

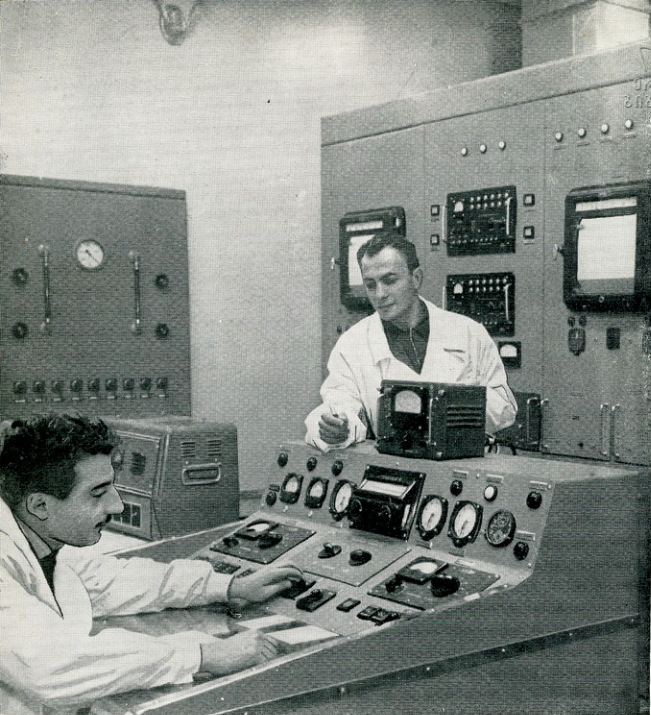
20
59

საქართველოს
საინჟინერო-ტექნიკური
სკოლა



**გეოსინკროტრონიკა
და ტექნიკა**

№ 12 დეკემბერი 1959



ოპერატორი მართვის პულტთან
ფოტო ვ. ტარხოვისა

გარეკანის 1-ლ გვ-ზე: ატომური რეაქტორის საერთო ხედი
გარეკანის მე-4 გვ-ზე: სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის
მიღწევითა გამოქმნა — ახალი ტიპის სახანძრო მანქანები
ფოტო გ. ვახტანგაძისა და ვ. ტარხოვისა

მეცნიერება და ტექნიკა

ყოველთვიური მეცნიერულ-კომპლუარული
ჟურნალი

№ 12

დეკემბერი

1959

გამოცემის
მთავრობის
გამოცემის

წელი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ორგანო

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტის საკვლევო ატომური რეაქტორი ირტ-2000

3. მომუშაობა

ტენიის მეცნიერებათა კანდიდატი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტის
რეაქტორის განყოფილების ხელმძღვანელი

ბ. პარპიძე

ინჟინერი-ფიზიკოსი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტის რეაქტორის
განყოფილების ხელმძღვანელის მოადგილე

უკანასკნელი წლების მანძილზე ატომურმა რეაქტორებმა მტკიცედ დაიმკვიდრა ადგილი, როგორც ბირთვული ფიზიკის, ბირთვული ენერგეტიკისა და თანამედროვე მეცნიერებისა და ტექნიკის რიგ სხვა დარგებში კვლევითი მუშაობის წარმოების მძლავრმა საშუალებამ. შეიძლება ითქვას, რომ ამჟამად ატომური რეაქტორის არსებობის ფაქტი არსებითად ახასიათებს კვლევითი მუშაობის დონეს ამა თუ იმ ქვეყანაში. ზემოხსენებულთან დაკავშირებით, ჩვენს რესპუბლიკაში ატომური რეაქტორის აგება და მისი ამუშავება ღირსშესანიშნავ მოვლენას წარმოადგენს, რადგან მას უდავოდ ისტორიული მნიშვნელობა აქვს საქართველოში სამეცნიერო მუშაობის შემდგომი განვითარების თვალსაზრისით.

როგორც ცნობილია, ატომურ რეაქტორებში მიმდინარეობს ბირთვული რეაქცია, სახელობრ, ურანის ატომების ორად გახლეჩის პროცესი. ურანის ატომის გახლეჩას იწვევს მის ბირთვში ნეიტრონის შეჭრა. ნეიტრონები წარმოადგენს ნივთიერებების ატომთა ბირთვების შედგენილობაში შემავალ ნაწილაკებს. ვინაიდან ურანის ატომებს ის შესანიშნავი თვისება გააჩნია, რომ ყოველი გახლეჩილი ატომის ბირთვიდან გამოიტყორცნება 2-3 ნეიტრონი, რომელთაგან ერთი მაინც ურანის მეზობელ, ჯერ კიდევ ხელუხლებელი, ატომის ბირთვში ხვდება და ახლა მის გახლეჩას იწვევს, ატომურ რეაქტორში მიმდინარე პროცესი ჯაჭვურ ხასიათს ატარებს.

ატომური რეაქტორის მთავარი ნაწილი მისი აქტიური ზონაა. ჩვენს რეაქტორში აქტიური ზონა წარმოადგენს სწორკუთხა პრიზმის ფორმის მქონე ალუმინის

კორპუსს, ზომით $0,6 \times 0,6 \times 0,7$ მ, რომელიც შევსებულია ბირთვული საწვავითა და გრაფიტის ბლოკებით.

აქტიური ზონა მოთავსებულია ალუმინისაგან დამზადებული ავზის ფსკერზე. ავზის სიმაღლე 8 მ-ს აღწევს, ხოლო მისი დიამეტრი საშუალოდ 3 მ-ია. ავზი ავსებულია ჩვეულებრივი გამოხდილი წყლით. რეაქტორის ბირთვული საწვავი, ანუ ე. წ. სითბოს გამომყოფი ელემენტები, წარმოადგენს 10 მმ დიამეტრის მქონე ცილინდრული ფორმის ღეროებს. მათი აქტიური ნაწილის სიგრძე 500 მმ-ია. ელემენტები დამზადებულია ურანის ორკანგისაგან, რომელიც 10%-ის რაოდენობით შეიცავს ურანის ხლეჩად იზოტოპს — $U-235$ -ს, ანუ მსუბუქ ურანს. ყოველ ღეროში $U-235$ -ის შემცველობა 8 გ-ს შეადგენს. გარდა ურანისა, სითბოს გამომყოფი ელემენტების შედგენილობაში შედის აგრეთვე მაგნიუმი, რომელიც გამხსნელის როლს ასრულებს. სითბოს გამომყოფი ყოველი ელემენტი მოთავსებულია ჰერმეტიკულ გარსაქვეშ, რომელიც დამზადებულია თხელი ალუმინისაგან.

აქტიურ ზონაში ჩატვირთვამდე სითბოს გამომყოფი ელემენტებს აწყობენ ალუმინის კასეტებში. ყოველი კასეტი იტევს 16 ელემენტს. სითბოს გამომყოფი ელემენტებით დატენილი კასეტები იდგმება აქტიური ზონის კორპუსში გათვალისწინებულ ბუდეებში, რომელთა რიცხვი კორპუსში 48-ს შეადგენს. როგორც აღვნიშნეთ, ამ ბუდეების ნაწილში იდგმება კასეტები, ხოლო ნაწილში — გრაფიტის ბლოკები; რომელთაც აგრეთვე კასეტის ფორმა აქვს.

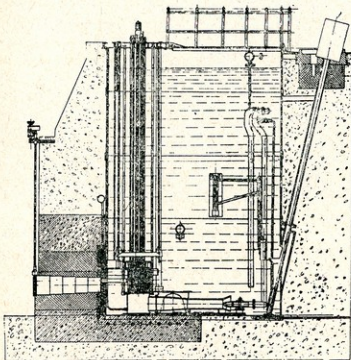




ვინაიდან ურანის ატომების გახლეჩისას გამოტყორცნილი ნეიტრონებს იმდენად დიდი სიჩქარე გააჩნია, რომ მათი დაჭერა დანარჩენი ატომების ბირთვების მიერ პრაქტიკულად შეუძლებელია, სპირთა ხელოვნურად მოხდეს ნეიტრონების სიჩქარის შემცირება, ანუ მათი შენელება.

ნეიტრონების შენელების უნარი გააჩნია წყალს, გრაფიტსა და ზოგიერთ სხვა ნივთიერებას. ყველა ამ ნივთიერებაში გავლისას მცირდება ნეიტრონების სიჩქარე. ჩვენს რეაქტორში ნეიტრონების შენელების როლს ასრულებს ავზში მყოფი გამოხდილი წყალი, რომელიც, ცხადია, კასეტებშიც არის შესული და ავსებს სივრცეს სითბოს გამოყოფივად ელემენტებს შორის. აქტიური ზონის ზომები და მასში ჩატვირთული ურანის რაოდენობა კი ისეა შერჩეული, რომ შემცირებული სიჩქარით მოძრაობი ნეიტრონების ნაწილიც კი საიმედოდ უზრუნველყოფს ჯაჭვური რეაქციის განუწყვეტელ მიმდინარეობას.

ყოველი ატომის გახლეჩისას გამოიყოფა ატომური ენერგია, რომელიც სითბოს სახით მიიღება. სრული სიმძლავრით მუშაობისას ჩვენს რეაქტორში გამოიყოფილი სითბო 2000 კვტ-ს ექვივალენტურია. ამ სითბოს რეაქტორიდან განრჩენება ხორციელდება ორი დამოუკიდებლად მოქმედი გამაცივებელი კონტურის საშუალებით.



ატომური რეაქტორის ირტ-2000-ის განივი კვეთი

პირველ კონტურში ხდება ავზში მყოფი გამოხდილი წყლის ცირკულაცია.

პირველი კონტურის ტუმბოები გამოხდილი წყალს აქტიურ ზონაში აწვდის. ავზიდან დაახლოებით 40°C-მდე

გაცხელებულ წყალს იგივე ტუმბოები ელექტროენერგიის მიღებით თბოგადამცემში, სადაც მისი ტემპერატურა მცირდება 25-30°C-მდე. გამოხდილი წყალი კვლავ აქტიურ ზონისაკენ მიემართება. ამრიგად, ჩვენს რეაქტორში გამოხდილი წყალი სითბოს ამრთმევი ნივთიერების როლსაც ასრულებს.

მეორე კონტურში ხდება ჩვეულებრივი ტექნიკური წყლის ცირკულაცია. მეორე კონტურის ტუმბოები ამ წყალს ზემოხსენებულ თბოგადამცემში აწვდის. თუმცა თბოგადამცემში გამოხდილი და ტექნიკური წყალი ერთმანეთისაგან გათიშულია თბოგადამცემის მილების კედლებით, მაგრამ ამ კედლების საშუალებით ხდება სითბოს გადაცემა გამოხდილი წყლიდან ტექნიკური წყლისათვის. თბოგადამცემებიდან ტექნიკური წყალი მიემართება შეფასაციურში, სადაც იგი მიღებულ სითბოს გადასცემს გარემო ჰაერს, რომელსაც შეფასაციურში ავსებს წყლის სიქარის უზრუნველყოფის მიზნით. ჰაერისათვის სითბოს გადაცემის შემდეგ ტექნიკური წყალი კვლავ ბრუნდება მეორე კონტურის ტუმბოებში, რომლებიც მას ხელახლა თბოგადამცემებში გზავნი.

ყოველ მომენტში რეაქტორის აქტიურ ზონაში ურანის ატომების უზარმაზარი რაოდენობა იხიჩება. საკმარისია ითქვას, რომ ჩვენი რეაქტორის სრული სიმძლავრით მუშაობისას თბური ნეიტრონების ნაქადი აქტიური ზონის ცენტრში 1 კვ სმ/წმში შეადგენს $3,2 \times 10^{18}$ ნეიტრონს.

რაკი ურანის ყოველი ატომის გახლეჩისას ბირთვიდან გამოტყორცნილი ორი-სამი ნეიტრონიდან მხოლოდ ერთი ხმარდება ჯაჭვური რეაქციის გაგრძელებას, რეაქტორში ეილებთ „ჭარბი“ ნეიტრონების დიდ რაოდენობას. ამიტომ არის, რომ რეაქტორი წარმოადგენს ნეიტრონების მძლავრ წყაროს. ნეიტრონთა ნაკადების გამოყვანა ჩვენი რეაქტორიდან ხორციელდება ავზის მიმართ რადიალურად განლაგებული ათი ჰორიზონტალური ხერხლის საშუალებით, რომლებშიც ჩადგმულია სპეციალური ურდულები. თუ რეაქტორის მუშაობისას რომელიმე ურდულს გავაღებთ, შესაბამისი ხერხიდან გამოსხივდება ნეიტრონების ნაკადი, ან, როგორც ამბობენ, ნეიტრონების კონა. სწორედ ნეიტრონთა ამ კონებს გამოიყენებენ ჩვენი მეცნიერები სხვადასხვა გამოკვლევების ჩასატარებლად.

რეაქტორის ავზი გარშემორტყმულია სპეციალური კონსტრუქციის მიმე რკინაბეტონის სარტყლით, ე. წ. ბიოლოგიური დაცვით, რომელიც იფარავს რეაქტორზე მომუშავე ადამიანებს რეაქტორის მაგნე გამოსხივებათაგან. ვინაიდან ამ რკინაბეტონის მოცულობითი წონა 4,2-5,2 ტ/მ²-ია, სარტყლის სისქე არ აღემატება 1,8 მ-ს. ამრიგად, მაღალხარისხიანი ბიოლოგიური დაცვის გამოყენება შესაძლებელი გახადა სარტყლის სისქის მინიმუმად შემცირება, რამაც თავის მხრივ ხერხელების ბოლოში უზრუნველყო ნეიტრონთა კონების საცალო



მალალი ინტენსივობა. საკმარისია ითქვას, რომ ეს ინტენსივობა 1 კვ სმ/წამში $1-2 \times 10^9$ ნეიტრონს აღწევს.

გარდა ჰორიზონტალური ხერხელებისა, ჩვენს რეაქტორს აქვს აგრეთვე თორმეტი ვერტიკალური ექსპერიმენტული მილი. ერთი მათგანი მოთავსებულია უშუალოდ აქტიური ზონის ცენტრში, ხოლო დანარჩენები კი — მის პერიფერიაზე.

უნდა აღინიშნოს, რომ აქტიური ზონის ავშში განლაგება ისეთ გამოკვლევათა ჩატარების შესაძლებლობას იძლევა, რომლებიც დაკავშირებულია დიდი ზომების მქონე ობიექტების შემოსხივებასთან. აღსანიშნავია ისიც, რომ რეაქტორის მუშაობისას ავსიანი ტიპის რეაქტორში შემოსხივებას შეიძლება თან სდევდეს ვიზუალური დაცვირების წარმოება როგორც შემოსასხივებელ ობიექტზე, ისე აქტიურ ზონაზე.

რეაქტორი ირტ-2000 გათვალისწინებულია აგრეთვე მალალი ხვედრითი რადიოაქტიურობის მქონე იზოტოპებისა და, კერძოდ, სიცოცხლის მცირე ხანგრძლიობის იზოტოპების დასამზადებლად. ამასთან დაკავშირებით, ბიოლოგიური დაცვის მასივში მოწყობილია ე. წ. „ცხელი კამერა“, რომელშიც მოხდება იზოტოპების განაწილება კონტეინერებში სხვადასხვა სამეცნიერო ორგანიზაციებისათვის გასაგზავნად. „ცხელი კამერა“ აღჭურვილია დისტანციურად მოქმედი „მექანიკური ხელუბით“, ე. წ. მანიპულატორით.

აღსანიშნავია ისიც, რომ ჩვენი რეაქტორის აქტიური ზონის პერიფერიულ ნაწილში დადგმულია რადიაციული კონტური. ამ კონტურის შემოსხივებელი მოთავსებულია ზემოსხივებულ „ცხელ კამერაში“. რადიაციული კონტური იქნება γ-გამოსხივების მძლავრი წყარო. იგი გამოიყენება მრავალგვარი გამოკვლევის ჩასატარებლად სხვადასხვა ნივთიერებასა და პროდუქტებზე γ-გამოსხივების ზემოქმედების შესწავლის მიზნით.

რეაქტორის მართვა ხორციელდება დისტანციურად მართვის ცენტრალური ფარიდან. ბორის კარბიდით შევსებული ფოლადის დრუ ცილინდრული ღეროები შესაძლებლობას გვაძლევს უზრუნველყოთ რეაქტორის მუშაობა ამა თუ იმ სიმძლავრით. საჭირო შემთხვევა-

ში ასეთივე ღეროებით ხდება რეაქტორში ჩვეულებრივ პროცესის მყისური ჩახშობა.

რეაქტორის მთავარ შენობაში დადგმულია დოზიმეტრული აპარატურა და გათვალისწინებულია სათანადო სიგნალიზაცია. ეს აპარატურა ყოველ სათავსოში კონტროლს უწევს რადიოაქტიურობის დონეს. გარდა ამისა, რეაქტორზე მომუშავე პირთათვის გათვალისწინებულია ინდივიდუალური დოზიმეტრული კონტროლი.

აღსანიშნავია აგრეთვე ვენტილაციის მძლავრი სისტემა, რომელიც მოქმედებს რეაქტორის შენობაში. შენობიდან გამოსვლამდე ჰაერი გადის სპეციალურ ფილტრებში, სადაც ხდება რადიოაქტიური მტერის დაჭერა. ეს გამორიცხავს რეაქტორის მაზლობელ ადგილებში საჰაერო აუზის გაუქუჩიანებას.

რადიოაქტიური წყალი, რომელიც რეაქტორის მუშაობის დროს შეიძლება გამოვიდეს პირველი კონტურიდან, თავის იყრის უქანგავი ფოლადით მოპირკეთებულ მიწისქვეშა რეზერვუარებში. აქედან ეს წყალი ხვდება ასარტოქლებელ აპარატებში. გამოხდის შემდეგ წყალი კვლავ პირველ კონტურს უბრუნდება, ხოლო დარჩენილი დანალექი ისხმება სათანადო კონტეინერებში და დასამარხად იგზავნება სპეციალურ სამარხში. იმევე სამარხში იმარხება ყოველგვარი მყარი რადიოაქტიური ნარჩენი.

რეაქტორი ირტ-2000 სრულიად უსაფრთხოა; გარდა ამისა, იგი ექსპლუატაციაში მეტად საიმედოა და, როგორც სამეცნიერო მიზნებისათვის განკუთვნილი აპარატი, სავსებით შეესაბამება თავის დანიშნულებას. ამ თავისებურებებმა განაპირობა ის გარემოება, რომ ასეთი ტიპის რეაქტორები ამჟამად შენდება მინსკში, სერბლოვსკში, რიგაში, ტომსკში და სხვაგან. რეაქტორი ირტ-2000 შენდება აგრეთვე ჩინეთში, ბულგარეთში, ერაყსა და კორეაში.

ევეი არაა, რომ ჩვენი რესპუბლიკის მეცნიერები ნაყოფიერი კვლევით მუშაობას გაშლიან საკუთარ ატომურ რეაქტორზე და მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანენ ატომური ენერგიის მშვიდობიანი მიზნებისათვის გამოყენების კეთილშობილურ საქმეში.





თბუკი ენერგიის მქონე ნეიტრონებზე მომუშავე ჰეატივაციონული ატომური რეაქტორის მართვის საშუალებანი

3. ახალაში

ა. მანუჩიძე

ატომური რეაქტორის წამუშაი ინჟინერი

ატომური რეაქტორის ავტომატიკის ჯგუფის ხელმძღვანელი

ატომური რეაქტორში ჯაჭვური ბირთვული რეაქცია რომ მიმდინარეობდეს, ურანის ყოველმა ბირთვმა, რომელმაც მასში ნეიტრონის მოხვედრის შედეგად გაყოფა განიცადა, უნდა მოგვეცეს ერთი ისეთი ნეიტრონი მაინც, რომელიც თავის მხრივ გამოიწვევს ურანის სხვა ბირთვის გაყოფას და მისგან ნეიტრონის გამოტყორცნას (გაყოფისას ბირთვი 2-3 ნეიტრონს იძლევა). ამრიგად, ჯაჭვური ბირთვული რეაქციის განხილვისას საქმე გვაქვს ნეიტრონების სულ ახალ და ახალ თაობებთან.

ნებისმიერ მომენტში ჯაჭვური რეაქციის ხასიათი განისაზღვრება, K გამრავლების კოეფიციენტის მნიშვნელობით, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ შთანთქმისა და გაფანტვის შედეგად დაკარგულ ნეიტრონებს.

