსს ქმნიან

ამინომჟავასაგან შემდგარ 2300 პეპ-
ტიდური ჯაჭვისაგანაა აგებული. თი-
თოეული ამ პეპტიდური ჯაჭვის მო-
ლეკულური წონაა 17000-18000,
თვით თამბაქოს მოზაიკის ვირუსის
მოლეკულური წონა კი, რომელიც
2300 ასეთი პეპტიდური ჯაჭვისაგანაა
აგებული, — 50×10^6 . ეს გიგანტური
ცილა 14000 უფუძე და 45000 მჟავე
ჯგუფს შეიცავს.

თამბაქოს მოზაიკის ვირუსზე სხვა-
დასხვა ქიმიური ნაერთების ზემოქ-
მედებით შესაძლებელი გახდა ვირუს-
ის ცილოვანი კომპონენტისაგან მი-
სი მეორე კომპონენტის—ნუკლეინის
მჟავას ჩამოშორება. ამ ორიოდ
წლის წინათ კემბრიჯის უნივერსი-
ტეტის პროფესორს ა. ტოდს ნობე-
ლის პრემია მიენიჭა ამ ნაერთების
სინთეზის გზით მიღებისა და მათი
სტრუქტურის დადგენისათვის. გა-
მოირკვა, რომ ნუკლეინის მჟავას
რითული მოლეკულა აგებულია ცალ-
კეული ნუკლეოტიდებისაგან, რომ-
ლებიც ერთიმეორისთან ფოსფორის
მჟავას ნაშთითაა დაკავშირებული.
ამგვარად, ნუკლეინის მჟავეები რითუ-
ლი ნაერთებია — პოლინუკლეოტი-
დებია. უკანასკნელ წლებში გამოქ-
ვეყნებული შრომებიდან ირკვევა,
რომ ნუკლეინის მჟავეების ბიოლოგი-
ური ფუნქცია ორგანიზმში დაკავში-
რებულია ზრდის, გამრავლების, მემ-

კვიდრებობითობის და ცილის სინთე-
ზის პროცესებთან. ამით ახსნება ამ
ნაერთებით გამოწვეული განსაკუთ-
რებული ინტერესი. ყველა ვირუსი
ული (ფიტოპათოგენური) ცილის
და მათ შორის თამბაქოს მოზაიკის
ვირუსის შედგენილობაში მხოლოდ
ერთი ნუკლეინის მჟავა — რიბო-
ნუკლეინის მჟავა შედის. ცნობილი
ვირუსოლოგის მარკჰამის გამოკვლე-
ვებით, სხვადასხვა ვირუსები ერთი-
მეორისაგან ნუკლეინის მჟავას შეყ-
ლოდღობით შედგენილობით გან-
სხვავდება. ეს სხვაობა იმდენად დი-
დაა, რომ, მარკჰამის აზრით, დიფ-
ფერენცირება ნიშნადაც კი შეიძლება
ჩაითვალოს. მე-4 ნახ-ზე მოცემულია
სხვადასხვა ვირუსების რიბონუკლე-
ინის მჟავას ნუკლეოტიდური შედე-
ნილობა მარკჰამის მიხედვით. სეკ-
ტორები გამოხატავს სხვადასხვა ნუკ-
ლეოტიდებს, თვითონ წრეები კი —
თანმიმდევრობით კარტოზილის,
თამბაქოს და ტურნეფის მოზაიკის
ვირუსის რიბონუკლეინის მჟავას.
სხვადასხვა ვირუსები ერთიმეორისა-
გან მკვეთრად განსხვავდება ნუკლე-
ინის მჟავას ნუკლეოტიდური შედე-
ნილობით.

თამბაქოს მოზაიკის ვირუსზე ჩა-
ტარებული ბიოქიმიური გამოკვლე-
ვებიდან ამ უკანასკნელ წლებში გან-
საკუთრებით დიდი გამოხმაურება
პოვა კალიფორნიის უნივერსიტეტის
ვირუსოლოგიურ ლაბორატორიაში
წარმოებულმა ცდებმა.

როგორც აღინიშნა, ვირუსზე სხვა-
დასხვა ქიმიური ნივთიერების ზემო-
ქმედებით შეიძლება მისი ორი ძირი-
თადი შემადგენელი კომპონენტის —
ცილისა და ნუკლეინის მჟავას და-
შორება. ეს ორი კომპონენტი ცალ-
კელე ინფექციურობას არ ამცდო-
ნებს. ფრენკელ-კონრატმა და ელი-
ამსმა თამბაქოს მოზაიკის ვირუსზე
ნატრიუმის დოდეცილ-სულფატის
1%-იანი ხსნარის ზემოქმედებით
შემქმნა ვირუსის ამ ორი ძირითადი
ნახევრის ერთიმეორისაგან დაშორე-
ბა, შემდეგ ხელოვნურ პარიზებ-
ში მათი ხელახალი დაკავშირება
და ამ გზით თამბაქოს მოზაიკის ვი-

რუსის ბიოლოგიური აქტიურობის.
მისი ინფექციურობის ხელახალი აღ-
დგენა. ასე რომ, თუ ცილა და ნუკ-
ლეინის მჟავა ერთიმეორისაგან გა-
თიშვის შემდეგ ინფექციურობას
კარგავს, მათი ხელოვნური დაკავში-
რების გზით მიღებული ნუკლეოპრო-
ტეიდი ინფექციურობას აღიადგენს.
ამგვარად, ფრენკელ-კონრატმა და
ელიამსმა შეძლეს ექსპერიმენტული
გზით აქტიური თამბაქოს მოზაიკის
ვირუსის მიღება მათი დაშლის პრო-
დუქტებიდან. ეს პირველი გამარჯვე-
ბაა ამ მიმართულებით ჩატარებული
მრავალრიცხოვანი ცდებიდან.

შემდეგში ამ მკვლევარებმა თამ-
ბაქოს მოზაიკის ვირუსის პრეპარა-
ტიდან ინფექციური რიბონუკლეინის
მჟავა გამოყვეს. ასეთი შედეგები
მათგან დამოუკიდებლად მიღებული
იყო შრამის ლაბორატორიაშიც. ამ-
გვარად, აღმოჩნდა, რომ ცილისაგან
იზოლირებული ნუკლეინის მჟავა
თამბაქოს ფოთოლში შეყვანისას იწ-
ვევს ტიპურ ვირუსოვან დაავადებას
და თამბაქოს მოზაიკის ვირუსის სინ-
თეზს. ფოთოლში თამბაქოს მოზაი-
კის ვირუსის შეყვანით თუ მხოლოდ
ვირუსის პრეპარატიდან გამოყოფილ
ნუკლეინის მჟავას, მაინც ერთსა და
იმევე ვირუსოვან დაავადებას მივი-
ღებთ. აქედან მკვლევარები იმ დას-



ნახ. 3. თამბაქოს მოზაიკის ვირუსი ელექ-
ტრონულ მიკროსკოპში

კვნამდ მიდიან, რომ ნუკლეინის
მჟავა არის ვირუსის ინფექციური
თვისების მატარებელი. რაც შეეხება
ცილოვან გარსს, ის უნდა ასე უთუბე-
დეს ნუკლეინის მჟავას დამცველ

ფუნქციის, რომლის გარეშეც ვირუსის გავრცელება ბუნებრივ პირობებში ალბათ შეუძლებელი იქნებოდა.

ლა სხვა ცოცხალი არსება, თამბაქოს მოზაიკის ვირუსიც მრავლდება. ცნობილია, რომ მიკროორგანიზმები

ვირუსის გამრავლება, მისი გავრცელება ნობის ზრდა? ამ საკითხის შესახებ მკვლევართა შორის აზრთა სხვადასხვაობაა. ზოგი თვლის, რომ ვირუსები მიკრობების მსგავსად დაყოფის გზით მრავლდება. სხვების აზრით, უჯრედებში უნდა არსებობდეს ვირუსის წინამორბედი ცილები, რომლებიც შექრილი ვირუსის ზემოქმედებით ვირუსოვან ცილებად გარდაიქმნება. ბოლოს, გამოთქმულია მოსაზრება, რომ ვირუსის გამრავლება ცილის ისეთი სახეშეცვლილი სინთეზური პროცესით, როცა ნორმალური ცილების ნაცვლად ვირუსოვანი ცილა წარმოიქმნება. ეს უკანასკნელი შეხედულება ბოლო დროს სულ უფრო და უფრო მეტ ექსპერიმენტულ დასაბუთებას პოულობს. ვირუსის გამრავლებისა და ბევრი სხვა ჯერ კიდევ გაურკვეველი საკითხის საბოლოო დადგენაში თამბაქოს მოზაიკის ვირუსი კლავ დიდ დახმარებას გაუწევს მკვლევარებს.



ნახ. 4. ნუკლეოტიდების შემცველობა სხვადასხვა ვირუსების რიბონუკლეინის მეფაში

თამბაქოს მოზაიკის ვირუსი ქიმიური შედგენილობით, ზომით, მოლეკულური წონითა და მთელი რიგი სხვა ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით უჯრედის ცილების მსგავსია. ამის გამო მკვლევართა ნაწილი მას ნივთიერებად თვლის. მაგრამ ნივთიერების დამახასიათებელ თვისებებთან ერთად ის ძირითად სასიცოცხლო თვისებასაც ავლენს. ისე როგორც ყვე-

ხელოვნურ საკვებ არეებზე კარგად მრავლდებიან. ვირუსის აღმოჩენის დღიდან მრავალი მკვლევარი ცდილობდა მიკრობების მსგავსად მის ხელოვნურ საკვებ არეებზე გამრავლებას, მაგრამ უშედეგოდ. დღესათვის უკვე დადგენილია, რომ მიკროორგანიზმებისაგან განსხვავებით ვირუსები მხოლოდ ცოცხალ უჯრედებში მრავლდება. როგორ ხდება

სწრაფი და სითბური

ნეიტრონების გაღასატანი

რადიომეტრი PH-4

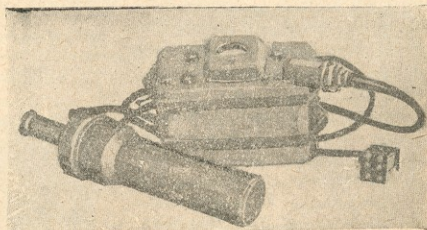
გაღასატანი რადიომეტრი დანიშნულია სწრაფი და სითბური ნეიტრონების ნაკადთა გასაზომად.

ხელსაწყო შესაძლებლობას იძლევა განსაზღვროთ სწრაფი (0.5-დან 14 მეგაელექტრონ-ვოლტამდე ენერგიებით) და სითბური ნეიტრონების ნაკადთა ინტენსივობა. იგი აღჭურვილია B, T-1 და T-2 ტიპის სამი საცვლელი დეტექტორით. სწრაფი ნეიტრონები გარეთა გამაფონის დროს 200 მკრ/წამში რეგისტრირდება B დეტექტორით 0.3% ეფექტურობით, ხოლო სითბური ნეიტრონები — T-1 დეტექტორით 0.3 და T-2-ით — 0.02% ეფექტურობით. გარეთა გამაფონი 200 მკრ/წამში ხელსაწყის ჩვენებას ცვლის არაუმეტეს 10%-სა.

ნორმალურ პირობებში გაზომვის ცდომილება ნომინალური სკალიდან არაუმეტეს $\pm 25\%$ -სა. ხელსაწყის კვება წარმოებს 1KC-Y-3

ტიპის ელემენტებიდან ან 50 ჰერცი სიხშირისა და 110, 127 ან 220 ვოლტი ძაბვის მქონე ცვლადი ღენის ქსელიდან. 1KC-Y-3 ტიპის 6 ელემენტისაგან შემდგარი კომპლექტი უზრუნველყოფს ხელსაწყის განუწყვეტელ მუშაობას 40 საათის განმავლობაში. ხელსაწყო შრომისუნარიანია — 20-დან + 40°C-მდე ტემპერატურის დიაპაზონში. 1°C-ზე ტემპერატურის ცვლილებისას ჩვენება იცვლება $\pm 1\%$.

ხელსაწყის გაზომვების 192×276×110 მმ. წონა ბატარიის კვეთით 6.3, ხოლო ქსელის კვებით — 6.1 კგ-ია.

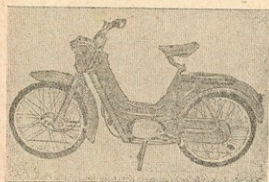




ჩემოსლოვაკია

ველომოტოსიკლი „ჩაპა“

სახალხო საწარმო „ივლიავა“ სერიულად წარმოებისათვის მოამზადა ახალი ველომოტოსიკლი „ჩაპა“. ამ მანქანის ორბეტანი ძრავა ბენზინით მომუშავე, ერთცილინდრიანი. იგი ჰორიზონტალურადაა განლაგებული და აქვს პავილის გაგრილება. ცილინდრის მუშა მოცულობაა 50 კუბური სმ, კუმშვის ხარისხი — 7,5, მაქსიმალური სიმაღლე — 1,5 ცხ. ძ 4500 ბრ/წთ. დროს.



ძრავას მუდმივად შეუძლია მაქსიმალურ სიმაღლეზე მუშაობა. მუშა ნარეგს აწვადის კარბურატორი „ილიავა-2012“ შეწვივის მაუხრით და პავილის ფილტრით.

აუცილებლობის შემთხვევაში ველომოტოსიკლის აძერა შეიძლება განზოგადოდეს სატერფულთით, რისთვისაც უნაჭირო არაა დიდი ფიზიკური ძალა. ძრავას ამუშავება წარმოებს სატერფულზე წინ ფეხის დაჭერით.

კარბურატორის მართვა წარმოებს სახელობის მეშვეობით საკის მარცხენა მხარეს, ხოლო წინა მუხრუჭისა — ბერკეტის მეშვეობით საკის მარცხენა მხარეს; უნაჭირო სატერფულთით, რისთვისაც უნაჭირო არაა დიდი ფიზიკური ძალა. ძრავას ამუშავება წარმოებს სატერფულზე წინ ფეხის დაჭერით.

ველომოტოსიკლის გაბარიტული ზომებია: სიგრძე — 1850 მმ, სიგანე — 590 მმ, სიმაღლე — 1010 მმ, საჯარო ღრეჩო — 140 მმ, ბაზა — 1210 მმ. მისი წონაა 42 კგ.

ველომოტოსიკლის მაქსიმალური სიჩქარეა სწორ სავალი 45 კმ, ბენზინის ხარჯი საათში 30 კმ სიჩქარისას — 1,4 ლ 100 კმ გადასარბენზე, 40 კმ/საათი სიჩქარისას — 1,8 ლ 100 კმ-ზე.

ქალაქის გასვლა

შეიძლება თუ არა ჩვეულებრივი აპარო-სის ქალაქი ვახლოვით რამდენიმე ფურცლად? თურმე, ეს შესაძლებელია.

ქალაქის ფურცლის გახსნის მეთოდი ას წელზე მეტია რაც ცნობილია, მაგრამ ეს პროცესი მტკიცედ ხანგრძლივად და შრომატევად იყო. ამას წინათ პრადის ბიბლიოთეკის სარესტავრაციო სახელოსნოს თანამშრომელმა ლადისლავ სედლევკიმ მნიშვნელოვნად გააძლიერა ეს სერია. ამის გაკეთება მოხერხდა პოლიამიდებისა და წყლის გამოყენებით. ახალი მეთოდი გამოიყენება, რაშიც გახანგრძლივდეს იმეტიანი ხელნაწერების, უძველესი ნაბეჭდი მასალების, მნიშვნელოვანი დოკუმენტების შენახვა, რომელიც ტექსტზე ავსებს ფურცლის ორივე მხარეს. ფურცლის ორად გახსნის შემდეგ სპეციალური კიმიური ნივთიერებებით წარმოებს სუფთა მხარის განტოვება.

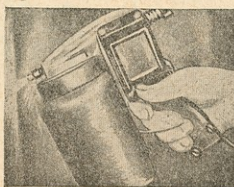
გულის ზეგზოვს მარცხენა ნაწილი

ქ. სტარა ტურას (სლოვაკია) „ზუსტი მექანიკის“ ქარხანამ დაიწყო გულის ტუმბუების სერიული წარმოება. ეს აპარატი ქირურგიული ოპერაციის დროს ცვლის ადამიანის გულის მუშაობას. მისი კონსტრუქტორია სლოვაკიის მეცნიერებათა აკადემიის საზოგადოებაში ლაბორატორიის ინჟინერი ი. ვულფი. ახალი აპარატი აქამდე გამოყენებული ზელსაწყობისაგან განსხვავებით უფრო მეტად იცავს სისხლის თავისუფალ ბუნებრივ მუშაობას დაზიანებისაგან. მისი კონსტრუქცია შედარებით მარტივია და დაფუძნებულია მეგზარინით ტუმბოს პრინციპზე, რომელიც ამ მიზნისათვის უკეთეს არ ყოფილა გამოყენებული არსად.

გერმანია

პულვარიზატორი „ჩაპაიონი“

გერმანიის დემოკრატიულ რესპუბლიკაში გასაყიდად გამოვიდა „ჩაპაიონის“ მარკის ახალი ელექტრული პულვერიზატორი, რომელიც



მედიცინის უკომპლექსოდ მუშაობის მიზნით აქვს მარყუანი ნაწილები. იგი მომართულია მოდის ელექტრომანქანით, რომელსაც აქვს ვიბრაციული ლუზა. პულვერიზატორი შეიძლება დაკარგოს მოსახმარია. მტკიცედ ევქეტური და კარგი მოსახმარია. ჰაერის ძალა ისე რეგულირდება, რომ პულვერიზატორით შეიძლება საღებავის, ლქის და აგრეთვე საღებავი ფერის ხსნარის გაფრქვევა.

დახმარება სპორტსმენებს

გერმანიის დემოკრატიულ რესპუბლიკაში აგებულია სპეციალური ავტომობილი, რომელიც განკუთვნილია ტენისური დახმარების გასაწევად მეგობრობის დემოკრატიული მშრომელთათვის შეჯიბრების მომ.



ზადებისა და ჩატარების პერიოდში.

ავტომობილი შექმნილია გდრ-ში ცნობილი სატერფული ავტომობილის „გარანტ 30K“-ის შავის ბაზაზე, რომელსაც უფროსი ციფრის სახალხო საწარმო „საავტომობილო ქარხანა რობური“. ავტომობილის სპეციალური ძარაში მოხერხებულია თავსდება დაზიანების, ხელსაწყოზე, საკონტროლო-სადიდლო სტენდი ელექტრომომწოდლობათა შესაძლებლობა, სადგური აკუმულატორების დასამუხტავად და ა. შ. უნივერსალური საკონტროლო-სადიდლო სტენდს აქვს ამჟამად ცვლიად დანის კონსტრუქციული ელექტრომობილი.

ბოლონეთი

სპორტული მოტოსიკლი „უნაჰ-მონ“

შვეიცარიის მოტოსიკლის ქარხანამ გამოუშვა ახალი სპორტულ-ტურისტული 550 კუბური სმ-მდე კლასის მოტოსიკლი, რომელსაც, როგორც პოლიმერული სპეციალისტები აღნიშნავენ, აქვს მეტად კარგი დინამიკური და ექსპლუატაციური თვისებები.

მოტოსიკლზე დადგმულია ძრავა ზედა-სარკველიანი აირგანაწილებით, რომელიც

კარგად ეტევა ორმილიანი ჩარჩოს საერთო კონსტრუქციის მიხედვით. მისი სიმაღლეა 17 ცხ. მ წუთში 5700 ბრუნის დროს. ანთება ხორცი-



ელდება პოლონური წარმოების მანქანით, კარბურატორიც აგრეთვე პოლონურია („იკოა“).

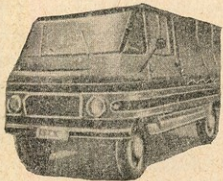
მგერბი მომენტის გადაცემა ძრავაღან ხორციელდება პირველადი ქაჭურის გადაცემის მეშვეობით და გადაცემათა ოთხსაფეხურიანი კოლოფით.

მოტოციკლის წინა ჩანგალი ტელესკოპურია. უკანა თვლის დაკიდება ხორციელდება მოქანავი ბერკეტებით. საბურავების ზომებია 3,50x19. მოტოციკლის საერთო წონა 160 კგ.

მოტოციკლი „უნიკ-მო7“ გასინერნისათვის რეგულირებისას, კადავგარეთ მოგზაურობისას და ა. შ. 100 კმ გადახარბუნენ ხარკავს 3,5 ლ საწვავს, ხოლო სპორტული გამოსვლებისათვის რეგულირებისას — 4,5 ლ-მდე. მისი მაქსიმალური სიჩქარეა 115 კმ საათში.

სტრუქტურული სავაჭრო მანქანა

ლიუბლინის სატვირთო ავტომობილების ქარხანამ დაიწყო 1 ტონა ტვირთაწყოების მქონე სტრუქტურული სატვირთო ავტომობილების გამოშვება. ავტომობილი, რომელმაც მიიღო სახელწოდება „იუკა“, დაპროექტებულია სქემით „კაბინა ძრავაზე“. მას აქვს



მთლიანლითონიანი კაბინა და ორიგინალური კონსტრუქციის ძარა: კაბინის საერთო შეთანწყობა პლატფორმისთან შესრულებულია

„პიკაპის“ ტიპის მშენებით. უზრადგბას იქცევის სატვირთო პლატფორმის დაბალი განლაგება.

ვიეტნამის დემოკრატიული რესპუბლიკა

პირველი საგაგლო ავტომობილი

ვიეტნამის დემოკრატიულ რესპუბლიკაში დაიწვეს სამშულო კონსტრუქციის მსუბუქი ავტომობილების წარმოება. პირველი ავტომობილის გამოშვება, როგორც სურათი-



დან ჩანს, ვიეტნამის მშრომელთა მსუბუქი მოწონება დაიმსახურა. ვიეტნამში ფრანგების კოლონიური ბატონობის დროს ხომ საკუთარ, ნაციონალურ საავტომობილო მრეწველობის შესახებ ლაპარაკზე ზედმეტი იყო. ახლა კი განთავისუფლებულ მიწაზე, რომელიც რამდენიმე წლის წინათ სისხლისმღვრელი ბრძოლების ასპარეზს წარმოადგენდა, იქმნება სულ ახალი და ახალი სამრეწველო საწარმოები.

პირველმა ვიეტნამურმა მსუბუქმა ავტომობილმა მიიღო სახელწოდება „ტრომფი“. თავისი კონსტრუქციით მას ბევრი რამ საერთო აქვს საბჭოთა ავტომობილთან „ვოლგა“. „ტრომფი“ დადგმულია ძრავა 2,4 ცხ. ძ მუშა მოცულობით. ძარა ზუთადგლიანია, მზიდი კონსტრუქციისა.

გარდა უცხოეთიდან შემოტანილი საბურავებისა და ორბაფიანი ნათურებისა (ფარები-სათვის), ავტომობილის ყველა სხვა დეტალი მზადდება ვიეტნამის დემოკრატიულ რესპუბლიკაში.

კორეა

რადიოგორი... ფიფიკისაგან

სიანგორენის კერამიკულმა ქარხანამ დაიწყო ქვეყანაში პირველი კერამიკული რადიო-

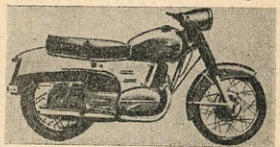
ტორების გამოშვება ოთახების გასათბობად. რადიოტორები უძლებს წყლის წნევას, რომელიც 5-6 კგ-ის ტოლია კვ. სმ-ზე, და 80°C-ზე მაღალ ტემპერატურას. ასეთი რადიოტორების 4 ათასი კომპლექსის წარმოების დროს ქარხანა ზოგავს 1000 ტონაზე მეტ ლითონს.

უნგრეთი

მოღარეზაგული „პანონია“

უნგრელმა ინჟინრებმა მთელი რიგი ცვლილებები შეიტანეს 1958 წლის მოდელის მოტოციკლ „პანონიას“ კონსტრუქციასა და გაფორმებაში. კერძოდ, მუხლა ლილვის ბრუნთა რიცხვის უმნიშვნელო გადიდებით (5100 ბრ/წთ.) ძრავას სიმაღლეზე გაზრდილია 14 ცენტის ძალამდე. კუმშვის ხარისხი 7,2:1-ის ტოლია. ნაცვლად აქამდე გამოყენებული კარბურატორისა მიხარხანილი ტიპი-გას კაბერთ, დადგმულია ახალი, მონომოლ-კური ტიპისა ამაღლებული გაზავალი კვეთით (27 მმ-მდე). მქნევარა მანევრის ნაცვლად ახალ „პანონიას“ აქვს 60 ვატი სიმაღლარის მუდმივი დენის დინამო.

1958 წლის მოდელისაგან განსხვავებით „პანონიას“ (1958 წლის მოდელი) აქვს უფრო მოხერხებული და ფართო შეწყვიდელ-უ-



ლი უნაგირი განკალკევებული საჭლომებით. ინსტრუმენტები თავსდება სპეციალურ ყუთში საწვავის აგზის „ჰენიით“.

უცვლელი დარჩა მოტოციკლის ჩარჩო და საბურავების ზომები. თვლების მანვინი რამ-დენადმე გაძლიერებულია, ხოლო უკანა თვლის საკიბრში დაყენებულია უფრო სრულყოფილი ორმაგი მოქმედების მიდრავ-ლიკური ამორტიზატორი.



სამედიკო ნივთიერებების წარმოება

ბ. ჯოჯა

სამედიკო ნივთიერება უნდა ხასიათდებოდეს შემდეგი თვისებებით: ექსპონირებულ ფორმასაღაზე რაც შეიძლება მცირე დროში გამოამჟღავნოს უჩინარი გამოსახულება; გამჟღავნებისას არ წარმოქმნას თვალთშეამჩნევი ვული და გერცხლის ნაწილაკების მსხვილი მარცვლიანობა; პეიზაჟების, პორტრეტებისა და საერთოდ დღის სინათლეზე გადაღების დროს მოგვეცეს დეტალთა დამუშავება როგორც განათებულ, ისე დაჩრდილულ ნაწილებში, ე. ი. ნეგატივი და პოზიტივი თავისი კონტრასტულობით უნდა ხასიათდებოდეს რბილი და ნორმალური გრადაციით, ხოლო ხელნაწერი და ნახევრადი ტექსტების, ნახაზებისა და სხვა შტრიხული ნახატების რეპროდუქციის შემთხვევაში — პივილითი რაც შეიძლება კონტრასტული ნეგატივი და მისი შესაბამისი პოზიტივი. ფოტოგადაღებისას ექსპოზიციის განსაზღვრაში დაშვებული შეცდომა გამჟღავნების პროცესში უნდა გამოასწოროს სამედიკო ნივთიერებამ და მოგვეცეს ნორმალური სიმკვრივის ნეგატივი. როგორც უკმარყოვნებული, ისე გადამეტყოფილი ექსპოზიციის შემთხვევაში, თვით სხნარის ან გარემომცველი პავრის ტემპერატურის ცვალებადობისას (ასპირეფლია 10°-ის ფარგლებში) არ უნდა მოგვეცეს არც გადამეტახეღავნი და არც უკმარანჟღავნი ნეგატივი. სამედიკო ნივთიერება კარგად უნდა იხსნებოდეს უშუალოდ წყალში ან წა-ლში გახსნილ ნატრიუმის სულფიდისა და ტუტეითან ეოთად, სწრაფად არ იფანგებოდეს გარემომცველი პავრისაგან, არ უნდა აზიანებდეს ფოტოემულსიისა და არ იწვევდეს კანის შეღებვასა და დაეადებას.