მოცემული თაობის ნეიტრონების რიცხვი $K = \frac{\text{წინა თაობის ნეიტრონების რიცხვი}}{\text{წინა თაობის ნეიტრონების რიცხვი}}$ როდესაც $K \geq 1$, ჯაჭვური რეაქცია შესაძლებელია. ამასთან, თუ $K = 1$, რეაქტორის მდგომარეობას კრიტიკული ეწოდება, ხოლო, თუ $K > 1$, — ზეკრიტიკული. როცა $K < 1$, რეაქტორი ჭეკერიკულია, ე. ი. მასში ჯაჭვური რეაქცია წყდება.

ატომური რეაქტორის რეაქციულ-ობა βK ეწოდება სხვაობას $K - 1$; იგი გვიჩვენებს, თუ რამდენად განსხვავდება ერთსაგან გამრავლების კოეფიციენტი. K ახასიათებს რეაქტორის რეაქციისუზარიაონას. ცხადია, რომ β დროის ყოველ მომენტში გვიჩვენებს ნეიტრონების რიცხვის ნაბატ წინა თაობის ნეიტრონების რიცხვთან შედარებით.

რეაქტორის სიმძლავრე მით მეტია, რაც უფრო დიდია მასში ნეიტრონების რიცხვი, ხოლო ნეიტრონების რაოდენობა რეაქტორში ბირთვების გაყოფათა რიცხვის პროპორციულია. $3 \cdot 10^{10}$ გაყოფა/წამში შესაბამემა 1 ვატ სიმძლავრეს, რომელიც სითბოს სახით გამოიყოფა.

რეაქტორის მართვა, ანუ მისი სიმძლავრის რეგულირება, ხორციელდება მასში ნეიტრონთა რიცხვის ცვლილებით. არსებობს ნივთიერებები, რომელთაც ნეიტრონების დიდი რაოდენობით შთანთქმის უნარი აქვთ (გველისმიზით თბური ენერგიის მქონე ნეიტრონებს). თუ ერთ-ერთ ამ ნივთიერებასაგან დამზადებულ ღეროს შევიტანთ რეაქტორში, სადაც ჯაჭვური ბირთვული რეაქცია მიმდინარეობს, შეგვიძლია მასში იმდენად შევამციროთ ნეიტრონების რიცხვი, რომ K ერთზე ნაკლები გახდება და რეაქცია შეწყდება. ამ ღეროებს მარეგულირებელი ღეროები ეწოდება. რეაქტორის მართვის თვალსაზრისით ეს ღეროები K გამრავლების კოეფიციენტის სიდიდეს ცვლის. რეაქტორის მუშაობის პროცესში შეიძლება დავახსიათოთ ოთხი მდგომარეობით:

1. რეაქტორი არ მუშაობს, ანუ ჭეკერიკული მდგომარეობაშია. ამ დროს მარეგულირებელი ღეროები მაქსიმალურად შეყვანილია აქტიური ზონაში და ნეიტრონების შთანთქმის შედეგად ჯაჭვური რეაქცია არ მიმდინარეობს. ამ დროს $\beta K \leq 1$;

2. ხორციელდება რეაქტორის მიყვანა კრიტიკულ მდგომარეობამდე. ამ დროს ვიწვევთ ღეროების გამოყ-

ვანას აქტიური ზონიდან, რის შედეგადაც თანდათან მცირდება ღეროების მიერ შთანთქმული. ნეიტრონების რიცხვი. ამ პროცესის დასასრულს ღეროები შთანთქმავს მხოლოდ ჭარბ ნეიტრონებს, ე. ი. ნეიტრონების რიცხვი მომდევნო თაობებში თანაბრდება და K უტოლდება ერთს, ხოლო βK ნულის ტოლი ხდება;

3. რეაქტორის სიმძლავრე იზრდება საჭირო მნიშვნელობამდე, მაშასადამე, რეაქტორი ზეკრიტიკულ მდგომარეობაშია.

მარეგულირებელი ღეროები კიდევ უფრო მეტად გამოვეყვას აქტიური ზონიდან. ამით, ცხადია, მცირდება ღეროების შთანთქმისუნარიანობა და ნეიტრონების ნამტი თანდათან იზრდება. ამ დროს $K > 1$ და სათანადოდ $\beta K > 0$;

4. რეაქტორი მუშაობს საჭირო სიმძლავრით, რომელიც უცვლელი რჩება. სიმძლავრის სასურველი დონის მიღწევისას საჭირო ხდება მისი ზრდის შეჩერება, ანუ βK რეაქციულობის კომპენსაცია. ამ მომენტში ღეროები ნაწილობრივ კლავ შეგვეყვას აქტიური ზონაში. ამას გავყევით მანამდე, ვიდრე ნეიტრონების რიცხვი წინა და მომდევნო თაობებში ერთნაირს გაუტოლდება, ე. ი. $K = 1$ და $\beta K = 0$.

ამით მთავრდება რეაქტორის საჭირო სიმძლავრეზე გაყვანის პროცესი. რეაქტორის მდგომარეობა საწყის მდგომარეობაში, ე. ი. მასში ჯაჭვური რეაქციის ჩახშობა, აქტიური ზონაში ღეროების სრული შეყვანით ხორციელდება.

უსტრუქტოების თვალსაზრისით ბირთვულ რეაქტორს აქვს ორი დამახასიათებელი ზღვრული პარამეტრი, რომელთა გადაჭარბებაც დაუშვებელია.

1. დაუშვებელია რეაქტორის მუშაობა პრივეტით გათვალისწინებულზე მეტი სიმძლავრით. ამ პირობის დარღვევა სათბოს ინტენსიური გამოყოფის შედეგად გამოიწვევს რეაქტორის კონსტრუქციის დანგრევას (დნობა; სითბოს გამოყოფი ურანის ელემენტების ჰერმეტიკების დარღვევა და სხვ.);

2. დაუშვებელია აგრეთვე რეაქტორის სიმძლავრის სწრაფი ზრდა. სიმძლავრის ზრდის ტემპი არ უნდა აღემატებოდეს ამ რეაქტორისათვის დადგენილ მნიშვნელობას; წინააღმდეგ შემთხვევაში იქმნება რეაქტორის სიმძლავრისათვის კონტროლის გაწევის დაკარგვის საშიშროება.

როგორც აღვნიშნეთ, რეაქტორის სიმძლავრის ზრდას ვაღწევათ მკ რეაქციულობის გადღეობით. სიმძლავრის ზრდის სისწრაფე მით უფრო დიდია, რაც უფრო მეტია მკ, დიდი მკ-ს შემთხვევაში რეაქტორის სიმძლავრე თითქმის მყისურად გაიზარდება და ისე გადაჭარბებს ზღვრულ მნიშვნელობას, რომ ჩვენ არ გვეყოფა დრო მასზე რაიმე ზემოქმედების მოსახდენად.

მაშასადამე, რეაქტორის მუშაობის რეჟიმის შეცვლის მართვის სისტემაში უნდა უზრუნველყოს ნეიტრონების რიცხვის ზრდის გარკვეული ზღვრული ტემპი, ხოლო სიმძლავრის საჭირო დონის მიღწევის შემდეგ მან რეაქტორს უნდა შეუწარმუნოს ეს სიმძლავრე. რეაქტორზე შესაბამე ზემოქმედებას ვახდენთ აქტიურ ზონაში მარგგულირებელი, ანუ შთანთქმელი, დეროების სათანადო გადაადგილებით. რეაქტორის მართვის სისტემას მიეკუთვნება აგრეთვე ავარიული დაცვის ღეროები და საკონტროლო ღეროები. ფაქტურად ისინი იგივე მარგგულირებელი დეროებია, იმ განსხვავებით, რომ ავარიული დაცვის ღეროები მოქმედებაში მოჰყავს ავარიუ-

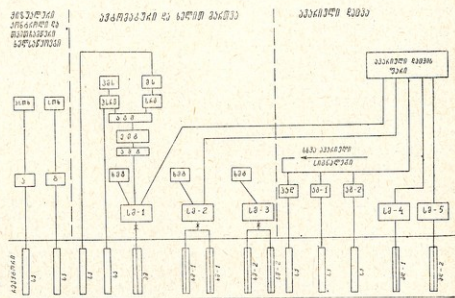
ლი დაცვის სიგნალს (მაგალითად, როცა $K \gg 1$), ხოლო საკონტროლო ღეროების გადაადგილება მაშინ ხდება, როდესაც ვადიდებთ ან ვამცირებთ რეაქტორის რეაქციულობას. ჩვენს რეაქტორში ნეიტრონების ნაკადის სიმკვრივის განსაზღვრა ხდება საიონიზაციო კამერებით, რომლებიც ჩაშვებულია რეაქტორში (ნახ. 1).

რეაქტორის მართვა შეიძლება როგორც ზელით, ისე ავტომატურად. ორივე შემთხვევაში უცვლელი რჩება საკონტროლო თვითნაშვარი ხელსაწყოებისა და ავარიული დაცვის სქემები.

როგორც აღვნიშნეთ, რეაქტორის მართვის მთავარი პარამეტრებია: რეაქტორის სიმძლავრის ნამატი დროის ერთეულში, ანუ საჭირო სიმძლავრის მიღწევის სიჩქარე და რეაქტორის მყისური სიმძლავრე ყოველი მომენტისათვის. ამ ორი სიდიდის რეგისტრაცია ხდება მუშაობის მთელ პერიოდში სათანადო თვითნაშვარი ხელსაწყოების (პსბ, სსბ) საშუალებით. ხელსაწყოები მოქმედებაში მოჰყავს ზემოხსენე-

გარდა, იმავე სიდიდეს ზომებს ე.წ. რეაქტორის პერიოდის ზომში (მ) ხელსაწყო. ეს ორივე ხელსაწყო მიმდევრობითაა ჩართული. ამის ანალოგიურად სიმძლავრის თვითნაშვარი ხელსაწყო (სსბ) გარდა, სიმძლავრის გაზომვის ახდენს მასთან მიმდევრობით ჩართული გრძნობიერი გლვანომეტრი (გ).

ავარიული დაცვის დანიშნულება ძირითადად მდგომარეობის ზემოთ აღნიშნული ორი პარამეტრის კონტროლსა და პროცესის სასწრაფოდ შეწყვეტაში ამ პარამეტრების დასაშვებ მნიშვნელობათა გადამეტების დროს. რეაქტორში ავარიული დაცვის ღეროების (აღ-1, აღ-2) ჩაშვებას (ჩაყენას) ახდენს ავარიული დაცვის ფარი, რომელიც სიგნალებს იღებს სამი ელექტრონული ხელსაწყოდან (მაღ, აგ-1, აგ-2). იგივე ფარი სიგნალებს იღებს ტექნოლოგიური დანადგარების ნორმალური მუშაობის დარღვევის შემთხვევაში (გამაცივებელი ტუმბოს დაზიანება, სპეცვეტილიციის გამორთვა, წყლის დონის დაცემა ავზში და სხვ.). პაღ, რომელიც აგრეთვე საიონიზაციო



ნახ. 1. მართვის გამართებული ბლოკ-სქემა

ბულ საიონიზაციო კამერებს. სიმძლავრის ცვლილების სიჩქარის თვითნაშვარი ხელსაწყო (პსბ)

კამერას მოჰყავს მოქმედებაში, წარმოადგენს ელექტრონულ ხელსაწყოს, რომელიც დროის ერთეულში

სიმძლავრის დასაშვები ნამატის გადაჭარბებისას იმპულსს გზავნის რეაქტორის ავარიულად გასაჩერებლად.

აგ-1 და აგ-2 ელექტრონული გამაძლიერებლებია. მათი დანიშნულებაა საიონიზაციო კამერებში წარ-

ადგენებში რეაქტორის სიმძლავრის ზრდას, რაც გალვანომეტრზე (ა) ან სიმძლავრის თვითჩამწერი ხელსაწყოზე (სთხ) ისრის გადახრით აღინიშნება;

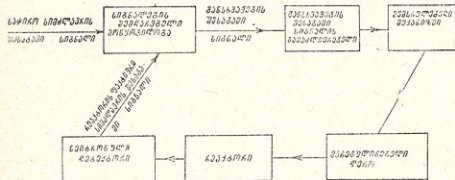
3. სიმძლავრის ნამატს გამოწვებთ ღრიოს ერთეულში რეაქტორის პე-

რეაქტორის თბური სიმძლავრე მასში ნეიტრონების ნაკადის სიმკვრივის პროპორციულია, ხოლო ეს უკანასკნელი კი პროპორციულია საიონიზაციო კამერაში შექმნილი დენისა. მაშასადამე, კამერაში დენის სიდიდის მიხედვით შეგვიძლია ვიმსჯელოთ რეაქტორის სიმძლავრეზე.

განვიხილოთ რეაქტორის სიმძლავრის ავტომატური რეგულირების ტიპური ბლოკ-სქემა (ნახ. 2). ნეიტრონული დეტექტორი იძლევა სიგნალს, რომელიც რეაქტორის სიმძლავრის პროპორციულია. შემდარბეულ მოწყობილობაში ეს სიგნალი ედარება სიმძლავრის საჭირო დონის შესაბამე სიგნალს. სიგნალი, რომელიც შეესაბამება განსხვავებას რეაქტორის მყისა სიმძლავრესა და მოცემულს შორის, ძლიერდება სათანადო გამაძლიერებელში. ეს უკანასკნელი ამოქმედებს შესაბამე აღმსრულებელ მექანიზმს (სერვომომცუვანს), რომელიც მარეგულირებელ ღეროს გადაადგილებს სათანადო მიმართულებით და თანდათან აქრობს განსხვავების სიგნალს.

დავუბრუნდეთ ჩვენი რეაქტორის მართვის ბლოკ-სქემას (ნახ. 1). ხელსაწყო (ბხ) სიმძლავრის საჭირო დონის შესაბამე სიგნალის მომცემი ხელსაწყოა და შემდარბეული მოწყობილობის ანალოგიურია. სხვაობის შესაბამე სიგნალს გამაძლიერებლის მოვალეობას ელექტროლი (სიგ) და ელექტრომაქანური (ემგ) გამაძლიერებელი ასრულებს. აღმსრულებელი მექანიზმი ჩვენთან სერვომომცუვანია (სმ-1), ხოლო ნეიტრონული დეტექტორი — საიონიზაციო კამერა (სკ).

მაგრამ ამ სქემით მუშაობა დასაშვება საჭირო და მყისა სიმძლავრეებს შორის მცირე განსხვავების არსებობის შემთხვევაში, რადგან, როგორც აღენიშნეთ, სიმძლავრე შეგვიძლია გაგზარდოთ მხოლოდ გარკვეული ზღვრული სიჩქარით (წინააღმდეგ შემთხვევაში იქნება რეაქტორის „გაქანების“ საშიშროება),



ნახ. 2. რეაქტორის სიმძლავრის ავტომატური რეგულირების ბლოკ-სქემა

მოქმნილი დენის მიხედვით გაზომონ მყისა სიმძლავრის სიჩქარე დასაშვების მიმართ (თუ ასეთი იქნება) და ამოქმედონ ავარიული დაცვა. ისინი დარეგულირებული არიან საფეხურებად. როდესაც სიმძლავრე დასაშვების 110%-ს აღწევს, ხელსაწყოები გამაფრთხილებელ სიგნალს იძლევა, ხოლო, როდესაც სიმძლავრე დასაშვების 120%-ს აღწევს, მათ მოქმედებაში მოჰყავთ ავარიული დაცვა. რომელიმე სიგნალის მიღებისთანავე ავარიული დაცვის ფარი აწარმოებს როგორც ავარიული (აგ-1, აგ-2) დეროების, ისე ავტომატური მართვისა (აგ) და ხელით მართვის (სმ-1, სმ-2) დეროების ჩაშვებას. ავარიული დაცვის (აგ-1, აგ-2) დეროების აქტიურ ზონაში ჩაშვების დრო ერთ წამს არ აღემატება.

რეაქტორის ხელით მართვისას სიმძლავრეზე გასვლის თანმიმდევრება ასეთია:

1. აქტიური ზონიდან ამოწვევით ავარიულ სდექ დეროებს (აგ-1, აგ-2), ე. ი. შევმართავთ ავარიული დაცვის სქემას;
2. ვიწვევთ მარეგულირებელი ღეროს (აგ) ამოწვევს და თვალყურს

რიოდის ზომით (პ) ან პროცესის სიჩქარის ზომით თვითჩამწერი ხელსაწყოთი (სთხ). თუ სიჩქარე დასაშვებზე მცირეა, კვლავ ამოწვევთ ღეროს (აგ) და ა. შ. ცხადია, თუ ოპერატორს, რომელიც ამ მანიპულაციებს ასრულებს, შეეძლება მოუვიდა, იმოქმედებს ავარიული დაცვა და რეაქტორი ავტომატურად შეწყვედება;

4. სიმძლავრის სასურველი დონის მიღწევის შემდეგ სიმძლავრის გადიდების პროცესი დამთავრებულად ითვლება. სიმძლავრის ზრდის დროს $K > 1$. ახლა საჭიროა რეაქტორის რეაქტიულობის კომპენსაცია, ანუ $K=1$ პერიოდის განხორციელება, რაც რეაქტორში ღეროს (აგ) ნაწილობრივი ჩაწევის გზით ხდება.

სიმძლავრის სასურველ დონეზე გაჩერება ხელით მართვისას ოპერატორისგან მოითხოვს დიდ დაძაბულობას და წარმოადგენს მომპანცველ პროცესს. ამიტომ, როგორც წესი, იმისა მიუხედავად, თუ როგორ იქნა მიღწეული სასურველი სიმძლავრე (ხელით თუ ავტომატურად), რეაქტორის მუშაობა უცვლელი სიმძლავრით უკვე ავტომატით ხორციელდება.

ენიადან, რაც უფრო დიდია განსხვავება საჭირო და ნამდვილ სიმძლავრეებს შორის, მით უფრო დიდია განსხვავების შესაბამის სივრცელი და სათანადოდ დიდია მარეგულირებელი ღონის ამოწვევის სიჩქარე ამ პრობლემაზე და დაუმჯავლად დიდია ნაკ. მაგრამ, თუ საჭირო სიმძლავრეს ნაკსიმილირად მიუხაზოვლით სქემის ხელი მართვის საშუალოდ, ე. ო. განსხვავების შესაბამის სივრცელი მინიმუმამდე დავიყვანეთ, უკვე შესაძლებელია სქემის ავტომატურ მართვად გადაყვანა.

ავტობატური მართვის გზით ნულოვანი სიმაღლიდან საჭირო სიმაღლემდე რეაქტორის მოყვანად უნდა ხორციელდებოდეს ამ პროცესის კონტროლი დროის ერთეულში სიმაღლის ნამატის მიხედვით. ასეთ ფუნქციას ჩვენი რეაქტორის შემშვევარი ასრულებს პროცესის სიჩქარის რეგულირების

ელექტრონული გამაძლიერებელი
(პსრგ) და პროცესის დასაშვები
სიჩქარის ხელსაწყო (პმხ).

განვიხილოთ საჰაერო სიმძლავრის ავტომატურად მიღწევის პროცესში მის განსახორციელებლად ხელსაწყო (მხ) არეგულირებენ იმგვარად, რომ საჰაერო სიმძლავრის მიღწევის შემდეგ რეაქტორში შემოვა ნაწარმის სიმძლავრის ამ დონეზე. ამის შემდეგ სპეციალური ავტომატურად მართვის გასაღების (აშგ) საშუალებით ვახდენთ ავტომატური მართვის სექციის ჩართვას.

ვინაიდან რეაქტორი მუშაობას იწყებს ნელოვანი სიმძლავრიდან, განსხვავება საჭირო და მყისა სიმძლავრეებს შორის დიდია. ავტომატურად გადამრთველი მოწყობილობა (აგმ), რომელიც ძლიერ გრძნობიერ რელეურ სისტემას წარმოადგენს. რეაქტორის „აქაინების“ თავიდან ასა-

ცილებლად მარეგულირებელი დეროს (აშ) სეროლოგუმი (სა-1) ელექტრომაქანიურ გამოსაშვებელთან (სმგ) ერთად გადაიტანეს პსრგ-ზე და მანამდე, სანამ მყიან სიმძლავრე საჭირო სიმძლავრეს მკისმილატრად არ დაიწყოვლება (სხვაობის სიგნალის მინიმუმი), სიმძლავრეზე გასვლა პსრგ ხელსაწყოთი იწარმოებს. შემდეგში (სხვაობის სიგნალის დასაწყებამდე შემცირებისას) სქემის მართვას სიმძლავრის რეგულატორი სრგ იღებს თავის თავზე საჭირო სიმძლავრის სათანადო სიგნალის მოძიკმ ხელსაწყოსთან (მბ) ერთად და ასეთი მდგომარეობა რჩება მანამდე, სანამ რაიმე შეზიხთ (ფლუტუატაცია, სიმძლავრის შემდეგი გაზრდის აუცილებლობა) ისევე საჭირო გახდება დროის მიხედვით სიმძლავრის წამატის კონტროლის გახორციელება.