ფოტოგრაფიაში სამედიკო ნივთიერებად ფართოდ იყენებენ მეტოლსა და ჰიდროქინონს.

მეტოლი თეთრი-მონაცრისფერი, თვალთ ძნელად შესამჩნევი კრისტალების ფენილია, რომელიც ფოტოგრაფიაში 1891 წლიდან იხმარება. იგი წყალში ხსნადი ნივთიერება (მის წყალხსნარში აზოტის მჟავას დამატებით ეღებულობთ წითელ შეფერილობას) და ხასიათდება შემდეგი თვისებებით: არის ენერგიული და სწრაფი სამედიკო ნივთიერება, რომელიც ექსპონირებული ფორმასალის ემულსიაში (როგორც განათებულ, ისე დაჩრდილულ ნაწილებში) თითქმის ებრუნებულად წარმოქმნის ფოტოგამოხსახულებას. გადასაღები საგნის სიკაშკაშეთა ინტერვალები გადასვლითია, ამიტომ მიიღება რბილი და ნორმალური გრადაციის ნეგატივი. ტუტეების დამატების გარეშე იგი იჩენს გამჟღავნების თვისებას და

მცირე ფორმაციის ფოტოფირების (კინოფირი) გამჟღავნებისას იძლევა წვრილმარცვლოვან ნეგატივს, რომლიდანაც შეიძლება გავადიდოთ ფოტოსურათი, ზომით 24×30 სმ-მდე. კალოუმის ბრომიდის დამატებით ან სხნარის ტემპერატურის შემცირებით მეტოლი მედიკო მჟღავნების თვისებას არ კარგავს, მაგრამ მედიკოების დრო შესაბამისად უნდა გადიდდეს. ფოტოგამოხსახულების კონტრასტის გასაღიდებლად მეტოლთან ერთად სხნარს შეიძლება დაემატოთ კონტრასტულად მომუშავე სამედიკო ნივთიერება — ჰიდროქინონი. ამ ნივთიერებათა შეხამებით უკვე შემუშავებულია მედიკოების კარგი თვისებების მეტოლ-ჰიდროქინონის სამედიკოების რეცეპტები.

მაგრამ მეტოლს ახასიათებს უარყოფითი თვისებები: მეტოლის სამედიკო საგნის დეტალუბის გამოსახვისათნ ერთად წარმოქმნის საგანრბი სიმკვრივის ეფუალს, რაც ამიერებს ფოტოსურათის სიმკვრივეს. ეფუალის საწინაღმდეგოდ მეტოლის სამედიკოში უმატებენ კალოუმის ბრომიდს, მაგრამ ეს უკანასკნელი რამდენადმე ამიერებს ფოტოემულსიის შეუკრძნობიერებას, რის გამოც უკმარყოვნებული ექსპოზიციის შემთხვევაში მიიღება ძალზე მცირე სიმკვრივის ნეგატივი. ამიტომ სამედიკო სხნარში კალოუმის ბრომიდს მცირე დოზით უმატებენ. მეტოლის სამედიკო ღებავს ხელნის, ხოლო ზოგჯერ კანს აავადებს გეგმებით. ექსპონირებული ფოტოგამოხსალის მეტოლის სამედიკოში გამჟღავნებისას გამოსახულება თუმცა სწრაფად წარმოქმნება, მაგრამ შემდეგ ნეგატივის სიმკვრივე შედარებით ნელა მატულობს. ამის გამო გამჟღავნების მთლიანი პროცესი მოითხოვს ზუსტად განსაზღვრულ დროს, ე. ი. უკმარყოვნებული ექსპოზიციის შემთხვევაში გამჟღავნება უნდა გახანგრძლივდეს, ხოლო გადამეტყოფილი ექსპოზიციისა კი — შემცირდეს. მაგრამ სხგადასხვა პირობებში გადაღებული მრავალკადრიანი ფოტოფირის გამჟღავნება ერთდროულად ხდება, ამიტომ უკმარყოვნებული ექსპოზიციით გადაღებული კადრების გამჟღავნებით თუ ნორმალური სიმკვრივის ნეგატივი მივიღოთ, გადამეტყოფილ კადრების გამჟღავნებით ისეთ მკვრივ ნეგატივს მივიღებთ, რომ მისგან პოზიტივის დაბეჭდვა არ ხერხდება.

თუ გამჟღავნება ვაწარმოებთ უფრო ნალები დროის განმავლობაში, მაშინ გადამეტყოფილი ექსპოზიციით გადაღებული კადრებისაგან მიიღება ნორმალური სიმკვრივის ნეგატივი, უკმარყოვნებული ექსპოზიციით გადა-



ღებულის კადრებისაგან კი — სრულიად გამჟღავნებულ ნეგატივს, რომლისაგან ხარისხიანი ფოტოსურათის დაბეჭდვა შეუძლებელი იქნება.

ამ უკანასკნელი ნაკლის თვალსაჩინოებისათვის 1-ლ ნახ-ზე მოცემულია მახასიათებელი მრუდი, რომელიც შედგება სამი არესაგან (ა—უქმარყოფნებული ექსპოზიციის არე, ბ—ნორმალური ექსპოზიციის არე და გ—გადამეტყოფნებული ექსპოზიციის არე). მახასიათებელ მრუდზე ნაჩვენებია საკუთარ სიგრძის მონაკვეთები, რომლებიც შეესაბამება უქმარყოფნებული და გადამეტყოფნებული ექსპოზიციების არეებს, იმის მომასწავებელია, რომ ფოტოგადღების დროს ექსპოზიციის განსაზღვრაში დაშვებული შეცდომა მეტოლის წვრილმარცვლოვან სამჟღავნის გამოყენების შემთხვევაში ძნელი გამოსასწორებელია (ნახ. 1).

ჰიდროქინონი ფოტოგრაფიაში 1880 წლიდან გამოიყენება. იგი წარმოადგენს მოყვითალო-თეთრ, ნემსისებრ კრისტალურს, რომლებიც იხსნება ცხელ წყალში ან ნატრიუმის სულფიტთან ცივ წყალში. ჰიდროქინონის ხსნარში აზოტის მქონე დამატებით ვლებულობთ მუქ-წითელ შეფერილობას.

როგორც სამჟღავნი ნივთიერება, იგი შემდეგი ფოტოგრაფიული თვისებებით ხასიათდება: ნელი, მაგრამ ძლიერი სამჟღავნია. გამოსახულების გამოჩენისთანავე მასში სიმკვრივე და კონტრასტი მატულობს. ტუტეების გარეშე ჰიდროქინონი გამჟღავნების თვისებას მოკლებულია, ტუტეების დამატებით კი გამჟღავნების პროცესი ძლიერ ჩქარდება. ნახშირმჟავა ტუტეების (სოდა და პოტაში) დამატებით ჰიდროქინონის სამჟღავნი იძლევა კონტრასტულ გამოსახულებას, მაგრამ მწვავე ტუტეების (მწვავე ნატრიუმი და მწვავე კალიუმი) დამატებით გამოსახულების კონტრასტი კიდევ უფრო სწრაფად მატულობს. გამოსახულების კონტრასტზე გავლენას ახ-

დენს აგრეთვე სამჟღავნის კონცენტრაციაც. მაგალითად ჰიდროქინონის კონცენტრირებულ სამჟღავნო მიღწევა კონტრასტული გამოსახულება, წყალში ირეკრ და მეტად განზავებულში კი — შედარებით ნორმალური და რბილი. ჰიდროქინონის სამჟღავნი იძლევა კონტრასტულ ფოტოგამაჩვენებს, რისც აუცილებელია სარკვეროდუტეიო ფოტოგადღებების დროს (მაგალითად, ხელნაწირი და ნახებდი ტექსტები, გრაფიკული ნახატები და სხვ.), როდესაც თეთრ ფონზე შტრიხების სახით მკვეთრად უნდა ჩანდეს დეტალები.

ჰიდროქინონს უარყოფითი თვისებებიც აქვს. დაბალი ტემპერატურის პირობებში მისი გამჟღავნების ენერგია ძლიერ მცირდება, 13°-ის ქვევით კი იგი სრულებით კარგავს გამჟღავნების თვისებას. მეტოლთან შედარებით ჰიდროქინონის სამჟღავნი მაღალი შუქგრძნობიერების ფოტომასალაზე იძლევა უფრო მეტი სიმკვრივის ეკულს. ეკულის საწინააღმდეგოდ ხსნარში უნდა დავუმატოთ კალიუმი ზრონიტი, მაგრამ ეს უკანასკნელი გამჟღავნების პროცესს ანელებს და ფოტოგემულსიის შუქგრძნობიერებასაც ამცირებს, რისთვისაც იგი უნდა ვიხმაროთ ფრთხილად, ძალზე მცირე დოზით.

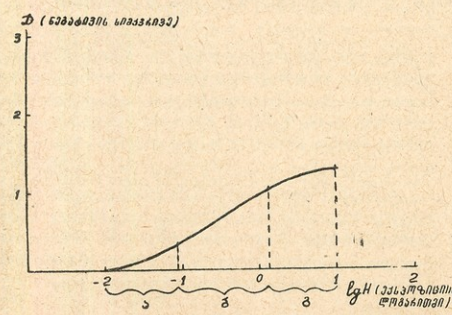
თუმცა ჰიდროქინონი შეიძლება გამოვიყენოთ სხვა სამჟღავნი ნივთიერებისაგან დამოუკიდებლად, მაგრამ უდიდესი კონტრასტულობის გამო ფოტოსურათზე იკარგება ობიექტის დამახასიათებელი დეტალები, ხოლო პირისახის ნაოჭები და სხვა დეფექტები გაძმირებული იქნება მკვეთრი ჩრდილების სახით. ამიტომ პოზიტივების ბეჭდვისას გამოიყენება პოტაშის ჰიდროქინონის სამჟღავნი და შერბილების მიზნით მის ხსნარს წყალში აზავებენ.

მეტოლთან სხვადასხვა დოზებით შეხამებული ჰიდროქინონი პეიზაჟების, პორტრეტებისა და სარკვეროდუტეიო ფოტოგრაფიაში იძლევა ძლიერ კარგ შედეგებს, რის გამო მეტოლ-ჰიდროქინონის სამჟღავნების ნაირსახეობა ფართოდაა გავრცელებული ფოტოგრაფიის პრაქტიკაში.

თუმცა მეტოლი და ჰიდროქინონი ერთმანეთთან შეხამებით ერთმანეთის უარყოფითი თვისებებს ასწორებენ, მაგრამ ეკულის საწინააღმდეგოდ კალიუმის ბრომიდის გამოყენებით ამ ნივთიერებათა მონაწილეობით შედგენილ სამჟღავნში სანეგატივო ფოტომასალის შუქგრძნობიერება საგრძნობლად კლებულობს. ამიტომაცაა, რომ ფოტოგადღების დროს ექსპოზიციის განსაზღვრაში დაშვებული შეცდომების გამო ხარისხიანი ფოტოსურათის დასაბეჭდად ვარგის ნეგატივებს მნიშვნელოვანწილად ვერ ვღებულობთ.

აღნიშნული მდგომარეობის გამო ქიმიკოსები ხანგრძლივად მუშაობდნენ უფრო დადებითი თვისებების სამჟღავნი ნივთიერების აღმოჩენაზე.

სწორედ ასეთი ახალი სამჟღავნი ნივთიერებაა **ფენილინი**, რომელიც თითქმის იმავე პერიოდში იქნა აღმოჩენილი, როგორც მეტოლი და ჰიდროქინონი, მაგრამ



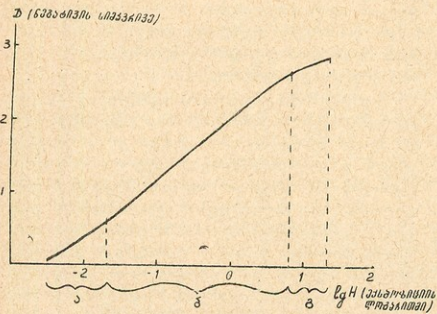
ნახ. 1. მეტოლის წვრილმარცვლოვანი სამჟღავნის მახასიათებელი მრუდი: ა—უქმარყოფნებული ექსპოზიციის არე, ბ—ნორმალური ექსპოზიციის არე, გ—გადამეტყოფნებული ექსპოზიციის არე



საქართველოს
საზოგადოებრივი
მეცნიერებათა
აკადემია

მისი ფოტოგრაფიული თვისებები ამ ბოლო ხანებში სრულყოფილად შეისწავლა ინგლისურმა ფირმამ „ილ-ფორდმა“.

იგი შედგება 1 წილი ფენილისა და 3 წილი პიროზოლიდონისაგან.



ნახ. 2. ფენილის წვრილმარცვლოვანი სამქლავნის მახასიათებელი: ა—უკმარყოვნებული ექსპოზიციის არე, ბ—ნორმალური ექსპოზიციის არე, გ—გადამეტყვენებული ექსპოზიციის არე

ფენილის წვრილმარცვლოვანი სამქლავნის მახასიათებელი გამოირჩევა სწორხაზოვნობით, რომლის უკმარყოვნებული და გადამეტყვენებული ექსპოზიციების შესაბამისი არეები ძლიერ უმნიშვნელო სიმრუდით განისაზღვრება (ნახ. 2).

ფენილის მახასიათებელი მრუდის მნიშვნელოვნად დიდი ნაწილის სწორხაზოვნობის გამო შესაძლებელია გადავიღოთ ობიექტები, რომელთა სიკაშკაშეთა ინტერვალი 1:2000-მდე აღწევს (რაც შეესაბამება მზის საპირდაპირო, კონტრასტით, გადაღების სიკაშკაშეთა ინტერვალს), და მივიღოთ ნორმალური გრადაციის მქონე ნეგატივი. თუ გადასაღები ობიექტის სიკაშკაშეთა ინტერვალი 1:30 ფარგლებშია, მაშინ ფოტოგადაღების დროს ექსპოზიციის განსაზღვრება შეიძლება დაშვებულ იქნეს 50-60-ჯერადი შეცდომა, მაგრამ ფენილის გამათანაბრებელი გამქლავნების თვისების გამო მივიღებთ ნორმალური სიმკვრივის ნეგატივს, რომლიდანაც ფოტოსურათის დაბეჭდვა ყოველთვის მოსახერხებელი იქნება. ამავდროულად ფენილის სამქლავნი არც ტუტეების შეყვანა საჭირო, ხოლო ელალის საწინააღმდეგოდ და სათანადო კონტრასტის მისაღწევად 1 ლიტრ სამქლავნი კალიუმის ბრომიდი შეიძლება 1 გ-მდე აღწევდეს.

ფენილის მახასიათებელი მრუდის სწორხაზოვნობის გამო გამქლავნების პროცესში ფოტოემულსის შექცევადობიერება დაახლოებით 3-ჯერ დიდდება. ეს საშუალებას იძლევა ფოტოგადაღებისათვის გამოვიყენოთ შედარებით მცირე შუქტარბიძეობის წვრილმარცვლოვანი კინო-ფოტოფირები.

ფოტოგრაფიაში იყენებენ მეტოლის წვრილმარცვლოვანი № 2 ე. წ. სტანდარტულ სამქლავნს. მისი შედგენილობაა: 45°-მდე განელებული ანადილი წყალი, მეტოლი 2 გ, ნატრიუმის სულფიტი უწყლო 125 გ, სოდა უწყლო 5.75 გ, კალიუმის ბრომიდი 2.5 გ. მისი სამუშაო ტემპერატურაა 20° გამქლავნების ხანგრძლიობა—12-15 წუთი. ამ სამქლავნი შეიძლება გაამქლავნოთ ექსპონირებულ ფოტოფირი 5 კოჭის რაოდენობით, რის შემდეგ იგი კარგავს გამქლავნების უნარს. მაგრამ როგორც სამეცნიერო-კვლევითი კინო-ფოტოინსტიტუტისა და კინოსტუდია „მოსფილმის“ ერთობლივი გამოკვლევებით დადასტურდა, მეტოლის სტანდარტული სამქლავნი № 2 ვერ უზრუნველყოფს ისეთი ნორმალური ნეგატივის მიღებას, რომელზეც გადასაღები ობიექტის დეტალების უმრავლესობა აბეჭდვით იქნება როგორც განათებული, ისე დაჩრდილულ ნაწილში. ამიტომაცაა, რომ ამ ბოლო დროს კინოსტუდიების საკუთრივ ლაბორატორიებისათვის რეკომენდებულია D-76 ტიპის მეტოლ-ჰიდროქინონის წვრილმარცვლოვანი სამქლავნი, რომლის რეცეპტია: 1 ლ 45°-მდე განელებული ანადილი წყალი, 1.5 გ მეტოლი, 1 გ ჰიდროქინონი, 100 გ უწყლო ან 200 გ კრისტალური ნატრიუმის სულფიტი, 1.5 გ ბორაქი, 2 გ ბორის მჟავა, 0.15 გ კალიუმის ბრომიდი.

D-76 სამქლავნის სამუშაო ტემპერატურაა 18°, ხოლო გამქლავნების ხანგრძლიობა — 10-14 წუთი. ამ სამქლავნი შეიძლება გაამქლავნოთ 5-6 კოჭი ფოტოფირი.

როგორც აღენიშნეთ, მეტოლთან შედარებით ფენილიანი ბევრჯერ უფრო ეკონომიურია, რადგან 1 ლ სამქლავნს ხსნარში მისი რაოდენობა 0,2-0,25 გ-ს არ აღემატება, ხოლო იგი ღირხანს იმაზე და გამქლავნების აქტიურობის თვისებით ხანგრძლივად ინარჩუნებს. მაგალითად, ფენილის წვრილმარცვლოვანი სამქლავნი 13-მდე კოჭი ფოტოფირი შეიძლება გაამქლავნოთ.

ფენილის წარმოება უკვე ათვისებულია ლენინგრადის კინოსაინჟინრო ინსტიტუტის ქაიშური ლაბორატორიისა და მოსკოვის საღებავების ექსპერიმენტული ქარხნის მიერ. მიღებული ნიმუშების შემოწმებით სპეციალისტები იმ დასკვნამდე მივიდნენ, რომ ფენილინი თავისი დადებითი ფოტოგრაფიული თვისებების გამო ახლო მომავალში შეცდის მეტოლს. ამიტომაც ინტერესოვალეული არ იქნება მოკლე კომენტარებით ფენილის სამქლავნითა რამდენიმე რეცეპტის გამოქვეყნება.

ფენილინ-ჰიდროქინონის წვრილმარცვლოვანი სანეგატივი სამქლავნის შედგენილობაა: 1 ლ 40°-მდე განელებული ანადილი წყალი, 100 გ უწყლო ან 200 გ კრისტალური ნატრიუმის სულფიტი, 5 გ ჰიდროქინონი, 2 გ ბორაქი, 1 გ ბორის მჟავა, 0,2 გ ფენილინი, 1 გ კალიუმის ბრომიდი.

სამქლავნის დასაშვები სამუშაო ტემპერატურაა 17-დან 22°-მდე, გამქლავნების ხანგრძლიობა — 12-დან 16 წუთამდე, შემდეგი თანმიმდევრობით: 1, 2 და 3 ფოტო-



ფირი 12, 4, 5 და 6 ფოტოფირი 13, 7, 8 და 9 ფოტო-
ფირი 15 და მე-13 ფოტოფირი 16 წუთამდე.

ეს სამქალაქი იძლევა ისეთივე წვრილმარცვლოვან
ნეგატივს, როგორც ზემოგანხილული D-76, იმ განსხვავ-
ებით, რომ ფენილონ-ჰიდროქინონის სამქალაქი დიდხანს
ინარჩუნებს გამქალაქების უნარს და, რაც მთავარია, მახა-
სიათებელი მრუდის სწორხაზოვნობის გამო (ნახ. 2) და-
ახლოებით 3-ჯერ აღიდებს ფოტოგემულის შექცრო-
ბიერებას. ამიტომ მძალი შექცრობიერების (180,
130 და 90 GOCT-ის ერთეულებში) მსხვილმარცვლოვანი
ფოტოფირების ნაცვლად შეიძლება გამოვიყენოთ საშუ-
ალო (65 და 45 GOCT-ის ერთეულებში) და მძალი შექ-
ცრობიერების (32 და 22 GOCT-ის ერთეულებში) შე-
დარებით წვრილმარცვლოვანი ფოტოფირი. ფენილო-
ნის სამქალაქი სასარგებლოა აგრეთვე იმითაც, რომ იგი
საშუალებას იძლევა უკმარყოვნებული ექსპონირებული
ფოტოფირების გამქალაქებისას მივიღოთ ნორმალური
სიმკერვის ნეგატივები.

ფენილონ-ჰიდროქინონ-გლიცინის განსაკუთრებით
წვრილმარცვლოვანი სამქალაქი (გადამეტყოვნებული
ექსპონირებული ფოტოფირების გასამქალაქებლად) და-
მუშავებულია ი. ბ. სტალინის სახელობის თბილისის სა-
ხელმწიფო უნივერსიტეტის კინოკამერებში, შეიცავს:
0,5 ლ 40%-მდე განვლებულ ანადლდ წყალს, 45 გ უწყ-
ლო ან 90 გ კრისტალური ნატრიუმის სულფიტს, 1 გ
ჰიდროქინონს, 1 გ კალიუმის მეტაბისულფიტს ან 0,65 გ

ნატრიუმის მეტაბისულფიტს, 1 გ ბორაკს, 1 გ ბორ-
მეყას, 1 გ გლიცინს, 0,1 გ ფენილონს, 0,5 გ კალიუმის
ბრომიდს.

უკმარყოვნებულად ექსპონირებული ფოტოფირე-
ბის გასამქალაქებლად ამავე შედგენილობის სამქალაქი
კალიუმის ან ნატრიუმის მეტაბისულფიტი საჭირო არაა,
ხოლო კალიუმის ბრომიდის მაგიერ გამოყენებული უნდა
იქნეს ბენზოტრიზოლი 0,1 გ-ის რაოდენობით.

ნორმალურად ექსპონირებული ფოტოფირების გა-
სამქალაქებლად აღნიშნული სამქალაქი გამოდგება რო-
გორც 1-ლი, ისე მე-2 ვარიანტით და იგი საუკეთესო ნე-
გატივებს იძლევა.

ფენილონ-ჰიდროქინონ-გლიცინის სამქალაქის საშუ-
შაო ტემპერატურაა 20°, ხოლო გამქალაქების ხანგრძლი-
ობა — 15-დან 20 წუთამდე. ამ სამქალაქში დამუშავე-
ბული ნეგატივი წვრილმარცვლოვანი, გამკერვებულ და
პორტრეტებისათვის საჭირო რბილი გრადაციისაა.

ფოტოქალაქისათვის ფენილონ-ჰიდროქინონის
სამქალაქის რეცეპტია: 1 ლ 40%-მდე განვლებული ანა-
დლდი წყალი, 25 გ უწყლო ან 50 გ კრისტალური ნატრი-
უმის სულფიტი, 6 გ ჰიდროქინონი, 30 გ უწყლო ან 81 გ
კრისტალური სოდა, 0,25 გ ფენილონი, 0,2 გ კალიუმის
ბრომიდი, 0,1 გ ბენზოტრიზოლი.

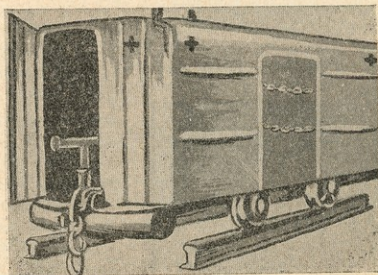
ამ სამქალაქის საშუალო ტემპერატურა დასაშვებია
17-დან 22°-ის ფარგლებში, გამქალაქების ხანგრძლიობა
— 0,5-დან 1 წუთამდე.

სასწრაფო დახმარების მისაბედი პეგონი КСН-900

კისელების მანქანათმშენებელი ქარხნის (კემეროვოს ოლქი)
ინჟინერმა შეიმუშავეს შსტეში სასწრაფო სამედიცინო დახმარე-
ბისათვის ვაგონის ორიგინალური კონსტრუქცია. მარას საკილაურად
შერეისობულ ფუტეზე იდგება სანიტარიული საკაცები, გამულისა-
თვის კი ორი გადასახსნელი სკამია, ვაგონი მსუქულად მოძრაობს
900 მმ სივრცის რელსის ლინაზე და თავისუფლად თავსდება ტიპურ
ასაწეე ვალში.

გათვალისწინებულია აგრეთვე სპეციალური მაგარსაწოლიანი სა-
კაცების მოწყობა. ისინი წარმოადგენენ ნალოებს, რომლებიც ერთ-
მანეთთან სახსროვნად დაკავშირებული ორი ნახევრისაგან შედგება.
ასეთი საკაცები მეტად მოსახერხებელია მცირე სიმძლავრის სამთო
გამონამუშევრების პირობებში.

აღნიშნული ვაგონების პირველი საძლეი ნიმუშები უკვე მოძ-
რაობს კუზბასის სამ შსტეში.





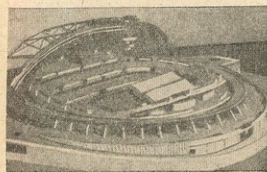
კლასტმასა იტავს ფოლადს

მთელი მსოფლიოს სწავლულები შეუბოძრად ეძებენ კოროზიისაგან ლითონის დაცვის ახალ საშუალებებს, აქამდე ხომ ლითონის უზარმაზარი რაოდენობა ყოველწლიურად ილუპება განცისხად.

ამჟამად დაამუშავეს ფურცლოვანი ფოლადის წარმოების ტექნოლოგია ვინილის აფსკის დამცავით. ფოლადის ზედაპირი გულდასმით იფინდება, ამოიქმება და შემდეგ იფარება თხელი თერმოსტატური წებოვანი აფსკით, რომლის შემთხვევად ელექტრიკი დაიტანება თხევადი ვინილის აფსკი. 0,2 მ სისქის ფენილი არ იზარება, არ განმრევდება და აქვს მაღალი სიმტკიცე. შეიძლება ვინილის ფენიანი ფოლადის გლანვა, ღუნვა, ტვიფრა და ღრმა ჭიჭი — ამ დროს დამცავი აფსკი მთლიანად ინახება. ფოლადის ფურცლები ვინილის ფენილით უფრო იაფი ჯდება ანალოგიურ დეკორატიულ მასალებთან შედარებით (უფანგავი ფოლადი, ანოდირებული ალუმინი და სხვ.) და, როგორც ჩანს, ფართო გამოყენებას პოვებს სარკინიგზო და წყლის ტრანსპორტზე, აგებომონილების წარმოებაში, მშენებლობაში.

სტადიონი ასახდელი სახურავით

როგორი სტადიონია უკეთესი: ღია თუ დახურული? არ ღირს ამის შესახებ თავის ტეხვა. თანამედროვე ტექნიკა საშუალებას იძლევა აგებულ იქნეს ისეთი სტადიონები, რომლებიც ღია იქნება კარგი ამინდის დროს, ხოლო დახურული — ცუდ ამინდში. ასეთი სტადიონი (საივკი ტერმე) უკვე იგება ქალაქ ბიტსურგში მდინარე ოპიოზე. ესაა



მრავალი ნაგებობა, რომელიც დახურული იქნება 136 მ-ზე მეტი დიამეტრის მქონე გუმბათით. გუმბათის ქვეშ მოთავსდება ჟეზ-

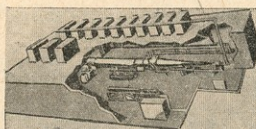
ბურთის მინდორი, სარბენი ბილიები, ტრიბუნები.

გუმბათი, რომელიც დაშლადებულია უფანგვი ფოლადისაგან, შედგება რვა სექტორისაგან. მათგან ორი უძრავია, ხოლო ექვსი გადაადგილდება წრფულ რელსებზე. ნაგებობის მშენებლობა უნდა დამთავრდეს მიმდინარე წელს. აქ მშენებლობა სტადიონის მოდელი გადახსნილი სახით.

ბებრაზე 27-ჰერ სწრაფად

რაკეტის მოდელები, რომლებიც განავითარებს ფანტასტიკურ სიჩქარეს, ისევე როგორც „ნელსელიან“ თვითმფრინავთა მოდელები, აუცილებელია გამოცდის აეროდინამიკური მიღების, მაგრამ საპირუპყრის ხარჯების მშვეობით ნაკადის წარმოქმნელი ძველი ზერხები უფარგისია ამ მიზნისათვის საჭირო პაერის სიჩქარის მისაღებად.

ახალ აეროდინამიკურ მილში, რომელსაც სიეტლში აგებს ცნობილი ამერიკული ფირმა „ბოინგ“, პაერისა და პირის ნაკადები წარმოიქმნება აფეთქების მეშვეობით. მაგრამ არა ჩვეულებრივი დენთან, არამედ ელექტრული აფეთქებით, რომელიც გამოწვეულია 4000 კონდენსატორისაგან შემდგარი გიგანტური ბატარეის განმუშავებით. საცდელი



კამერა 1 მ დიამეტრის მუშა ნაწილით მდებარეობს 18-მეტრიანი მილის ერთ ბოლოზე, ხოლო განმუშავების კამერა, რომელიც გამოყოფილია პლასტმასის საცდელი დიფერანციალური ბოლოზე. მას შემდეგ, რაც მოდელი დადგმულია მუშა ნაწილში, საცდელი კამერაში წარმოიქმნება ვაკუუმი, ხოლო განმუშავებაში ჭირხინავს პაერის 140 ატმ წნეხამდე და ახდენენ განმუშავებას.

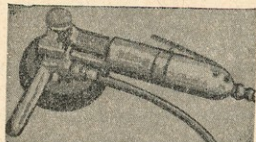
ელექტროდების შორის გაირბენ დენი 5 მლნ ამპერის ძალით. პატარა მოცულობაში თავისუფლდება 30 000 000 კტ სიმძლავრე. ტემპერატურა მერს აიწევს 14 000°-მდე, ხოლო წნევა — 2100 ატმ-მდე. გავარანგებულ ირები სპიხს დიაფრაგმა და ვოლტაჟის კონსუმი საშუალოდ მიმწარავეს საც-

დელი კამერისაგან, ციფდება რა სწრაფად გაფართოებით. და მასინ მოკლე დროში — წამის ოცდამეტედ ნაწილში — კამერაში წარმოიქმნება პაერის ნაკადი, რომელიც მოძრაობს ბებრაზე 27-ჰერ სწრაფად.

ფოტოზე: მარცხენა — 20-სანტიმეტრიანი აეროდინამიკური მილი, რომელშიც ამოწმებდნენ „იელმისი“ აფეთქების პრინციპს; შუაში — მშენებლობის პროცესში მყოფი 1 მ სიგრძის მილი; მარჯვნივ — მილი საფეთქებელი ტალღის გამოსაცდელად; ლაბორატორიის სახურავზეა კონდენსატორების ბატარეა.

გაქსატანი სახეი ჩარხი

ინგლისური ფირმა „კონსოლიდეტედ პენუმატიკ ტულ“ უშვებს სამი ტიპის გაღასატან პნევმატიკ ჩარხს, რომელთა შინაგდლის ბრუნთა სიჩქარე შეესაბამება 1500, 2700, 4500 ბრუნს წუთში.



აძერა პრაციულებმა ჩაღმული პნევმატიკი კაზონი, რომლის სიგრძე ხდება გარეთ გამოტანილი ბერკეტით.

სახეი ჩარხი აღიჭრეება ფულკანზეული პარაზული რგოლით (დიამეტრი 127-178 მმ) და „ფულკსების“ ტიპის რგოლით, რომელიც განუთვნილია სველი ზევისათვის. ამ შემთხვევაში ჩარხის თავს უფროაღება წყლის მისაწოდებელი სპეციალური შლანგი.

გამჭვირვალე პერანინი ტელევიზორები

ამერიკის შეერთებულ შტატებში გამოშვეს ელექტრონ-სიხეური მილაკების საცდელი სერია. მათი ეკრანი წარმოადგენს ლუმინოფორის თხელ (1-2 მიკრონი სისქის მქონე) გამჭვირვალე აფსკას. ასეთ მილგებში ცალკეული კრისტალების მიერ სინათლის არეკლა ძალზე მცირეა. ამიტომ მნიშვნელოვანდ იზრდება გაბისასულების სიმკვეთრე, ბატულობის განათების თანაბარზომიერება და კონტრასტულობა.

ლუმინოფორული აფსკის სინათლე არ აირეკლება, არამედ დაბრუნებულიად შედის მილაკში და შთანთქმება შავად შეღებილი გვერდის ზედაპირების მიერ. ეს შესაძლებელს ხდის მივიღოთ მკაფიო გამოსახულება ძლიერ განათებულ შენობაშიც კი.

ყველაზე დიდი ტრანსფორმატორი მსოფლიოში

დასავლეთის მსოფლიო ფირმის AET-ს ქარსანამ ააგო 200 000 კვტ სიმძლავრის ელექტრული ტრანსფორმატორი, რომელიც 271 ტ-ს იწონის. მისი სიგრძეა 14,6, სიმაღლე — 2,91, სიმაღლე — 4,82 მ. მსხვილი სპილენძის მავთულის გრადნილის საერთო სიგრძე 72 კმ-ის ტოლია. ტრანსფორმატორის გაგრილებისათვის საქიროა სპეციალური ზეთი 42 ტ რადიუმობით. სპეციალური სამარჯვი ტრანსფორმატორის გაგრილებისათვის იწონის 9 ტ-ს.

ახელი დიდი ზომების მქონე ტრანსფორმატორის უპირატესობა ისაა, რომ დანაკარგები მასში მცირეა, ვიდრე ნაქლები ზომების ტრანსფორმატორში.

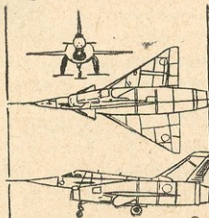
შვეულმფრენი-ამფიბია

უცხოეთში დამუშავებული დასაქადობი მოწყობილობა შვეულმფრენისათვის ითვალისწინებს მის დაჯდომას როგორც ხმელეთზე, ისე წყალზე. ეს მიიღწევა უკველი თვლის ქვემოთ (ერთი წინ და ორი უკან) ნეილონის ტიტივების მოწყობით. ტიტივები იბერება პერით 0,1 კვ/სმ2 წნევამდე. მაიო საერთო წონაა 152 კგ.

შვეულმფრენ-ამფიბიას შეუძლია ვერტიკალური აფრენა მიწიდან და წყლდან.

წყალში რომ არ შედარდოს მანქანაში, ფუ-შელავის ქვედა ნაწილი პერმეტელადა გაკეთებული. 6500 კგ საფრენი წონის მქონე შვეულმფრენის დაქდობა წყალზე წარმოებს 55 კმ/საათ სიჩქარით. შვეულმფრენის ქვედა დაქდობის შემდეგ არ გასასვადება პილ-

საქმენამდე წარმოადგენს წრფივდენით სა-
პაერო-რეაქტიულ ძრავას, რომლის ზეგნით
მის დერძზე განლაგებულია ტურბორეაქტი-
ული ძრავა. ტურბორეაქტიულ ძრავას თვით-
მფრინველს ასევეს პაერში, ანიჟებს მას სიჩ-
ქარეს, რაც აუცილებელია ძირითადი —



წრფივდენითი საპაერო-რეაქტიული ძრავს
მუშაობისათვის და შემდეგ უზრუნველყოფს
წრფივდენითი ძრავას მექანიკური ტუმბოების
მუშაობას. კომბინირებული ძრავა 1700 კგ
წონის ავიაორებს 15000 კმ წინას.

გასული წლის თებერვალში „გრიფონ-
მა“ დამუშავა სიჩქარის საერთაშორისო რე-
კორდი დახურული სამკუთხა მარშრუტით
100 კმ-ზე და აჩვენა საათში 1640 კმ საშუ-
ალო სიჩქარე. პირდაპირ მარშრუტზე მან გა-
ნავითარა საათში 2200 კმ-მდე სიჩქარე,
იღება რა ერთდროულად სიმაღლეს წამში
100 მ-ის სიჩქარით. ფიქრობდნ, რომ იგი
შემდგომში საჩქარე გადამეტოს ბერის სიჩქა-
რეს.

რთული ძრავის მართვა ავტომატურაა:
მფრინავი იძლევა მხოლოდ დავალებას, ბო-
ლო ავტომატურული ტენი“ მყის ანავარ-
შობს საწვავი ნარევის შედგენილობასა და
რაოდენობას, რომელიც უნდა მიეწოდოს სა-
პაერო-რეაქტიულ ძრავას მოცემულ პირო-
ბებში დავალების შესასრულებლად. და გზა-
ნის იმპულსებს — ბრძანებებს დაქვემდებარ-
ებული მექანიზმებისადა.

თუ მფრინავი იძლევა ბრძანებას, რომე-
ლიც ტენიკურად უსაფუძვლია და არ შე-
ესაბამება ძრავასა და თვითმფრინავის შე-
დაბრუნების, ავტომატი არ ასრულებს
მას ზუსტად, წინასწარ ასწორებს მფრინა-
ვის შეცდომებს.

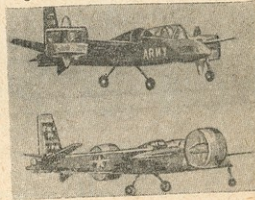
აქ მოცემული ფოტო ფოტომონტაჟი კი
არაა, არამედ რეალური სურათია. უზარმა-
ზარ კომბინირებულ ძრავაზე დადგმულია
პატარა კაბინა მფრინავისა და ელექტრონე-
ლი ამოტოვისტისათვის“.

მსოფლიო თვითმფრინავი ვერტიკალური აფრენით

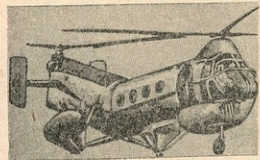
ამას წინათ უცხოეთის პრესა იუწყებოდა
მსოფლიო თვითმფრინავის გამოცდის შესახებ
ვერტიკალური აფრენით. მისი გამოყენება
ნავარაუდევია აშშ-ის საარმიო ავიაციის
დაზვერვისა და კავშირისათვის.

თვითმფრინავი VZ-4D-A-ს აქვს 1350 კგ
მავსიმაღლური საფრენი წონა. იგი აღჭურ-
ვლილია ერთი ტურბორეაქტიული ძრავით,
რომელიც დადგმულია ფუშელავში. ძრავას
პაერისაღების თავსდება ფუშელავის ზედა ნა-
წილში, უშუალოდ მფრინავის ფანრის უკან.
თვითმფრინავის საბრტევე არის ორი ლა-
პოტარა საჭიზინი, რომლებიც მოთავსებუ-
ლია რეკლისტრ მოსპარუნებელ გარსაცმე-
ში. თითოეული საჭიზინი აფრენისას იჭერს
ვერტიკალურ მდგომარეობას, რაც მათ მიერ
დაპირინულ პაერის ქველს აძლევს დედამი-
წის ზედაპირისადმი პერპენდიკულარულ მი-
მართულებას.

საჭიზინის ნაკადის ზემოქმედებით თვაი-
მფრინავი პაერში ადის ვერტიკალურად
რამდენიმე ათეული მ-ის სიმაღლზე. შემ-
დეგ ფრთებიდან შეფარდებით საჭიზინების
მოპარუნებით და მათი პორიზონტალურ



მდგომარეობაში გადაყვანით მფრინავი თან-
დათანობით სრის ქველს და თვითმფრინავი
გადაქვევს პორიზონტალურ ფრენაზე. თვით-
მფრინავს ფრენა შეუძლია აბალო სიმაღ-
ლეებზე. მას აქვს თავისებური შუაზე გან-
ლაგებული ფრთა და ნორმალური კლდას
ფრთასბულობა. თვითმფრინავის შახი სამ-
თვლიანია, რომელიც ფრენის დროს არ იკე-
ცება.



როთვითმფრინავის ქვევსაგან: შესაძლებე-
ლია აგრეთვე წყალზე მოძრაობა საათში 15
კმ-მდე სიჩქარით.

პრიზონი

საფრანგეთში ააგეს ახალი ტიპის თვით-
მფრინავი ურევულოდ კომბინირებული ძრავა-
ვით.

მთელი ფუშელავი შესასვლელი დიფუზო-
რის უზარმაზარი ხერტილიდან რეაქტიულ



საწვიმარი მანქანა ДМ-80

ხელოვნური ვაჭიმება მორწყვის პროგრესული საშუალებაა, რომელიც მექანიზებული შრომით ცვლის ხელით მომრწყველის მძიმე შრომას, აუმჯობესებს მორწყვის ხარისხს, ზრდის მწარმოებლობას და სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობას, ამცირებს სარწყავი ყელის დანახარჯებს. მისი გამოყენებით შესაძლებელი ხდება უფრო სწრაფად ავითვისოთ სარწყავი სისტემები და სიმღაშე და დაჭობება ავაცილოთ მიწის ფონდს.

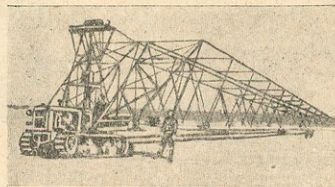
ორკონსოლიანი ტიპის ერთ-ერთი საწვიმარი მანქანა ДМ-80 (ნახ. 1, 2). იგი დანიშნულია პოზიციურად, ძირითადად, დახურული სარწყავი სისტემებიდან (მილსადენებიდან) მოსარწყავად. სარწყავი ქსელის ასეთი სახე პერსპექტიულია და გამოიყენება რთულ სამელორაციო (ადგილის რთული რელიეფის, წყალშედწევადი ნიადაგების, ნაკლებად ღრმა ჰარად მინერალიზებული გრუნტის წყლებს) პირობებში.

მანქანა შედგება საწვიმარი ფრთების — ორი კონსოლის, ცენტრალური ნაწილების, ტრაქტორების, ამწევი მექანიზმებისა და საკიდი სატუმბი სადგურებისაგან, რომლებიც დამონტაჟებულია ღია სარწყავი ქსელით მორწყვის შემთხვევისათვის.

საწვიმარი ფრთები წარმოადგენს სივრცულ სამსარტყლიან (ერთი ქვევითა და ორი ზევითა სარტყლით) ორკონსოლიან წამწევებს, რომელთაც სივრცე პრილში აქვთ ტრაპეციის, ხოლო ვანიში — ტოლფერდა სამკუთხედის სახე ქვევით მოქცეული წვეროთი. წამწევა სარტყელები და დგარები დამზადებულია თხელკედლიანი ფოლადის მილებსაგან, ხოლო ირიბანა — მრგვალი წნეღისებრი რკინისაგან. წამწევა ქვედა სარტყელები წყალგამტარია, ამის გამო მათ ზედაზე დიდი დიამეტრი აქვთ. ქვედა სარტყლის მილის დიამეტრი მუდმივია და შეადგენს 150 მმ-ს.

დაწვიმების ფართობის გასაღიღებლად წამწის ქვედა სარტყელებს სწორი კუთხის ქვევით ორივე მხარეს

კონსოლის უდიდესი სიგანეა 2,7 მ, უმცირესი — 0,7 მ, პანელების სიგრძე — დაახლოებით 3,5 მ. კონსოლების ქვედა სარტყელების წყლისაგან დაცლისათვის თითოეულ კონსოლზე არის 4-4 სარტყელი, რომლებიც შეერ

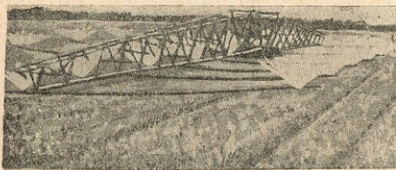


ნახ. 2. მანქანა ДМ-80 სატრანსპორტო მდგომარეობაში

თებულია საერთო წვეთი. კონსოლები სახსროვნადაა მიერთებული ცენტრალურ პლატფორმასთან და ქსელში ამწევი მექანიზმის საშუალებით ბრუნავს, ე. ი. სიმალღეზე რეგულირდება და იკეცება ტრაქტორის უკან სატრანსპორტო მდგომარეობაში (ნახ. 2). კონსოლები ქვეშ მოთავსებულია თვლები, რომლებსაც ეყრდნობა კონსოლები მორწყვის დროს და სატრანსპორტო მდგომარეობაში. ერთი პოზიციით მანქანა რწყავს 35×115 მ (0,4 ჰა)-ს, წყლის ბუშა დაწვევა იქმნება საწნეო მილსადენით.

მანქანის ცენტრალური ნაწილები შედგება ჩარჩოების, კოშკების და კონსოლების ამწევი მექანიზმებისაგან. ჩარჩოები სწორკუთხა ფორმისაა, ზომით 1,5×3,5 მ. მანქანის ჩარჩოებზე ქვევითაა მიედგობა ოთხი კონსტრუქციის მათი ტრაქტორის ჩარჩოსთან დასამაგრებლად. ჩარჩოების ბოლოებს აქვს საბრუნო წრეები, ტაბიკი და სახსროვანი კოჭები, რომლებიც კონსოლებს აერთებს ჩარჩოსთან. წრეები, ტაბიკები, სახსროვანი კოჭები და პოჭოქები დანიშნულია მათში კონსოლების საბრუნებლად მათი აწევის, დაწებისა და სატრანსპორტო მდგომარეობაში დაკეცვისათვის.

კოშკების დანიშნულებაა უკანა სიმაღლეზე შეაქოს კონსოლების ამწევი მექანიზმების ცილინდრები. კოშკი წაგავს ოთხკუთხა წაყვეთო პირამიდებს, კოშკის ბიგებად გამოყენებულია კუთხური რკინა. კოშკის ბიგები ერთმანეთთან დაკავშირებულია ვანივი შეერთებით ისეთივე კუთხური რკინისაგან, როგორც თვით ბიგები. ბიგები მაგრდება მანქანის საკიდი ნაწილის ჩარჩოზე. კოშკის თავზე ეწყობა გ რკლისებრი ღარი, რომელშიც შეუძლია გადინა ცილინდრის ამწევი მექანიზმის ცილინდრმა.



ნახ. 1. მანქანა ДМ-80 მუშაობის დროს

ერთმანეთისაგან 10 მ-ზე უფრთდება ფრთები. ფრთების სიგრძეა 10 მ, საწვიმარი წამწისა — 100 მ, სიგანე — 21 მ.

ამწყვი მექანიზმი შედგება ზეთის ტუმბოსაგან, რომელიც დაყენებული ტრაქტორის უკანა ხილზე, ცილინდრისაგან (300 მმ შიგნითა დიამეტრით), დგუშისაგან, ავზისაგან ზეთისა და ზეთსადენი ხაზისათვის. ზეთის ტუმბო მოძრაობაში მოჰყავს ტრაქტორის სიმძლავრის ასართმევი ღოღვის საშუალებით.

ტრაქტორი ДТ-54 გამოყენებულია საწვებარის ფრთის საყრდენად და ძრავად ზეთისა და წყლის ტუმბოების მოძრაობაში მოყვანისათვის.

მანქანა ДМ-80 ძირითადად განვითარებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გაწვდებით მორწყვისათვის მცირე ნაკვეთებზე (50-200 ჰა) დახურული სარ-

წყავი ქსელიდან რთულ სამელიორაციო პირობებში. მანქანით წყლის დანახარჯია 80 ლ/წმ.

დახურული სარწყავი ქსელიდან ДМ-80 მანქანით მორწყვისათვის აუცილებელია მოსარწყავ ნაკვეთზე სწორხაზოვნად და პარალელურად 220 მ-ის დაშორებით განლაგდეს საწნეო მილსადენები და მათზე ერთმანეთისაგან 33,3 მ-ზე მანქანების მისაერთებლად და წყლის მისაწოდებლად მოეწყოს პილარანტები.

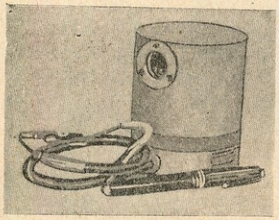
ასეთი მანქანები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ბოსტნეულის, კარტოფილის, საკვები, ტექნიკური და სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსარწყავად. გაწვიმებაზე კაპიტალური დანახარჯები ნაზღაურდება 1-2 წელიწადში.

საბჭოთა მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევები

დაბალსიხშირიანი საღახეპარო სეისმომიმდებარე HC-3

სეისმომიმდებარე HC-3, რომელიც დაამუშავა და დაამუშავა სკკპ-ის მეცნიერებთა აკადემიის თ. ი. შმიდტის სახელობის დედა-მიწის ფიზიკის ინსტიტუტმა, განკუთვნილია დაბალსიხშირული სეისმური დაზვერვის მეთოდით სეისმოსადაზვერვო სამუშაოებისათვის. დედამიწის ქერქის ღრმა სეისმური ზონებისა და სეისმური ტალღების სიხშირული ანალიზისათვის.

დაბალსიხშირიანი სეისმომიმდებარე გამოყენება აღიწერება დაზვერვის სიღრმეს, ამცირებს ფეთქებად ნივთიერებათა ხარჯს. იძლევა ამოცანის გადაწყვეტის საშუალებას. რომელიც პრინციპში მიუწვდომელია საშუალო-სიხშირიანი სეისმოსადაზვერვის ჩვეულებრივი მეთოდებით, და მხოლიანად საგრძნობლად აღიწერებს სეისმოსადაზვერვის ეფექტურობას, განსაკუთრებით დიდი ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულების რეგიონული გამოკვლევისათვის.



იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ნიადაგის გადაადგილების როგორც ვერტიკალური, ისე პოროზონტალური კომპონენტების რეგისტრაციისათვის.

სეისმომიმდებარე HC-3, რომლის დიამეტრია 8,2 მმ, სიმაღლე — 96 მმ და წონა — 1,2 კგ. განკუთვნილია დაბალსიხშირიანი და ფართოთოლიანი სეისმური საღებურების გამძლეობებში ჩასართავად.

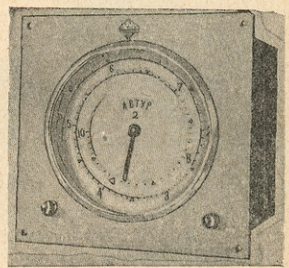
ლონის ავტომატური საზომი „АВТ-2“

ლონის უკონტაქტო ავტომატური საზომი „АВТ-2“ განკუთვნილია ისეთი სიზოხების ღონის განსასაზღვრად, რომელიც დილექტრიკების ან გამტარების კარგად გამოხატული თვისებები აქვთ. დილექტრიკების მაგალითად შეიძლება დავასახელოთ ნავთობი და მის ნაწარმა უმრავლესობა, გათხევადებული აირები და რიგი ორგანული ნაერთები.

ხელსაწყოს მოქმედების პრინციპს საფუძველად უდევს ღონის გაზომვის ელექტროდინამიკური ხერხი; იგი ლითონის ტურპელს მას-მის მთავსებული სითხით განიხილავს, როგორც მოცულობით რხევით კონტრუს, რომელშიც შეიძლება წარმოიქმნეს ელექტრომაგნიტური რხევები. გაზომვები ამ ხერხით დაიყვანება ტურპელის რეზონანსული სიხშირის განსაზღვრაზე. რომელიც იცვლება სითხის ღონის სიდიდის მიხედვით.

„АВТ-2“ ღონის საზომის გადამწოდი წარმოადგენს სინფიოდური რხევების გენერატორს, რომლის ელექტრული სქემის განმარტებული კონტური შეიცავს ავზს სითხით. გადამწოდის ყველა დეტალი მოთავსებულია გარსაქმში, რომელიც მიმაგრებულია ტურპელის კიდელოან, ხოლო გენერატორული ნაოთის ავზთან დასაკავშირებლად მის ღრუში შეყვანება პატარა ანტენა მანქანის ან მავთულის ხვეულის სახით.

მაღალი სიხშირის ძაბვა, რომელიც გადამწოდით წარმოიქმნება, შედის მიმდებარე სუპერგეტროდინულ შესასვლელში, რომელიც



მიმართული სიხშირის დახმარებით ავტომატურად მოიმართება ამ სიგნალზე. ხელსაწყოს გრადუირება წარმოებს თავისთავად ყოველგვარი ტიპის ტურპელისა და გასაზომი სითხისათვის.