საბჭოთა მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევები

ლაბორატორია უნიკალური
ხელსაწყოებით

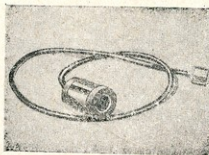
რეაქცია მნიშვნელოვან სასახლოს მაღალი შენობით შეიქმნა ორგანული სინთეზის ინსტიტუტის ახალი ლაბორატორია, ის აწარმოებს ორგანულ ნივთიერებათა მიღწევების აგებულების შეწყველას. ლაბორატორია ადმინისტრაციის სამსახურს წარმოადგენს უნიკალური საექსპერტო ხელსაწყოებით. ერთ-ერთი მათგანია აქვს იმდენად დიდი შესაძლებლობა, რომ მისი დახმარებით შეიძლება საექსპერტის 3-5 მზე-გადალა, ეს საშუალებები იმდენად საექსპერტო დავითრები უწყვეტად მუშაობს, რომლებიც წარმოადგენს იმდენად ქიმიური ელემენტების ატომებს გასწვრივ ელექტრონიკის ურთიერთქმედების ბასითაა.

სპეციალური ხელნაწერი განკუთვნილია
ულტრაიონისფერი და ზოლივი სინათლის ორ-
განედი ნივთიერებათა ხსნარებით შთანთქმის
პროცესის შესაწავლად. ასეთი ანალიზი სა-
შუაოვალს იძლევა გავგებულ იქნეს შაიტი გი-
შარის შუგდენიდან. საინტერესოა აგრეთვე
შაიხის კონსტრუქციის ინტერაქციულ
სექტორუგატი, ოპტიკური მრეწობილობა.
ორგანულ სიბოჭველი სინათლის განმარ-
ტებასაზოგადო, ორგანულ მოლეკულაში
გველქორმების განლაგების სიმედიდროვის გა-
საზომი ხელნაწერი და სხვ.

ლაბორატორიის მოწყობილობა შესაძლებლობას იძლევა გამოყენებულ იქნეს ფიზიკური ქიმიის ყველაზე უფრო სრულყოფილი მეთოდები ორგანულ ნივთიერებათა თვისებების გამოსაცდელად.

T-25 ნ.ქ.მ. გივის მთვლელი
სოცხალ ორგანიზმებში
რადიოქიმიკოსის
განსახილველ

ამ მთვლელობით შეიძლება ცოცხალ ორგანიზმში გოგირდის, კალციუმის, ნახშირბადის,



ქოსფორისა და სხვა რადიოაქტიური იზოტოპების გამოყენების აქტივობის გაზომვა.

აზრობაში გუზარს
დავალბით

თითქმის დაუჯერებელია, რომ ზღვის პეი-
ზაჟის თვალიწამებელი დეტალების ეს ფე-
ქტური შესრულებული მონახაზი მხატვარის არ-
ეკუთვნის. მაგრამ აი, ოპერატორმა ავტომა-
ტის დოღში ჩასვა ახალი პერფორატორის
ქარტი, ხელი დააპირა ასამუშავებელ ცნობს
და რამდენიმე წუთის შემდეგ ჩვენს წინ იდო-
კადვე ფერო პრაული სურათი.

„282 ПИქ!“ — უნივერსალური შეისარჩა-
ნი სასურველადი ჩაბნი პროგრამული
მართვის — სვერდლოვის სახელობის ქა-
ნის კონსტრუქტორების ა. კირიანოვისა და
ა. როზენბერგის ახალი შესანიშნავი მიღწე-
ვა. ჩარბის მოქმედი მაქეტი, რომელიც
ჩვენს თვალში წარსულუბის აბდენს, შევებო-
ლია ემსახულოთ მომავალი ავტომატის უდი-
დეს შესაძლებლობებზე. ლითონსა და ხეზე
მის შეუღლია აწარმოის ისეთივე ზუსტი მე-
შაობა, როგორც მძლედა შესარულა ქა-
ლაღობე.

სვერდლოვის სახელობის ჩარხსაშენებელი
ქარხნის კოლექტივი შეუდგა ახალი უნივერ-
სალური ავტომატის სერიულ გამოშვებას

ქიმიკური ჯიშის ატომური რეაქტიულობა

6. ქაშაშაძე

ატომური რეაქტიულობის დონორული ჯგუფის ზეგავლენა

ცნობილია, რომ ატომთა ბირთვები შედგება ნეიტრონებისა და პროტონებისაგან. პროტონები წარმოადგენს წყალბადის ატომების ბირთვებს, რომელთაც აქვს დადებითი ელექტრული მუხტი. ნეიტრონები კი ნაწილაკებია, რომელთა მასა დაახლოებით ტოლია პროტონის მასას, ხოლო ელექტრული მუხტი მათ არ გააჩნიათ; ამ თვალსაზრისით ისინი ნეიტრალურნი და ამიტომ მათ ნეიტრონები ეწოდება. პროტონები და ნეიტრონები შეიცავიერებულია სპეციალური ბირთვული ძალებით.

ცნობილია, აგრეთვე რომ ზოგიერთი მძიმე ელემენტის ატომთა ბირთვები ამოტყორცნის დამუხტულ ნაწილაკებს და გამოსხივებს ელექტრომაგნიტურ ტალღებს. გამოტყორცნილი დამუხტული ნაწილაკები ორნაირი სახისაა: α -ნაწილაკები და β -ნაწილაკები; α -ნაწილაკები წარმოადგენს ჰელიუმის ატომბირთვებს, β -ნაწილაკები — ელექტრონებს. ეს უკანასკნელი ამოტყორცნებიან მაშინ, როდესაც ატომის ბირთვში ხდება ერთ-ერთი ნეიტრონის გარდაქმნა პროტონად, ან პირიქით — პროტონისა ნეიტრონად.

უმეტეს შემთხვევაში α და β დაშლას თან ახლავს γ -გამოსხივება, რომელიც რენტგენის სხივების მსგავს, ძალიან მცირე სიგრძის ელექტრომაგნიტურ ტალღებს წარმოადგენს.

ბირთვულ რეაქტორებში ადგილი აქვს აღნიშნული სახის ყველა გამოსხივებას. გარდა ამისა, ურანის დაყოფის პროცესში წარმოიქმნება ნეიტრონების ნაკადი, რომელიც მძალიდ ინტენსიურობით ხასიათდება.

ნივთიერებაში მოხვედრისას α და β -ნაწილაკები ატომებიდან და მოლეკულებიდან ამოვადებს ელექტრონებს და ქმნის დადებით და უარყოფით იონებს. რაც უფრო მეტი ენერგია აქვს დამუხტულ ნაწილაკს, მით უფრო მეტი იონს ქმნის იგი.

γ -და რენტგენის გამოსხივებანი ნივთიერებაში გავლისას კარგავს ენერგიას ე. წ. მეორადი ელექტრონების წარმოქმნაზე, რომლებიც თავის მხრივ ახდენს ამ ნივთიერებაში ატომების იონიზაციას.

ნივთიერების ატომბირთვებთან დაჯახების შედეგად ნეიტრონები კარგავს თავის ენერგიას, რის ხარჯზე ნივთიერებაში წარმოიქმნება უკუცემის ატომბირთვები, რომლებიც ამ ნივთიერების ატომების იონიზაციას ახ-

დენს. ჩქარი ნეიტრონები, რომლებიც ნივთიერების ატომბირთვებთან ურთიერთქმედების შედეგად კარგავს ენერგიას და ნელდება, შთაინთქმება ატომბირთვების მიერ და წარმოქმნის რადიოაქტიურ იზოტოპებს, რომელთა გამოსხივება თავის მხრივ იწვევს აგრეთვე დამატებით იონიზაციას.

ცოცხალ ორგანიზმში იონიზაცია იწვევს გარკვეულ ბიოლოგიურ რეაქციებს. როდესაც იონიზაცია ორგანიზმის ორგანულ მოლეკულებში ხდება, ლაპარაკობენ გამოსხივების პირდაპირი მოქმედების შესახებ. მაგრამ ორგანიზმის 70%-ს წყალი შეადგენს. იონიზაციის შედეგად წარმოიქმნება H_2O^+ და H_2O^- იონები. ეს იონები არამდგრადია და იძლევა რეაქციებს: $H_2O^+ \rightarrow H^+ + OH^-$; $H_2O^- \rightarrow H + OH^-$; ეს უკანასკნელი აგრეთვე ურთიერთქმედებენ და იძლევიან ახალ შენეირთებს, რომელთა შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია H_2O_2 და HO_2 . ამ შენეირთებს დიდი ქიმიური ენერგია გააჩნია და შეუძლია გამოიწვიოს შემდგომი ქიმიური ცვლილებები ქსოვილებში. ამ შემთხვევაში ხდება გამოსხივების არაპირდაპირი მოქმედება.

ეს ბიოლოგიური რეაქციები იმის მიხედვით, თუ გამოსხივების რა დოზითაა გამოწვეული, სხივური დავადების ანა თუ იმ ფორმის იწვევს.

რადიოაქტიური გამოსხივებებით აღმანიის დასახივება შეიძლება მოხდეს ორნაირად. ერთი შემთხვევაა, როდესაც რადიოაქტიური იზოტოპი იწყობება ორგანიზმის გარეთ; ეს არის გარეგანი დასახივება, მეორე — როდესაც რადიოაქტიური იზოტოპი ხდება ორგანიზმის შიგნით, მაგალითად პლუტონი, წყალთან, ან კვების პროდუქტებთან ერთად.

რადიოაქტიური იზოტოპები შეიძლება α , β , γ გამოსხივებლები იყოს. α -აქტიური იზოტოპები, როგორც გარეგანი დასახივებლები, არ წარმოადგენს დიდ საშიშროებას, რადგანაც მათ მიერ გამოტყორცნილი α -ნაწილაკები ნივთიერებაში სწრაფად კარგავს თავის ენერგიას და შთაინთქმება ძალიან მცირე სისქის ნივთიერების გავლის შემდეგ. მაგრამ α -აქტიური იზოტოპები ორგანიზმის შიგნით მოხვედრისას მეტად სახიფათოა. ამ შემთხვევაში მათი α -გამოსხივება შთაინთქმება მთლიან-



ნალ ორგანიზმის შიგნით. იწვევს მძლავრ იონიზაციას და შესაბამის ბიოლოგიურ რეაქციებს.

განწილაკებს უფრო მეტი სისქის მქონე ნივთიერების გავლა შეუძლია. β-აქტიური ნაწილაკები საშუაშაო როგორც შინაგანი, ისე გარეგანი დასხივების დროს.

რადიოაქტიურ იზოტოპებს ორგანიზმის ამა თუ იმ ნაწილში კონცენტრირების უნარი აქვს და ხანგრძლივი დროის განმავლობაში იწვევს ორგანიზმის დასხივებას.

α და β-გამოსხივებათაგან განსხვავებით γ-სხივებსა და ნეიტრონებს გააჩნიათ დიდი გამსჭვალავი უნარი; ისინი გადიან საკმაოდ დიდი სისქის ნივთიერების ფენებს და მათგან დასაცავად საჭიროა მძლავრი ბიოლოგიური დაცვის სისტემა.

ბირთვული ფიზიკის თანდათანობით განვითარებასთან ერთად შეიქმნა მეცნიერების ახალი დარგი — რადიაციული დოზიმეტრია. დოზიმეტრიის ძირითად საგანს წარმოადგენს განსაზღვრა ნივთიერებისა და ორგანიზმში შთანთქმული ენერგიისა მათი α, β, γ-ნაწილაკებითა და ნეიტრონებით დასხივების შედეგად. დოზიმეტრიის მიზანია დაადგინოს და უზრუნველყოს რადიოაქტიურ გამოსხივებებთან მომუშავეთათვის უშიშროების პირობები.

იმისათვის, რომ წარმოდგენა ვიქონიოთ, თუ რა საშიშროებას ჰქმნის ბირთვული რეაქტორის გამოსხივება მომსახურე პერსონალისათვის და წარმოდგენს თუ არა იგი რაიმე საფრთხეს ახლომდებარე რაიონების მცხოვრებთათვის, ზოგადად გავეცნოთ ბირთვული რეაქტორის გამოსხივებას და იმ თავისებურებებს, რომლებიც ამ თვალსაზრისით გააჩნია ჩვენს ტიპურ საკვლევ რეაქტორს — ირტ-2000-ს.

რეაქტორი ირტ-2000 აუზის ტიპისაა. მისი აქტიური ზონა მოთავსებულია გამოხდილი წყლით სავსე აუზის ფსკერზე. რადგან იდეალურად გამოხდილი წყლის მიღება შეუძლებელია, მასში მაინც რჩება მინარევები. მართალია, მინარევების რაოდენობა მცირეა, მაგრამ მაინც საკმაოა იმისათვის, რომ ნეიტრონების მოქმედებით გააქტიურდეს (რადიოაქტიური გახდეს). ეს მინარევები რეაქტორის ნორმალური მუშაობის დროს განსაზღვრავს პირველი კონტურის წყლის (ავზის წყლის) აქტივობას.

პირველი კონტური შეკრულია და აქტიური წყალი ცირკულაციის ახდენს აუზსა და გამაცივებელს შორის, ისე რომ მისი გადაღერა არსად არ ხდება. საჭიროების შემთხვევაში აქტიური წყალი გადაიღვრება უქანგავი ფოლადისაგან დამზადებულ სპეციალურ რეზერვუარებში, საიდანაც იგი გადაეცემა ამოორთქლებელ დანადგარს, რომელიც ამცირებს მის აქტივობას ძალიან მცირე კონცენტრაციაზე და წყალი უბრუნდება აუზს — პირველ კონტურს.

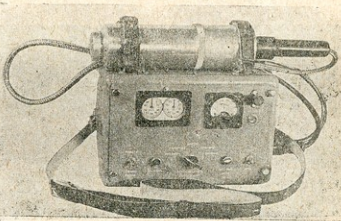
მეორე კონტურში გვაქვს წყალი, რომელიც აცივებს პირველი კონტურის წყალს. ეს კონტური აგრეთვე

შეკრულია, თუმცა იგი არსად არ ხდება რეაქტიური ნაყადს და რადიოაქტიური არ ხდება. ამგვარად, რადიოაქტიური იზოტოპებით გაუმუყიანებული წყალი არ გადის რეაქტორის ტერიტორიის გარეთ.

გარდა მინარევებისა, წყლის რადიოაქტიურობას იწვევს აგრეთვე ენერგიის გაქტიურება ნეიტრონების მოქმედების შედეგად; O¹⁸ შთანთქავს ნეიტრონს და წარმოიქმნება რადიოაქტიური O¹⁹. O¹⁶ შთანთქავს ნეიტრონს და ვლენულობთ რადიოაქტიურ N¹⁶-ს. ეს რეაქციები, განსაკუთრებით უქანასენილი, ჰქმნის წყლის აქტიურობის საკმაოდ დიდ ღონეს. მაგრამ ამ აქტიური იზოტოპების ნახევარდაშლის პერიოდი ძალიან მცირეა (O¹⁹-ს აქვს 29 წამი, ხოლო N¹⁶-ს — 7,4 წამი) და რეაქტორის გაჩერების შემდეგ წყლის აქტიუობა, გამოწვეული ენერგიის გაქტიურებით, სწრაფად მცირდება და თითქმის სავსებით ისპობა რამდენიმე წუთის შემდეგ. რეაქტორის მუშაობის დროს ამ რადიოაქტიურობისაგან დაცვა ხდება სპეციალური მოწყობილობის საშუალებით.

ავარიის შემთხვევაში წყლის აქტიუობა შეიძლება საკარძნობლად გაიზარდოს. ურანის ღეროები მოთავსებულია ჰერმეტიკულ გარსაცემაში და ჭაჭურები რეაქციის შედეგად წარმოქმნილი ურანის დაყოფის აქტიური პროდუქტები რჩება ამ გარსაცემების შიგნით. მაგრამ, თუ დაიჩრდევია რომელიმე გარსაცემის ჰერმეტიკულობა (მაგალითად, კოროზიის გამო), მაშინ წყალი გამორეცხება ურანის დაყოფის აქტიურ პროდუქტებს და ავზში წყლის აქტიუობა გაიზრდება, წყალი გაუმუყიანდება მეტად სახიფათო რადიოაქტიური იზოტოპებით. ასეთ შემთხვევაში საჭირო იქნება დაზიანებული ღეროს აღმოჩენა და წყლის გასუფთავება.

წყლიდან ურანის დაყოფის პროდუქტები შეიძლება მოხდეს პაერში აქტიური აეროზოლების სახით და მო-



ნეიტრონთა ნაყადის საშუაშო ხელსაწყო

ახდინოს ტექნოლოგიური სათავსოების გაუმუყიანება; გარდა ამისა, ენერტიკაციის სისტემადან გამოშვალ პაერთან ერთად ისინი შეიძლება მოხდენენ ატმოსფეროს



ჰერში და გაუქუქიანონ ისიც. ასეთი შემთხვევის თავიდან ასაცილებლად ვენტილაციის სისტემაში დგას ე. წ. პეტრიანოვის ქსოვილისაგან დამზადებული სპეციალური ფილტრები; რომლებიც ჰაერს ასუფთავებს რადიოაქტიური ტუქუისაგან, აქტიური აეროზოლებისაგან.

მაშასადამე, რადიოაქტიური ტუქუი ჰაერთან ერთად არ გამოდის რეაქტორის შენობის გარეთ, ხოლო რეაქტორის ტექნოლოგიური სათავსოების გაუქუქიანების შემთხვევაში მუშაობა იწარმოებს სპეციალური დაცვითი მოწყობილობების გამოყენებით.

ჰაერი ნეიტრონების მოქმედების შედეგად რადიოაქტიური ხდება. ეს აქტივობა ძირითადად გამოწვეულია ატმოსფეროს ჰაერში შემავალი არგონით. ჰაერის სხვა ელემენტებთან შედარებით არგონს გააჩნია გააქტიურების გაცილებით მეტი უნარი. Ar^{40} შთანთქმავს ნეიტრონს და წარმოიქმნება რადიოაქტიური Ar^{41} . Ar^{41} -ს აქვს შედარებით დიდი ნახევარდაშლის პერიოდი — 110 წუთი. ჩვენს რეაქტორზე ჰაერის გააქტიურება ხდება რეაქტორის ტექნოლოგიურ არხებში და აქტიური არგონი ვენტილაციის ჰაერთან ერთად გაიტყორცნება ატმოსფეროში. გამოთვლები და პრაქტიკული დაკვირვებები გვიჩვენებს, რომ არგონის მიერ გამოწვეული ჰაერის კუთრი აქტივობა ჩვენი რეაქტორისათვის არის დაახლოებით $5 \cdot 10^3$ კიური/ლ-ზე, ე. ი. ტოლია საწარმოო პირობებისათვის დასაშვები ნორმისა. თუ მხედველობაში მივიღებთ ამ აქტივობის განზავებას ატმოსფეროში (მისი ამოტყორცნის შემდეგ) და მის რადიოაქტიურ დაშლას, მიწის ზედაპირთან აქტივობა პრაქტიკულად ნულის ტოლი იქნება.

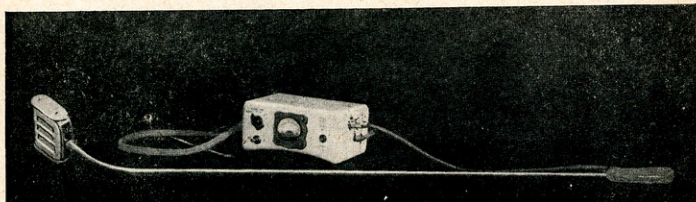
განვიხილოთ ბირთვული რეაქტორის აქტიური ზონის გამოსხივება. თვით ურანი ასხივებს α , β , γ -ნაწილაკებს. α და β -ნაწილაკები შთაინთქმება ძალიან მცირე სისქის ნივთიერებაში გავლის შედეგად. ურანის γ -გა-

რეაქტორის აქტიური ზონიდან, პირველ ყოვლისა ნეიტრონებია, რომლებიც წარმოიქმნება ურანის ელემენტურ თეების დაყოფის შედეგად. და γ -გამოსხივება, რომელიც აგრეთვე გამოსხივდება ურანის დაყოფის შედეგად. გარდა ამისა, აქტიური ზონიდან ადგილი აქვს დაყოფის რადიოაქტიური პროდუქტების გამოსხივებას.

ნეიტრონებისა და γ -კვანტების ნაკადი რეაქტორის აქტიური ზონიდან ძალზე დიდია ამ გამოსხივებათა დასაშვებ დონესთან შედარებით; ამიტომ რეაქტორი და მისი ცალკეული ნაწილები გარშემორტყმულია ბიოლოგიური დაცვის მძლავრი ფენით, რაც არსებულ დასაშვებ ნორმებთან შედარებით გაცილებით ამცირებს გამოსხივებას. ასე რომ, რეაქტორის ტერიტორიის გარეთ აქტიური ზონის გამოსხივება არაერთაერ ეფექტს არ ქმნის.

ჩვენს რეაქტორზე წარმოებს არსებულ გამოსხივებათა და გაუქუქიანების დოზიმეტრული კონტროლი და γ -გამოსხივების სტაციონარული კონტროლი ტექნოლოგიურ სათავსოებზე და ლაბორატორიებში. ამ მიზნით გამოიყენება მრავალარხიანი დოზიმეტრული დანადგარი; შემოწმება ხდება ერთდროულად თვრამეტ არხზე. თითოეული არხი γ -გამოსხივების დოზის დასაშვებ ნორმაზე მეტად გაზრდის შემთხვევაში იძლევა სინათლისა და ზვერით სიგნალს. დოზიმეტრული დანადგარი მოთავსებულია რეაქტორის მართვის პულტის სათავსოში, ხოლო სიგნალსაცაი დატვირთულია ტექნოლოგიურ სათავსოებში. წარმოებს ნეიტრონული გამოსხივების პერიოდული კონტროლი.

რადიოაქტიური აირებით გაუქუქიანებაზე ჰაერის კონტროლი წარმოებს 70 ლ მოცულობის მქონე საიონიზაციო კამერების საშუალებით. ჰაერი კამერიდან წინასწარ ამოიტუმბება და მასში საკონტროლო სათავსოდან შეიშვება ჰაერი. თუ ეს ჰაერი აქტიურია, იგი კამერაში



გადახატანი დოზიმეტრული ზელსაწყო

მოსხივება კი რეაქტორში მიმდინარე ჯაჭვური რეაქციის γ -გამოსხივებასთან შედარებით ძალიან მცირეა. ასე რომ, ძირითადი გამოსხივება, რომელიც გვაქვს ბირთვული

ახლენს იონიზაციას; სიგნალი კამერიდან გადაეცემა დოზიმეტრულ ზელსაწყოს, რომელიც დაგრაღირებულია აქტივობის კონცენტრაციის ერთეულებში.



რადიოაქტიური აეროზოლების კონტროლისათვის გამოიყენება ე. წ. პეტრიანოვის ფილტრი, რომელზეც ხდება რადიოაქტივობის კონცენტრირება მასში საკონტროლო ჰაერის გაფილტვრის საშუალებით, შემდეგ დოზიმეტრულ დანადგარებზე ხდება ამ აქტივობის გაზომვა.

პირატული, დიდი გრძნობიერების მქონე დოზიმეტრული ხელსაწყოებით მიმდინარებს ლაბორატორიული და ტექნოლოგიური სათავსოებისა და ხელსაწყო-დანადგარების რადიოაქტიური გაუქუჩანების კონტროლი.

ირტ-2000 რეაქტორზე მოწყობილია სანიტარული გამტარების სისტემა. სანიტარულ გამტარში ხდება მომსახურე პერსონალის აღჭურვა სპეცტანსაცმლით, აქვე წარმოებს სპეცტანსაცმლისა და სხეულის რადიოაქტიუ-

რი გაუქუჩანების კონტროლი. საერთო საწვავის გამოსასვლელში დგას რადიოაქტიური გაუქუჩანების ავტომატური კონტროლის დანადგარი. არსებული სან-გამტარების სისტემის შექმნაში რადიოაქტიური კუთხე არ გადაინახება ტექნოლოგიური სათავსოებიდან ლაბორატორიულ, აღმინისტრაციულ და სხვა „სუფთა“ სათავსოებში.

განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მომსახურე პერსონალის მიერ მიღებული რადიოაქტიური გამოსხივების დოზის კონტროლისა და აღრიცხვის საკითხს. ამ კონტროლს ინდივიდუალური დოზიმეტრია ეწოდება. ინდივიდუალური დოზიმეტრია წარმოებს ინდივიდუალური საინფორმაციო კამერებისა და რენტგენის ფირფიტების საშუალებით.

ელექტრონცეფალოსკოპი

ელექტრონცეფალოსკოპი (ЭЭКОП-50) განკუთვნილია ადამიანისა და ცხოველების

თოვლ წერტილში აისახება შესაბამისი წერტილების სიკაშკაშის ხარისხით. მილის მეორე სხივი გამოიყენება ყველა სივრცის ჩვეულებრივ სივრცეში შლილში წარმოსადგენად 50 ვერტეკალური იმპულსის სახით, რომელთა სიმაღლე შესაბამისაა სივრცის სიდი-

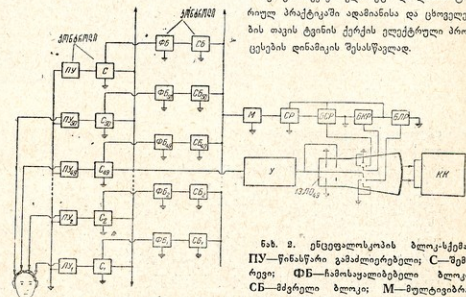
ელექტრონცეფალოსკოპი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს 50 ყოველგვარი ელექტრული პროცესის რეგისტრირებისათვის; წინასწარი გამაძლიერებლების ბლოკის გარეშე წარმოადგენს მუდმივი დენის 50-არხიან გამაძლიერებელს.

იგი გამოიყენება კლინიკურ და ლაბორატორიულ პრაქტიკაში ადამიანისა და ცხოველების თავის ტვინის ტერქის ელექტრულ პროცესების დინამიკის შესასწავლად.



ნახ. 1. ელექტრონცეფალოსკოპის ეკრანი. წერტილებისა და მათი შესაბამისი იმპულსების სიდიდე დამოკიდებულია შემოსვლის საკონტროლო სივრცის სივრცისაგან

თავის ტვინის 50 პუნქტში ელექტრული პოტენციალების ერთდროულად დაკვირვებისა და რეგისტრირებისათვის. მასში გამოიყენება ელექტრონული კომპუტაციის პრინციპი, რითაც შესაძლებელი გახდა 50 სივრცის გაძლიერება ერთი საერთო გამაძლიერებელი. გაძლიერებული სივრცეები მიეწოდება ორსხივრ ოსცილოგრაფულ მილს, რომლის ეკრანიდან ხდება კინოვარდაუბა ან დაკვირვება. მილის ეკრანზე იქმნება მნათი წერტილების მოზაიკა, რომელიც შესაბამისაა სარჩინ ელექტროდების სივრცულ განლაგებას. ელექტრული აქტივობის სიდიდე ტვინის თი-



დეს, სივრცეების ასეთი ერთდროული ორმაგი რეგისტრირება აადვილებს მათ სივრცულ, ამპლიტუდურ და სიხშირულ ანალიზს.

ნახ. 2. ენცეფალოსკოპის ბლოკ-სქემა: ПУ—წინასწარი გამაძლიერებელი; С—შემატები; ФБ—ჩამოსაყალიბებელი ბლოკი; СБ—შემატები ბლოკი; М—მულტივიტრატორი; СР—შლილია სინქრონიზატორი; БСР—მწკრივლი შლილის ბლოკი; БКР—კადრული შლილის ბლოკი; БАР—სივრცეები შლილის ბლოკი; У—იმპულსური გამაძლიერებელი; КК—კინოვარდაუბა კამერა

გაეროს გენერალ-სეკრეტარი

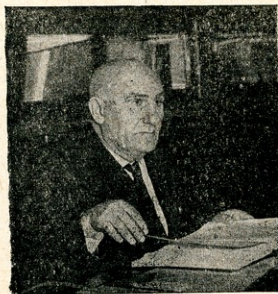
(პროფესორ კ. დ. ერისთავის დაბადების 70 წლისთავის გამო)

პ. ნაპოლეონი

მედიცინის მეცნიერებათა კანდიდატი

მიმდინარე წელს დაბადების 70 წლისთავი შეუსრულდა გამოჩენილ მეცნიერ ქირურგს, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსს, მეცნიერების დამსახურებულ მოღვაწეს, პროფესორ კონსტანტინე დავითის ძე ერისთავს.

1914 წლიდან, როდესაც მან დაამთავრა იურიდიული, ამჟამად ტარტუს, უნივერსიტეტის სამედიცინო ფაკულტეტი, კ. ერისთავი დაუღალავად მოღვაწეობს ქირურგიის დარგში, ჯერ (1914-1918 წწ.) სამხედრო ექიმად, ხოლო არმიიდან დემობილიზებისა და საქართველოში დაბრუნების შემდეგ (1918 წ.) მთელი არსებით ემზება მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვის მეთად საპატრიო საკმეში. ვინ იცის რამდენი ადამიანისათვის აღუდგენია ჯანმრთელობა და შეუწარმუნებია სიცოცხლე მის მაღლიან მარჯვენას. დღეს 70 წლის დამსახურებული მეცნიერი, გარშემორტყმული უამრავი მოწაფეებით, კვლავ უშრეტო ენერგიით აკეთებს ურთულეს ოპერაციებს და თავს დასატრიალებს თავის ავადმყოფებს ისეთივე ახალგაზრდული ენერგიით, როგორც ამ 45 წლის წინათ.



პროფ. კ. ერისთავი

ქირურგიაში პრაქტიკულ მუშაობას იგი წარმატებით უთავსებდა და უთავსებს მეცნიერულ და პედაგოგიურ საქმიანობას.

1921 წლიდან დღემდე იგი განუწყვეტილად მუშაობს ჯერ თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სამედიცინო ფაკულტეტის, ხოლო 1930 წლიდან აღნიშნული ფაკულტეტის დამოუკიდებელ სამედიცინო ინსტიტუტად გადაკეთების შემდეგ ამ ინსტიტუტის ქირურგიულ კათედრებზე პირველად ასისტენტის, შემდეგ — პრივატ-დოცენტის (1926 წლიდან სადოქტორო დისერტაციის დაცვის შემდეგ), 1929 წლიდან კი კათედრის გამგე-პროფესორის თანამდებობებზე. თავისი საინტერესო და შინაარსიანი ლექციებით მან ბევრ ახალგაზრდა ექიმს

შეაყვარა ქირურგია და გაუაფხა გზა მეცნიერებაში. საკმარისია ითქვას, რომ მისი უშუალო ხელმძღვანელობით შესრულებულია 76 სადისერტაციო შრომა (მათ შორის 15 სადოქტორო დისერტაცია) ქირურგიის სხვადასხვა აქტუალურ საკითხებზე.

თავისი ხანგრძლივი მეცნიერული მოღვაწეობის მანძილზე პროფ. კ. ერისთავმა დაამუშავა და კლინიკურ პრაქტიკაში დანერგა სხვადასხვა მძიმე დაავადებათა ქირურგიული მკურნალობის ბევრი ორიგინალური მეთოდი, რომელთაგან აღსანიშნავია ჩირქოვანი პლევრიტების დახურული ასპირაციული გზით მკურნალობის მეთოდი და დღევანდელი მასევი-ენის ნაღლის საერთო სადინარის პლასტიკის (შენაცვლების) ორიგინალური და მეტად გონებამახვილური მეთოდი, დაამუშავა სიღამწვრეთა ღია წესით მკურნალობის მეთოდი ბრონქელის ქერქის ფხვნილით. აღსანიშნავია, რომ სიღამწვრეთა აღნიშნული წესით მკურნალობის შემდეგ კანის მოლოანობის აღდგენა ხდება უფრო ნაზი ნაწიბურებით, რაც უზრუნველყოფს ძლიერი დამწვრობის შემთხვევაში სხეულის გარეთა ნაწილების დეფორმაციისა და დამახინჯების თავიდან აცილებას. გარდა ამისა, კ. ერისთავის მნიშვნელოვან დამსახურებად უნდა ჩაითვალოს საქართველოს პირობებში დონორთა სისხლის კონსერვაციის (შენახვის) გახანგრძლივებისათვის, სისხლის საკონსერვაციო მასალად საქართველოს ადგილობრივი მინერალური წყლების (ბორჯომის, ზვარეს და სხვ.) წარმატებით გამოყენება, რამაც ფართო პრაქტიკული გამოყენება პოვა დიდი სამამულო ომის პერიოდში ზურგის ევაკოპოსპიტლებსა და ფრონტზე დაჭრილ მებრძოლთათვის სისხლის გადასხმის საქმის ორგანიზაციის გაუმჯობესებაში.

პროფ. კ. ერისთავმა საქართველოსა და კავკასიაში ქირურგთაგან პირველმა გამოიყენა და პრაქტიკულად დანერგა ბევრი რთული ქირურგიული ოპერაცია (მათ შორის აღსანიშნავია ხელოვნური საყლაპავი მილის პლასტიკა ბირხერის წესით, საყლაპავის ნაწიბურთვანი შევიწროების დროს და სხვ.). იგი არის ავტორი სხვადასხვა ორიგინალური მონოგრაფიებისა, რომელთაგან აღსანიშნავია „სწრაფი სიცხელის მექანიზმი ციხივანი ემბოლიის დროს“ (1926 წელი საღებავით დისტრეცია), „ავთვისებიანი სიმსივნეების წარმოშობისა და ზრდის ექსპერიმენტულ-მორფოლოგიური საფუძველი“ (1955 წელი) და პირველი მეცნიერული მონოგრაფია გამაჩენილი ფაზიოლოგიის ივანე თარხნიშვილის შესახებ (1951 წელი). იგი თანაავტორი და რედაქტორია კლინიკურ ქირურგიაში პირველი ქართული სახელმძღვანელოსი. ღვაწლმოსილი მეცნიერის კალამს ეკუთვნის 100-ზე მეტი მეცნიერული შრომა ქირურგიის, მორფოლოგიის, ნეკოლოგიისა და მედიცინის ისტორიის დარგებში.

აღსანიშნავია პროფ. კ. ერისთავის მნიშვნელოვანი წვლილი ჰიპოთერმიისა და ჰიპერნაციის პრობლემის ხაზით; ეს უკანასკნელი მეტად აქტუალურად ითვლება თანამედროვე ქირურგიაში, რადგან იგი გულისა და საერთოდ გულმკერდის ქირურგიის ბევრი სავანძო საკითხის გადაწყვეტას უკავშირდება. ჰიპოთერმია ფიზიკური საშუალებით (სიცხის უშუალო მოქმედებით) სხეულის ტემპერატურის დაქვეითება, ჰიპერნაცია კი — იგივე — სათბარო ფაზიოლოგიური პრეპარატების გამოყენებით. ამჟამად ქირურგიაში მიმართავენ სხეულის ტემპერატურის დაქვეითების ორივე ზემოქმედებული წესის კომპლექსურად გამოყენებას. ჰიპოთერმია-ჰიპერნაციის გამოყენების შემდეგ ავადმყოფი ორგანიზმის ქსოვილთა მოთხოვნილება საკვებ ნივთიერებებსა და ენერგიას იმდენად ქვეითდება, რომ შესაძლებელი ხდება სისხლის მიმოქცევის საერთო წრიდან რამდენიმე ხნით გულის გამოთიშვა მასზე ქირურგიული ოპერაციის ჩატარების მიზნით. ამრიგად, ჰიპოთერმია-ჰიპერნაციის უზნებელი მეთოდების დამუშავება პერსპექტივებს შლის გულისა და მთავარი სისხლის ძარღვების მიძიდ და დღეისათვის აბსოლუტურად სასიკვდილო დაავადებების ქირურგიულ მკურნალობისათვის. საშუალოდ, მედიცინას ჯერ-ჯერობით კიდევ არ მოუპოვება ჰიპოთერმია-ჰიპერნაციის ჩატარების სრულყოფილი და საესეებით უზენაესი მეთოდები. 1956 წლიდან პროფ. კ. ერისთავის ხელმძღვანელობით საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ექსპერიმენტული და კლინიკური ქირურგიისა და ჰემატოლოგიის ინსტიტუტის მეცნიერ თანამშრომელთა კოლექტივი ინტენსიურ მუშაობას ეწევა ჰიპოთერმია-

ჰიპერნაციის პრობლემაზე; კ. ერისთავის ხელმძღვანელობით შექმნილი ჰიპოთერმიის ორიგინალური აპარატი, რომელმაც სამი წლის მანძილზე წარმატებით გაიარა გამოცდა თბილისისლიან ცხოველებზე. ეს აპარატი საცდელი ცხოველების სხეულის ტემპერატურის ნებისმიერი სისწრაფით დაქვეითების საშუალებას იძლევა, რაც ქირურგ-ექსპერიმენტატორებს სისხლის მიმოქცევის საერთო წრიდან გულის ეფექტური გამოთიშვის შესაძლებლობას უქმნის მასზე სხვადასხვა რთული ოპერაციების ჩატარების მიზნით. ექსპერიმენტებით მოპოვებული შედეგების საფუძველზე საქართველოს სსრ ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს ცენტრალურ რესპუბლიკურ საავადმყოფოში პროფ. კ. ერისთავის მიერ შემუშავებული სქემით მიმდინარეობს გულმკერდის დიდი ქირურგიის მიზნებისათვის განკუთვნილი ახალი საოპერაციო მოწყობა. ეს საოპერაციო მოწყობილი იქნება საუთარი ენგბადის სადღურით, მასში დადგმული იქნება პროფ. კ. ერისთავის სისტემის ჰიპოთერმიის აპარატი და სუნთქვის სამართავი აპარატიც. ხსენებული საოპერაციო უნიკალური იქნება სამჭოთა კავშირის მასშტაბით.

პროფ. კ. ერისთავს კარგად იცნობენ არა მარტო ჩვენს კავშირში, არამედ მის საზღვრებს იქითაც; ჯერ კიდევ ქირურგთა XVI მსოფლიო კონგრესის მიერ იგი ერთსაფეხოდ იყო არჩეული ქირურგთა საერთაშორისო ასოციაციის ნამდვილ წევრად; მიმდინარე წელს სხვა გამოჩენილ სამჭოთა ქირურგებთან ერთად იგი მიწვეული იყო მიუნხენის ქირურგთა XVIII კონგრესის მუშაობაში მონაწილეობის მისაღებად, სადაც ის გამოიღო მოხსენებით ორგანოთა და სისხლძარღვთა გადაწერვის საკითხზე. კ. ერისთავი წლების მანძილზე არის სამჭოთა კავშირის ქირურგთა საზოგადოების გამგეობის წევრი და საქართველოს სსრ ქირურგთა საზოგადოების თავმჯდომარე.

პროფ. კ. ერისთავი დაინტერესებულია კულტურისა და საზოგადოებრივი ცხოვრების სხვადასხვა საკითხებით. აღსანიშნავია, რომ ჯერ კიდევ გიმნაზიისა და სტუდენტობის პერიოდში იგი აქტიურ მონაწილეობას ღებულობდა რევოლუციური ახალგაზრდობის არალეგალურ მუშაობაში, რისთვისაც მეფის საპატიმროშიც მოუხდა ყოფნა. სამჭოთა ზღისსივრცის წლებში კი ინტენსიური სამეცნიერო-პედაგოგიური მუშაობის პარალელურად პროფ. კ. ერისთავი აქტიურად მონაწილეობდა სახელმწიფოებრივ და ადმინისტრაციულ საქმიანობაში, იგი იყო ამიერკავკასიის ორი უკანასკნელი მოწვევის ცაქის წევრი, არის საქართველოს სსრ უმაღლესი



საბჭოს ყველა მოწვევის დეპუტატი, საქართველოს სსრ ჯანდაცვის სამინისტროს სამეცნიერო-სამედიცინო საბჭოს თავმჯდომარე და სხვ. იგი წლების მანძილზე ხელმძღვანელობდა თბილისის სამედიცინო და სისხლის გადისხმის ინსტიტუტებს, ხოლო ამჟამად საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ექსპერიმენტული და კლინიკური ქირურგიისა და პედატოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორია.