არსებობს აწყობის სპეციალური ორგანო, რომელიც აკომპენსირებს სითხის ელექტრული თვისებების კადასრას ნომინალურთან.

ხელსაწყოს კვება წარმოებს 50 ჰერცი სიხშირის 110, 127, 220 ვოლტ ძაბვაზე. დისკრეტული გადაცემა შეიძლება 250 მ-მდე, ცლილობა (გაზომვითა მაქსიმალური ზღვარიდან) „АВТ-2ა“-თვის (სარეგულირებელი და საჩვენებელი) არის $\pm 1\%$, ხოლო „АВТ-2б“-თვის (საჩვენებელი) — $15-25\%$ დროს $\pm 0,2\%$.

განსაზღვრულ ზღვრებში (ტურპელის ფორმის მიხედვით) შედაპირზე დედა, სითხის დუღილი და ავზის დაბრლიობა გავლენას არ ახდენს გაზომვითა სიზოხტზე.



მნიშვნელობა ადამიანისათვის

ინჟინერი ი. სანაძე

თიხა ეწოდება მიწისებრ მინერალურ მასას, რომელიც შედგება 0,01 მმ-ზე მცირე ნაწილაკებისაგან. იგი ადვილად იშლება წყალში და იძისდა მიხედვით, თუ რა რაოდენობითაა ეს უქანასკნელი, ქმნის მღვრიას ან პლასტიკურ ციფს. მას უნარი აქვს გაშრობის შემდეგ შეინარჩუნოს მისიველი ფორმა, ხოლო გამოწევის შედეგად — გაქვავდეს.

ეჭვს გარეშეა, რომ პირველყოფილი ადამიანის ყურადღებას მიიპყრობდა თიხის ეს თვისებები. ამიტომ შეიძლება ითქვას, რომ თიხას ადამიანი ძველი დროიდან იყენებს. მეცნიერების მიერ დადგენილია, რომ ჯერ კიდევ შორეულ წარსულში, 13-15 ათასი წლის წინათ, ადამიანებმა ისწავლეს თიხის ქოთნების გაყვება, ხოლო შემდგომ პერიოდში, დაახლოებით 4 ათასი წლის წინათ, ჩინელებმა შეძლეს სუფთა თიხიდან ფაიფურისა და ქაშანურის ძვირფას ნაკეთობათა დამზადება.

თიხა თავისი შედგენილობით მეტად რთული და ცვალებადია. შეუიარაღებელი თვალით დათვალიერებისას მასში ხშირად აღმოვაჩენთ ქვიშის ნაწილაკებს, მცენარეულობის ნარჩენებსა და ქენჭებსაც კი. იგი ხასიათდება რიგი თავისებურებით, რომლებიც განსაზღვრავს ბუნებაში მის მრავალსახეობას, ხოლო უქანასკნელი — მრეწველობის სხვადასხვა დარგში მისობრივ გამოყენებას.

თიხა წყალში არ იხსნება, როგორც სუფრის მარილი ან შაქარი, არამედ შთანთქავს წყალს. ამის შედეგად თიხა იძლევა მღვრიას, ხოლო მინარევები ილექება ქუთრულის ფსკერზე. აქედან გამომდინარე ისეთ მინერალურ მიწისებრ მასას, რომელშიც სჭარბობს თიხოვანი ნაწილი, ეწოდება „მსუქანი“, ხოლო, თუ ამ მასაში 50%-ზე მეტია არაითიოვანი მინარევები — „მკლე“ თიხა. თიხის ციფი პრასტიკურია, ე. ი. აქვს უნარი სველ მდგომარეობაში მიიღოს ყოველნაირი ფორმა; შეუძლია გამოშრობის შემდეგ შეინარჩუნოს ფორმა მოცულობის შემცირებით, ხოლო გამოწევის შედეგად გაქვავდეს; ახსიათებს წებოვანობა, წყალში გაჟირვება, შემეცერლობის უნარი, წყალგაუმტრობა, ე. ი. არ გაატარებს წყალი მის გარკვეულ რაოდენობით შეთვისების შემდეგ; ცეცხლგამძლეობა — ზოგიერთ თიხას შეუძლია გაუძლოს მაღალ ტემპერატურას (1580°-სა და მეტი).

მსოფლიოში თიხის ხარჯი ათეულ მლნ ტ-ს აღწევს. აქედან უდიდესი ნაწილი მოდის ადგილობრივ საშენ თიხებზე, რომლებსაც იყენებენ ავურის, ცემენტის, კრამიტისა და სხვა საშენ მასალათა წარმოებისათვის.

მრეწველობის უძველეს დარგს, სადაც თიხას იყენებენ, წარმოადგენს კერამიკული მრეწველობა, ანუ „კერამიკა“. სიტყვა „კერამიკა“ წარმოიშვა ბერძნული სიტყვიდან „კერამოს“ და ნიშნავს „სათუნე ნაკეთობას“.

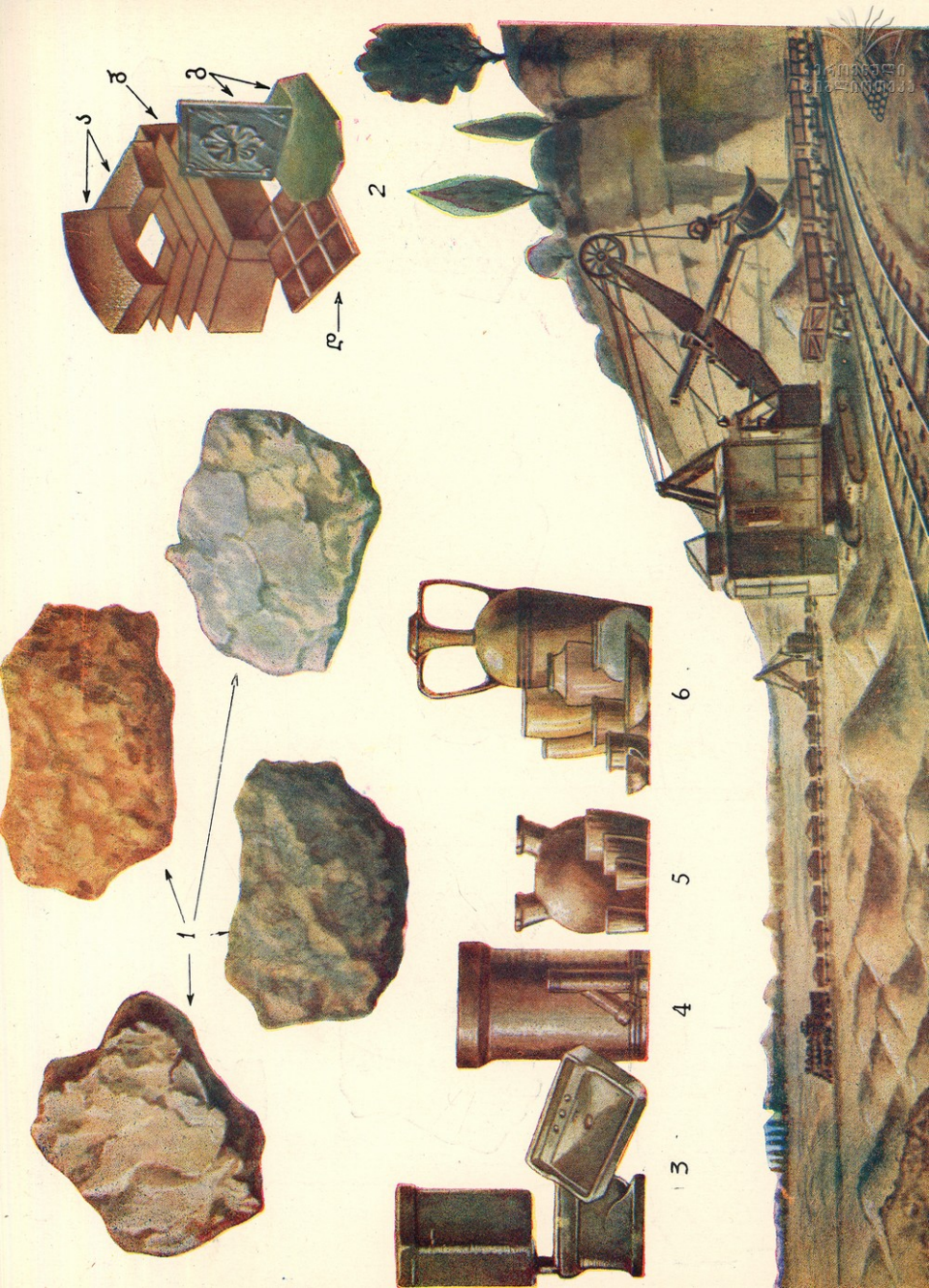
სახალხო მეურნეობაში დიდი მნიშვნელობა აქვს ცეცხლგამძლე მასალებს. ცეცხლგამძლეს უწოდებენ ისეთ ნაკეთობებს, რომლებიც გაურბილებლად უძლებს 1580° და მეტ ტემპერატურას. მათ გარეშე წარმოუდგენელია შავი და ფერადი მეტალურგია, ცემენტის წარმოება, მინის, ფაქიზი კერამიკისა და ქიმიური მრეწველობა.

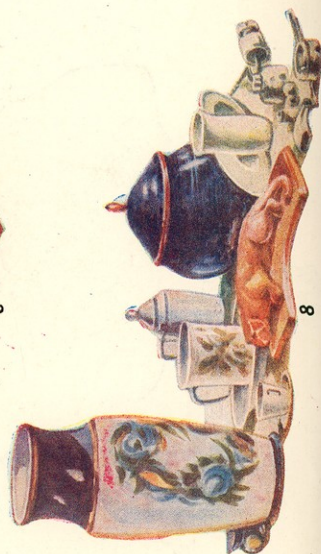
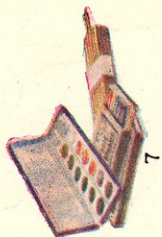
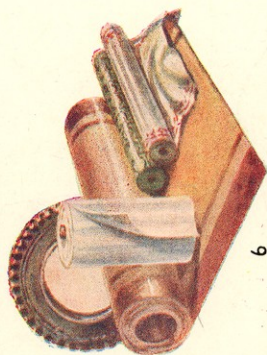
ცეცხლგამძლე მასალების წარმოების ძირითად ნედლეულს წარმოადგენს ცეცხლგამძლე თიხა, ზოგჯერ — კოალინი (სუფთა თიხა). მათი გარეგანი დამახასიათებელი ნიშანია თეთრი ან მკრთალად მონაცრო ფერი.

ცეცხლგამძლე თიხები შეიცავს ზოგიერთ მავნე მინარევებს, მაგრამ მათი რაოდენობა ცეცხლგამძლე მასალების წარმოებისას მცირე უნდა იყოს; კერძოდ, რკინის ქანგეულები არ უნდა აღემატებოდეს 3,5%-ს, ტუტე ნივთიერებები — 2, ხოლო კირი — 1-1,5%-ს.

თიხები ფართოდ გამოიყენება აგრეთვე ფაიფურ-ქაშანურის წარმოებაში, ანუ ფაქიზ კერამიკაში. ფაქიზი კერამიკის ნაკეთობა კერამიკის სხვა დარგის ნაკეთობისაგან განირჩევა თეთრი კეცით. განსხვავება ფაიფურისა და ქაშანურის შორის კეცის ფორიანობაშია. თუ ქაშანურისათვის ფორიანობა მერყეობს 10-დან 14%-მდე, ფაიფურისათვის ის არ აღემატება 0,5%-ს.

ნ ა ნ ა რ თ ე: 1—თიხის ნაირსახეობანი, 2—საშენი მასალები (ა—ცეცხლგამძლე ავური, ბ—კლინკერის ავური, გ—სამაქეთებელი ფილაკი, დ—მეტალბის ფილაკი); 3—სანიტარულ-ტექნიკური ნაკეთობანი, 4—კერამიკული მიწები, 5—მევაამდგარი ქუთრული, 6—სათუნე ნაკეთობა





ფაქტორი კერამიკის ძირითადი ნედლეულია კაოლინი, რომელიც წარმოადგენს თიხის ყველაზე სუფთა ნაირსახეობას. ფაიფურისა და ქაშანურის ნაკეთობათა ნედლეულის კიშში „მაშქულვებელ“ დანამატად გამოიყენება კვარცი ან კვარცის ქვიშა, გამოწვის ტემპერატურის დასაწყევად — მინდვრის შპატი, ხოლო შემკვრელ მასალად — ბაცად გამოიშვარი თიხა. კაშში შემავალი ნივთიერებანი ციბრე რაოდენობით უნდა შეიცავდეს რკინის ქანგეულებს, რადგან ისინი უკარგავენ კეტს სითეთრეს და წარმოქმნიან შავ ლაქებსა და წერტილებს — „ხალტეს“ (რკინის ქანგეულების რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,5-0,9%-ს).

თიხა ყველაზე დიდი რაოდენობით გამოიყენება სამშენებლო აგურის წარმოებაში. ჩვეულებრივი სამშენებლო აგურის წარმოებისათვის იხმარება ბუნებაში ფართოდ გავრცელებული სხვადასხვა შეფერილობის, ადგილობრივი მისიონი, ქვიშიანი, ანუ „მქულ“, აგრეთვე „მსუქანი“ თიხები; ამ უკანასკნელს უნდა დაემატოს კვარცის ქვიშა, რადგან ალზის შრობისა და აგურის გამოწვისას მოსალოდნელია მასალის დახეთქვა და დაზიანება. სააგურე თიხები არ უნდა შეიცავდეს ღორღს, კენჭებს, კირქვის დიდ ნატეხებს, თაბაშირისა და სხვა მიწარეგებს, რომლებიც წუნდებულად ხდის აგურს.

ენობლია, რომ პორტლანდცემენტი წარმოადგენს წვრილ ფხვნილს, რომელიც მიიღება თიხისა და კირქვის ნარევის 1450-1500°-ზე გამოწვით მიღებული ნაწარმის დუქვით (ციტრადენი თაბაშირის დამატებით). პორტლანდცემენტის მისაღებად შეიძლება გამოიყენონ ან მერგელი, რომელიც თიხისა და კირქვის ბუნებრივ ნარევს წარმოადგენს, ან თიხისა და კირქვის ხელოვნური ნარევი (შეფარდებით 1 ნაწილი თიხა და 3 ნაწილი კირქვა).

ცემენტის წარმოებაში ფართოდ გამოიყენება რკინის ქანგეულების მაღალმოცუვლი (8-10%-მდე) ქვიშიანი მებრა და წითელი თიხები. თიხის გამოყენება ცემენტის წარმოებაში დამოკიდებულია კირქვის ქიმიურ შედგენილობაზე.

თიხებს დიდი გამოყენება აქვს აგრეთვე მრეწველობაში (ნავთობის მოპოვებასა და წარმოებაში). ნავთობის ჰაბურღილებში მოპოვებისას საბურთი დანადგარის წარმატებით მუშაობისათვის აუცილებელია ჰაბურღილში ჩასასან თიხის მღვრია. მღვრისა, რომელსაც ბურღის ტექნიკაში „თიხის ხსნარი“ ეწოდება, ჩაჭირხნარ ჰაბურღილში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს. ჰაბურღილში ცირკულირების შედეგად თიხის ხსნარი ამოატივტივებს ან ამოიტანს ზემოთ ქანის ჩანაბურღ ნაწილებს და ამით ხელს უწყობს ბურღის ჩაღრმავებას, აგრეთვე — ბურღის გაწვავებას, რომელიც ძლიერ ცხელდება ქანებთან ხახუნის შედეგად და სხვ.

ბურღის ტექნიკა თიხებს უყენებს სპეციფიკურ მთხოვნილებებს. სახელობარ, ისინი უნდა იყვნენ წვრილმარცვლოვანი, ხასიათდებიდნენ მაღალი პლასტიკურობით და არ შეიცავდნენ ქვიშას, თაბაშირს, კირქვასა და მარილებს.

ბურღლაში ყველაზე უფრო მეტად გამოიყენება ბენტონიტური თიხები, რომელთა სახალოები ცნობილია დასავლეთ საქართველოს მრავალ ადგილას, განსაკუთრებით კი — გურიაში.

ზოგიერთ თიხას ახასიათებს დიდი შთანთქმის, ადსორბციის თვისება — შეუძლია მინერალურ და ორგანიულ ნივთიერებებს (ნავთი, ბენზინი, მცენარეული ზეთები, ცხოველური ცხიმები, ხილის წვენი და ა. შ.) დააშოროს სხვადასხვა დამაბუქუიანებელი მინარევეები. ღორწი, ფისი, საღებავი ნივთიერებები და სხვ. ასეთ თიხებს მათუთრებელ თიხებს უწოდებენ. ისინი საქართველოში ფართოდაა გავრცელებული და ცნობილია გუმბრინისა და ასკანჯელის სახელოდებით. ნივთიერების დამაბუქუიანებელი მინარევეებისაგან გაწმენდის მიზნით თიხას აბევენ ან ნივთიერებებთან, რომლებიც აბაზებენ ფილტრში, რომელზეც დარჩება თიხა მის მიერ შეთვისებული მინარევეებით, ხოლო განაფილტრია, ე. ი. ფილტრში გასული ნივთიერება, სუფთა იქნება.

სუფთა თიხა — კაოლინი იხმარება ქაოლდის, რეზინის, მაუდის, ბამბეული ქსოვილის, ლინოლეუმისა და მუშაბას წარმოებაში. მართალია, კაოლინი გამოიყენება ცეცხლგამძლე მასალებისა და ფაიფურის წარმოებაშიც, მაგრამ მისი ძირითადი მომხმარებელი მაინც ქაოლდის მრეწველობაა, რომელიც მთელი მოპოვებული კაოლინის 35-40%-ს ხარჯავს.

კაოლინი ქაოლდს ანიჭებს სიგლუვეს, ადიდებს მის სიმკვრივეს, აძიკრებს დამკვრივლობას და აუმჯობესებს საბეჭდი საღებავების შესრუტვის უნარს. ჩვეულებრივ, ქაოლდის მასაში კაოლინის რაოდენობა განისაზღვრება 20%-ით, ზოგიერთი ხარისხის ქაოლდში კი მისი რაოდენობა 40%-ს აღწევს.

რეზინის წარმოებისას კაოლინი შეყავთ რეზინის სანედლეულო კაშში. კაოლინის დამატებით რეზინის თვისებები იცვლება: დიდდება ცვეთის წინააღმდეგ

ჩ ა ნ ა რ თ ე: 1—კაოლინის გამოყენება ნავთობადასამუშავებელ ქარხნებში, 2—კაოლინაჰაცია (გრანატების მინდვრის შპატების გარდაქმნა კაოლინად), 3—პირველადი კაოლინი მიიღება მინდვრის შპატის ქანების კაოლინისაჰაციით, 4—მეორადი სუფთა კაოლინი მიიღება პირველადი კაოლინისაგან ბუნებრივ პირობებში კვლავადდუქვით ან ხელოვნური გამდიდრებით, 5—კაოლინის გამოყენება მაუდისა და ბამბის ქსოვილის გამოყვანისას, 6—კაოლინი ლინოლეუმის, მუშაბის, ქაოლდისა და რეზინის წარმოებაში, 7—კაოლინი საღებავებისა და ფაქრების წარმოებაში, 8—კაოლინი ფაიფურის წარმოებაში, 9—კაოლინი პარფუმერიულ მრეწველობაში

მდგრადობა და ენიჭება მეავამდგრადობა. ამიტომ კაო-
ლინი რეზინის წარმოებაში აქტიური დანაშაბია.

საფეიქრო წარმოებაში თინა იხმარება ქსოვილითა
გარეცხისა და შეღებვისათვის.

თინა, რომელიც მინარეგებისაგან სხვადასხვაფრა-
დაა შეღებოლი (ყვითელი, წითელი და სხვა), საღებავთა
ძირითად ნედლეულს წარმოადგენს; აქედან მზადდება
საღებავები: ოხრა, მუშია, უმბრა, სურინჯი და სხვ.

ქიმიურ მრეწველობაში თინიდან მიიღება აჯასპი
(მას არასწორად შაბს უწოდებენ), რომელიც იხმარება
წყლის გასაწმენდად.

ალუმინის მრეწველობა ალუმინის ზოგიერთი შე-
ნადნობის მისაღებად ჯერჯერობით მხოლოდ კაოლინს
იყენებს. შორს არ არის ის დრო, როდესაც თინებს ფარ-
თო გამოყენება ექნება მრეწველობის ამ დარგშიც.

არც ხელოვნება ჩამორჩება სხვა დარგებს: თინის
გამოყენების მხრივ. პლასტიკურ მწვანე, მწვანე-ყვითელი
და ნაცრისფერ თინებს ხშირად იყენებენ მოქანდაკეები.
ჩვეულებრივ მოქანდაკე თავის ნაწარმოებს, უპირველეს
კოვლისა, გამოძერწავს თინიდან და შემდგომ ჩამოას-
ხამს მას თაბაშირის ან ბრინჯაოს შემწეობით. ზოგჯერ
თინის ორიგინალს გამოწვანენ. გამოწვარ, მოუქივე
ქანდაკებს უწოდებენ „ტერაკოსას“, ხოლო მოქიქულს
— „მიოლიკას“.

თინებს იყენებენ აგრეთვე საპნის, პარფიუმერიულ
წარმოებაში, ფანქრის დასამზადებლად, კედლების შესა-
ლესად და შესაღებად, ღუმელების ასაგებად და სხვ. დი-
და მომავალი აქვს გაჯირკვების უნარის მქონე ბენტონი-
ტური თინების გამოყენებას კაშხალების, წყალსაცავები-
სა და სხვათა მშენებლობაში.

საბჭოთა მექანიკებისა და ტექნიკის მიღწევები

სარეგისტრაციო ხელსაწყო ლუმიანსცენციური მახსოვრობით

ხელსაწყო განკუთვნილია ფოტოლენტზე
სხვადასხვაგვარი ეპიზოდური მოვლენების,
მიწისძვრების, ავარიებისა და ა. შ. ჩასაწე-
რად, რომელთა წარმოშობის დრო არ შეიძ-
ლება გაითვალისწინოთ. ის დამზადებულია
მისადგმელი სახით სერულ ПОВ-14М ოსცი-

ლოგრაფთან (ნახ. 1), რომელიც გამოშვებუ-
ლია კიშინიოვის ელექტროსახშირი ხელსაწყო-
ების ქარხნისა და მოსკოვის მექანიკური ტექ-
ნიკუმის მიერ.

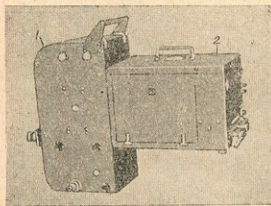
მე-2 ნახაზე ნაჩვენებია ხელსაწყის სქემა.
რეგისტრირება მიმდინარეობს უსასრულო
ლუმიანსცენციურ ლენტზე სინათლის სხივით.
ჩაწერის ამალიტუდის გაზრდისას იმ სიდი-
დემდე, რომელიც აღემატება დაბრკოლებათა
დონეს, ავტომატურად ხორციელდება რეგის-
ტრირებული პროცესის გადამგდება ლუმი-
ანსცენციური ლენტიდან ფოტოლენტზე კონ-
ტაქტური ხერხით. პროცესის შეწყვეტით ფო-
ტოლენტი მოკლე დროის განმავლობაში გა-
მოძის ლუმიანსცენციურ ლენტთან კონტაქ-
ტიდან და ჩერდება. უსასრულო ლუმიანსცენ-
ციური ლენტის სრული ბრუნვისას ჩანაწერი
პერება, რაც შეუწყვეტელი რეგისტრირე-
ბის შესაძლებლობას იძლევა. ხელსაწყო შე-
ერთებულია ოსცილოგრაფის მექანიზმსა და
ელექტრულ წრედთან და ფოტორელეს სიგ-
ნალით ამოქმედდება.

ჩაწერა შეიძლება იწარმოოს ГВ-III სე-
რიის 7 ვალვანომეტრით. რეგისტრირებულ
რხევის სიხშირეა 2,5 პერცამდე.

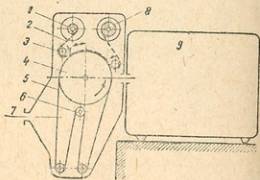
ობტეკური მაჩვენებლის სიგრძეა 300 მმ.
ლუმიანსცენციური ლენტის სიგანა 110 მმ.

სიგრძე — 1250 მ. ფოტოლენტის სიგანა
120 მმ, სიგრძე — 12 მ. ლუმიანსცენციური
და ფოტოლენტის სიქარება 30; 120; 180
მმ/სათ.

კვება წარმოებს ნელმდვი ან ცვლად ღენს
წყაროდან, ძაბვა 27 ვოლტი; საჭირო ღენი —
4 ამპერი. ხელსაწყის ზომებია (ოსცილოგრა-
ფის გარეშე) 300×260×520 მმ. წონა (ოს-
ცილოგრაფის გარეშე) 15 კგ-ს უდრის.



ნახ. 1. ხელსაწყის გარე ხედი ოსცილოგ-
რაფით: 1—სარეგისტრირებელი ხელსაწყო
ლუმიანსცენციური მახსოვრობით; 2—ოს-
ცილოგრაფი ПОВ-14М



ნახ. 2. პრინციპული სქემა სარეგისტრირე-
ბელი ხელსაწყის ლუმიანსცენციური მახ-
სოვრობით: 1—დამხვევი კოქა; 2—ფოტო-
ლენტი; 3—მომრავი გორგოლაქი; 4—დოლი;
5—ლუმიანსცენციური ლენტი; 6—გორგო-
ლაქები; 7—საჭერები ფანქარა; 8—გადმე-
ხვევი კოქა; 9—ოსცილოგრაფი ПОВ-14М

ენბერქები

(აღმოჩენის 140 წლისთავის გამო)

დოქტორი პ. მაღალაშვილი

ანტარქტიდა კაცობრიობისათვის ცნობილი გახდა მხოლოდ XIX-სი პირველ ნახევარში. მანამდე იგი პოთენურად იყო წარმოდგენილი. ჯერ კიდევ XVI ს-ის დამდეგს იგი შორენერის გლობუსზე იქნა აღწერული. იმავე საუკუნის მეორე ნახევარში უკვე მერკატორის რუკაზეც გამოჩნდა რაღაც დიდი ხმელეთი სამხრეთ პოლუსის ირგვლივ. მაგრამ ყოველივე ეს ფანტაზიის ნაყოფი იყო. ადამიანს ჯერ თვალთ არ ენახა, თუ რას წარმოადგენდა ის, რასაც დღეს სამხრეთის მიწას, ანტარქტიდას ვეძახით.