პროფ. კ. ერისთავი არის მედსანშრომის რესპუბლიკური კომიტეტის პრეზიდენტის წევრი, ექვ წოდებული ცენტრალური კომიტეტის პრეზიდენტის წევრი, 1940 წლიდან გამოჩენილი მეცნიერი სკკპ-ს რიგებში.

საბჭოთა მთავრობამ მაღალი შეფასება მისცა აკადემიკოს კ. ერისთავის მრავალწლოვან ნაყოფიერ შრომას და დაავალდგა ლენინის ორი ორდენით, შრომის წითელი დროშის, წითელი ეარსკვლავისა და საპატიო ნიშნის ორდენებითა და მედლებით.

საბჭოთა მთავრობამ მაღალი შეფასება მისცა აკადემიკოს კ. ერისთავის მრავალწლოვან ნაყოფიერ შრომას და დაავალდგა ლენინის ორი ორდენით, შრომის წითელი დროშის, წითელი ეარსკვლავისა და საპატიო ნიშნის ორდენებითა და მედლებით.

საბჭოთა მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევები

ავტომატი АДПГ-500

ავტომატი АДПГ-500 განუთვნილია დამცავი პირებში შემოჭრილ ღრუვ ფოლადის სადნობი ელექტროდებით რკალური შედგენისათვის.

ავტომატის კომპლექტში შედის: სამუშაოდგელო ტრაქტორი, მართვის კარადა, შესადული რკალის კეების წყარო, სააირი აპარატურა (რედუქტორი ხარჯსაზომით, აირის საწოშოვლა და შემოშობი), სათადარიგო და საცვლელი ნაწილები, შემაერთებელი სადენები და შლანგები.

სამუშაოდგელო ტრაქტორი შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან: ურკა, ელექტროდული მავთული მიწოდების მექანიზმი, შესადული თავი და მოწყობილობა შესადული თავის საყენებელი გადაადგილებისათვის.

სამუშაოდგელო ტრაქტორის ურკა დატვირთულია ორი ნახევარი კორპუსისაგან, რომელშიც დამონტაჟებულია ურკის ამძრავი, შედგენილი ელექტრომართვისაგან რედუქტორითა და ცილინდრული წყლით. ლიფთთან ჩაჭიდება მოცილებს ორი კბილანას დახმარებით. ტრაქტორის გადაადგილებისათვის კბილანების ხელით მოხსნა წარმოებს სახელურის დახმარებით, რომელიც დადგმულია ურკის კორპუსში. ურკის წინა და უკანა მიღების სახალი ლიფტი წამყვანია და ერთმანეთთან დაკავშირებულია ჯაჭვით.

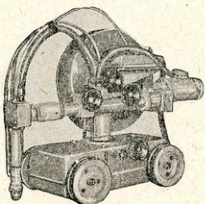
ტრაქტორის შეუძლია გადაადგილდეს ნაკეთის როგორც მიმართულად, ისე სიბრტყეულად. ტრაქტორის თვლით გაზომვით ნიშნისა, ბორბლების ნაკვალავის სიგანეა 228 მმ. ტრაქტორის გაბარიტული ზომებია: სიგრძე 570, სიგანე 265, სიმაღლე 425 მმ. ტრაქტორის წინა სადენებითა და შლანგებით 28 კგ-ია.

ელექტროდული მავთულის მიწოდების მექანიზმი შედგება: შედგილი დენის ელექტრომართვისაგან 5000 ბრ/წმ-ში ბრუნვის სარეგულირებელი სარეგულირებელი: რედუქტორისაგან, რომელსაც სარეგულირებლის ორი საფეხური აქვს; ლიფტისაგან, რომელიც ჩასმულია პრიონიტალურ მილში (ლიფტის ბოლო-

ში დამაგრებულია მიწოდის გორაკი). ელექტროდული მავთული მიწოდის გორაკი აქვს ექვრება მომჭერი გორაკი. მოხარის დონე რეგულირდება ზამპართი ხრახნის დახმარებით.

შესადული თავი განუთვნილია რკალის ზონაში ელექტროდული მავთულის მიმართულებით, დამცავი აირის მიწოდებისა და ელექტროდული მავთულთან დენის მიყვანისათვის. სამუშაოდგელო ტრაქტორის აქვს მოწყობილობა აუცილებელ მდებარეობაში თავის დასადგმად. ამ მოწყობილობათა დახმარებით შესადული თავი შეიძლება გადაინაცვლოს:

- ა) ± 20 მმ-ზე (ნაკერების გარდიგარდმო);
- ბ) 40 მმ-ზე (მილის ლერძის გასწვრივ);



ბ) ვერტიკალით 60 მმ-ზე; დ) ვერტიკალიდან $\pm 45^\circ$ კუთხით; ე) $\pm 90^\circ$ კუთხით სარკელს გზის მიმართ პორიონტალურ სიბრტყეში. შესადული თავის $\pm 90^\circ$ -მდე ბრუნების შეზღუდვა ააცილებს სადენებსა და შლანგებს გადაჭრებას, შესადული თავის განივი გადაადგილება ცილინდრულ მიმართულ ლიფტზე ხდება ხრახნით. ხრახნის ბრუნვა წარმოებს მექანიკით, რომელიც გვერდით ელექტრო მდებარეობს, შედგენის სიქარეა $15-70$ მმ/ათ. ნომინალური შესადული დენი 500 ამპერის უდრის.

უნივერსალური ავტომატი АДПГ-500 დამცავი პირებში ავტომატური შედგენისათვის მოწყობილობის პირველი ნიმუშია და გათვალისწინებულია სერიული წარმოებისათვის.

ავტომატი შეიმუშავა ელექტროსამუშაოდგელო მოწყობილობის საყვარელი სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის კოლექტივმა. მისი სერიული გამოშვება იწარმოებს ქარხანაში „ელექტრის“.

ავტომატი АДПГ-500-ის გამოყენება უზრუნველყოფს დამცავი პირებში ავტომატური შედგენის ფართოდ დაზრდას მრეწველობის სხვადასხვა დარგში.

„მექანიკური მჭელეები“

უნივერსალურ მრეწვარა ნაწესადატაშო პრესს, რომლის სიმაღლეა 8 ათასი ტ/საათში, შეუძლია ტვიფროს და დაკალიბროს 350 მსხვილი ნაწილი. მის დამზადებას შეუდგენენ ნოვოგარმატორის ქარხნის მანქანათმშენებლები. ლავირებულ, მთიერადამტკიცებულ ფოლადისა და ფრადი ლითონებისაგან დამზადებული მუხლა ლილეების, ტუბინების ნიშნების, ნახევარმჭელე დამჭერის კბილანების და სხვა დეტალების ამ „მექანიკური მჭელეები“ დატვიფრის შემდეგ საჭირო აღარ იქნება შედგომი დამუშავება.

ახალი წნეხი გამოყენებული იყო ნიმუშად, რომ შექმნილია უფრო მჭელეობა 10 ათასი ტ სიმაღლეს „მექანიკური მჭელეები“. კონსტრუქტორებმა დამატებეს მისი სამუშაო პრექტირება. ის გათვალისწინებულია ერთი ტიპის დეტალების სერიული ტვიფრისა და დაკალიბრებისათვის და აქვს მაღალი მჭარმიფლობა. 70 ათასი ტ სიმაღლესი წნეხი-განტე მსხვილი ნაკეთობის მოცულობითი ტვიფრისათვის დამზადეს ნოვოგარმატორის ქარხანათმშენებლებმა. მუშაობის დროს ეს ავრეგები ავითარებს ძალას, რომელიც უდრის 35 დატვირთული სატვირთო მატარებლის წონას. ოპერატორების მართვის უზღუდვად მისაყვანად წნეხზე მოწყობილია ლიფტი.

საყოფაღმერთო მანქანები და ხელსაწყოები

კომუნისტური პარტიისა და საბჭოთა მთავრობის ხელმძღვანელობით ჩვენმა ხალხმა უდიდესი წარმატებანი მოიპოვა სახალხო მეურნეობის ელექტროფიკაციის საქმეში. სსრ კავშირის ენერგეტიკული სიმძლავრის ზრდა არანახული ტემპებით მიმდინარეობს. ჩვენნი ყოველი სამი ღლის განმავლობაში იმდენი ელექტროენერგია გამოიმუშავდება, რამდენსაც იძლეოდა რევოლუციამდელი რუსეთი მთელი წლის მანძილზე.

მიმდინარე შეიღწეული გადამწყვეტი ეტაპი იქნება ქვეყნის ელექტროფიკაციის ლენინური იდეის განხორციელების საქმეში. ელექტროენერგიის გამოიმუშავება გაიზარდა 2,1-2,2-ჯერ. ენერგეტიკის ასეთი გიგანტური ზრდა უდიდეს პერსპექტივებს საბავს ელექტრობის გამოსაყენებლად ყოფაცხოვრებაშიც.

საკონტროლო ციფრების მიხედვით საყოფაცხოვრებო მანქანებისა და ხელსაწყოების გამოშვება, რომელიც ამსუბუქებს ქალის შრომას, ორჯერ გადიდდება. მნიშვნელოვნად გაიზარდება მაცივრების, სარეცხი მანქანების, საკერავი მანქანების, ჭურჭლულის სარეცხი მანქანების და სხვ. წარმოება. მაგალითად, საყოფაცხოვრებო მაცივრების წარმოება გაიზარდება 5,5-ჯერ, ხოლო სარეცხი მანქანებისა და ხელსაწყოებისა — 9-ჯერ.

ამავალ ჩვენი მრეწველობა უშვებს სხვადასხვა დანიშნულების საყოფაცხოვრებო ელექტრული მანქანებისა და ხელსაწყოების 115 ტიპს. ყველა ისინი შეიძლება ორ ჯგუფად დაყვით: ელექტროსახურებელი და

ძალური (ელექტროძრავას გამოყენებით) მანქანები და ხელსაწყოები. ზოგიერთი მათგანი შეიძლება მივაკუთვნოთ ორივე ჯგუფს (თბოელექტროენერგიატორები, ზოგიერთი ტიპის მაცივრები და სხვ.).

დანიშნულების მიხედვით საყოფაცხოვრებო ელექტრული მანქანები და ხელსაწყოები შეიძლება დაეყვით ჯგუფებად: ელექტროხელსაწყოები საქმის გასაცხელებლად და მისამზადებლად, სამედიცინო და ჰიგიენური მიზნებისათვის, მანქანები ოთახების დასასუფთავებლად და ა. შ. რა თქმა უნდა, ასეთი დაყოფა პირობითი იქნება, რადგან მათი სრულყოფა სწრაფად ზდება, იზრდება უნივერსალიზმი გამოყენების დროს.

სტატიის მიზანია მკითხველს მისცეს ზოგადი ცნობები, რომლებიც დაეხმარება საყოფაცხოვრებო ელექტრული მანქანებისა და ხელსაწყოების კონსტრუქციასთან, მათი ექსპლუატაციის თავისებურებებთან.

• • •

ყოფაცხოვრებაში ყველაზე გავრცელებულია საქმის გასაცხელებელი, წყლის გასათბობი და სხვა ხელსაწყოების განუყოფელი ელექტროსახურებელი ხელსაწყოები.

ელექტრობის გამოყენების გასახურებლად მნიშვნელოვანი უპირატესობანი აქვს გახურების სხვა სახეებთან შედარებით. ელექტროხელსაწყოები იძლევა სითბოს თანაბარობიერ გავრცელებას, უზრუნველყოფს საქმის მომზადების უკეთეს ჰიგიენურ პირობებს, რადგან ელექტროგახურების დროს არ წარმოიქ-

მნება ალი, კვამლი, ჭვარტი და ნაკარი. მათ აქვს მარტივი მშენებლის მაღალი კოეფიციენტი (მ. ჯ. კ.) და უსაფრთხოა ხანძრის მხრივ.

გასახურებლად ელექტრობის გამოყენების ერთ-ერთი მთავარი უპირატესობაა მუშაობის რეჟიმის ავტომატური რეგულირება.

ელექტროსახურებელ ხელსაწყოებში გამოიყენება სითბოს გადაცემის სამი სახე: უშუალო გადაცემა ორი სხეულის შეხებით, ე. ო. თბოგამტარობის ხარჯზე; კონვექციის გზით, ე. ო. სითბოს გადატანა გახურებული გარემოს ნაწილაკებით, მაგალითად, წყლის თბილი და ცივი ფენების გადაადგილება გახურებულ ელექტროჩაიდანში; გამოსხივების გზით.

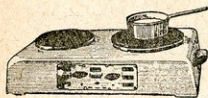
ამ ხელსაწყოების ყველა ტიპისათვის საერთოა სახურებელი ელემენტების არსებობა ყოველ მათგანში.

საუფეთესო მასალა მის დასამზადებლად არის ნიქრომი, რომელიც შედგება ნიკელის, ქრომისა და რკინისაგან. მას ახასიათებს უღრესად დიდი მხურვალეძეობა, ხურდება 1000°-მდე, თითქმის არ იცვლის თავის წინააღობას გახურებისას და, რაც მთავარია, თითქმის არ იყვანება ამ დროს. ნიქრომისაგან აკეთებენ მეტად საიმედო და ხანგამძლე სახურებელ ელემენტებს.

საყოფაღმერთო ელემენტური ხელსაწყოები

ელექტროქურა. შეიძლება ითქვას, რომ ყველაზე გავრცელებულ ელექტროსახურებელ ხელსაწყოს ელექტროქურა წარმოადგენს. არსებობს ელექტროქურის რამდენიმე ათეული ტიპი. კონსტრუქციის მიხედვით

ისინი შეიძლება დაეყოს ორ ჯგუფად: ელექტროქურა ღია სახურებელი ელემენტით და ელექტროქურა-



ნახ. 1

რა დახურული სახურებელი ელემენტით.

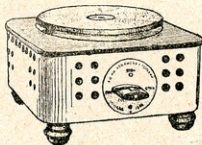
ღია სახურებელი ელემენტის დროს, რომელიც მავთულის სპირალის სახით იდება ევრამიკის საფუძვლის ქილოში, სითბოს გადაცემა წარმოებს გამოსხივების ხარჯზე, ესაა ელექტროქურის მეტად იაფი და გავრცელებული ტიპი. ასეთი ხელსაწყოების მ. ქ. კ. 50%-ს აღწევს.

სახურებელი ელემენტის ღია კონსტრუქციის უპირატესობაა სწრაფი გახურება და სპირალის მდგომარეობის დათვალიერების შესაძლებლობა, მაგრამ მას აქვს არსებითი ნაკლოვანებანიც. ერთ-ერთი მათგანია შერთვის შესაძლებლობა სახურებელი სპირალის გასახურებლის ლითონის ზედაპირთან. შერთვის მოწყვეტა დამცველის გადაწვა, ხოლო ელექტროსადენის დაღმისა და მონტაჟის წესების დაუცველობისას — ხანძარი. სახურებელ სპირალს შეიძლება დაესხას წყალი, თხევადი საკვები, გაქუჩიანდეს მაგარი საკვები, ე. ი. შეიძლება იოლად დაზიანდეს. ყველა ეს ამცირებს მისი მუშაობის ვადებს. უახლოეს ხანებში ელექტროქურა ღია სახურებელი ელემენტებით მთლიანად აღილებული იქნება ხმარებიდან.

მეორე ჯგუფის ელექტროქურაში სახურებელი ელემენტი მოთავსებულია თუჯის დისკოს ან ფოლადის რგოლის შიგნით. სითბოს გადაცემა მათში ზორციელებდა თბოგამტარობით. ასეთი ელექტროქურის მ. ქ. კ. 65%-ს აღწევს.

დახურულსახურებლიანი ელემენტის მქონე ელექტროქურები შედარებით უფრო გვიან ხურდება, სამაგიეროდ მას არა აქვს ის ზემოთ ჩამოთვლილი ნაკლოვანებანი, რომელიც ღია ტიპის ელექტროქურას გააჩნია.

მეტად მოხერხებულია ორქურათიანი ელექტროქურა (ნახ. 1). თითოეულ ქურას აქვს სიმძლავრის სამი ხარისხი 600, 300, 150 ვატი — ერთი და 800, 400 და 200 ვატი —



ნახ. 2 ა

მეორე. 20 წუთის განმავლობაში დიდი ქურატა ხურდება 390, ხოლო მცირე — 380-მდე.



ნახ. 2 ბ

ორი გადამრთველი, მოთავსებული ქურას წინა კედელზე, საშუალებას იძლევა დამოუკიდებლად ჩაერთო, გამოერთო და ვარეგულიროთ ქურატების გახურების ხარისხი. ასეთი კონსტრუქციის გამო ქურჭელი თანაბარზომიერად ხურდება, საჭმელი არ ჩაიწვება, ქურა დიდხანს ინახავს სითბოს, ხოლო მუშაობის ვადები მნიშვნელოვნად ხანგრძლივდება.

ჩვენი მრეწველობა უშვებს ერთ-ქურათიან ქურასაც (სიმძლავრის სამი ხარისხით — 800, 500 და 300 ვატი) გახურების ხარისხის გადამრთველით (ნახ. 2 ა და 2 ბ). სახურე-

ბელი ელემენტი მოთავსებულია თუჯის დისკოს ქვეშ. მდგომარეობაა დროს ჩართვიდან 7 წუთის შემდეგ ქურატა 400-მდე ხურდება. მისი მ. ქ. კ. 59%-ს უდრის.

მომავალში გათვალისწინებულია ისეთი ელექტროქურების გამოშვება, რომლებსაც მილოვანი ჰერმეტიკი სახურებელი ელემენტი ექნება. მათი მ. ქ. კ. მიაღწევს 90-96%-ს.

ელექტროჩაიდან. წინათ მრეწველობა, როგორც წესი, უშვებდა ელექტროჩაიდნებს, რომლებსაც სახურებელი ელემენტი მოთავსებული ჰქონდა ფსკერს ქვემოთ. ასეთი კონსტრუქცია ვერ უზრუნველყოფდა ხანძრის მთლიან უსაფრთხოებას და მოითხოვდა ელექტროენერგიის გადაღებულ ხარჯს. მისი მ. ქ. კ. 65%-ს არ აღემატებოდა.

1958 წელს სამშულო მრეწველობამ აითვისა ელექტრული ჩაიდნების წარმოება მილოვანი ჰერმეტიკი სახურებელი ელემენტით, რომლებსაც აქვს 86% მ. ქ. კ. (ნახ. 3).

ორი ლიტრი ტევადობის ძველი ტიპის ელექტროჩაიდან იღუღებდა 30 წუთის განმავლობაში, ხოლო იმავე ტევადობის ახალი ელექტროჩაიდან — 15 წუთში.

ელექტროსადულარი. ელექტროსადულარი საშუალებას იძლევა მოკლე დროის განმავლობაში გავაციხლოთ და ადუღებამდე მივიყვანოთ მცირე რაოდენობის წყალი. მისი



ნახ. 3

სიმძლავრეა 400-დან 600 ვატამდე. ელექტროსადულარის მილოვანი

პერმეტულ სახურებელ ელემენტს აქვს 95%-მდე მ. ქ. კ.

ელექტროსამოვარი. სამოვარი, რომლის ტემპერატურა 4 ლიტრი, დუღდება 30-35 წუთში. ასეთ სამოვარს რამდენიმე წელია უშვებს ჩვენი მრეწველობა (ნახ. 4).

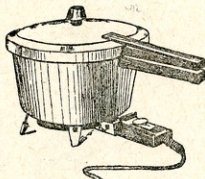
ელექტროყავადანი. ეს ხელსაწყო საშუალებას იძლევა არა მარტო ავადღუღოთ წყალი, არამედ მოვხარშოთ ყავა — სწრაფად მივიღოთ გაწურული ყავა, რომელსაც შენარჩუნებული ექნება თავისი არომატი და გემო.

ელექტროლუმენი „ჩულო“. ელექტროლუმენში შეიძლება გამოვაცხოთ პურის ნაქეთობა, შევწვათ და მოვებულოთ ხორცი, თევზი და ბოსტნეული. ასეთი ელექტროლუმენით სარგებლობა მნიშვნელოვნად მოხერხებულია, ვიდრე ჩვეულებრივისა, რომელიც ხურდება ნათქვარზე ან აირის ქურაზე.

ელექტროტაფა. მის შიგნითა სხმულ, გარედან გაპრიალებულ კორპუსში მოთავსებულია გისოსი, რის გამოც ქვაბი არ ეხება გავარეზებულ ფსკერს და საკმელი არ ჩაიწვება. სახურავს აქვს მჭიდრო საკეტი რეზინის რგოლით და აგრეთვე ორი სარქველი. მილოვანი სახუ-

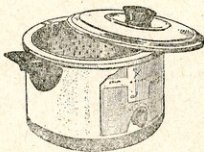
რებელი ელემენტი ჩაკეთებულია სხმულის ქვემოთ ტაფის ფსკერზე (ნახ. 5).

თერმორეგულატორი, რომელიც გაკეთებულია შტეპსელის კალამოტის სახით, ადვილად იხსნება ქვების რეცხვისას, რაც იცავს მას გაფუჭებისაგან. ტაფა არ მოითხოვს ელექტროენერგიის დიდ ხარჯს; საკმელი მასში მზადდება 2-3-ჯერ



ნახ. 5

უფრო სწრაფად, ვიდრე ჩვეულებრივ პირიბებში. ქათამი მასში შეიძ-

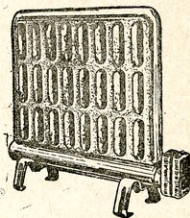


ნახ. 6

ლება მოიხარშოს 15 წუთში, კარტოფილი — 10 წუთში. ტაფაში დამზადებული საკმელი ინახავს ყველა საკვებ ნივთიერებას და გამოირჩევა კარგი ნოყიერებით.

ელექტრული მაყალი. ქვაბ-მაყალს აქვს ორმაგი კედელი, რაც მკვეთრად ამცირებს მის მ. ქ. კ.-ს, გამოირიცხავს სითბოს უნაყოფო ხარჯს და საშუალებას იძლევა გამოყენებულ იქნეს იგი როგორც თერმოსი მზა ცხელი საკმელის შესანახად (ნახ. 6).

მაყალს აქვს თერმორეგულატორი ავტომატური ტემპერატურის (საქმლის დამზადების შემდეგ), სა-



ნახ. 7

სიგნალო ნათურა, სხვადასხვა კერძის მომზადებისათვის საჭირო დროის ცხრილი.

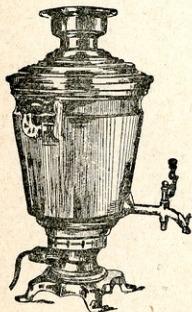
პერმეტული მილოვანი სახურებელი ელემენტი მოთავსებულია ქვაბ-მაყალის სხმულის ფსკერზე.

ელექტროლუთი. ელექტრულ ხელსაწყოთა შორის ერთ-ერთი პირველთაგანი იყო ელექტროლუთი, რომელიც გამოჩნდა ყოფა-ცხოვრებაში.

ჩვეულებრივ ელექტროლუთის აქვს 400 ვოტი სიმძლავრე. 15-20 წუთის განმავლობაში მისი ძირი ხურდება 250°-მდე.

იმასთან დაკავშირებით, რომ გამოჩნდა მთელი რიგი ახალი სინთეზური ქსოვილები, რომლებიც მოითხოვს უთოობის ტემპერატურის მაყარ დაიცვას, მრეწველობის მიერ ათვისებული და გამოშვებული ელექტროლუთი თერმორეგულატორით. მისი მეშვეობით იგი შეიძლება დაყენებულ იქნეს გაბურების სხვადასხვა რეჟიმზე, რომელიც ავტომატურად ხანგრძლივდება.

თბური ინერციის შესამცირებლად თერმორეგულატორიან ელექტროლუთის აქვს თხელი ძირი. ასეთი უთო მოცემულ ტემპერატურამდე ხურდება 3-5 წუთის განმავლობაში. თერმორეგულატორიანი უთოს სა-



ნახ. 4



ხურეგელი ელემენტის სიმძლავრე 1,5-2-ჯერ მეტია, ვიდრე ჩვეულებრივისა.

ხანძრის საშიშროება ძირის გადა-
მეტურების გამო ამ უთოებში
მთლიანად გამორიცხულია.

ელექტრორადიატორი. ესაა ხმა-
რებაში მეტად მოხერხებული სათ-
ბობი ხელსაწყო, რომელიც საშუა-
ლებას იძლევა გავათბოთ ოთახის
ჰაერი, გავაშროთ კედლების დატე-
ნიანებული ადგილები, სარეცხი და
სხვ. (ნახ. 7).

მასში სითბოს შემცველის მოვა-
ლეობას ასრულებს სახურეგელი
ელემენტით გახურებული ზეთი,
რომელიც კონვენციის ხარჯზე გადა-
ადგილდება რადიატორის შიგნით.
ელექტრორადიატორი მუშაობს აე-
ტრომატურად. ხელსაწყოს სიმძლავ-
რეა 600 ვატი. მისი ექსპლოატაცია
წდება არა უმეტეს 20 კაპიკისა სა-
ათში.

ელექტრული ამრეკავი ღუმელი.
ეს ღუმელი გამოყენება სათავსოს
გასათბობად, ტანსაცმლისა და თმის

ხურეგელი ელემენტის ადგილას უნ-
და ჩაეხაზნოთ ელექტრონათურა.
თუ ღურჯ ნათურას გავუკეთებთ,
ღუმელს შეუძლია გასწიოს სამედი-
ცინო რეფლექტორის მოვალეობა.
მისი სახურეგელი ელემენტის სიმ-
ძლავრე 420 ვატი.



ნახ. 9

თბოელექტროვენტილატორი კომ-
ბინირებული სახურეგელი და ძა-
ლური ხელსაწყო. იგი ძირითადად
განკუთვნილია თმების გასაშრობად,
მაგრამ შეიძლება გამოყენებულ იქ-
ნეს სამკურნალო მიზნით თბოქსა-
ვისათვის.

თბოელექტროვენტილატორი „იუ-
ენი“ (ნახ. 9) იძლევა თბილი ან ცი-
ვი ჰაერის ნაკადს. თბილი ჰაერის
ტემპერატურის რეგულირება შეიძ-
ლება. ჩართული შემთბობის დროს
სიმძლავრე, რომელიც საჭიროა
ხელსაწყოსათვის, 1000 ვატს უდ-
რის. თბოელექტროვენტილატორი
„გერტროკი“ (ნახ. 10) ხარჯავს სულ
500 ვატს.

ელექტროსამართებელი. ჩვენი
მრეწველობა უშვებს 5 ტიპის სა-
მართებელს. ელექტროსამართებე-
ლი განკუთვნილია საპნის ფხვნილი-
სა და წყლის გამოყენებულად შვრა-
ლი თმის მოსაპარსად. ასეთი სამარ-

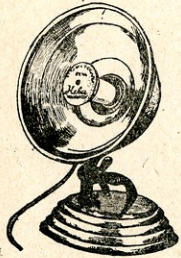
თებლის გამოყენებისას გამოირეცხე-
ლია სახის კანის გაჭრა ან გაღოზა-
ნება.

„ხარკოვის“ ტიპის ელექტროსა-
მართებელს აქვს ორმაგი საჭრელი
ბლოკი. მისი ყოველდღიური ხმარე-
ბისას ელექტროენერგიის ხარჯი
ერთ კილოვატ-საათს არ აღემატება
წელიწადში.

**სამკურნალო და ჰიგიენური ხელ-
საწყობები:** ელექტროსამართური,
ელექტრომაშა თმის დასახვევად,
ელექტრომანქანები თმების დასაბა-
ნად, ნათურები — ღურჯი ფერის
რეფლექტორები, ელექტროზონა-
ტორები და ელექტროსანამაგები.
უკანასკნელი საშუალებას იძლევა
აოართქლოს სხედასხვა არომატუ-
ლი ნივთიერებანი, რაც ასუფთავებს
საყოფაცხოვრებო სათავსოების ჰა-
ერს და კარგად მოქმედებს ადამია-
ნის სასუნთქ ორგანოებზე.

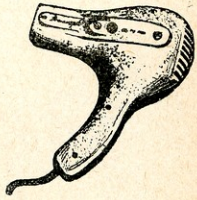
ელექტრული იარაღები: ელექტ-
რული ხერეტილა, ელექტრომეწე-
ხერხი, ელექტროსარჩილაკი, ელექ-
ტრული ხელსაწყო ხეზე ამოსაწე-
ვად და სხვ.

ზემოთ აღწერილი ხელსაწყოების
გარდა, სამამულო მრეწველობამ



ნახ. 8

გასაშრობად (ნახ. 8). სურათის გა-
დაღებისას მას შეუძლია შეცვალოს
რეფლექტორი, რისთვისაც ღია სა-



ნახ. 10

ათვისა და ითვისებს სხედასხვა
დანიშნულების სულ ახალ და ახალ
საყოფაცხოვრებო ხელსაწყოებს.

(გაგრძელება იქნება)



საქსოვრეზი და სპორტული შენობების პროექტი - კანონიერებისათვის

ინჟინერი ზ. ჭიჭინაძე

ბინათმშენებლობის განვითარების თანამედროვე ეტაპზე მეცნიერთა და პრაქტიკოსთა მისწრაფებაა შენობის აწყობა დიდი ზომის დასრულებული ნაგებობების ელემენტებისაგან და მონტაჟის შემდგომი სამუშაოების უმნიშვნელო მინიმუმამდე დაყვანა.

ამ უკანასკნელი 20-30 წლის განმავლობაში საბჭოთა კავშირში ფართო გავრცელება პოვა ბლოკებისა და პანელებისაგან აგებულმა საცხოვრებელმა და სპორტულმა შენობებმა. მათ დაგეგმვასა და მშენებლობას უღვეს მოცემული ნაშენის დიდი ზომის ცალკეულ კონსტრუქციულ ელემენტებად დანაწევრება. შენობის ასეთი მთავარი ნაწილებია კედლები, სართულშუა და სასხვევო გადახურვები, ტიხრები, კიბის მარშები და სახურავის ელემენტები, რომელთა დეტალების დამზადება ამჟამად ძირითად სპეციალურ ქარხნებშია ორგანიზებული. სამშენებლო მოედნებზე, როგორც წესი, მხოლოდ მათი აკრება წარმოებს.

რკინაბეტონის და სხვადასხვა სახის ბეტონების ასაწყობი ელემენტებისაგან შენობის აგების ამ ახალმა წესმა ჩვეულებრივი აგურის ტრადიციული კონსტრუქციის სახლებთან შედარებით მშენებლობის ვადების, შრომატევადობისა და ღირებულების მკვეთრი შემცირება გამოიწვია.

როგორც პრაქტიკამ გვიჩვენა, სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების სწორი ორგანიზაციისა და ქარხნული წესით დამზადებული მაღალი ხარისხის ასაწყობი ელემენტების მიღების დროს 4-5 სართულიანი დიდი-ნედიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობის ვადები 3-4 თვეს არ აღემატება, ხოლო 1 კვ მ საცხოვრებელი ფართის შრომატევადობა 2,5-3,0 კაც-დღეს შეადგენს. ეს მაჩვენებლები ბინათმშენებლობის თანამედროვე ეტაპზე საუკეთესო შედეგად უნდა ჩაითვალოს.

მაგრამ საბჭოთა სამშენებლო მეცნიერება ამით როდი კმაყოფილდება. ამჟამად ჩვენი ქვეყნის მოწინავე მეცნიერებმა და მშენებელმა ინჟინერებმა გაბედული იდეა წამოაყენეს — დაამონტაჟონ სახლი ქარხნული წესით დამზადებული ბლოკ-კაბინებისაგან (ბლოკ-ოთახები, ბლოკ-ბინები და სხვ.).

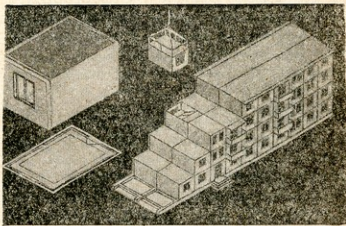
ჯერ კიდევ 1941 წელს, ამჟამად საბჭოთა კავშირის მშენებლობისა და არქიტექტურის აკადემიის ნამდვილა წევრმა პროფ. გრ. კუზნეცოვმა, წამოაყენა ნაშენის ახალი კონსტრუქციული სქემა სივრცული ბლოკების სახით, რომლებიც რკინაბეტონის წიბოების პანელებისაგან იქნებოდა შედგენილი.

უკანასკნელ წლებში მოსკოვის, ლენინგრადის, კიევის და სხვა ქალაქების მთელი რიგი საცხოველ-სამეცნიერო და საპროექტო ორგანიზაციების მიერ დამუშავებული იქნა მონოლითური და ასაწყობი სივრცული ბლოკ-კაბინებისაგან; დაგეგმარებული შენობების რამდენიმე ახალი კონსტრუქციული ვარიანტი.

1958 წელს მთავარკონსტრუქტორთა კავშირში პირველმა განხილვისათვის მოცულობითი სივრცული მზილი ელემენტების ნაწილობრივი გამოყენება მშენებლობაში. შენობა დაგეგმარებული იყო რკინაბეტონის მზილი სანიტარული სათავსოების, ანუ ე. წ. სან-კაბინების და ოთახის ზომის დიდი საკედლო და გადახურვის პანელების ურთიერთშეხამებით.

ამჟამად მოსკოვში, კიევსა და ლენინგრადში დაგეგმარებულია ახალი კონსტრუქციის საცხოვრებელი სახლები, სადაც მხოლოდ მოცულობითი სივრცული ცალკეული (ბლოკ-კაბინები, სან-კაბინები, სანიტარულ-სამზარეულო კაბინები და სხვ.), ან სხვადასხვა სახის ბლოკ-კაბინები გამოყენებული (ნახ. 1 და 2).

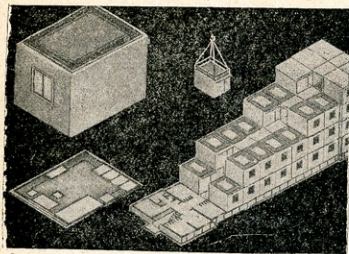
ასეთი დიდი მოცულობითი ნაგებობების გამოყენება მკვეთრად ამცირებს დასამონტაჟებელი ელემენტების რიცხვს და მათ ტიპ-ზომებს. მაგალითად, სახლის დიდი ბლოკებისაგან დაგეგმარებისას საჭიროა სულ მცირე 40-50, დიდანიდიანი შენობის შემთხვევაში — 30-35, ხოლო სივრცული მოცულობითი ბლოკ-კაბინების დროს — არაუმეტეს 5-7 ტიპ-ზომა, რაც მტკიცედ მნიშვნელოვან შედეგად უნდა ჩაითვალოს.



ნახ. 1. საცხოვრებელი სახლის სამონტაჟო სქემა სივრცული მზილი ბლოკ-ოთახებისაგან



ბლოკ-კაბინა წარმოადგენს ექვსმხრივ დაბნულ მოცულობით სივრცულ ელემენტს, რომლის დამზადება და დაკომპლექტება ქარხნის პირობებში მიმდინარეობს. მას



ნახ. 2. სახტუმროს ტიპის საცხოვრებელი სახლის სამონტაჟო სქემა სივრცული მზიდი ბლოკ-ოთახებისაგან

ამზადებენ სხვადასხვა სახის სამშენებლო მასალისაგან, როგორცაა, მაგალითად, რკინაბეტონი, სხვადასხვა სახის პლასტმასები, უჯრედოვანი ბეტონი, ლითონი და სხვ.

მოსკოვში სსრ კავშირის მშენებლობისა და არქიტექტურის აკადემიის ბეტონისა და რკინაბეტონის ლაბორატორიაში ჩატარებულმა ცდებმა გვიჩვენა, რომ ყველაზე მიზანშეწონილად უნდა ჩაითვალოს რკინაბეტონის დაბნული მონოლითური კოლოფის ტიპის ბლოკ-ოთახი, რომლის დროსაც ცემენტისა და რკინის ხარჯი და აგრეთვე ნაკეთის შრომატევადობა მცირეა ასაწყობი ბრტყელი ელემენტებისაგან შეკრულ ბლოკ-ოთახთან შედარებით.

მონოლითური ბლოკ-კაბინა დიდი მოცულობითი სიხისტის გამო საშუალებას იძლევა მიუღწიოთ ელემენტის მინიმალურ სისქეს, რაც, თავის მხრივ, იწვევს მასალების ხარჯისა და შრომატევადობის მცვეთ შემცირებას. ამასთანავე ერთად ის დიდი მოცულობითი სიხისტე, რომელიც ახასიათებს მოცულობითი ბლოკებისაგან აგებულ სახლს და აგრეთვე რკინაბეტონის წინასწარ დამზადებული სარტყელების მოწყობის საშუალება სართულშუა ნაეგრებში, იძლევა ასეთი კონსტრუქციების რაციონალური გამოყენების რეალურ შესაძლებლობას სეისმური და სუსტი გრუნტების რაიონებში.

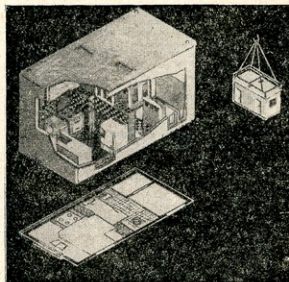
ბლოკ-კაბინებისაგან შენობის აგების დროს თითქმის ყველა სამშენებლო სამუშაოს 90% ქარხნის პირობებში სრულდება, მათ შორის მოპირკეთების, შელესვის, სამღებრო, სანტექნიკური, ელექტროგაყვანილობა და სხვ., რომელთა შესრულებაც თანამედროვე

პირობებში მთლიანად ან ნაწილობრივ უკონტროლოდ შენგებლო მოედნებზე ხდება. როგორც კონსტრუქციის მხრივ, მონტაჟის შემდგომი სამუშაოები მთელ სამუშაოთა 20-30%-ს შეადგენს, რაც უარყოფით გავლენას ახდენს მშენებლობის ვადებზე, შრომატევადობასა და ღირებულებაზე. აქედან ცხადია, თუ რა დიდი მნიშვნელობა ექნება ასეთი სამუშაოების ქარხნებში გადატანას და მისი ინტელექტუალური წესით შესრულებას.

ამჟამად არსებობს სრული შესაძლებლობა სპეციალური აგრეგატების, ანუ მანქანა ავტომატების შექმნისათვის, სადაც კონვეიერული წესით იწარმოებს შესაბამის ტიპის ბლოკ-კაბინების დამზადება. ერთი ასეთი ავტომატი უკვე დაპროექტებულია და უახლოეს მომავალში ამუშავდება კიევში.

ყურადღების ღირსია მეტად მნიშვნელოვანი გარემოება. მოცულობითი სივრცული ელემენტებისაგან საცხოვრებელი სახლის დაგეგმარების დროს სპეციალურად ხდება სანიტარული და სამზარეულო სათავსოების, ანუ ე. წ. სან-კაბინებისა და ბლოკ-სამზარეულოების ერთად ან ცალკეულ დაპროექტება, სადაც გათვალისწინებულია სამზარეულოსა და სანიტარული სათავსოებისათვის განკუთვნილი ყველა სპეციალური მოწყობილობის წინასწარი დადგმა და შემოწმება (ნახ. 3 და 4), როგორცაა აბაზანა, უნიტაზი, პირსაბანი, სამზარეულოს ქურა და სხვ. ეს მდგომარეობა დიდად შეამცირებს მშენებლობის ვადებს და გააუმჯობესებს სამუშაოს ხარისხს.

1958 წლის ზაფხულში მოსკოვში ახალი სამშენებლო ტექნიკის გამოყენებაზე უჩვენებდნენ ბლოკ-ოთახების ორ ექსპერიმენტულ ვარიანტს, რომლებიც სსრ

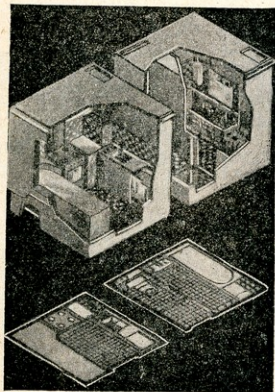


ნახ. 3. გაერთიანებული სანიტარული და სამზარეულო ბლოკ-კაბინა

კავშირის მშენებლობისა და არქიტექტურის აკადემიის ცენტრალურ საცდელ ბაზაშია გაკეთებული.