სამხრეთ პოლუსისაკენ პირველად გამოჩენილი ინგლისელი მეზღვაური კაპიტანი ჯეიმს კუკი (1728-1779 წწ.) გაემგზავრა. ეს მოხდა 1772 წელს. თუმცა ამ ექსპედიციამ გზადაგზა მრავალი უცნობი კუნძული აღმოაჩინა, მაგრამ მან მთავარ მიზანს — სამხრეთ მატერიკს — მაინც ვერ მიაღწია. კუკის ექსპედიცია ისეთ დიდ სიძნელებებს წააწყდა გზაში, რომ თვით ეს მამაცი მეზღვაურიც კი იძულებული შეიქნა უკან დახეულიყო და განეცხადებინა: „მე თამამად შემიძლია ვთქვა, რომ ვერც ერთი კაცი ვერასოდეს ვერ მიაღწევს სამხრეთით იმის იქით, რასაც მე მივაღწიე. ხმელეთი, რომელიც შეიძლება იყოს სამხრეთით, არასოდეს არ შეიძლება გამოკვლეულ იქნეს“.

კუკის ეს მცდარი პროგნოზი მიღებულ იქნა როგორც უღადო დებულება და ამის შემდეგ ანტარქტიკის წყლებში თითქმის ნახევარი საუკუნის მანძილზე არავინ გამოჩენილა.

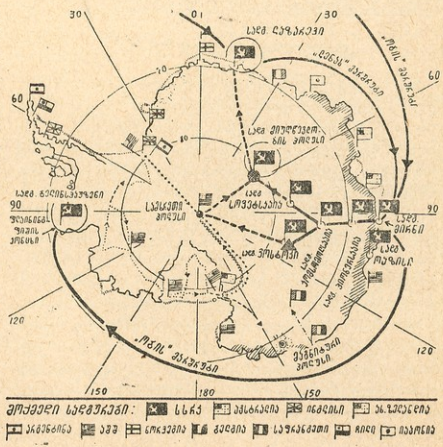
პირველად გამოჩენილმა რუსმა მეზღვაურებმა ფადეი ფადეის ძე ბელინსკაუტენმა და მიხეილ პეტრეს ძე ლაზარეფმა დაარღვიეს ეს მკუდროება.

1819 წლის 17 ივლისს მოეწყო რუსული საზღვაო ექსპედიცია ორი სამხედრო იალჭიანი კარუპაის შემადგენლობით. პირველს — „მირნის“ მეთაურობდა თვით ბელინსკაუტენი, მეორეს — „ვოსტოკს“ კი — მისი უახლოესი თანამგზავი სამხრეთის წყლებს ყველა ექსპედიციაში და მისი საქმის შესანიშნავი განმგებლობი ლეიტენანტი ლაზარეფი. ამგვარად, ექსპედიცია შეუდგა დიდი და ძნელი გზის დაძლევის. დეკემბრის შუა რიცხვებში იგი მიაღწა გეორგიის შეუსწავლელ კუნძულს, რომელზეც წინათ ნამოფი იყო კუკი. ექსპედიციამ დააუხსტა

კუნძულის კოორდინატები და გამოიკვლია ირგვლივ მდებარე პატარა უცნობი კუნძულები. ერთ-ერთ ასეთ კუნძულსაგანს უწოდეს „მირნის“ მეორე ლეიტენანტის — ანენკოვის სახელი.

20 დეკემბერს ექსპედიცია სამხრეთის ყინულოვან ზონაში შევიდა და ორი დღის ძნელი ნაოსნობის შემდეგ სამხრეთ სანდვიჩის კუნძულების ჩრდილოეთით აღმოაჩინა არქიპელაგი, რომელსაც რუსეთის მაშინდელი საზღვაო მინისტრის აღმირალ დე-ტრავერსის სახელი მიაკუთვნა. ამ კუნძულებიდან ერთს — „ვოსტოკის“ ლეიტენანტის ლესკოვის, მეორეს — „ვოსტოკის“ კაპიტან-ლეიტენანტის ზავადოვსკის, ხოლო მესამეს ლეიტენანტის ტროსონის სახელი მიაწოდა (ექსპედიციიდან დაბრუნების შემდეგ ტროსონი 1825 წელს მონაწილეობდა დეკაბრისტთა აჯანყებაში, რის გამოც ამ კუნძულს სახელი შეუცვალეს და „ვისოკი“ უწოდეს).

27 დეკემბერს ექსპედიციამ უცნობ კუნძულთა



ანტარქტიდაზე განლაგებული სამეცნიერო სადგურების რუკა



ჭეჭი აღმოაჩინა, რომელსაც ბელინსკაუზენმა მიჩქმალ კუნძულები უწოდა.

გზადგზა ექსპედიციამ შეასწორა და დაახუსტა კუკის ექსპედიციის ნაშუგვარი. ამ უკანასკნელმა სანდერ-



ფადი ფადის ძე ბელინსკაუზენი

სი და მონტეგუ კონცხებად მიიღო და ასევე აღნიშნა რუკაზე. ბელინსკაუზენმა დაამტკიცა, რომ ორივე ისინი კონცხები კი არა, კუნძულებია. მანვე დაახუსტა ბრისტოლისა და ტულეს კოორდინატები და დასაბუთა, რომ ბრისტოლიც კუნძული ყოფილა. დიდ სიძნელეთა გადალახვის შემდეგ, 1820 წლის 28 იანვარს, ექსპედიცია საპხრეთი განდის 69°25'-ზე პირველად შეხვდა ქარიშხალსა და პინგვინებს, რაც იმის შესახებ მეტყველებდა, რომ ახლოს ხმელეთი უნდა ყოფილიყო. მალე ბელინსკაუზენმა ყინულოვანი ბორცვები შეამჩნია. სწორედ ეს იყო მეექვსე, ჯერ კიდევ უცნობი მატერიკის — ანტარქტიდის ნაპირი. ეს იყო ის ადგილი, რომელიც დღეს ცნობილია პრინცესა მართას მიწის სახელწოდებით. კემბრიჯის უნივერსიტეტის პოლარული ინსტიტუტის იმდროინდელი დირექტორის — დებენჰიმის დასტურით, ბელინსკაუზენი აქ ზედმიწევნით იყო ანტარქტიდის ნაპირებთან.

ამრიგად, ეს დღე — 1920 წლის 28 იანვარი ოქროს ასოებით შევიდა გეოგრაფიულ აღმოჩენათა ისტორიაში.

რაიში. ამ დღეს რუსულმა საზღვაო ექსპედიციამ განთქმული რუსი მეზღვაური-მკვლევარების — ბელინსკაუზენისა და ლაზარევის მეთაურობით აღმოაჩინა ქვეყნის მეექვსე ნაწილი — ანტარქტიდა. „ამ დამახერხებელისათვის ბელინსკაუზენის სახელი შეიძლება პირდაპირ დაისვას კოლუმბის, მაგელანის და სხვათა გვერდით“, — წერდა იმდროინდელი გეოგრაფი პეტერმანი.

ბურჟუაზიული ისტორიკოსები ყველა ხერხს მიმართავენ, რომ შეემცირებინათ რუსული ექსპედიციის როლი ანტარქტიდის აღმოჩენის საქმეში, ან სადაოდ გაეხადათ იგი. ისინი ამბობდნენ, რომ თითქმის ბელინსკაუზენმა ვერ მოასწრო ახალი მატერიკის აღწერა. მართალია, ექსპედიციას არ გამოუცვლევია ეს მატერიკი, მაგრამ ეს დავადაც არ ამიკრებს აღმოჩენის რუსულ პრიორიტეტს.

განსაკუთრებულ მონღომებს ამ საქმეში ამერიკელები იჩენენ. „სატერდო იენინგ პოსტმა“ გამოაქვეყნა ლედერერისა და ჯონსის სტატია სათაურით „ვის ეკუთვნის ანტარქტიდა“. ავტორების აზრით, ანტარქტიდა ამერიკელმა პალმერმა აღმოაჩინა.

ნატანიელ პალმერი სელაპებზე მონადირე მეზღვაური იყო. 1818 წლიდან იგი, მართლაც, გართული იყო ამ საქმით. პალმერი მოქმედებდა შეტლანდის კუნძულების რაიონში, რომელიც ანტარქტიდის ნაპირებიდან 100 კმ-ითაა დაცილებული. მიუხედავად ამისა, 1938 წელს საერთაშორისო გეოგრაფიულ კონგრესზე ამსტერდამში ლაურენს მარტინმა განაცხადა, რომ 1820 წლის 18 ნოემბერს პალმერმა კუნძულ დესკანდინიდან დაინახა ხმელეთი და თითქმის ეს ყოფილიყო ანტარქტიდა. მარტინის სიტყვით, ვითომ ყველაფერი ეს მტკიცდება საზოგადოებრივად, რომელიც ვაშინგტონში კონგრესის ბიბლიოთეკაში ინახება. საინტერესოა, რომ ერთი წლის შემდეგ, 1939 წელს, ფილადელფიაში გამოქვეყნდა პოპსის შრომა ანტარქტიკის ისტორიის საკითხებზე. იგი აქაც იმეორებს მარტინის მტკიცებას პალმერის პრიორიტეტის შესახებ და დასამტკიცებლად მოჰყავს პალმერის მისწრაფის ქ-ნ ლოპეს მოგონებები თავისი ბიძის შესახებ, სადაც იგივეა განმეორებული. მაგრამ ვერც ერთმა მაგიანმა დღემდე ვერაფერი სასაუბრო ვერ წარმოადგინა ნათქვამის დასადასტურებლად თუ ისინი დასაბუთებდნენ, რომ პალმერს მართლაც დაინახავს ანტარქტიდა 1820 წლის 18 ნოემბერს, ამით ისინი დაამტკიცებდნენ მხოლოდ იმას, რომ პალმერს ეს ახალი მატერიკი დაუწახავს ბელინსკაუზენის ექსპედიციის ანტარქტიდაზე ყოფნისაგან 10 თვის შემდეგ.

ბელინსკაუზენის ექსპედიციამ ანტარქტიდა 1820 წლის 28 იანვარს აღმოაჩინა, პალმერმა კი, მარტინისა და პოპსის სიტყვით, — 1820 წლის 18 ნოემბერს. მაშასადამე, რუსულ ექსპედიციას ანტარქტიდა აღმოაჩენია დაახლოებით 300 დღით ადრე პალმერის იქ მისვლამდე.

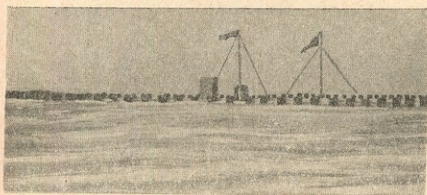
ამ საქმის მოყვარულნი კანადაშიც აღმოჩნდნენ. კანადის გეოგრაფიულმა ჟურნალმა დაიწყო მტკიცება, ვი-

თომ ანტარქტიდა ინგლისის სამხედრო მეზღვაურს—ედუარდ ბრენსფილდს აღმოეჩინოს. დასამტკიცებლად ჟურნალს, გარდა ლიტონი სიტყვებისა, თავი არ შეუწუხებია მოეყვანა ცოტა თუ ბევრად რაიმე საყურადღებო არგუმენტი. იმავე პოზის გამოკვლევით, ბრენსფილდს, გარდა შეტლანდის კუნძულებისა, სხვა არავითარი მიწა არ უნახავს. მან შეტლანდის კუნძულები მიიღო ანტარქტიდად.

ამ ბოლო დროს თანდათან ცხრება ანტარქტიდის აღმოჩენის რუსული პრიორიტეტის სადავოდ გახდომის ცდები.

ანტარქტიდა ბოლო ხანებამდე თითქმის საცემბით შეუსწავლელი მატერიკი იყო. მის შესახებ მეცნიერებას ძალზე ძუნწი ცნობები მოეპოვებოდა. ცნობილი იყო, რომ მისი ფართობი უდრის 14 მლნ კვ კმ-ს (ევროპაზე მეტს), დაფარულია მარადიული ყინულებით, კლიმატი ძალზე სუსხიანია და სხვ. დანტერგებულმა ქვეყნებმა (სსრ კავშირი, აშშ, ინგლისი, საფრანგეთი, არგენტინა, ჩილი, ბელგია, იაპონია, ავსტრალია, ახალი ზელანდია, ნორვეგია და სამხრეთ აფრიკის კავშირი) დაიწყეს ანტარქტიდის კოლექტიური შესწავლა ერთიანი გეგმით. საერთაშორისო გეოფიზიკური წლის დაწყებიდან (1957 წლის ოქტომბერი) საქმეში ჩაება აღნიშნული ქვეყნების სამეცნიერო ცენტრები.

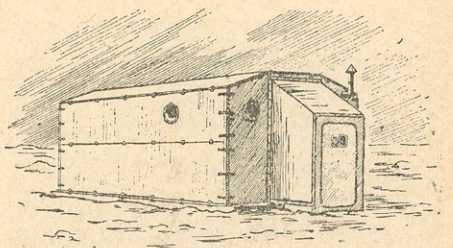
წინასწარი შეთანხმებით ანტარქტიდის მატერიკი დაწვრილებულ იქნა ცალკეული ქვეყნების სამეცნიერო ექსპედიციებისათვის. შემუშავებული იყო ერთიანი პროგრამა, რომლის მიხედვით ექსპედიციებს თავიანთ რაიონებში უნდა შეესწავლათ ატმოსფერული პროცესები, ანტარქტიდის წყლების გადანაცვლებათა ძირითადი კანონზომიერებანი, ყინულის რეჟიმი, სამხრეთ-პოლარული აუზის ტალღები, ვეშაპებზე ნადირობის პრობლემები, ფაუნა, ანტარქტიდის აღწერა და ზუსტი ფიზიკურ-გეოგრაფიული რუკის შექმნა, ანტარქტიდის ყინულსაფარის დინამიკა, გეოლოგიური წყობა და ისტორია, გეოფიზიკური მოვლენები, ბიოგეოგრაფიული დახასიათება, აერონავიგაციის მეთოდი და სანავიგაციო-ჰიდროგრაფიული საკითხები.



სამხრეთ პოლუსი

შესასწავლად ყველაზე ძნელი და რთული რაიონები აღეს ისეთმა მძლავრმა ქვეყნებმა, როგორიც ჩვენი ქვეყანა და ამერიკის შეერთებული შტატებია. ყველა

ქვეყანა სამზადისს შეუღდა გეოფიზიკური წლის დაწყებამდე დიდი ხნით ადრე იმ ვარუდით, რომ წლის დაწყებისათვის ყველაფერი მზად ყოფილიყო აღვსო.



საბოგრებელი სახლი სადგურ „ვოსტოკზე“

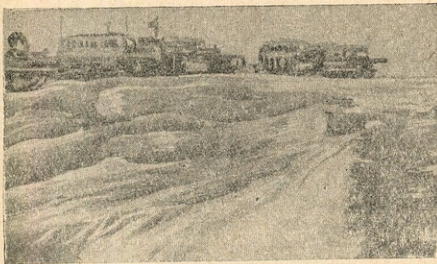
1955 წლის 30 ნოემბერს ღირზელექტრომაგვალ „ობით“ საბჭოთა კომპლექსური ექსპედიცია დაიძრა ანტარქტიდისაკენ. მას მიყვა მეორე დიდი ყინულმჭერილი ხომალდი „ლენა“. ექსპედიციის უფროსად დაინშნა საბჭოთა კავშირის გმირი, გეოგრაფიულ მეცნიერებათა დოქტორი მიხეილ მიხეილის ძე სომოვი.

პირველ საბჭოთა სამეცნიერო-კვლევით სადგურს ბელისპაუზენის კარჯაბის — „მირნის“ სახლი დაერქვა. იგი დაფუძნებულ იქნა ვილჰელმ II-ის მიწაზე, მეკლტონის ყინვასა და პუსის მთას შუა. „მირნი“ გადაიქცა ძირითად დასაყრდენ ბაზად მატერიკის სიღრმეში სხვა ახალი სადგურების შესაქმნელად. დიდი სიძნელეების გადალახვა მოუხდათ ჩვენი ექსპედიციის მონაწილეებს. მოუხედავად ამისა, ცხრა საბჭოთა სადგურია დღეს განლაგებული ანტარქტიდაზე („მირნი“, „პონერესკაია“, „კომსომოლსკაია“, „ვოსტოკი“ — ბელისპაუზენის ექსპედიციის მეორე კარჯაბის სახელობისა გეომანგინტურ პოლუსზე, „სოვეტსკაია“, „მიულწევლობის პოლუსი“ — ამავე სახელობის პოლუსზე, „ლაზარევი“, „ბელისპაუზენი“ და „ოაზისი“). უნდა აღინიშნოს, რომ სადგური „ოაზისი“ მთელი თავისი აორიონობით საბჭოთა მთავრობამ გადასცა პოლონეთის სახალხო რესპუბლიკას, სადაც ახლა სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოებს ატარებს პოლონეთის ექსპედიცია.

აშშ-ს შვიდი სადგური აქვს ანტარქტიდაზე, მათ შორის მთავარი ბაზა-სადგურია „ლიტლ ამერიკა“ (ვატარა ამერიკა). სამხრეთ პოლუსზეა აგებული გამოკვლევისათვის ერთ-ერთი მძიმე სადგურთაგანი, რომელიც ამუქდისენ-სკოტის სახელს ატარებს, ამერიკული პრესის ცნობით სადგურის მოწყობა ძალზე ძვირი (18 მლნ დოლარი) დაჯდა.

ექსპედიციების მუშაობამ გაარკვია, რომ ანტარქტიდა ყინულის საფარქვეშ მოქცეული არქაეოლოგი კი არაა,

მატერიალი. დადასტურა ისიც, რომ იგი სიცოცხის მსოფლიო ცენტრს წარმოადგენს. სადგურ „ვოსტოკზე“ აღნიშნულ იქნა 87,4° ყინვა. ასეთ სიცოცხეში დაცული სა-



ყინულის ზეინულები აძნელებს ყველგანმავლის მოძრაობას

ხით შეიძლება მხოლოდ 10-15 წუთის გაჩერება. აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ ახლა შექმნილია ელექტრონაზურებლით აღჭურვილი ნილაბი, რომელიც საგრძნობლად უმსუბუქებს შრომას ჩვენს მამაც მკვლევარებს. მსგავსი სიცივე ჯერჯერობით ანტარქტიდის არც ერთ სხვა სადგურს არ აღუწინავს. აღვილი საფეხურებელია, რომ შეიძლება „ვოსტოკი“ თვითონ იყოს სიცოცხის მსოფლიო ცენტრი. იგი გეომაგნიტურ პოლუსზე მდებარეობს და „მირნიდან“ დაშორებულია 1500 კმ-ით. მისი სიმაღლე ზღვის დონიდან 3420 მ-ია.

გამოკვლეულია აგრეთვე ყინულსაფარის სისქე. ასე, მაგალითად, სამხრეთ პოლუსის რაიონში მიწა დაპარხულია 2400 მ სისქის ყინულქვეშ. კიდევ მეტი, ბერლის სახელობის სადგურს ქვეშ, როსის ზღვასთან, ყინულის სისქე 3280 მ-ს უღრის. დადასტურებულია, რომ ანტარქტიდა ქარების მსოფლიო ცენტრია. „მირნი“ 1957 წლის აგვისტოში 29 დღის განმავლობაში მკვინვარებად გრავალი. აქვე აღნუსხული იყო ქარის სისწრაფე 56 მ/წამში. ასეთ ქარში ღია ადგილები დგომა შეუძლებელია. ქარის მსგავსი სისწრაფე ჯერ არასდროს აღუწინაუვიათ დედამიწაზე. ანტარქტიდაზე აღმოჩენილია ოაზისი, რომლის კლიმატი დიდად განსხვავდება მატერიკის დანარჩენი ნაწილის კლიმატისაგან. ზაფხულობით აქ სითბო 35°-ს აღწევს.

რა თქმა უნდა, ამ მატერიკზე ჯერ კიდევ ბევრი რამ საიდუმლოებითაა მოცული. იმედი უნდა ვიქონიოთ, რომ მოკლე ხანში ანტარქტიდა ისევ შესწავლილი გახდება, როგორც დღეისათვის სხვა დანარჩენი მატერიკები.

ეკონომიური თვალსაზრისით ანტარქტიდას დიდი მომავალი აქვს. დღეისათვის აქ ცნობილია ისეთი დღემოწინელოვანი წიაღისეული სიმდიდრეები, როგორიცაა ქვანახშირი, თქრო, ვერცხლი, თუთია, ტყვია, რკინა, სპილენძი და ურანი.

გარდა ამისა, ანტარქტიდის წყლები მდიდარია ვეშაპებით. არსად სხვაგან არ არის ვეშაპების ისეთი დიდი რაოდენობა, როგორც აქ. საკმარისია აღვნიშნოთ, რომ მეორე მსოფლიო ომის წინ აქ ყოველწლიურად 40 ათას ვეშაპს კლავდნენ. რაღვან ვეშაპებზე ნადირობამ აშკარა მტაცებლური ხასიათი მიიღო, 1946 წელს ვაშინგტონში ხელმოწერილ იქნა ვეშაპებზე ნადირობის საერთაშორისო კონვენცია, რომლის თანახმად ანტარქტიდის წყლებში ყოველწლიურად შეიძლება დახოცილ იქნეს არა უმეტესი 16 ათასი ვეშაპი. კონვენციის მონაწილეა ჩვენი ქვეყანაც. ამჟამად სამხრეთის პოლარულ წყლებში წარმატებით მოქმედებს ჩვენი ორი ვეშაპთ-სანადირო ფლოტილია — „სლავა“ და „საბჰოთა უკრაინა“.

ის სოლიდარობა, რომელსაც ახლა ვხვდებით ანტარქტიდაზე სხვადასხვა ქვეყნების ექსპედიციების მუშაობის დროს — ურთიერთდამოკიდებულების, დახმარების, ინფორმაციების გაცვლა-გამოცვლის საქმეში და სხვა, უთუოდ კეთილის მომასწავებელია. ძალზე კარგი შედეგი გამოიღო იმ ფაქტმა, რომ საბჭოთა საეციალისტი ჩასტორბეები იმყოფება ამერიკულ სადგურ „ლიტლ ამერიკაზე“, ხოლო ამერიკელი სპეციალისტი კარტრაიტი — ჩვენს სადგურ „მირნიზე“.

1959 წლის ოქტომბერში ჩატარებულმა კონფერენციამ, რომლის მუშაობაში მონაწილეობას იღებდა ანტარქტიდის შესწავლაში მონაწილე ყველა სახელმწიფო, და იმავე წლის ნოემბრის თვეში ბრუსელში ჩატარებულმა იმავე ქვეყნების სიმპოზიუმმა დაადასტურა, რომ ანტარქტიდა უნდა იქნეს მშვიდობის ზონა.

საერთაშორისო დაძაბულობის საერთო შენელების პირობებში, რაც ესოდენ თვალსაჩინო მოვლენაა ამჟამად საერთაშორისო-პოლიტიკურ სარბიელზე, დაინტერესებული ქვეყნების მეცნიერთა ხელისხელჩადებული საქმიანობა ანტარქტიდის შესასწავლად თავისთავად დიდ საზახურს უწყვეს მსოფლიოში მშვიდობის განმტკიცების საქმეს.



ამერიკის ექსპედიციის ყველგანმავალი, თოვლში ჩაფლული

საბჭოთა ბავნიკის მიღწევები

წინდენითი კომპაინი PK-20

კომპაინი დანიშნულია მარცვლეული კულტურების, პირველ რიგში გრძელფორიანი მალაშოსავლიანი ბურეულის ასაღებად.

წინდენითი კომპაინის ტექნოლოგიური სქემის თავისებურება ისაა, რომ ბურეული მასის ნაკადის მოძრაობა მომავლი ღეროების სამკელი ნაწილის ტრანსპორტიორზე დაწევის მომენტიდან ნაწილის ბურეულის საღებუდან მიღებამდე წარმოებს ერთი მიმართულებით, კომპაინის მოძრაობის საწინააღმდეგოდ, და მხოლოდ მაშინ, როცა სამკელი ნაწილიდან საღებუში გადავა, ბურის მასის ნაკადი რამდენადმე ეწეოვდება.

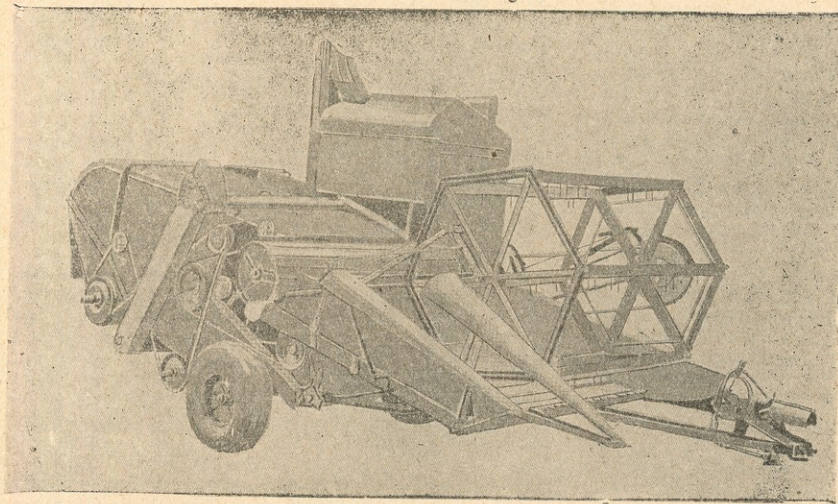
წინდენითი კომპაინით მუშაობისათვის 40-55 ცხ. ძიან ტრაქტორებს უნდა ექნეს დამოუკიდებელი სიმძლავრის ასარომევი ლილვის ამტრავი, დამატებითი სიჩქარეთა დაბალი დიაპაზონი (1 კმ/საათი) და მართვის პიდრადიკური სისტემა.

აღების პირობების შესაბამისად, რაც ხელს უწყობს სამკელის შემდეგ მარცვლის დანაკარგის შემცირებას. ჯარას რეგულირება სიმაღლესა და წინ გატანაზე მერეული აპარატის მიმართ წარმოებს პიდროცილინდრის დახმარებით, რომლის მართვა სრულდება ტრაქტორის კაბინიდან. მერეული აპარატი ნორმალური ჭრისაა.

კომპაინის საღებუს აქვს შოლტანი დოლი ცხარეი დეკით, კლავიშანი ნაწილისაზე რკი და ერთი საწმენდი.

ჩაღის საკიდი საბურეულებელი გამართულია კომპაინის უკან და მარცხნივ. იგი აღჭურვილია ჩაღის დასაწუნებ კონსოლური შნეკით.