პირველი ვარიანტი წარმოადგენს მონოლითური რკინაბეტონის თხელკედლიან დახშულ ბლოკს, რომელიც სპეციალურ ფორმებში ერთი ტექნოლოგიური ციკლით იქნა გაკეთებული. ფორმა შედგება ლითონის მთელი რიგი ფარებისაგან, რომლებსაც კაბინის კონტურის გასწვრივ ალაგებენ. ფარების დაყენებისა და დამაგრების შემდეგ ხდება ფორმებში ბეტონის ზემოდან მოწოდება, მისი ვიბრაციული წესით ჩაწყობა და ორთქლის მეშვეობით თერმული დამუშავება. ფარების მოხსნას 6-7 საათის შემდეგ აწარმოებენ, რაც შესაძლებლობას მოგვცემს წლის განმავლობაში ერთი ასეთი ფორმისაგან დაბეტონდეს 10 ათასი კვ.ს. საცხოვრებელი ფართის ბლოკ-კაბინა. გამოანგარიშებამ გვიჩვენა, რომ ერთ კვ.მ. საცხოვრებელ ფართზე ბეტონის ხარჯი შეადგენს 0,3-0,4 კუბურ მ-ს, რკინისა — 22 კგ-ს, ცემენტისა — 120 კგ-ს, ხოლო კონსტრუქციის წონა შენობის 1 კუბურ მ-ზე — 180 კგ-ს.

გამოფენაზე წარმოდგენილი ბლოკ-ოთახის მეორე ვარიანტი პირველისაგან განსხვავებით წარმოადგენს წინასწარ გაკეთებული პანელებისაგან ქარხანაში დამონტაჟებულ მოცულობით სივრცულ ელემენტს და ისევე როგორც წინა შემთხვევაში ამ ვარიანტშიც შესაძლებლობის ფარგლებში საცემბით დამთავრებულია შიგა სამშენებლო სამუშაოები.



ნახ. 4. განცალკევებული სან-კაბინა და სამწარუდლო ოთახი

ექსპონატებმა ათასობით მშენებელთა და საშენებლო რიგითი მოქალაქის დიდი მოწონება და ინტერესი გამოიწვია.



ნახ. 5. არქიტექტორ გ. ჩაბავას კონსტრუქციის ბლოკ-კაბინა

იწვია. იგი სპეციალურად ინახულეს პარტიისა და მთავრობის ხელმძღვანელებმა.

გადაწყვეტილია, რომ 1960 წლის განმავლობაში მოსკოვისა და კიევში მოცულობითი სივრცული ბლოკ-კაბინებისაგან აშენდეს რამდენიმე ექსპერიმენტული საცდელ-საჩვენებელი საცხოვრებელი სახლი. ამ საკითხების მეცნიერული შესწავლა და კონსტრუქციულ-ტექნოლოგიური დამუშავება დავალებული აქვს სსრ კავშირის და უკრაინის სსრ მშენებლობისა და არქიტექტურის აკადემიების შესაბამის ინსტიტუტებსა და ლაბორატორიებს, რომლებიც მჭიდრო კავშირში არიან საპროექტო და სამშენებლო ორგანიზაციებთან.

რაც შეეხება ბლოკ-ოთახებისაგან შენობის მონტაჟის მექანიზაციის საკითხს, ტექნიკის განვითარების თანამედროვე დონისათვის იგი არავითარ სიმწიფეს არ წარმოადგენს. სივრცული ელემენტების მონტაჟი უნდა ეწარმოთ მათი მაქსიმალური წონის გათვალისწინებით. შეიძლება გამოყენებულ იქნეს კოშყურა, პორტა-

ლური ან კაბელ-ამწეები. სამშენებლო მოედნებზე ბლოკ-კაბინების მიზიდვა ხდება სპეციალური მძიმე სა-
ზიდარებით, ე. წ. ტრეილერებით. შენობის მოტაცის
აწარმოებენ „მანქანის თვლიდან“, ე. ი. პირდაპირ სატ-
რანსპორტო საშუალებებიდან საომბეტო საწყობების
გამართვის გარეშე. ბლოკ-კაბინების ურთიერთშეერთე-
ბა ხდება ლითონის სამონტაჟო მარყუქების და კაბინა-
ში სპეციალურად ჩაბეჭდილი რკინის ნაწილების
ურთიერთშედუღებით.

ჩატარებულმა ტექნიკურ-ეკონომიკურმა ანალიზმა
გვიჩვენა, რომ ბლოკ-კაბინებისაგან სახლების მშენებ-
ლობის დროს საერთო შრომატევადობა, ე. ი. ქაზანაში
და მშენებლობაზე საჭირო შრომის დანახარჯების ჯამი
დიდპანელიან სახლებთან შედარებით მცირდება 20-25,
ხოლო მშენებლობის საბოლოო ღირებულება დაახლო-
ებით 12-14%-ით. ცხადია, ეს განსაკუთრებით უფრო
დიდი იქნება, თუ ასეთ შენობებს ავტურის ჩვეულებრივი
ცალობრივი წყობის სახლებს შევადარებთ. კიევის სა-

როექტო ინსტიტუტის გამოავარაშებთ ბლოკ-კაბინე-
ბისაგან აგებული სახლის 1 კვ მ საცენტრალური ფა-
რის ღირებულება იქნება 700-800 მან., მაშინ როცა
ავტურის შენობებში იგი 1300 მან-მდე აღწევს.

ასალმა მეთოდმა გარკვეული გამოხატულება პოვა
ჩვენს რესპუბლიკაშიც. 1958 წელს საპროექტო ორგა-
ნიზაციამ „სოიუზდორპროექტმა“ არქიტექტორ გ. ჩახა-
ვას ხელმძღვანელობით სიერცული მოცულობითი მზი-
ლი ბლოკ-კაბინებისაგან დააგეგმარა საცდელ-საჩვენებე-
ლი ორსართულიანი საცხოვრებელი სახლი, რომელიც
„მთავარბილისმშენის“ მიერ აგებულ იქნა მიმდინარე
წლის პირველ კვარტალში.

არქ. გ. ჩახავას კონსტრუქციის ბლოკ-კაბინა (ნახ.
5) ძირითადად შედგება მზილი გადახურვების, ოთხი
სვეტისა და კედლის შემავსებლებისაგან. მთელს შენო-
ბაზე მიღებულია გადახურვების ორი და სვეტების ერთი
ტაბი. რკინაბეტონის მზილი ჩონჩხიდი საშუალებას
გვაძლევს კედლების შესასვებად ფართოდ გამოყენე-

ფიზიოლოგიური გამოკვლევები კაპიტანზე

1951 წლის ივლისიდან საბჭოთა
კავშირში რევოლუარულად ტარდება
ცხოველთა სიცოცხლისუნარიანობის
გამოკვლევა მათ მაღალი რაკეტით
გაფრენისა და დედამიწაზე უსაფრ-
თხოდ დაშვების დროს.

ცხოველთა გაფრენისას შეისწავ-
ლება გულ-სისხლძარღვთა სისტემი-
სა და სუნთქვის მდგომარეობა,
გროვდება გამოცდილება ცხოველ-
ების მდგომარეობის გამოკვლევითა
მეთოდების მიხედვით.

მალური ფიზიოლოგია კარგადაა
შესწავლილი. ისინი ადვილად ემორ-
ჩილებოდნენ ვარჯიშს და სწრაფად
ეჩვეოდნენ თავიანთ ადგილს რაკე-
ტაში. გამოყენებული იყო ცხოველ-
თა ფიზიოლოგიური ფუნქციის
მდგომარეობის რეგისტრირების
სხვადასხვა მეთოდი. დადგინდა, რომ
გარკვეული დროის განმავლობაში
შეიძლება ცხოვრება უწონადობის
პირობებში; ძაღლები დამაკმაყოფი-
ლებლად იტანენ სტარტის დროს
წარმოქმნილ საგრძნობ ვადატვირ-
თვის, ხმაურსა და ძრავას ვიბრაციას.

რაკეტის აფრენისას, როდესაც
ცხოველებს ესმით მომუშავე ძრავას
ხმაური და განიცდიან აჩქარების
მოქმედებას, იზრდება სუნთქვის
სისხშირე, გულის შეკუმშვა და სის-
ხლის წნევა. რაკეტის თავისუფალი
ფრენისას სუნთქვისა და გულის შე-
კუმშვის სისხშირე უზრუნდება ნორ-
მალურ მდგომარეობას, მაგრამ შე-
დარებით ნელა, ვიდრე ასეთივე შე-
მოქმედებისას დედამიწაზე. რა-

გორც ჩანს, იგი დაკავშირებულია
უწონობის მდგომარეობასთან რაკე-
ტის ფრენის დროს. ძაღლებს შეუძ-
ლიათ 1 საათსა და მეტი დროის გან-
მავლობაში იმყოფებოდნენ სკაფან-
დრში და მშვიდობიანად დაეშვნენ
პარაშუტით 200 კმ-ზე და მეტი სი-
მაღლიდან.



„ალბინა“ „ტანსაცმლით“



„კოლიკა“ საწოლზე

ცდებისათვის ჩვეულებრივ იყე-
ნებდნენ ძაღლებს, რომელთა ნორ-

პირველი ცდებისას ძაღლებს
ათვისებდნენ რაკეტის სათაო ნაწი-
ლის პერმეტულ კაბინაში, რომელ-
შიაც შექმნილი იყო ყველა პირობა
ცხოველის არსებობისათვის. 100 და
200 კმ სიმაღლეზე ფრენისას კაბი-
ნაში რეგისტრირდებოდა ტემპერა-
ტურა და წნევა, იზომებოდა ცხოვე-
ლების ტემპერატურა, მაჩისცემა და

ბელ იქნეს მსუბუქი ბეტონები, ასბოცემენტი, პლასტ-მასა, ხე და სხვა სახის მსუბუქი სამშენებლო მასალები.

ჩატარებულმა ექსპერიმენტმა დადებითი შედეგი გამოიღო. ამჟამად თბილისის საქალაქო სამბოს გადამწვერილებით საბურთალოს რაიონში გამოყოფილია დიდი საცხოვრებელი მასივი, სადაც „მთავართბილის-მწეწი“ დაიწყეს აღნიშნული ბლოკ-კაბინებისაგან ხუთ-სართულიანი შენობების დამოტყეპბას. ამ მიზნით უახლოეს დროში საბურთალოში აგებული იქნება სპეციალური პოლიგონი, რომელზედაც იწარმოებს ბლოკ-კაბინების დამზადება. მასივის აგება ჩქარულ-ნაკადური მეთოდითაა გათვალისწინებული. მას საფუძვლად უდევს ბლოკ-კაბინის „მანქანის თელიდან“ (ტრეილერიდან) უშუალო მონტაჟი საფეხურებით, რითაც თავიდან აცილებული იქნება კაბინის მოსალოდნელი დაზიანება ატმოსფერული ნალექებისაგან.

საკონსტრუქტორ ორგანიზაციის წინასწარი გამოანგარიშებით ერთი კვ მ საცხოვრებელი ფართის ღირებულება

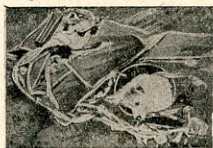
არქიტექტორ გ. ჩახავას პროექტის მიხედვით 900-1000 მან-ს არ აღემატება. ახალი მეთოდის საფუძველზე ფაქტორები კიდევ უფრო შეამცირებს მანქანის სიჩქარეს ბლოკ-კაბინებისაგან აგებული შენობის ერთი კვ მ საცხოვრებელი ფართის ღირებულება აგურის ჩვეულებრივ სახლებთან შედარებით თბილისის პირობებში საშუალოდ 30-40%-ით დაიკლებს.

საცხოვრებელი და სამუშაო შენობების აგება მზიდი სივრცული მოცულობითი ბლოკ-კაბინებისაგან ახალი მნიშვნელოვანი ნაბიჯია ბინათმშენებლობის შემდგომ განვითარებაში. იგი საშუალებას იძლევა მაქსიმალურად გამოვიყენოთ თანამედროვე სამშენებლო მეცნიერების მიღწევები, გავზარდოთ შრომის ნაყოფიერება, გავაუმჯობესოთ სამუშაოთა შესრულების ხარისხი, გავწიოთ სამშენებლო მასალებისა და დროის დიდი ეკონომია.

სუნთქვის სისტემის ცხოველთა ქცევა კაბინაში ფრენის მთელ დროს შეისწავლეს ავტომატური კინოგადაღებით. 100 და 200 კმ სიმაღლეზე კაბინა სცილდებოდა რაკეტის კორპუსს და თავისუფლად ეშვებოდა დედამიწის მიმართულებით. 3-4 კმ სიმაღლეზე ავტომატურად იწყებდა მოქმედებას საპარაშუტო სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფდა ცხოველებიანი და აპარატურაიანი კაბინის სიამელო და უსაფრთხო დაშვებას დედამიწაზე.

სხვა ცდების დროს ცხოველები თავსდებოდნენ არამერმეტულ კაბინაში;

ნაში; სასიცოცხლო პირობები უზრუნველყოფილი იყო გამჭვირვალე სახსნელი მუზარადიანი სკაფანდრისა და ჟანგბადით კვების სისტემის საშუალებით. თითოეული ცხოვე-



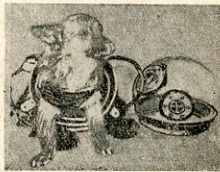
„კოხიავა“ 210 კმ სიმაღლიდან მშვიდობიანი დაფრენის შემდეგ

ლის დაშვება ინდივიდუალური პარაშუტით წარმოებდა. ტრაექტორიის მჭევრვალზე კაბინა სცილდებოდა რაკეტის კორპუსს და 85-90 კმ სიმაღლიდან მისი თავისუფალი ვარდნისას წარმოებდა ერთმოდლიანი ურიკას კატაულტირება. ვარდნის სისწრაფე დაახლოებით 700 მ/წმს აღწევდა. კატაულტირებიდან 8 წამის შემდეგ პარაშუტი იშლებოდა და ძალდი გაშლილი პარაშუტით

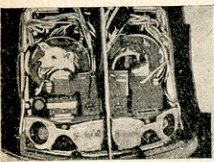
82-87 კმ სიმაღლიდან 55-65 წუთში ეშვებოდა დედამიწაზე.

სხვა შემთხვევაში ძალდი ვარდნილ კაბინაში ყოფნას განაგრძობდა 35-50 კმ სიმაღლემდე, რის შემდეგ ურიკა ძალდით კატაულტირდებოდა კაბინის ვარდნის 1100 მ/წმის სიჩქარისას და განაგრძობდა თავისუფალ ვარდნას. 4 კმ სიმაღლეზე პარაშუტი ავტომატურად იშლებოდა.

100-200 კმ სიმაღლიდან ცხოველების დედამიწაზე პარაშუტებით სიამელო დაშვება ცხადყოფს მომავალი ადამიანის დიდ სიმაღლეზე რაკეტით გაფრენის რეალურ შესაძლებლობას.



„მალიკა“ 110 კმ სიმაღლიდან დაშვების შემდეგ



ცხოველი კაბინაში



ბეულგარიეთი

ავჯომოგილის ნაწილავი გულგარეთის მარკიტი

ქ. კოლაროვგარდის მახლობლად აგებენ ავტომობილის ნაწილების ღირდ ქარხანას. აქ ბულგარეთის ისტორიაში პირველად გამოყენებული ნაერები რეინაგებონი. მთავარ კონპეს უკავია 2,1 ჰა, ხოლო ნამომხსნელს — 1 ჰა, სამშედლო საამქროს დაახლოებით 0,5 ჰა და ა. შ.

სამშედლო საამქროში დამონტაჟებულია 40-ტონიანი პნეუმატური ჩაქეჩი, რომელიც უდიდესია ბულგარეთში. მისი მეშვეობით შეიძლება გამოიყენოს არა მარტო ავტომობილის ნაწილები, არამედ ღირდ მუხლა ღირდები ხომალდის ძრავებისათვის, ლოკომოტივის ნაწილები და სხვა მსხვილი დეტალები მძიმე მრეწველობისათვის. აქვე არის 600-დან 1600 ტონამდე სიმძლავრის წნეხები, რომლებსაც ადიდებდ შეუძლია გაღუნის და დაწნების ყველაზე მთელი პრაფილის რეინა. მთელი ქარხანა იგება ღირნაგვის სახელობის მოსკოვის საავტომობილო ქარხნის ნიშნის მიხედვით, მისგან მხოლოდ იმით განსხვავდება, რომ აქ არ ზდება ავტომობილის აწყოზა.

ჩინეთი

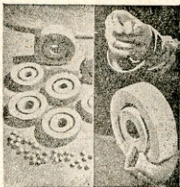
ფაიფარის გარეთსაიისრაბი

უცხოელ ფეოდალთა და იმპერიალისტთა სასურველია ჩინეთში ჩინეთი იმ მდგომარეობაშიდ მიიყვანა, რომ ტრანსპორტის ძირითადი სახე სოფლის მეურნეობას და წარმოებაში იყო ტვირთის გადატანა ზურგიით. მამიდელ „ტენისკას“ მრეწველი ან საზურგელი წარმოადგენდა.

განთავისუფლების შემდეგ სახალხო ჩინეთმა სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტის განვითარებასთან ერთად „ზურგის“ ტრანსპორტი შეცვალა პორბლებიანი. ამ ამოცანას ჩინელები ასრულებენ მათთვის დამახასიათებელი სიმამეცითა და გონებაშიაგილობრით. ყოველგვარ ოთხივალბს, ურიკებსა და საზირებს ისინი აკეთებდ ბურთულებიან და გორგოლვიან საყისარებზე. მაგ-

რამ, ცინიდან ფოლადის ჩვეულებრივი ბურთულსაყისრები სამყოფი არაა, ჩინელები მათ ფიფიურისაგან ამზადებენ.

ფიფიურის საყისრების წარმოება მარტივია, არ მოითხოვს რთულ მოწყობილობებს და შეიძლება თითქმის ყველგან დამზადება



მეტად ღირდ რაოდენობით. მათი გამოყენების გვეტეტურობა ღირდა, ისინი საშუალებას იძლევიან იმავე ურეკებით ან საზირებით გადაიტანონ ორკერ მტეტი ტვირთი, ბევრ რაიონში უცე მთლიანად განხორციელებულია ტვირთის საყისრების მქონე პორბლებიან ტრანსპორტზე გადასვლა.

სურათზე დეენ ხედავთ გერამიულ საყისრებს ოთხთვალასათვის, რომელიც დამზადებულია ქმშირი მრეწველობის სამხრეთ ჩინეთის ინსტრუტის სტუდენტების მიერ.

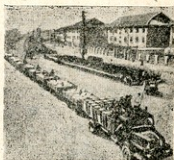
ავტომობილის 50 მისაგავალი

ტვირთის რაოდენობა, რომლის გადატანაც ავტომანქანას შეუძლია, შეზღუდულია არა მარტაწ წევით, არამედ ტვირთამწყობით, რეისორისა და საბურავის უნარით გატვლის ტვირთის წონას. ამის გამოა ხელსაყრელი მისაგალების გამოყენება, მაგრამ მისაგალები ქმის ზოგერთ მოუხერხებლობას, კერძოდ პარესებს მანევრულობას. ამიტომ, რომ ჩვენ იშვიათად ვხედავთ ავტომობირებულს ორი ან სამი მისაგალითი.



სახალხო ჩინეთის მძღოლებმა და ავტომანქანებმა ბელი მოყიდეს პრემია მატარებლების წაყვანის დატვლენას და მიაღწიეს წარმატებასაც. რომელიც შეიძლება დღეებურებად მოგვეცნეთ, ამას წინათ ერთმა სატვირთო ავტომობილმა შესანიშნავად მიიწმინა წაყვანა ავტომატარებელი. იგი შედგებოდა 46 მისაგალისაგან და გადატანდა 143 ტ ტვირთი. მოძრაობის სიჩქარე საათში 15-20 კმ იყო. სხვა მძღოლმა ხანგოდან სამხრო ქალაქ ზუნამიდელ წაყვანა 50 მისაგალისაგან შემდგომი ავტომატარებელი. ტვირთის წონა 156,5 ტონა შეადგენდა. ხოლო საშუალო სიჩქარე საათში 17 კმ-ს აღემატებოდა.