კომპაინის სამუშაო ორგანოების აბტრა ხდება ტრაქტორის სიმძლავრის ასარომევი ლილვიდან დამცველტურიონი სამსასროვანი კარდნული გადაცემით.



სამკელი ნაწილი ეცილება მიწებში კამერის კორპუსს და შეწონასწორებულია ზამბარებით. ჭრის დაყენებულ სიმაღლეზე აწევა და დაშვება ხორციელდება ატომატურად მიწდრის რელიეფის გადამღები ბუნეებით.

სამკელის ტრანსპორტიორი ტილო-თამასოვანია გარეზინული ტილოებით. ჯარა ექსტრუთიანია და ექსტენტირული. მისი თამასები მზადდება წებოლი მერქნისაგან და აღჭურვილია ორმაგი ზამბარული თითებით.

მოკლეფორიანი ბურეულის ასაღებად ჯარას თამასებზე დამატებით მაგრდება გარეზინული ღებები. ჯარას აბტრა ხორციელდება კომპაინის წამყვანი თვლით, მისი ბრუნვა კორექტირდება მოსავლის

კომპაინის მართვის ყველა მექანიზმი თავმოყრილია ტრაქტორის კაბინაში. კომპაინის მართვის და ესმარება ერთი ტრაქტორისტი. მცირე წონა და დაბალი წნევის პნემატური ფართო საღებების გამოყენება განსაზღვრავს მანქანის კარგ გამავლობას. ხოლო მუხლება ტრაქტორთან დააგრეგატირებისა ნიადაგის მიმე პირობებში — საესეებით დამაყამყოფილებელ გამავლობას.

სამუშაო მდგომარეობაში მანქანის გაბარიტული ზომებია: სიგრძე — 6900, სიგანე (გაღმოსავლით მოწყობილობათა გარეშე) — 3500, სიმაღლე — 3400 მმ; ნაკვეთების სიგანა 2400 მმ, წონა — 2500 კგ, სამუშაო მოდების განი — 2,1 ლ, სიმძლავრე — 25-30 ცხ. ძ.

გეგნიერებისა და გეგნიკის

გეგნიერებისა და გეგნიკის



* 75 წლის წინათ, 1885 წლის 2 იანვარს, ქ. თბილისში დაიბადა გამოჩენილი საბჭოთა ინჟინერი-ჰიდროტექნიკოსი აკადემიკოსი ბორის ევგენის ძე ევლენიკოვი. გიმნაზიის დამთავრების შემდეგ იგი შევიდა პეტერბურგის საგზაო ინჟინერთა ინსტიტუტში, რომელიც დაამთავრა 1909 წელს. ძირითადი სპეციალობა მან ჰიდროტექნიკა აირჩია.

საინჟინრო მოღვაწეობის პირველ წლებში ბ. ევლენიკევი უმთავრესად მონაწილეობას იღებდა საზღვაო ნავსადგურების ნაგებობების დაპროექტებასა და მშენებლობაში შორეულ აღმოსავლეთსა და შერმაქსში. გარდა ამისა, იგი მონაწილეობდა დნუპრის ჭორომების რაიონში ასაგები ჰიდროელექტროსადგურის პირველი პროექტების შედგენაში.

1920 წლიდან სიცოცხლის უკანასკნელ წლებამდე, მეოთხედ საუკუნეზე მეტი ხნის განმავლობაში, ბ. ევლენიკევის მოღვაწეობა განუწყვეტლად იყო დაკავშირებული საბჭოთა ენერგეტიკის განვითარებასთან, რასაც მან მოუქმნა ბრწყინვალე ინჟინრისა და შესანიშნავი მეცნიერის მრავალმხრივი ტალანტი. 1920 წელს იგი მონაწილეობას იღებს ჰევნიკების ელექტროდინამიკის ლენინური მონახაზის — ფილმის გეგმის დამუშავებაში. იმავე ხანებში მან მუშაობა დაიწყო საბჭოთა ენერგეტიკის პირმშობის ვილხელის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობაზე. ვილხელების დამთავრების შემდეგ, 1927-1932 წლებში, ბ. ევლენიკევი დნუპრის მშენებლობის უფროსის მოადგილე და მთავარი ინჟინერია. აქ მან განახორციელა სამშენებლო სამუშაოთა წარმოების ორგანიზატორი სქემა, რაშიც დაეხმარა და გააღვიძა დნუპრის კაშხალისა და საენერგეტიკო შენობის მშენებლობა.

მეცნიერებისა და ტექნიკის დარგში დიდ-მნიშვნელოვანი მოღვაწეობისათვის ბ. ევლენიკევი 1932 წელს აირჩიეს იქნა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრად. მომდევნო წლებში იგი მონაწილეობას

იღებდა მეცნიერებათა აკადემიის გ. კრევენოვსკის სახელობის ენერგეტიკის ინსტიტუტის, წყალთა მეურნეობის პრობლემათა მეცნიერული დამუშავების სექციის, აგრეთვე საწარმოო ძალთა შემსწავლელი საბჭოს მუშაობაში. მისი შრომები მიეძღვნა ჰიდროელექტრომშენებლობის ენერგეტიკონომიური დასაბუთების მნიშვნელოვან თეორიულ და პრაქტიკულ საკითხებს. 1926 წელს გამოვიდა მისი ორიგინალური სახელმძღვანელო „ჰიდროელექტრული ძალის დანადგარები“. 1936 წელს იგი აქვეყნებს ჰიდროელექტროსადგურების ღირებულების განსაზღვრისას მეთოდს, რომელმაც დიდი გამოხატულება პოვა და ფართოდ დაინერგა საპროექტო პრაქტიკაში. ეს ე. წ. „აღყვანილი ზეგონი“ მეთოდი საშუალებას იძლევა იოლად იქნეს განსაზღვრული ჰიდროელექტროსადგურების ღირებულება.



გურის ღირებულება დაპროექტების აღრულის საფუძველზე. მეოთხე ათეულებს სხვადასხვა შესაძლო ვარიანტების შედარებასა და რაციონალური გადაწყვეტის პოვნის მძლე-

რი საშუალებაა. ბ. ევლენიკევის შრომები თეორიისა და პრაქტიკის მეორე და ნაყოფიერი კავშირის განხორციელების შესანიშნავი ნიმუშია.

როგი წლების მანძილზე ბ. ევლენიკევი ელექტროსადგურების სახალხო კომისიარაში ხელმძღვანელობდა ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობის საქმეს. საბჭოთა მთავრობის დავალებით იგი მონაწილეობას იღებდა იმ პერიოდის ყველა მნიშვნელოვან ჰიდროენერგეტიკულ და ჰიდროტექნიკურ პრობლემას გადაჭრაში, აგრეთვე სხვა გრანდიოზულ ნაგებობათა განხორციელებასთან დაკავშირებულ მუშაობაში (მოსკოვის მეტროპოლიტენი, საბჭოების სასახლის პროექტი და სხვა).

დღი სამამულო ომის წლებში ბ. ევლენიკევი, როგორც ელექტროსადგურების სახალხო კომისიის მოადგილე, ხელმძღვანელობს აღმოსავლეთ რაიონებში თავდაცვითი მრეწველობის ენერგეტიკული ბაზის გაფართოების საქმეს, დნუპრისპირის ალდენით სამუშაოებს, ახალი ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობას.

ბ. ევლენიკევი გამოირჩეოდა როგორც მეტად მაღალი მორალური თვისებების მქონე ადამიანი. იგი დიდ სიყვარულსა და პატივისცემას იმსახურებდა ყველგან, სადაც კი უხმდებოდა მუშაობა. მასვე ეკუთვნის დიდი დამსახურება საბჭოთა ჰიდროენერგეტიკის მრავალრიცხოვანი კადრების აღზრდაში.

ბევრი რამ გააკეთა ბ. ევლენიკემა საზოგადოებრივი და სახელმწიფო მოღვაწეობის დარგში. იგი იყო წევრი განსაკუთრებულ სახელმწიფო კომისიისა, რომელსაც დაევალა გერმანული დამპყრობლების მიერ ჩადენილი ბოიკოტპოქმედებათა შედეგების დადგენა; იყო ინჟინერ-ტექნიკოსთა საკავშირო საზოგადოების ერთ-ერთი ხელმძღვანელთაგანი, საყოველთაო დენობის ეფრანის „ელექტრიჩესტვოს“ პასუხისმგებელი რედაქტორი და საბჭოთა კავშირის უმაღლესი საბჭოს ორი მოწვევის დეპუტატი.

ენერგეტიკის დარგში დიდი დამსახურებისათვის საბჭოთა მთავრობამ ბ. ევლენიკევი



სამკერ დაჯილდოვა ლენინის ორდენით, ორჯერ — წითელი ღრძის ორდენითა და სამამულო ომის პირველი ხარისხის ორდენით. 1943 წელს მეცნიერებისა და ტექნიკის დარგში ხანგრძლივი შემოქმედებითი მოღვაწეობისათვის მას მიენიჭა პირველი ხარისხის სტალინის პრემია.

გამორჩეული საპტიოა ინჟინერი და მეცნიერი აკადემიკოსი ბ. გელდენფელდ გარდაიცვალა 1946 წლის 25 სექტემბერს.

ბ. სანიძე

ტექნიკის მეცნიერებათა ყანდატორი

* 185 წლის წინათ, 1775 წლის 22 იანვარს, ქ. ლიონში დაიბადა გამოჩენილი ფრანგი ფიზიკოსი და მათემატიკოსი, თანამედროვე ელექტროდინამიკის ფუძემდებელი ანდრე მარსე ამპერე.

თავისი ფერდინანდოზი მესწიერების წყალობით 14 წლის აშკარა უკვე დამოუკიდებლად ჰქონდა შესწავლილი ლათინური ენა და იმ დროს არსებული კლასიკური შრომები ფიზიკასა და მათემატიკაში. 13 წლის აშკარა ლიონის მეცნიერებათა აკადემიის წარუდგინა თავისი პირველი შრომა, რომელშიც იგი ცდილობდა გადაეჭრა ურთულესი საკითხი წრის კვადრატების შესახებ. 18 წლის აშკარა მთლიანად შესწავლილი ჰქონდა უმაღლესი მათემატიკა, ზერძოდ და იტალიური ენები.

მატერიალურმა ხელშეწყობამ აშკარა აიძულა მეცნიერული კვლევა-ძიება ნაწილობრივ შეეჩერებინა და პედაგოგიური მუშაობა დაეწყო; ქ. ბურგსა და ქ. ლიონში იგი ფიზიკას, მათემატიკას, ასტრონომიასა და ქიმიას ასწავლიდა. 1807 წელს აშკარა მიწვეულ იქნა პარიზის პოლიტექნიკური სკოლის პროფესორად მათემატიკასა და მექანიკაში, ხოლო 1824 წლიდან იგი პარიზის კოლეჯ დე ფრანსის პროფესორად იქნა მიწვეული ექსპერიმენტულ ფიზიკაში.

აშკარის პირველმა გამოქვეყნებულმა შრომამ — „თამაშის მათემატიკური თეორია“ (1802 წ.) ერთობ მაღალი შეფასება მიიღო. ეს შრომა წარმოადგენდა ერთადერთ პირველ მეცნიერულ ნაშრომთაგანს ალბათობის თეორიაში, რომელსაც ფაქტობრივად იყენებს თანამედროვე ფიზიკა. 1805-1809 წლებში აშკარა გამოაქვეყნა რიგი შრომები, რომლებიც ეხებოდა მექანიკის ამოცანებთან უმაღლესი მათემატიკის მეთოდების დახმარებით. დიდგერაციულიერ განტოლებათა თეორიაში შემქნილი შრომების საფუძველზე 1813 წელს აშკარა აირჩეულ იქნა პარიზის მეცნიერებათა აკადემიის წევრად.

მათემატიკის პარალელურად აშკარა ფიზიკის საკითხებზეც დაინტერესდა. 1809 წლიდან მან დაიწყო ფიზიკური შრომების გამოქვეყნება, პირველი ოპტიკისა და აო-

რების თეორიის საკითხებზე. მაგრამ აშკარის ძირითადი დამსახურებად უნდა ჩაითვალოს მისი გენიალური შრომები ელექტრობასა და მაგნიტიზმში.

ფიზიკის პირველი დარგი ისე არ იყო ჩამორჩენილი, როგორც ელექტრობა. კაცობრივად XVI ს-ის მიწურულამდე მხოლოდ ის იცოდა, რომ მაღელ ქარების ხახუნით ქარვა მუხებზე წაწოლავს იზიდავს. შემდეგ საუკუნეში, როდესაც ცნობილი ელექტრობის შესახებ წაწილობრივ გაფართოვდა, ფიზიკოსები დაინტერესდა იმ გარემოებამ — ზომად არსებობს რაიმე საერთო ელექტრულსა და მაგნიტურ მოვლენებს შორის. XVIII ს-ის მიწურულში გაღვაწილი ელემენტის შემქნის შემდეგაც კი ვერ გაიღო ხიდი ელექტრულსა და მაგნიტურ მოვლენებს შორის. ასე იყო 1820 წლამდე. ამ წელს პარიზის მეცნიერებათა აკადემიამი შრომები



დანიის ფიზიკის პანს ერსტედის შრომა „ელექტრული კონფლიქტი“, რომელშიც ცდით იყო დამტკიცებული გაღვაწილი დენის მოქმედება მისგან მომხრებზე მდებარე მაგნიტურ ისარზე. აშკარმა ერსტედის ცდები გაიმეორა და სულ რამდენიმე დღის შემდეგ თავისი დაცემების შესახებ შეხვედრებით წარსდა პარიზის მეცნიერებათა აკადემიის წევრად.

აშკარმა დაამტკიცა, რომ დენიან გამტართან ახლოს წვერზე დაყრდნობილი მაგნიტური ისარი გამტარის პერპენდიკულარულად ჩერდება. ერსტედის მიერ შემქმნილი მაგნიტური ისარის გადხარა აშკარმა დედამაწის მაგნიტუბის მოქმედებით ახსნა. აშკარმა ამავე მოსწენებაში ჩამოაყალიბა „მეტრავის წესი“, რაც საშუალებას იძლევა განესაზღვროთ მაგნიტური ისარის ჩრდილო პოლუსის გადახარის მიმართულებით, თუკი წინასწარ ცნობილი იქნება დენის მიმართულება. ამ სხვადასხვა აშკარის მიერ პირველი იქნა შემოტანილი ტერმინი „ელექტრული ძენა“ და „დენის მიმართულებები“ ცნება, როგორც დადებით ელექტრობის მოძრაობის მიმართულება. ერსტედის ცდებზე დამყარებული აშკარა იმ დასკვნამდე მიიყვანა,

რომ დედამაწში ნილავ არსებობს ელექტრობა, რომელიც მოძრაობს დედამაწის დან ადმოსპერისაკენ. ამ მოსაზრებათა შედეგად აშკარა დაებადა გენიალური აზრი, რომლის მიხედვით ყოველგვარი მაგნიტური ურთიერთქმედება შეიძლება აიხსნას მაგნიტუბში არსებული ჩაქცეული ელემენტული დენებით, რომლებიც მაგნიტუბს ვარს უყვლის მათი მაგნიტური დენების პერპენდიკულარულ სარტყელებში. ეს დედამაწის საფუძვლად დაედო აშკარის მაგნიტუბის ელექტროდინამიკურ თეორიას.

ამავე ისტორიულ სტომაზე წამოაყენა აშკარმა მოსაზრება, რომლის მიხედვითაც ელექტრულ და მაგნიტურ მოვლენებს ერთი საერთო — ელემენტური ბუნება აქვს. აქედან გამომდინარე აშკარმა გამოთქვა მოსაზრება, რომ სარტყელები დენიანი გამტარის (სოლენოიდი) ისევე უნდა მოქმედებდეს, როგორც მაგნიტი. ამავე წლის სექტემბერსა და ოქტომბერში აშკარმა აკადემიას მოახსენა წერილი დენებისა და სწორხაზოვანი დენების ურთიერთქმედების შესახებ. დენების ურთიერთქმედების აღმოჩენა საფუძვლად დაედო ახალი მეცნიერების — ელექტროდინამიკის დასაწყისს.

დომინე არავსიანთან ერთად წარმოებულ ცდებში აშკარმა აღმოაჩინა ელექტრომაგნიტი.

1822 წელს აშკარა დაებადა იდეა იმის შესახებ, რომ მაგნიტის მოლეკულებმა შეიცავს მოლეკულური ჩაქცეული ელემენტები. ამ იდეას აშკარის თანამედროვენი სასტიკი კრიტიკით შეხედნენ. მაგრამ შემდგომი პერიოდის ფიზიკის განვითარებამ ცხადყო, რომ ელემენტარული დენების პაოთეზამ ერთად სასარგებლო როლი შეასრულა. 1913 წელს დანიის ფიზიკოსმა ნილს ბორმა წამოაყენა ატომის აგებულების საკითხი მოდილი, რომელშიც დადებითად დამტკიცებული იყო ატომის ირგვლივ წრიულად მოძრაობის ელემენტონები. ბორის ამ მოდილია დადასტურა აშკარული დენების რეალობა. შემდგომი აშკარის პაოთეზა საფუძვლად დაედო მაგნიტუბის ელემენტარულ თეორიას, რომლის ძალათუც სხეულთა მაგნიტური თვისებების მიზნებზე წარმოადგენს ატომურის ირგვლივ მოძრაი ელემენტონებით განპირობებული ელემენტარული დენები.

მოდილი უმედეგის მათემატიკურად და შეშუშების შედეგად აშკარმა 1826 წელს დაადგინა, რომ დენის ორი ელემენტის ურთიერთქმედების ძალა პირდაპირ პაოპორციულია დენის ძალების ნამრავლისა და უკუპაოპორციულია ძალა შორის მანძილის კვადრატის. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, კულონის აზრით ელექტრული მუხტების შესახებ აშკარამ განაზოგადა ელემენტარულ დენებზე.

1828 წლიდან 53 წლის აშკარმა კვლავ მათემატიკური დაიწყო მუშაობა. ამ პერიოდის შრომათა შორის განსაკუთრებით აღსანიშნავია ვარიაციული აღრიცხვის პრინციპის გადმოცემა.



ფიზიკისა და მათემატიკის გარდა, ამჟამო
მეცნიერების სხვადასხვა დარგითაც იყო
ინტერესებული. ამჟამის ევლემების თვისებე-
რის მიხედვით ქიმიური ელემენტების კლასი-
ფიკაციის პირველი მეცნიერული ცდა
(1816 წ.). დამაფუძნებელი სხვადასხვა მეცნიერის
წარმომადგენლის ისტორიის საკითხებზე გამა-
რჯულ პოლემიკაში ამჟამო იცავდა განვითარე-
ბის ევოლუციის გზას, რასაც ადამიანის წარ-
მოშობაზეც აგრძელებდა. სწავლობდა ფი-
ლოსოფიას, ფსიქოლოგიას, ენათმეცნიერე-
ბას. განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოად-
გენს მისი ცდა მეცნიერებათა კლასიფიკაცი-
ის შესახებ. ამ რთული პრობლემის გადაჭ-
რაზე მუშაობდნენ არისტოტელე, პლატონი,
ბეკონი, ლოკი, დამამბერი და სხვ. მაგრამ
ამჟამის დროს ამ საკითხში დიდი გეგმე-
ბობა სდევდა. ამჟამის კლასიფიკაცია თე-
ვალისწინებდა აღნიშნულ მეცნიერებათა კლასი-
ფიკაციის დამუშავებას მეცნიერების, მაგრამ
მეცნიერებაში ვერც ამჟამის კლასიფიკაციამ
მოიგერა დგმა, რადგან მასში მათემატიკის
ძალზე დაქვემდებარება იყო წარმოდგენილი.

სამედიცინო ამ შრომით ამჟამო გამო-
ამოღებდა მრავალი მეცნიერული დისკუსიის
ის ღრმა ცოდნა. განსაკუთრებით აღინიშნა
ნაგვის ის, რომ ამ შრომით პირველად იქნა
წამოყენებული სიტყვა „ბერნეტიკა“,
თუმცა თვით ეს მეცნიერება მხოლოდ საუ-
კუნეობის შემდეგ ჩამოყალიბდა. მეცნი-
ერების ამ დარგის უკანასკნელი დღეების
მიწვევით: ელემენტარული სამედიცინო მან-
ქანები, მათემატიკური მანქანები და სხვ.
ბერნეტიკის უსასაზღვრო დიდ პერსპექტი-
ვებს უსახავს. ამჟამო კი, როგორც ზემოთ
აღვნიშნეთ, მეცნიერების ამ დარგის არსე-
ბობის ადგილობრიობა ერთნაზავი საუკუ-
ნის წინათ იქნაწარმოდგენილი.

ხანგრძლივმა გაგრძელებამ, სისტემატურმა
უსიამოვნებამ გარეთ თუ სახლში, ამჟამო
დასრულდა და 1836 წლის 10 ივლისს გარ-
დაიცვალა პარიზში მარსელისკენ მგზავ-
რობის დროს (მასხაურებრივი მოვალეობის
შესრულებისას).

ამჟამის მეცნიერული მოღვაწეობა სამოყ-
ველო, მაგრამ განსაკუთრებით ნაყოფიერი
იყო. მრავალჯერ მისი მრავალმხრივი ნიუ-
ნა, მეცნიერების ისტორიის იგი უმოთხვე-
სად ფიზიკის სახელით შემოიღო.

ცნობილი ინგლისელი ფიზიკოსი ჯეიმს მაქ-
სველი ამჟამის შესახებ წერდა: ის ექსპე-
რიმენტული გამოკვლევებით, რომლითაც ამ-
ჟამმა დაადგინა ელემენტარული დენების მექა-
ნიკური ურთიერთქმედება, მეცნიერების
ისტორიაში ბრწყინვალე მიღწევას წარმოად-
გენს.

ყველაფერი ერთად აღებულით, თორიაც
და ექსპერიმენტული თითქმის სრული სიმწი-
ფის დროს წარმოიქმნა ელემენტარული ნიუ-
ტონის“ თავიდან. ეს გამოკვლევები ფორმით

დამთავრებულია, იდეალურია სისტემით და
რეზიუმირებულია ფორმალში, რომლი-
ნაც შეიძლება გამოვლინებულ იქნეს ყველა
მოკლენა და რომელიც მარადიულად უნდა
დარსდეს ფუნდამენტალურ ფორმალად ექ-
სპერიმენტულია.

* შევიცარიელ ვაჟის ნიკოლოზ ბერნე-
ლის 11 შვილი ჰყავდა. ორმა მათგანმა იკონი
და ოთხმა ბერნელებმა საშუალო საჯარო
სკოლაში დაიწყეს სწავლა. 18 წლის ოთხმა
ბერნელმა უკვე მათემატიკის დოქტორი იყო.
ძალზე უყვარდა მეცნიერული კამათი და, მი-
უხედავად ნიუტონის მიერ მისი მათემატი-
კური შრომების ქებისა, სიკვდილამდე მისი
მოწინააღმდეგე და დეკარტის შთარებული
დარია.

ოთხნობი ოჯახში 260 წლის წინათ, 1700
წლის 29 იანვარს, ქ. გერნინგენში (შვეიცარია)
დაიბადა გამოჩენილი ფიზიკოსი, მექა-
ნიკოსი და მათემატიკოსი დანიელ ბერ-
ნეტი. ბერნელმა განათლება ქ. ბაზელში
(შვეიცარია) მიიღო, რის შემდეგ კი დანიის
გასაღრმავებელი იტალიაში გაემგზავრა.

პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიის
განსასთან დაჯამირებით პეტერ I თავისი
პირადი იქნა — ლაგერტი ბულმერისკის
მეშვეობით დელეგირდა ლენინგრადს
და ვოლგის გერმანიაში. ამ უკანასკნელთა
რეკომენდაციით 1725 წლის იანვარში 25
წლის დანიელ ბერნელს და მისი უფროსი
ძმა ნიკოლოზი პეტერბურგის მეცნიერებათა
აკადემიაში იქნენ მიწვეული (დ. ბერნელის



რეკომენდაციით კი მიწვეულ იქნა გამოჩენი-
ლი მათემატიკოსი და ფიზიკოსი ლეონარდო
ეილერი, დ. ბერნელმა პეტერბურგში 8 წე-
ლი დაჰყო. მისი ამ პერიოდის მეცნიე-
რული კვლევა უაღრესად ნაყოფიერი აღ-
მოჩნდა. ლ. ეილერის, მამბი ბერნელისა

და სხვათა შრომების მოხერხებულობით
გის მეცნიერებათა აკადემიამ სულ მოკლე
ხანში გაიქცა სახლი და მსოფლიო ალა-
პარაკი. მაგრამ აკადემიის ამ დროის ფაქტი-
ური მმართველი — შუმბერგი ხელს არ უშვობ-
და პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიის
გამოვლინების იგი სხვა, მზავთხველი ინტერე-
სებით იყო გამსავლელი, რის გამოც გამო-
ჩენილ მეცნიერებს სდევნის, ხელგას უშე-
ინებდა, ხოლო ზოგჯერ მის ნაცვალ „მა-
წილი“ წიგნებს ურჩევდა. განსაკუთრე-
ბით გადამცდა შუმბერგი მამბი ბერნელს,
ეილერს და ფიზიკის ბილწუნერებს. 1727
წელს გარდაიცვალა დანიის მამა — ნიკო-
ლოზ ბერნელი, ამის მიხედვით პეტერ I-ის
მეუღლის, აკადემიის მფარველი — ეკატე-
რინე I-ის სიკვდილი. შუმბერგის რეაქცი-
ულმა ჩვეულებამ დრო იხელთა, აკადემიის დი-
დი მომადე, პეტერ I-ის თანამაზრე მენი-
სკი დაიბრუნდა, ხოლო ექვმასრული მეცნიე-
რების ისეთი აუტანელი პარიზში შეიქმნა,
რომ ისინი იძულებულნი იყვნენ 1733 წელს
რუსეთს გასულიყვნენ. წყენდნენ და, ლო-
ნონოსების სიტყვები რომ ვთქვათ, „თან
მწიქარ ცრემლებს იწმენდნენ“. ეილერი 1741
წელს კვლავ დაუბრუნდა პეტერბურგის აკ-
ადემიას, ხოლო დ. ბერნელი რუსეთს აღარ
გაქცევია. თუმცა ისიც უნდა აღინიშნოს,
რომ მას სიკვდილამდე ცხოველ მიწვევა-
წერა ჰქონდა პეტერბურგის აკადემიის წამ-
ყვან აკადემიკოსებთან: ეილერთან, ლეონ-
ნოსოვთან და სხვ.

პეტერბურგში მოღვაწეობის დროს დ. ბერ-
ნელმა დაწერა შესანიშნავი შრომა — „ჰიდ-
როდინამიკა“, რომელიც მსოფლიო მეცნიერ-
ება მიერ XVIII საუკუნის ერთ-ერთ ზღაპრ-
სანიშნავ შრომად აღიარებული იყო. იგი გა-
მოქვეყნდა 1738 წელს. ამ შრომით საფუ-
ველი ჩაეყარა მომდევნო სითხის მექანიკას.
მასში გამოყენილია ე. წ. „ბერნელის გან-
ტონებები“, რომელიც კავშირს აკავრებს სტა-
ტიკონარული დინების იდეალური სითხის
წყნებას, სითხის დინების სიჩქარესა და ე. წ.
მასურ სითხის შორის. ამ განტონების დიდი
გამოყენება აქვს მარტე პოლდინგერის
ამოცანათა გადაწყვეტაში. შრომა დამყარე-
ბულია ციხეხალი ძალის მუდმივობის კანონი-
ზე; მასში ბერნელმა შემოიღებდა ძალისა და
მანძილის ნაზავის ცნება, ე. ი. მექანიკე-
რი მუშაობის ცნება და შეეცადა გამოეთვალ-
ა აღნიშნული კონტების მიერ შესრულებული
მუშაობის მექანიკური კვანძოვნები. ამავე-
რად, ბერნელმა გარკვეული წყლით შეი-
ტანა ენერგიის მუდმივობის კანონის მომზა-
ლებათა.

ჰუმბოლტეტი შრომის X თავი შეიცავს
არა ნაკლებ მნიშვნელოვან იდეას ფიზიკის
სახელობრი, მასში მოცემულია აირების კი-
ნეტიკური თეორია, რაც დ. ბერნელმა
არაგის წამოყენებია. მისი პირი, სითხე
არის „მინანდი ნაწილათა მოძრაობის შედე-
გი“. ეს თვალსაზრისი შემდგომში განავი-
ადება.



რეს ლომონოსოვმა, ბოლქმანმა, მაკსელმა და სხვებმა, საბოლოოდ კი დადასტურებულ იქნა მხოლოდ XIX საუკუნის შუა წლებში. დ. ბერნულმ პირველმა მიაქცია ყურადღება იმ ვარაუდებს, რომ ბოლქმარიტის კანონი რეალური აირებისათვის საბოლოოდ არ არის, რომ ამ კანონის გამოხატვლად ფორმულაში გათვალისწინებულ უნდა იქნეს მოლეკულების მოცულობა და რომ მედიში მოცულობის დროს აირის წნევა პირობითულია კინეტიკური ენერგიისა, რაც აგრეთვე გასათვალისწინებელია ბოლქმარიტის კანონში. 135 წლის შემდეგ, 1873 წელს, ვან-დერ-ვალსმა დაახსნა ბერნულის ეს მისაზრება და რეალური აირებისათვის კანონი. 135 წლის შემდეგ, 1873 წელს, ვან-დერ-ვალსმა დაახსნა ბერნულის ეს მისაზრება და რეალური აირებისათვის კანონი. 135 წლის შემდეგ, 1873 წელს, ვან-დერ-ვალსმა დაახსნა ბერნულის ეს მისაზრება და რეალური აირებისათვის კანონი.

მათემატიკა დ. ბერნული თავისი მაიმის— იოჰანის მოწვევით იყო. მათემატიკა დ. ბერნულის უცვლელი იმდენად, რამდენადღაც მისი გამოყენება შეიძლება საბუნებისმეტყველო, ტექნიკური და საზოგადოებრივი პრაქტიკული საიტებისადმი.

კლასიკური საიტებისადმი დ. ბერნული იყო უწოდებელი იარაღი, რომელიც საკუთარი პრაქტიკული ამოცანის ამოხსნისათვის. ამით აღიზნება მის მიერ შექმნილი შრომების დასათვრებანიც. „საუკეთესო ღუზის მოწვევის შესახებ“, „ზღვარი დროის განსაზღვრის საუკეთესო საშუალებაა შესახებ“, „დღე გემებზე ქარის მოქმედების გამოკვლევის ყველაზე ხელსაყრელი საშუალების შესახებ“ და სხვ. მოხვედრად აისახა, დ. ბერნულის მათემატიკური გამოკვლევები მრავალმხრივია. იგი იკვლევდა დიფერენციალურ განტოლებებს, ნატივალურ ლოგარითმებს და სხვ. განსაკუთრებით აღსანიშნავია მისი შრომები ალბათობის თეორიაში. ამ შრომებში იქნა ე. წ. „დღე რიცხვთა კანონი“. დ. ბერნულმა პირველმა გაითქვა ალბათობის თეორიაში უსასრულო მიგრეთა აღრიცხვა (1768 წ.), ხოლო ათი წლის შემდეგ, 78 წლის ასაკში, დაწერა პირველი შრომა ციომილბათა თეორიისა და დავირებებათა დამუშავების შესახებ. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ჰქონდა ბერნულის შრომებს მათემატიკურ ფიზიკაში. რაც მეტყუარებში

(1732-1738 წწ.) ბერნულმა განიხილა დიფერენციალური განტოლებები, მათემატიკური განტოლებები, ალბათობის თეორია, რომელიც წარმოადგენს პირველი გავრცელების და ნულიანი რიგის ციომილბათი ფუნქციის უსასრულო მწკრივის სახით. ბერნულმა უმნიშვნელოვანესი აღმოჩენები მათემატიკურ ფიზიკაში შეეცნა სიმის რიგის ამოცანას.

დ. ბერნულმა 82 წელწადი იცოცხლა. ამ ხნის განმავლობაში იგი არჩეულ იქნა პეტერბურგის, პარიზის, ბერლინის, რომისა და სხვა აკადემიების წევრად. ფიზიკისა და მათემატიკის შრომებში მან ათჯერ მიიღო პარიზის აკადემიის პრემია, ხოლო ერთხელ გაიყუა ორმაგი პრემია იმავე აკადემიისათვის მისი მამასთან — იოჰან ბერნულთან შრომისათვის „მზის ეკვატორის მიმართ პლანეტების ორბიტების სხვადასხვა დაბრუნების მიზეზების შესახებ“.

დანიელ ბერნული გარდაიცვალა მშობლიურ ქალაქ ბაზელში 1782 წლის 17 მარტს.

ლოცინა ვ. პარაკაძე

სამჭოთა მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევები

ზინკისა და კალციუმის

ზარკოვის კბილის სამკურნალო მასალების ქარხანამ შექმნა კარდონატური პლასტმასა ACT-T, რომელსაც თაბის ტემპერატურაზე დაწვევის გარეშე გამაგრების უნარი აქვს.

ACT-T-ის ნაკეთობა მაღალი ფორმის მქონე კონკრეტი თვისებით ხასიათდება. მისი სიმტკიცის ზღვარი კვ. სმ-ზე კუმულის შეადგენს 1200-1600, ღუნებისა — 800-1200, წყვეტისას—450-500 კგ-ს; კარგად ემორჩილება მექანიკურ დამუშავებასა და წნევის ზემოქმედებას.

ამ მატერიალისაგან დამზადებულ სამსხელო ყალიბებს ხისა და ლითონის ყალიბებში შედარებით დიდი უზიარტისობა აქვს. მას ამაღლებს თაბისის წყნე-ფორმები. რაც იაფი და მარტივი დასამზადებელია. გამოყენებული ყალიბების შეცვლა 20-30 წუთში წარმოებს.

ACT-T-ის საშუალებით შეიძლება ზედა-სონსაქტური ბუნსონების გამაგრება და მიმართული ფილების საჭრელი ტვივრების სახსნელების დამზადება, რაც საკრძნობლად ამცირებს ინსტრუმენტული აღჭურვილობის დანაშვების ვადებს და 25%-ით აიაფებს მას.

პლასტმასა ACT-T-ისაგან ტვივრების დამზადების მეთოდის დამუშავება რატიფიკური ტვივრებისა და ღუნების ფართო პერსპექტივას იძლევა. ასეთ ტვივრებში პლასტმასის ან

რეზინის ბუნსონებით წარმატებით ტვივრება 1,5 88 სისქის დეკორაციულ ფოლადს, ალუმინს, თითბურას და სხვა ლითონებს. ტვივრები შეიძლება დამზადდეს 5-6 საათში. იგი ფოლადის, თუთიისა და ტყვის ტვივრებზე იაფია; დასამზადებლად საჭირო არაა რთული იარაღი; არა ჰქვს დიდი წონა, რაც ყველა მანქანათაშენ ქარხანაში მისი გამოყენების შესაძლებლობას იძლევა. წარმოებაში გამოყენებულ პლასტმასას კვლავ ხმარობენ, როგორც სრულფასოვან ამერებს, აღჭურვილობის ახალი პარტის დასამზადებლად.

აბრალიული ინსტრუმენტის საწარმოებლად ACT-T-ის ხმარება თერმოსტატურული პლასტმასის გამოყენებაში სიახლეს წარმოადგენს, ამ პლასტმასა უკვე შემავარდნა რებულია, ხოლო შემცხვია — აბრალიული ფუნქციონი. ასეთ აბრალივებს შეუძლია ნაწრობით დტლბობის გაბრლივება, რეზინის დტლბობისა და შენადნობების დამუშავება.

ACT-T გამოიყენება აგრეთვე მისაზნ-მისაღის ძელების დასამზადებლად. მათი მედგობა კარგიმყოფ ძელებში შედარებით 5-ჯერ მაღალია, ხოლო დამუშავებულ ზედაპირის სისუფთავე შესაბამისა მე-9 კლასს.

ასეააბან ACT-T-ის საფუძველზე შექმნის პლასტმასა, რომლისაგანაც შეიძლება წნე-ფორმების დამზადება კაბიონის ნაწილების წნევისქვეშ ჩატოსასხმლად.

მინიპელოპანი პროდუქტები რძის ნარჩენებისაგან

რძის მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ომსკის ფილიალში დამზადებული ნაწარმილია პირველი ნაკადური ხალი რძის მშრალი ცილის საწარმოებლად. აქამდე კარაქის ქარხნებში რძისაგან ამუშავებდნენ მხოლოდ ცხიმს, რძის ცილა კი, რომელიც თავისი ნოყიერებით ხორკს არ ჩამოუვარდება, ნარჩენში რჩებოდა. მას განსაზღვრული რაოდენობით ღებულობდნენ მხოლოდ ცხიმგარეშად მშრალ რძეში ძვირადღირებულ, დიდი ენერგიის შთანთქმელი საიმპორტო მოწყობილობას.

ინსტიტუტში დამკვრამებელი ნაკადური ხაზის მოქმედების პრინციპი ეყრდნობა სამოთა მეცნიერების მიერ დამუშავებული ცილის აურომადრენდულ შრომას. ნარჩენიდან ქიმიური გზით გამოყოფენ ცილას, რომელსაც შემდგომ აზრობენ ცხელი პაერის ნაკადებში. სამშობ აგრავებს შეუძლია ნარჩენიდან გამოიშვოს 2,5 ტ-მდე პროდუქტია.

ახალი ტექნოლოგიური ხაზი მნიშვნელოვანი რგოლია რძის მრეწველობის კომპლექსურ მექანიზაციაში. მისი დამზადება და მასზე წარმოების პროცესი ბევრჯერ იაფია არსებულზე. რძის მშრალი ცილა ფართო გამოყენებას პოვებს რიგი საკვები პროდუქტების ხარისხისა და კალიორიულობის გაზრდაში.

თავისუფალ დღეს

თვალეები გამოიმუშავენ ელექტროენერგიას

ოპათის უნივერსიტეტის ბიოფიზიკოსმა დოქტორმა დეო მენცმა, რომელმაც ცხოველის თვალის ნერვულ უჯრედებს მიუერთა უფრეილის მავთულუბი, დაადგინა, რომ თვალები გამოიმუშავენ ელექტრობას. სწავლულმა გამოიკვლია ელექტრული დენი, რომელსაც სინათლის ზემოქმედებით გამოიმუშავენ ეს უჯრედები. დენი ძლიერდება მთლიანად და მისი გაზომვა რეგისტრირდება ოსცილოგრაფის ეკრანზე. მოცემული ექსპერიმენტი წარმოადგენს იმ საშუალებას ფართო კვლევის ნაწილს, რომელთა მეშვეობითაც ცოცხალი ორგანიზმის გრძნობის ორგანოები ტენს გადაცემენ ცნობებს.

როცა ნორმალური განათების კიბითულობით ამ ტექსტს, თქვენი თვალები გამოიმუშავენ 100 მილიონიანი ვოლტი ძაბვის ელექტრულ დენს.

ზღასტმასები თეატრში

ზაფხულის ცხელი დღეა. რადენიმე ათასი მაყურებლით აივსო საზაფხულო თეატრის ღია დარბაზი. მაგრამ უცებ და დუგარა დარბაზებში, დაუბრა მძლავრმა ქარმა და წვიმის პირველი წვეთები დაეცა მიწაზე. რატომ არ გაქცნენ ადამიანები, რათა მორიდებოდნენ მოსალოდნელ თავსებას? პასუხი მეტად მარტივია. იმ დროს, როცა წვიმა დაიწყო, ზღაპრული გიგანტური ზურთის მსგავსად მათ თავზე აღიმართა ლამაზად მოხატული ნახევრად გამჭვირვალე ქერი. როგორც კი წვიმა შეწყდა, ქერი სწრაფად და უზნაურად გაქრა.

რის შესახებაც ჩვენ მოგვითხრო, ფანტაზია როდია. ასეთი პლასტანის გადასახდელი სახურავი, რომელიც დაადგმარის საპქოთა კონსტრუქტორებმა, დადგმული იქნება სსრ კავშირის სახალხო მეთურნობის მიღწევათა გამოშვების საზაფხულო თეატრში.

პლასტიკური ნივთიერებანი სულ უფრო ფართო გამოყენებას პოულობს თეატრში. ისინი გამოიყენება დეკორაციებისა და კოსტიუმების დასამზადებლად. პოლისტიროლის ქაფუნის ზეხები და სვეტები მსუბუქი და მოხერხებულად დეკორაციების დადგმისას. ალესიანობა და მეთილმეტაკრილადი ცვლის მინას. მათგან შეიქმნება დამზადდეს ბუტაფორიული ტურქული, ფანტარის, სარკე, პა-

დები. ამჟამად უკვე არსებობს სინთეზური ბოქოს ოცამდე ტიპი სულ სხვადასხვაფერი თვისებებით. მათგან დამზადებულ დეკორაციებს და თეატრალურ კოსტიუმებს ლამაზი შესახედაობა აქვს, მაღალი სიმტკიცე და ელასტიურობა ახასიათებს.

სეპროსა

ამაზონის აუზის ზოგიერთ რაიონებში არ მყოფთი ადგილობრივი კვების პროდუქტები. ხშირი გაუფალი ტყეების გავშენდა მეტად ძნელია სახნავ-სათესი და საძოვარი მიწის დერების მოსაწყობად. და აი სულ ცოტა ხნის წინათ სწავლულმა წამოაყენეს წინადადება ტყეში მცხოვრებთა რაციონი შეესებულყო რაბით. ცნობილია, რომ რამე კვეთის ერთ-ერთი საუფეთესო საშუალებაა. იგი შეიცავს ადამიანის ორგანიზმისათვის სპეციალური თიოქმის ყველა ნივთიერებასა და ვიტამინს. მაგრამ მთავარია ის, რომ ამ რძის მი-

გამო მას შესაძინად თვლიდნენ და საკვებად არ ხმარებდნენ.

ბოტანიკოსებმა გამოიკვლევს სორვიერას წვენი და დაადგინეს, რომ თავისი ქიმიური შედგენილობით იგი ძალიან მგავს ძროხის რძეს. თუ წვენი გახსნილ წყალში და წამოაღვლებთ, უსიამოვნო გემო იკარგება და წვენი საკვებად ვარგისი ხდება. თითოეული ხე-ძროხის ყოველი „მოწველათ“ შეუძლია 2-4 ლიტრი რძე მოკვდეს.

მოსავლის აღების ექსპანსიაცია ქველ რომში

პურის აღების მექანიზმის ერთ-ერთი პირველი ცდა განხორციელებულ იქნა 2 000 წლის წინათ და დაწვრილებულია დაწვრილი პლინთის უფროსის მიერ.

მანქანა წარმოადგენდა ორთღიან ურუკას, რომელსაც უწინდან ხარი უზიმგებდა. ურუკას წინა ნაპირზე დამატებული იყო ლითონის საგარცხელი, რომელიც „ჩამოვარცხნდა“ თავთავებს და ურდა უჭოთი.

რა თქმა უნდა, მონათმფლობელური შრომის პირობებში სერიოზული მექანიზაციის შესახებ ლაპარაკიც ჯერ ზედმეტი იყო და პურის ასაღებად ამ პირველმა „მანქანამ“ ვერ პოვა მიმდევრები. მაგრამ საინტერესოა ის ფაქტი, რომ ავსტრალიაში XX საუკუნის დასაწყისში შეიქმნა გენახათ კომბაინები, რომლებშიც საჭრელი აპარატის ნაცვლად სამკეტელ იდგებოდა იმავე კონსტრუქციის საავრცხნი აპარატი, როგორც ქონდათ ძველ რომაელებს.

წვალკეპა ქალაქთა საიდუმლო

წვალკეპა ცოცხის ერთ-ერთმა მოყვარულმა, იტალიელმა გარგალმა დიდი ხნის ძიების შემდეგ 9-15 მის სიღრმეზე აღმოაჩინა ქალაქის ნანგრევები. გარკვეულ ვარაუდობს, რომ მან აღმოაჩინა ეტრუსკების ძველი ზღვისპირა ქალაქი ადგილმდებარეობა, რომელიც აგებული იყო ტირენის ზღვის პირას, რომის ჩრდილოეთით.

სწავლულებს მეტად მცირე ცნობა აქვთ ეტრუსკთა ტომების შესახებ, რომლებიც იტალიაში ცხოვრობდნენ უძველეს დროს.



საღებად სრულიად არაა საჭირო ძროხების მოშენება: საკმარისია აილი ქვაბი, დანა და წაჭიდი ტყეში.

საქმე ისაა, რომ ამაზონის აუზში იზრდება ხე, რომელსაც ადგილობრივი მცხოვრებნი უწოდებენ სორვიერას — „საწვარს“. საკმარისია მხოლოდ დანით დასერო ხე, რომ მიხვან გადმოიღვრება თეთრი წვენი სქელი წვენი. თაისი გემოთი ეს ზეგრი მეტად გავს ძროხის რძეს. მაგრამ სიმწარის

ეტრუსეთი დაწერლობა დღემდე ჭრჭერობით გაუმოყვარია. გარკვეულ იმდენ გამოკვამს, რომ წყალქვეშა გამოკვლევები მცდელობები დაეხმარება გამოიყვანოს ამ ძველი არხების გამოყვანა.

ტარებობს რუკა, რომელზეც აღნიშნულია იტალიის სანაპიროებზე არსებული ოცზე მეტი წყალქვეშა ქალაქის ადგილობრივობა. მაგრამ როგორ აღმოჩნდა ეს ქალაქები წყალქვეშ, საკმაოდ შორს დღევანდელი სანაპირო ხაზიდან? ხმელთაშუა ზღვის დღემდე გაყინვარების პერიოდთან დღემდე ზომიერი დადამდებ უძველესი რჩენა. ეს ჭრჭერობით გამოცანა.

არტოპელოგი ცეცხლწამიკვლევი

ინდოეთის ერთ-ერთ შტატში ტყეს ხანძარი გაუჩნდა. ციცილო რომდენიმე აგვიანდა არაბთა, თითქმის ვინმეს გაჩნდა ბეჭინოს იგი. დამანაშების მოძებნა დიდხანს ვერ მოხერხდა. ბოლოს, ერთმა ძველმა ტყის მცველმა თქვა, რომ ტყეს ციცილო გაუჩნდა... პატარა სურნელოვანი ყვავილის მიწვითი. გამოძიებებმა თავდაპირველად მისი სიტყვები ზემოხაზა მიიღო. მაგრამ ლაბორატორიულმა გამოკვლევებმა დამატებითი მეცნარის „დაწვითი“. ამ ეთეროვანი მეცნარის დერგობი, ფოთლები და ყვავილები იმდენად მდიდარია საწვავი უფრო, რომ ცხელ ამინდში აალებიას მათ შეფუთვით ტყის ხანძრის გაჩენა. ამისგან, ტყის მცველის ჩანებმა დაამტკიცა.

თევზი — წინასწარმეტყველი

დღი ხანი არა იაბონიის სოფლის მუხრნელობის მინისტრმა მიმართა იმ რაიონის მცხოვრებთ, სადაც ხშირად მიწისძვრები, მოაშენონ თევზები, ამასთან არა გუბურებისა და მდინარეების სამეფოველი ჯიშები, არამედ აკაიროუმის პატარა თევზი თევზი.

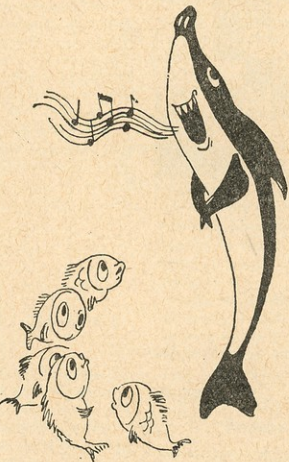
შემწვეული იყო, რომ მიწისძვრის დაწყებამდე რამდენიმე საათით ადრე ეს თევზი მოუხერხებლობას ამტკიცებდა, ყოველმა აკაიროუმის კედლებს. თევზის ყოველმცდელობა ადამიანები იგუგუნე მოახლოებული სტიქიური უზედურების შესახებ. იაბონიამ, სადაც სესიმოგრაფები 3-5 მიწისძვრის აღდგენას დღემდე, ასეთი წინასწარმეტყველი თევზი შეტად სასარგებლოა.

„მომდერადი“ ზეიკენები

1957 წლის იანვრის ერთ-ერთ ნისლიან დღეს თევზაქრმა ხომალიდა „ივრეტსკა“, რომელიც რენეს აწარმოებდა ნორვეგიის ზღვაში, ჰიდროლოკატორის მეშვეობით აღმოაჩინა თევზების დიდი გუნდი. ხომალი სწრაფად უახლოვდებოდა თევზების გუნდს

— და ყოველ წუთს სწრაფად ბრუნდებოდა და გარკვეული ხდებოდა ჰიდროლოკატორის ექი.

და უცებ ექოს რაღაც მოუვიდა. მან უკმაყოფილოდ წაბურტყუნა, გააკეთა რამდენიმე უშედეგო ცდა აეღო მაღალი „ილი“ და მოულოდნელად დაიტაცუნა და დაისტვინა ბუზბუზისებრად. მეოთხეებმა გადაწყვიტეს გაეცნობოდნენ ბუზბუზისებრი კრიმანბულის უცნობ შემსრულებელს და ჩაუშვეს ტრალი. წყალქვეშა „ივოლისტები“ აღმოჩნდნენ ახალგაზრდა ზვიგენები, რომლებიც დღევანდენ ქაშაუბების გუნდს. უკვე დიდი ხანია ცნობილია, რომ თევზები სრულად მუჩნები როდი არიან, რომ ტროპიკულ თევზების ზოგი სახეობა „ოლაპარკოსი“, გამოცემს რა განსაზღვრული სიხშირის ბგერებს. მაგრამ როგორ იქცევიან ამ მხრივ ჩრდილოეთის ცივი ზღვების ბინადრები? „ივრეტსკის“ მეოთხეებმა შეძლეს დაედინათ, რომ მათ აგრეთვე აქვთ ულტრაბგერების აღწარ-



მოების უნარი (სიხშირე, რომელზედაც მუშაობდა ჰიდროლოკატორი, შემთხვევით დაემთხვა ზვიგენების „ბუზბუზისებრი“ კრიმანბულის სიხშირეს).

რა თქმა უნდა, ერთი თევზის „ხმა“, მავალითად ქაშაუბს, მეტად სუსტია. მაგრამ, როცა გუნდში თავს მოიყრის რამდენიმე მილიონი არსება, თევზების გაერთიანებული სიმღერა შეიძლება მოსმენილი იქნეს მეტად გრძნობიერი ჰიდროფონით და ჩაიწეროს ფირზე.

სწავლულები ვარაუდობენ, რომ თევზებს მდგომარეობის მიხედვით შეუძლია გამოცენ სხვადასხვაგვარი ბგერები. ისინი ერთნაირი რაღდა გამაგვლებიც, კვების დი-

ფათის დროს. ამ მდგომარეობაში შეიძლება დაიბნეოს სწავლულები: შეიძლება ითქვას, მივიწვლით თევზები, თუ ზღვის ამა თუ იმ რაიონში შევქმნივთ განსაზღვრულ ბგერით ფონს? ულტრაბგერების მეშვეობით თევზების ახალი სტრუქტურის დამუშავებზე აქვთ გამაგვლებელი ყურადღება სწავლულებს.

ყველაზე იშვიათი ცხოველი მსოფლიოში

თითქმის ყოველ წელს ტასმანიის ქუჩაქუჩაში მიმგზავრება მონადირეებისა და ზოოლოგების საციკლოური ექსპედიციები. ყველაზე ძნელად მისაწვდომ ადგილებში ისინი იკვლევენ ბილიკებსა და ცხოველებს ნაკვალევს, აგებენ ოსტატურ ხეფანებს, ნაუდასმით ადენებენ თვალუხერხის ჩრდილის ყოველგვარ შერჩევას და დამაბული უსმენენ მისი ოდნავ გამოკრთობას. და ყოველივე ეს მისაძურებელი ერთი მიზნისაკენ: დაიპრონ მსოფლიოში ერთ-ერთი ყველაზე იშვიათი ცხოველი — ჩანოისის მგელი.

ეს ცხოველი, რომელიც მხოლოდ ტასმანიაზე ბინადრობს, უკანასკნელად დაპყრობა იქნა 1922 წელს. მომდევნო წლებში იგი თითქმის დაიკარგა რამდენიმე ნახეს ადგილობრივმა მკვლევრებმა, მაგრამ მისი დაპყრობა ვერაინი ვერცხლა. ზოგიერთი ზოოლოგი ვარაუდობს, რომ ჩანოისის მგელი უკვე გადაშენდა. მოუხედავად ამისა, ძებნა მაინც გრძელდება.

ბედნიერი გამონაკლისი

თავის დროზე ყველაზე დაუტრებელ სამკურნალო თვისებებს მიაწერდნენ აზურის, ანუ ზონდის, მარტორების ძეგლებს, რქებსა და სისხლს. სწორედ ამან მეტად პოპულარული გახადა მარტორებზე ნადირობა. განსაკუთრებით გატაცებული იყვნენ „საქმაიკი“ ადამიანები, რომლებიც ზღაპრულ თანხებს ღებულობდნენ ცხოველებში. ამის შედეგი იყო ის, რომ XX საუკუნის დასაწყისისათვის მარტორები თითქმის გაწყვეტილი იყო. ფაქტობრივად, რომ ისინი მოლიანად მოსპობილია ტილანდზე, მალის ნახევარკუნძულზე, სუმატრასა და ინდონეზიაში. მაგრამ არსებობს ბედნიერი გამონაკლისი. აზური მარტორების მცირე რაოდენობა აშემადა დატყლია ინდოეთის ნაკრძალებში; რამდენიმე მარტორა აშას წინათ აღმოაჩინეს კალმანტანის (ბორნეოს) კუნძულზე.

კუნძულ იავას დასავლეთ ნაწილში არსებობს ნაკრძალი „უჯუნჯ-კუნძული“, რომელიც შეიქმნა 1921 წელს. იქ ცხოვრობს მამად მარტორა.



მ. ზიტაშვილი. მ. სამხარაძის

კითხვა: გაანია თუ არა წონა ელექტრულ მუხტს?

პასუხი: ელექტრული მუხტის არ არსებობს ნივთიერების გარეშე. ელექტრული მუხტის მქონე ის ელემენტარული ნაწილაკები (ელექტრონები, პროტონები), რისგანაც შედგება ყოველი სხეული. ამ ნაწილაკებს წონაც გააჩნიათ. ამგვარად, თუმცა მუხტი და წონა ერთმანეთისაგან განსხვავებული თვისებებია, მაგრამ არ არსებობს არც ერთი ნაწილაკი, რომელსაც გააჩნდეს მუხტი და არ ჰქონდეს წონა.

ორჯონიძის რაიონი, ღაბა ორჯონიძის. ჯ. თხელიძის

კითხვა: შეიძლება თუ არა სფერული მანერის შექმნა? სად ექნება მას ჩრდილი და სამხრეთი პოლუსი?

პასუხი: სფერული მანერის შექმნა შესაძლებელია. ამისათვის ფოლადის სფერო უნდა მოთავსდეს მაგნიტურ ველში, რის შედეგადაც მოხდება მისი დამაგნიტება. ჩრდილი და სამხრეთი პოლუსები განლაგდება სფერულ მანერზე დამოკიდებული იქნება დამაგნიტებელი ველის მიმართულებასზე. სფეროს მაგნიტური ველი შემქმნელი ველის საწინააღმდეგო აღმოჩნდება. გარეშე ველის ამორთვის შემდეგ პოლუსები სფეროზე თავის მდებარეობას შეინარჩუნებს.

ჯგუფიძის რაიონი, სოფ. დარჩილი. მ. სუშენიას

კითხვა: შესაძლებელია თუ არა დამაგნიტებული ზელსაწყობის განმეორება?

პასუხი: დამაგნიტებული და ამის გამო მწყობრიდან გამოსული ზელსაწყობის განმეორების მეთოდი კარგადაა ცნობილი ყოველი შესაბამისთვის. დამაგნიტებულ საათს ათავსებენ ცვლად მაგნიტურ ველში (ელექტრომაგნიტში, რომელიც ცვლილი დენით იკვებება). შემდეგ ველს თანდათან ასუსტებენ, სანამ მთლიანად არ გამოირთვება. მაგნიტური ველის პერიოდულ ცვლილებასთან ერთად პერიოდულად იცვლება საათის დამაგნიტებაც და, როგორც ველი გამოირთვება, საათი დუმაგნიტებული აღმოჩნდება. ასევე შეიძლება ნებისმიერი ზელსაწყობის განმეორება.

ი. მამალაძე

ხობის რაიონი, სოფ. ხეთა. ს. შანია

კითხვა: რას წარმოადგენდა წყლისა და სილის საათი და როგორ იყენებდნენ მას?

პასუხი: წყლისა და სილის საათი დროის გასაზომად სარგებლობდნენ წყლის საათით, რომელსაც კლენხიდას უწოდებდნენ. კლენხიდა ბერძნული სიტყვაა და ნიშნავს „ეზრაცხე წყალს“. იგი შეიქმნა უძველეს დროში ჩინეთსა და ინდოეთში, XVI საუკუნეში ჩ. წითლდროისკამდე გამოიყენებოდა ძველ ეგვიპტეში, ხოლო II საუკუნეში ჩ. წითლდროისკამდე გაუმჯობესებულ იქნა ალექსანდრიის მექანიკოსის — კეტეხისიძის მიერ. მზის საათთან ერთად წყლის საათი, ეგვიპტის ვარდა, გამოიყენებოდა საბერძნეთისა და რომში, ევროპაში კი იხმარებოდა XVIII საუკუნეში, სანამ ქანქარა საათი ამ შეცვალა.

საათის მუშაობა დამყარებულია მის კორპუსში მოთავსებული წყლის თანაბრობის მოძრაობაზე.

სილის საათი უმარტივესი ზელსაწყობა დროის ასათვლელად. იგი შედგება ბერძნული ყელით გრამატიკით დამყარებული მინის ორი პურქლისაგან. მასში ჩაყრილია წმინდა სილა. დროის ათვლის

ლაწევამდე სილა მოთავსებულია ერთ-ერთ პურქელში. დროის გაზომვის დაწყებისას საათს შეაბრუნებენ, სილა იწევის ერთი პურქლიდან მეორეში გადასვლას. პურქელში მოთავსებული სილის რაოდენობა გამოთვლილია განსაზღვრულ დროზე (1 საათი, 5, 3, 2, 1, წუთი, 30 წამი და სხვ.). ქანქარა საათის გამოყენებამდე სილის საათი იხმარებოდა დროის განსაზღვრული შუალედის ასათვლელად 2-10 საათის განმავლობაში, გამოყენებოდა გეგმებსა და სხვაობლებზე. ამგვარად სილის საათები ზოგიერთ შემთხვევაში გამოყენებულია დროის დაახლოებით ასათვლელად სამკერძო პროცედურების შემთხვევაში.

კითხვა: საიდან წარმოიშვა სახელწოდება თხევად მინა და რით არის შესანიშნავი იგი?

პასუხი: ხსნადი მინა არის გამჭვირავლ მინის მსგავსი შენდნობა. იგი შედგება ტუტე-სილიკატისა და ქარბი სილიციუმის ენკისაგან. მისი ქიმიური შემადგენლობა გამოისახება შემოკლებით $R_2O \cdot mSiO_2$, სადაც R_2O არის Na_2O ან K_2O , ხსნადი მინა ფართო გამოყენება მოიპოვა XIX საუკუნის დასაწყისში.

მყარ მდგომარეობაში იგი თავისი თვისებებით ჩვეულებრივი მინის მსგავსაა, განსვავდება მისგან იმით, რომ კარგად იხსნება წყალში და წარმოქმნის სხვადასხვა კონცენტრაციის ტუტე-სილიკატის ხსნარს, რომელსაც თხევადი მინა ეწოდება.

თხევადი მინა გამოირჩევა ქიმიური აქტივობით, ურთიერთქმედებს ბევრ მყარ, თხევად და აირად ნივთიერებასთან, ხანგრძლივად ინახება თავდასებული პურქელში, აქვს შეუცვლელი უნარი. თხევადი მინა ფართოდ გამოიყენება ტექნიკის მრავალ სფეროში. მისგან მზადდება მკაფიავი საცხი, ცემენტის და ბეტონის, გამოყენებულია ნახშირის, მადნის ფხენლისა და მის ნახერხისაგან ბრიკეტების დასამზადებლად.

თხევადი მინით ელენთავენ ბუნებრივ და ხელოვნურ ფორვან ქვას პავრისაღი მერი გამაღობისათვის, ქალღის, ქსივილს, თეატრის ფარდებს ცეცხლგამძლეობის მზნით, იყენებენ სპნის წარმოებაში, როგორც კარგ გაბრეც საშუალებას. მისგან ამაღლებენ აგრეთვე ცეცხლგამძლე სილიკატურ საღებავს და სხვ.

ქიმიის მეცნიერებათა კანდიდატი

მ. შარპარაშვილი

მ. წულუკიძე. ს.მ. მამანიშვილის ტიპინგების II კურსის სტუდენტ მ. შაზაძის

კითხვა: შეიძლება თუ არა კოსმოსურმა რაკეტამ მასზე მოთავსებული აპარატურის საშუალებით გვიჩვენოს პავრში ტემპერატურის ცვლილება?

პასუხი: შეიძლება, თუ კოსმოსურ რაკეტაზე დადგმული იქნება სითანალო აპარატურა.

თბილისი. მ. აზრიდონიძის

კითხვა: რატომია, რომ, თუ ვარსკვლავთმობისთვის სივრცეში სითანალი გავრცელების სიჩქარით იმობრავებს კოსმოსურ რაკეტა, ვარსკვლავთმობისთვის გავლილი დრო რამდენიმე ათეულჯერ ნაკლები იქნება დღეამოწმებულ გავლილ დროზე?

პასუხი: სითანლის გავრცელების სიჩქარის შემთხვევაში რაკეტა უკვე ცალკე სამყაროს წარმოადგენს და მასში მყოფ ეკიპაჟს აქვს მანძილის და დროის ათვლის სხვა სისტემა, სრულიად განსხვავებული დღეამოწმებულ არსებული მანძილისა და დროის ათვლის სისტემისაგან. აღნიშნული დღი სხვაობა დროში შეიძლება აიხსნას ეინშტაინის ფარდობითობის თეორიით, რომლიდანაც გამომდინარეობს, რომ მოვლენების ხანგრძლივობა სხვაობა ორ სისტემას შორის მათი მერტია, რაც მერტია ამ სისტემების ფარდობითი სიჩქარე.

მ. ხალაშვილი

გეოგრაფია

ს მ ი ს მ ი რ ი

● პარვარდის უნივერსიტეტისა და ბუნებისმეტყველების მეცნიერებათა აკადემიის მუშეუშის სწავლულმა გაერთიანებულმა გქსადელიამ დასავლეთ არგენტინის ერთ-ერთ ველზე აღმოაჩინეს ქვეყარამავალთა, თევზებისა და წყალბეზელთა ცხოველების განამარბებული ნაშთების გროვა. ისინი ცხოვრობდნენ 180 მილიონი წლის წინათ ღელამწის გეოლოგიური ისტორიის ტრიასულ პერიოდში, ძვლების საერთო წონა 5 ტონას შეადგენს.

ეს აღმოჩენა ჩემპარტე განძს წარმოადგენს მეცნიერებისათვის. პარვარდის შედარებით ზოოლოგიის მუზეუმმა მოაწყო ამ ნაპოვართა გამოფენა.



● უნგრეთ-ჩეხოსლოვაკიის ჰესის მშენებლობაზე გაბულის მომზადების დროს ქ. ნადმაროშის მახლობლად აღმოაჩინეს სამი რომული სამხედრო სიმაგრის ნანგრევები. ეს ძველი საგუშაგო ციხეები აგებული იყო IV საუკუნეში და შედიოდა დ. ღლნიზე რომის საზღვრის სიმაგრეთა რიცხვში.



● გეგმის მიხედვით, პირველი ფრანგული ატომური წყალქვეშა ნავი წყალში ჩაშვებული იქნება უახლოეს ორ წელში. ნავს იგივე მახასიათებლები ექნება, რაც ამერიკულ ატომურ წყალქვეშა ნავებს „ნაუტილუსსა“ და „სივულუსს“. მისი წყალწვევა 5000 ტონაა.



● პირველი ინგლისური ატომურ წყალქვეშა ნავს „დრედნოუტის S-80“-ს ექნება 2000 ტ ტანდარტული წყალწვევა. ნავის სიგრძეა 105 მ. თავისი კონდიგერაციით წყალქვეშა ნავი ამერიკული ატომური წყალქვეშა ნავის „სკიპეკის“ ანალოგიურია. ვარაუდობენ, რომ მისი სიჩქარე დაახლოებით 30 კმ/სთ იქნება. ეკიპაჟის რაოდენობა — 80 კაცი. გაანგარიშების მიხედვით წყალქვეშა ნავის ღირებულება 56-70 მლნ დოლარს მიაღწევს.

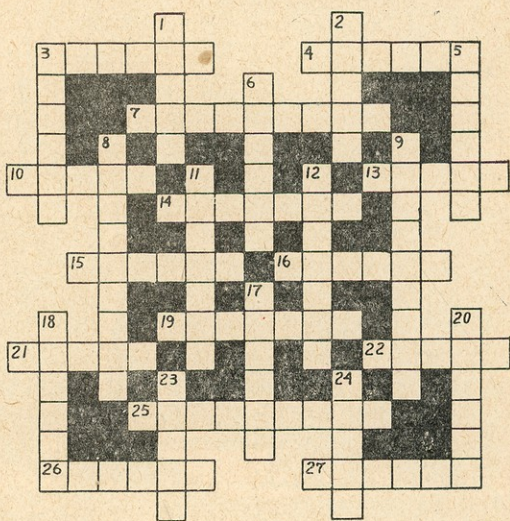


● კილიმანჯაროს მთაზე (ტანგანიკა) თანდათანობით ქრება ყინულისა და თოვლის საფარი. ინგლისელი სწავლულის ლენის ცნობით, 1947 წლამდე ყინვარები ვრცელდებოდა რამდენიმე მილის მანძილზე. ახლა ისინი შემოკრნენ მხოლოდ მწვერვალზე. წინასწარი გამოანგარიშების მიხედვით, 50 წლის შემდეგ კილიმანჯარო მთლიანად განთავისუფლდება თოვლისა და ყინულისაგან.

ინგლისელ მეტეოროლოგთა ჯგუფი ატარებს დაკვირვებებს, რათა გამოარკვიონ კილიმანჯაროს „ათბობის“ მიზეზები.



● ფირმა „ბელ ჰელიკოპტერ“ (აშშ) დაამთავრა მუშაობა ატომურძაფიანი ვიგანტური შევლმფრენის შექმნის პრობლემების შესწავლისათმ დაკავშირებით. რადიკურ გაანგარიშებებმა აჩვენა, ატომური შევლმფრენის საფარი წონა შემცირდება იყოს 225 ტ. სიგრძე — 90 მ, კრესერული სიჩქარე — 320 კმ საათში.



პარიზონტალურად:

3. წრიული მოძრაობა;
4. წყლის მცენარე;
7. პერიოდულად ცვლადი სიდიდის უდიდესი გადახრა მისი საშუალო მნიშვნელობიდან;
10. ვარდისებრთა ოჯახის ხე;
13. მინერალი;
14. ბატარების მოძრაობის მოსაწესრიგებელი ავტომატური ხელსაწყო ნაწილი;
15. ლითონის მოსაპოვებლად გამოსადეგი ლითონის შემცველი ქანი;
16. საგნის დამკერი ხელსაწყო დამუშავების დროს;
19. ფილტვის კიდური ნაწილი;
21. თიხის ეფორეკლიანი წყლის ჭურჭელი;
22. სიხის საზომი ერთეული;
25. პარადმწანე ხე;
26. მომწამლე ნივთიერება;
27. კვარცის ნარისახეობა.

ვერტიკალურად:

1. ქის თავი;
2. ბურლი, რომლითაც იკვლევენ ნიადაგის ქვედა ფენებს;
3. საშენი მასალა;
5. დანაღები ქანების ერთობლიობა;
6. ფისიანი ქვანახშირის სახეობა;
8. ხელსაწყოთა ერთობლიობა;
9. გეგმების სარეისო მოძრაობა;
11. ამაღლებულ დაყრილი მიწა;
12. მთის ქანების გამობლი მღვდებული ზეთისებრი საძეწნალო ნივთიერება;
17. მეთანის ნარჩენი;
18. ქედალი და დნობადი ქიმიურად მარტივი ელემენტი ან შენადნობი;
20. ქიმიური ელემენტი;
23. ნავთობის კონსტრუქციული ელემენტი;
24. ნივთიერების უმცირესი ნაწილი.



...ინგლისში ერთი პატარა შახტის პატრონი მოე-
ლაპარაკა უაჩქარ, რომ ამ უკანასკნელს დაეღა მისთვის
ოროქლოს მანქანა შახტიდან წყლის ამოსატუმად.
მანამდე ამ სამუშაოს ასრულებდა ცხენი.

— მანქანამ ერთი საათის განმავლობაში უნდა
ამოტუმბოს იმდენივე წყალი, რამდენსაც ტუმბავს ჩემი
ცხენი, — განაცხადა შახტის მფლობელმა.

— კარგი, — თქვა უაჩქარ. — თუ ასეა, თქვენი
ცხენის სიმძლავრეს ჩვენ მივიღებთ, როგორც ერთე-
ულს.

შახტის მფლობელმა შეშინდა: ხომ არ მოეტყუ-
დო, ამიტომ გამოიღეს დღეს მისი ბრძანებით მთელი
დღე მოუწევინა ამუშავეს ცხენი, რის გამოც ქან-
ცამოლულმა სული განუტყა. მას შემდეგ ტენიკაში
ზნორი იყვნენ ასეთ ერთეულს — „ცხენის ძალას“,
რასაც თვით ცხენი ჩვეულებრივ მუშაობის პირობებ-
ში ვერ იძლევა.



...მოსკოველ ინჟინერ ენგელმაიერს ესტუმრა სამ-
სახურიდან გადამდგარი ოფიცერი, რომელსაც „მარადი-
ული ძრავას“ გამოგონების პრეტენზია ჰქონდა. მის
მიერ წარმოდგენილ კონსტრუქციას „არ ჰყოფინდა“
მხოლოდ ერთი კაცია, რომელთაც შესაძლებელი იქ-
ნებოდა ტვირთის გადაღება.

ინჟინერი ორ დღეს არშეუწებდა ყოფილ ოფიცერს
„მარადიული ძრავას“ გამოგონების შეუძლებლობაში.
მოუყვანა მას მსგავსი პროექტების განუხორციელებ-
ლობის მრავალრიცხოვანი მაგალითები.

— მე შეშის, ყველა ეს პროექტები უფარგისია.
მაგრამ ჩემს პროექტში საჭიროა მხოლოდ ერთი კა-
კი, თქვენი კი არ გსურთ დამეხმაროთ მის გამოგონე-
ბაში, — წყენით თქვა გადამდგარმა ოფიცერმა და
გაღაყვიტა წასულიყო სხვა ინჟინერთან.

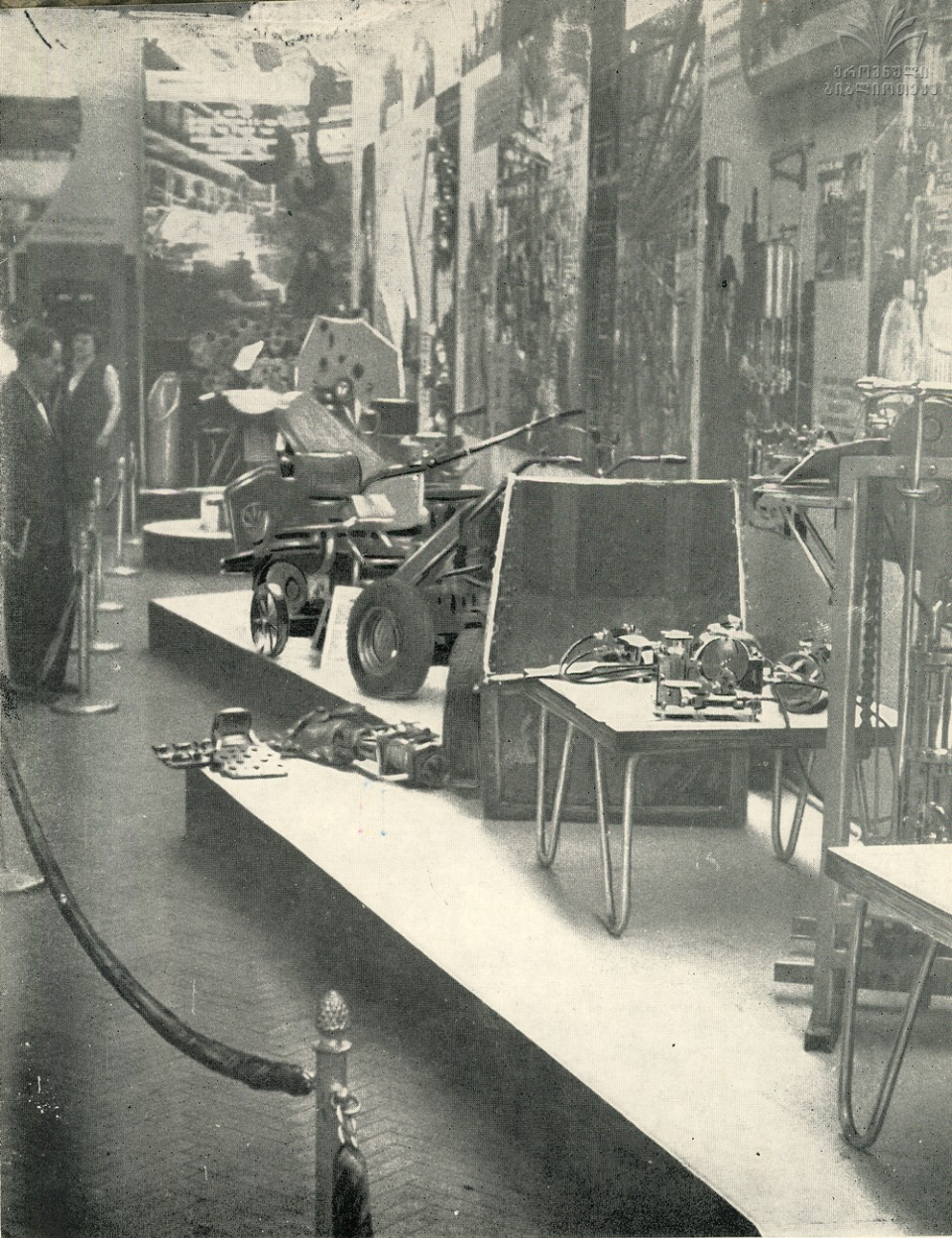
სარამდებრივ მომენტში: პროფესორი ბ. ბალაშაძე, პროფესორი კ. ბარამიძე, დოცენტი შ. ბაგიაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა
კანდიდატი მ. ბოლმეშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ვ. ელიაშვილი, პროფესორი მ. კაკაბაძე, არქიტექტორი
ბ. ლორთქიფანიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი მ. მახალაძე, პროფესორი მ. მირიანაშვილი,
დოცენტი ბ. ნაზარაძე (რედაქტორის მოადგილე), საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრი-კორესპონდენტი ი. ონიაშვილი,
ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი პ. უნაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ჯ. წიღოშანი (რედაქტორი), დოცენტი
ი. ხოხლოშვილი, ი. ხუროშაძე (რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

მხატვრული რედაქტორი — კ. შარაშვილი | რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლესელიძის ქ. № 22, ტელეფ. № 3-46-49

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

ჭაღალის ზომა 60×92, სმ. ფ. 1 ფურცელზე 73 000 სისტემა ნიშანი.
ხელმოწერა დასაბეჭდად 5.1.60 წ., უე 00601, შვკ. № 1897, ტრაჟი 9.000 ფასი 5 ზან.
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, გ. ტაბიძის ქ. № 3/5.
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР, ул. Г. Табидзе 3/5.

ბ. დანილინი — კოსმოსური ერის დასაწყისი	1
ა. გაჩეჩილაძე — ნახევარგამტარები	6
საყოფაცხოვრებო ელექტრული მანქანები და ხელსაწყოები	9
რ. გოგითიშვილი — სპეციალური შენადნობების დამუშა- ვების მეთოდები	14
სითხე აყალიბებს ლითონს	17
მ. ჩაღუნელი — თამბაქოს მოზაიკის ვირუსი	19
სახალხო დემოკრატიის ქვეყნებში	22
გ. ჯოჯუა — სამღვანელო ნივთიერება ფენილინი	24
უცხოეთის ტექნიკა	28
საწიგნარი მანქანა ДМ-80	30
ი. სანაძე — თიხა და მისი მნიშვნელობა აღმშენებლისათვის	32
ა. მაღლაკელიძე — ანტარქტიდა	35
წინდებით კომპანიი ПК-20	39
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	40
თავისუფალ დროს	44
პასუხი შეკითხვებზე	46



სსრკ ავტომობილის სახალხო მუზეუმის მიღწევითა გამოფენაზე:
საქართველოს პეიზაჟის ფოტო-კუთხე

6-70/32 სსკპ-ითა რაკეტები იკვლევს სამყაროს

დიდ ღროს არ გაუვლია მას შემდეგ, რაც მსოფლიოს ხალხთა ყურადღება მიიპყრო სენსაციურმა ცნობამ: 1957 წლის 4 ოქტომბერს სსრ კავშირში გაშვებულ იქნა დედამიწის პირველი ხელოვნური თანამგზავრი, რომელსაც მალე უფრო დიდი თანამგზავრების, მზის სისტემის პირველი ხელოვნური პლანეტის, მთვარეზე რაკეტისა და მთვარის შემოვლით ავტომატური საპლანეტათშორისო სადგურის გაშვება მოუვა. სამყაროს ამ პირველი „მზვარავების“ მიერ შეგროვებული მონაცემების მეცნიერულმა დამუშავებამ საგრძნობლად გააფართოვა ჩვენი წარმოდგენა დედამიწის გარემომცველი გარემოს აგებულებისა და ბუნების შესახებ.

მომავალი საპლანეტათშორისო მგზავრებისათვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი აღმოჩენაა ის, რომ, როგორც

გამოირკვა, დედამიწა გარშემორტყმულია მომავლინებული ინტენსივობის მქონე გამოსხივებითა და სარტყლით.

გარეგანის 1-ლ გვ-ზე ნაჩვენებია (იხ. სქემა): 1—დედამიწა; 2—დედამიწის მაგნიტური ველის ძალთაზები; 3 და 4—უძლიერესი გამოსხივების ზონები (ატომის დამუხტული ნაწილაკები, რომლებიც თითქმის სინათლის სიჩქარით მოძრაობს), სადაც ყოველგვარი ცხოვრება უმოკლეს დროში ისპობა; 5—მზე, რომელიც გარემოცულია კოსმოსური მტვრის გიგანტური დისკოთი; 6—ირმის ნახტომი და 7—მომავალი საპლანეტათშორისო მგზავრების სასტარტო ადგილი — ჩრდილოეთ პოლუსი. ადამიანი მხოლოდ პოლუსებიდან შეძლებს სამყაროში გაფრენას ისე, რომ გვერდი აუაროს ძლიერ გამოსხივებითა მომავლინებელ ველებს.