ავტომატარებლებით გადატეხთ არა მარტო ტვირთი, არამედ გადააყავთ მგზავრებიც. ამისათვის ამზადებენ სპეციალურ სამგზავრო მისაგალებს. მათ აკებენ არა მარტო საავტო-



მობილი ქარხნები, არამედ სახელისწილები, სასწავლებლები და თვით დაწესებულებებიც კი. ზოგჯერ მათ ამზადებენ ხისა და ბამბეისაგან თითქმის ლითონის გამოყენებულად.

გერმანია

რკინაგზოების შალავი

„რკინიგზების თანამშრომლობის ორგანიზაციის მიუღებელი“, რომელიც ვარშავაში გამოიღო, იწყება ახალი ტიპის რკინიგზების შალავის შესახებ, რომელიც გერმანიის დემოკრატიულ რესპუბლიკაში დაამუშავდა. არმატურის მოვალეობას აქ 8 დერო ასრულებს განივი წირები. შალავის 2,25 მ სიგითი სიგრის ღრის ქვესაგების სიგანე 35 სმ შეადგენს, რაც საშუალებას იძლევა მიხერხებულად მიგზავროს მას რელსები. ამ შალავის ღირდ უპირატესობა სიმეტრიან შალავთან შედარებით მისი მარტივი ტექნოლოგიური დამზადება წარმოადგენს. გერმანიის სახელმწიფო რკინიგზებს არსებული ქარხნები უცე გადააყავთ ასეთი შალავის დამზადებაზე.

ავტომობილის საბარავეები ნაწილს დასაბრუნებელი ავტომობილის სივრცელისა

ავტომობილების მისაბრუნებელი მუშაობისას, განსაკუთრებით დიდ მანძილებზე, მძღოლებს არ შეუძლიათ მოძრაობის დროს აღმოაჩინონ ჰაერის გაბრუნება იმ საბარავეებში, რომლებიც დაყენებულია მისაბრუნებელზე. ამას მოყვება მათი მთლიანად ან ნაწილობრივ მწყობრიდან გამოსვლა.

გერმანიის დემოკრატიულ რესპუბლიკაში დიდი რაოდენობა ავტომობილებისა (ძირითადად მისაბრუნებელი), რომლებიც შორ დაშორებებზე მუშაობს, აღჭურვილია სპეციალური სამარჯვებით (სივრცელაპირებით). ისინი მძღოლს საშუალებას აძლევენ თავისი ავტომობილის წვესს საბარავეებში როგორც ავტომობილზე, ისე ავტომობისაბრუნებელზე.

ორი ტიპის ავტომობილის სივრცელაპირები ერთმანეთს და ორჯერა თვლებისათვის შედგება კონტაქტური მექანიზმებისაგან, რომლებიც კაბელითაა შეერთებული მძღოლის კაბინაში მოთავსებულ ხელსაწყოთა დაფის სასივრცელა წიფელ ნათესთან. მათი მეშვეობა ნაღდად ჩანს მოყვანილი ნახაზის მიხედვით. პირველ შემთხვევაში საბარავეს გახრევისა ან მასში წყნების დაკლებისას საკონტაქტო მექანიზმის ბუჩქი ან კოტი შე-

ზე, რომელიც 9200 კვ/კმ სმ ტოლია, მანძილზე ეს მაჩვენებელი ფოლადისათვის მხოლოდ 6400 კვ/კმ. სმ-ს შეადგენს.

ახალი „ფოლადინა“ იმდენი იძლევა გადატარება მთაბრუნის სამშენებლო საქმე-



სა და მანქანათმშენებლობაში, სადაც გამოყენებული იქნება ფერმების, ზოლების, ფანჯრის ჩარჩოების, წყლისა და ორთქლის მილსადენების, ზოძების, თვითმფრინავის დეტალებისა და სხვ. დანადგარებისათვის.

სურათზე: 13 მმ სისის დერო ადგილად უძღვება 60 კგ დატვირთვას, მაგრამ იგი გაუძლებდა 120 კგ დატვირთვასაც.

რუმინეთი

რადიოაპარატის კარგობა

რუმინეთის ნავთობის მრეწველობაში დაახლოებით ოთხი წელია გამოიყენება რადიოაპარატური იზოტროპები. რადიოაპარატური ტიპის ახალი პირველადი მეთოდი საქმად დიდ ეკონომიას იძლევა.

ამ მეთოდის მეშვეობით რუმინეთის სხვადასხვა ნავთობსარეწში აღდგენილია ბევრი მითრეველი კუბურდლის მოქმედება. კუბურდლითა გამოყენებისას რადიოაპარატური კაროტიკის გამოყენება მარტო სამ ნავთობსარეწში დამატებით მისცა 20 ათას ტონა ნავთობი. 100 ათას ტონაზე მეტი ნავთობი იქნა მიღებული დამატებით ორი წლის განმავლობაში რადიოაპარატური იზოტროპების გამოყენების შედეგად.

გეოლოგიური მეთოდები რადიოაპარატური კაროტიკის მეშვეობით ფართოდ გამოიყენება ნავთობის საბადოების ძიებაში. ასეთი სახის პირველი სამუშაოები ჩატარდა ედუს ველის ნახშირის მხებილ აუზში, ახლა ამ მეთოდს იყენებენ ქვანახშირის სხვა აუზებში. გამა-კაროტიკისა და ნეიტრონული გამა-კაროტიკის მეთოდებმა შესაძლებლობა შექმნა მხებილ

აუზებში განსაზღვრული ნახშირის შრეების გასაღება და მათი სისხე.

ურეგული

გრაფიკული პლანგამისაგან

„წარუმატებლობა გაცემული უნდა იყოს“ — ამბობს ურეგული ანდრეა. ეს ხალხური გამოთქმა გაიხსენეს ურეგულმა სპორტმწიგნებმა, როცა თანამედროვე ალპინისტურ ორბიტში დამარცხება განიცადეს სხვა ქვეყნის გუნდებისაგან, თავიანთი წარუმატებლობა მათ იმით ახსენეს, რომ არ შეეძლოთ სათხილამურო სპორტში მეცადინეობა მთელი წლის განმავლობაში. მათ დახმარებისათვის მიმართეს სწავლებელს.

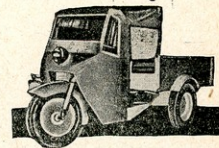
ამას წინათ ზუღაპერში, საბადშაგის მთაზე, ავგუელ იქნა 40-მეტრიანი ტრაპიკიანი თოვლისა და ყინულის გარეშე. იგი დაფარულია სპეციალური პლასტმასების — იგელტისა და პოლიენილქლორიდის ფენებით. პირველი იძლევა თოვლის სიბრტყის და ზამთრის იმტაცების, ხოლო მეორე — აუცილებელ სხლტას. ახლა ზაფხულის თაყარაში სპორტმწიგნ ურეგული მეოთხედმეტრები კარგად ხტებიან თავისი ტრაპიკიდან.

ნავთობის მრეწველობაში მათ დახმარებას უწყვეტად გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკის სპეციალისტები.

კორეა

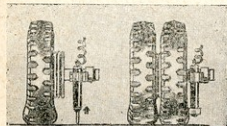
სიხალსი მრეწველობაში

შინაგან საქმეთა სამინისტროს კომინატის მეშვეობა გამოიშვეს სამთვლიანი ავტომობი-



ლი, მანქანაზე დადგმულია 5 ცხენისძალა სიმძლავრის ძრავა. იგი 1 ტ ტვირთით საათში 30 კმ-ს ავირბნებს.

ფართო მოხმარების საგნების რკინის ნაკეთობათა ფუნქციონის ქარხანამ დაამზადა ქვეყანაში პირველი მოტოციკლი „ჩეილიმა“.



ებება გზის ფენილს, ხოლო მეორე შემთხვევაში საკონტაქტო მექანიზმის რგოლი — საბარავეის გვერდს.

ორივე შემთხვევაში საკონტაქტო მექანიზმის რგოლის გარსი გაიღუნება და შერბოვს კონტაქტს. არასწორ გზაზე მოძრაობისას საკონტაქტო მექანიზმი პერიოდულად შეეება მას და საკონტაქტო ნათურა წყვეტილად ან მყისიერად აინთება.

„ფოლადის მინა“

საქსონიის ქ. ზენიცის მინის ქარხნის სწავლულთა კოლექტივმა მინის აბრეშუმისა და ბელეტური ფისის „პოლიმეტრისაგან“ შექმნეს ახალი მასალის მიღება. ახალ ნივთიერებას აქვს მაღალი ანტიკოროზიული თვისება, შედგება ტექსტურის, ზეობის, პერსონისა და შეფერვის მიხედვით. მას ახასიათებს ფოლადზე დიდი სიმტკიცე და უძლებს 250°-მდე გარბრებას. მაგრამ ყველაზე გასაოცარ თვისებას წარმოადგენს მისი სიმტკიცის ზღვარი გაუმჯობესებულია მისი სიმტკიცის ზღვარი გაუმჯობესებულია

რკინიგზის ტრანსპორტის საკითხები

წევის პროგრესული სახეები საბჭოთა კავშირის რკინიგზებზე

ჰ. ასათიანი

მიმდინარე შეიღწეულში რკინიგზაზე ტვირთბრუნვის მოცულობის ზრდასთან დაკავშირებით დასახეულია რკინიგზის ტრანსპორტის ძირეული რეკონსტრუქციის პროგრამა, რომლის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ღონისძიება რკინიგზების ელექტროფიკაცია და თბომავლური წევის ფართოდ დანერგვა. XXI ყრილობის მიერ დამტკიცებული საერთოლო ციფრების თანახმად ელექტრულ და თბომავლურ წევაზე გადაყვანილი რკინიგზების სიგრძე შეიღწეულდის დასასრულს 100 ათას კმ-ს მიაღწევს.

ამჟამად ელექტროფიკირებული უბნების საექსპლოატაციო სიგრძე დაახლოებით 10 ათას კმ-ს შეადგენს, ხოლო 1965 წლის დასასრულს იგი აუყვანილი იქნება 30 ათას კმ-მდე, მათ შორის 11 ათასი კმ ელექტროფიკირდება სამრეწველო სიხშირის მაღალი (25 კვ) ძაბვის ერთფაზა ღენზე.

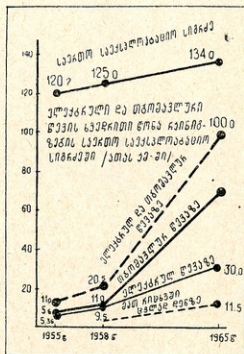
თბომავლურ წევაზე გადაყვანილი უბნების სიგრძე ამჟამად 11 ათას კმ-ზე ოდნავ მეტს შეადგენს, შეიღწეულდის დასასრულს კი 70 ათას კმ-მდე გაიზრდება. 1-ლ ნახზე მოცემულია ელექტრული და თბომავლური წევის ზედრიითი წონის ზრდა საბჭოთა კავშირის რკინიგზებზე.

რკინიგზების ეს რეკონსტრუქცია გამოწვეულია ელექტრული და თბომავლური წევის ტექნიკურ-ეკონომიური უპირატესობით ორთქლმავლურ წევისათან შედარებით.

ერთსა და იმავე პირობებში ელექტრული წევისას ტვირთების გადაზიდვის უნარიანობა ორთქლმავლურ წევისათან შედარებით 2-3-ჯერ, ხოლო თბომავლური წევისას კი 1,5-2-ჯერ იზრდება, რაც გამოწვეულია სიჩქარისა და მატარებლების წონის გაზრდით. ორთქლმავალ JIB-თან შედარებით ელექტრომავალ BJ123-ის გამოყენების შემთხვევაში მატარებლის წონა იზრდება 1,7-ჯერ, ელექტრომავალ H8-ისა და თბომავალ TЭ3-ის

შემთხვევაში კი — 2-ჯერ. მატარებლის კომერციული სიჩქარე ელექტრული წევისას იზრდება 50, თბომავლური წევისას კი — 30-40%-ით. აღმართზე მოძრაობის დროს ელექტრომავლის სიჩქარე თითქმის 2-ჯერ აღემატება უახლესი კონსტრუქციის ორთქლმავლების სიჩქარეს. სიჩქარეებისა და მატარებლების წონის ზრდა იწვევს ლოკომოტივის სადღელამისო გარბენისა და მისი მწარმოებლობის მკვეთრ გადიდებას. ამიტომ თბომავლების საშუალო მწარმოებლობა 2,0-3,0-ჯერ, ხოლო ელექტრომავლებისა 2,0-3,5-ჯერ აღემატება ორთქლმავლის საშუალო სადღელამისო მწარმოებლობას.

წევის ამა თუ იმ სახის ეფექტურობის გადამწყვეტი ფაქტორია ლოკომოტივის მარტივ ქმედების კოეფიციენტი



ნახ. 1

ტი. ორთქლმავლის მ.ჭ.კ. შეადგენს მხოლოდ 4-5, თბო-
მავლისა — 24-28%-ს. ელექტრული წევის მარჯი ქმედ-
ების კოეფიციენტი კი დამოკიდებულია ყველა იმ ელემ-
ენტის მ.ჭ.კ.-ზე, რომელიც უზრუნველყოფენ ელექ-
ტროენერგიის მიწოდებას ელექტრომავლის თვლებზე,
ე. ი. ენერგოსისტემის, ელექტროენერგიის გადამცემი
ხაზების, წევის ქვესადგურის, საკონტაქტო ქსელის და
თვითონ ელმავლის მარჯი ქმედების კოეფიციენტებზე.

თუ ელექტროფიკაციაზელი რკინიგზა იკვებება
ენერგოსისტემიდან, რომელიც აერთიანებს მხოლოდ
თბოსადგურებს დაბალი წნევის ორთქლით (ძველი ტი-
პის თბოსადგურები), ელექტრული წევის მ.ჭ.კ. იქ-
ნება 16-18%, რადგან ასეთი ტიპის თბოსადგურების
მ.ჭ.კ. ძალიან დაბალია (დაახლოებით 30%-ს შეადგენს).
თბოსადგურების მაღალ და ზემაღალ პარამეტრებზე გა-
დაყვანა ელექტროწევის მ.ჭ.კ.-ს 26-30%-მდე გაზრდის.
თუ მკვებავ ენერგოსისტემაში გავრთიანებულია მხო-
ლოდ ჰიდროელექტროსადგურები, ელექტროწევის
მ.ჭ.კ. 60%-ს აღემატება. ამგვარად, თბომავლურ წევს
მ.ჭ.კ. 5-7, ხოლო ელექტრულს 5-15-ჯერ უფრო დიდი
აქვს, ვიდრე ორთქლმავლურ წევს.

ელექტრული და თბომავლურ წევებზე გადასვლა ზო-
გავს ძვირფას ენერგეტიკულ სათბობს. თუ 1958 წელს
რკინიგზებში ხარჯავდა სახალხო მეურნეობაში მოხმარე-
ბელი ქვანახშირის რაოდენობის 19,4%-ს, 1965 წლისა-
თვის ისინი დახარჯავენ მხოლოდ 4,2%-ს.

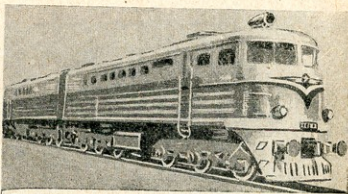
გარდა საწვავის ეკონომიისა, წევის პროგრესულ
სახეებზე გადაყვანის იწვევს სხვა სახის საექსპლუატაციო
ხარჯების დიდ ეკონომიას, რომელიც უმთავრესად გა-
მოწვეულია მომსახურე პერსონალისა და ხელფასის
საზრდოობი შემცირებით. ლოკომოტივების მწარმოებ-
ლობის გაზრდა და საექსპლუატაციო ხარჯების შემცირ-
ება იწვევს გადახედვის თვითღირებულების მნიშვნე-
ლოვან შემცირებას.

წევის სხვა სახეებთან შედარებით ელექტრული წე-
ვა მოითხოვს დიდ პირველად კაპიტალურ დაზანდებებს,
რაც გამოწვეულია ელექტრომომარაგების სისტემის
მუდმივი დანადგარების — გადამცემი ხაზების, წევის
ქვესადგურებისა და საკონტაქტო ქსელის მშენებლო-
ბით. მაგრამ ეს ხარჯები 3-4 წლის განმავლობაში იჯა-
რება საექსპლუატაციო ხარჯების დაზოგვით. 25 წლის
განმავლობაში (1932-1957 წწ.) რკინიგზების ელექტრო-
ფიკაციამ სახალხო მეურნეობას მისცა 3,4 მლრდ მან.
საექსპლუატაციო ხარჯების ეკონომია. ამ ეკონომიამ
საესეებით დაფარა ყველა ის კაპიტალური ხარჯი, რაც
რკინიგზების ელექტროფიკაციას დასჭირდა. რკინიგზე-
ბის ელექტროფიკაცია მაღალი ძაბვის ცვლად დენზე
მნიშვნელოვნად შეამცირებს პირველად ხარჯებს და,
რაც მთავარია, დღეისათვის ფერადი ლითონის ხარჯს.

საბჭოთა კავშირში და საზღვარგარეთ ჩატარებულმა
ტექნიკურ-ეკონომიურმა გამოთვლებმა ცხადყო, რომ მა-
ღალი ძაბვის (25000 ვოლტი და მეტი). სამარჯველო სიხ-
შირის ერთფაზა დენის სისტემას კაპიტალდანადგენისა
და საექსპლუატაციო ხარჯების თვალსაზრისით უპირა-
ტესობა აქვს 3,0 კვ-იან მუდმივი დენის სისტემასთან
შედარებით. შემდგომში ნახევარგამტარიანი გამმართვე-
ლების გამოყენება უფრო გააიფხვრება და გაამართვე-
ლის სამარჯველო სიხშირის ერთფაზა დენზე ელექტროწევის
ექსპლუატაციას. ყოველივე ამის გამო საზღვარგარეთ
(საფრანგეთი, ინგლისი) გადაწყვეტილია რკინიგზებზე
ელექტროფიკაცია მხოლოდ 25 კვ-იან სამარჯველო სიხ-
შირის ერთფაზა დენზე. საბჭოთა კავშირში 1957 წელს
ერთფაზა დენზე (20,0 კვ) ელექტროფიკაცია იქნა
მოსკოვის მახლობლად ოქერალი-პავლევის პირველი
საიდელი უბანი, რომლის სიგრძე იყო 137 კმ.

მიმდინარე შეიძლება რკინიგზების ელექტრო-
ფიკაციის მეტი ნაწილი უნდა განხორციელდეს მაღალი
ძაბვის (25 კვ) ცვლად დენზე (20000 კვ-დან ერთფაზა
დენის სისტემით ელექტროფიკირებული იქნება 11680
კმ).

რკინიგზების ელექტროფიკაციისა და თბომავლურ
წევებზე გადაყვანის გრანდიოზული გეგმის განხორციე-
ლებისათვის საჭიროა რკინიგზის ტრანსპორტის სათანა-
დო შეიარაღება ელექტრომავლებითა და თბომავლებით.
1927 წელს მოსკოვ-კურსკის რკინიგზის სადგურ პერერ-
ვზე შეიქმნა თბომავლური წევის პირველი საიდელ-
საექსპლუატაციო პოლიგონი, ხოლო 1932 წელს აშხაბა-
დის რკინიგზაზე — საექსპლუატაციო უბანი. 1938 წელს
აშხაბადში შეწდა საფილინის პირველი სათბომავლო
დებო. უნდა აღინიშნოს, რომ ორთქლმავლების გაუმო-
ბესების, მათი მშენებლობის დიდი მოცულობისა და ზო-
გიერთი სხვა მიზეზის გამო ერთ დროს თბომავლების

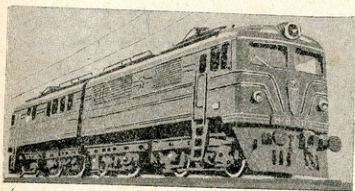


ნახ. 2

მშენებლობა შეწყვეტეს. იმის შემდგომ წლებში, დამტკი-
ცებულ იქნა რა თბომავლების უპირატესობა ორთქლმავ-
ლებთან შედარებით, დიდი ყურადღება მიექცა თბომავ-
ლური წევის შემდგომ განვითარებასა და ფართო დანერ-

გვას. 1946 წელს ხარკოვის ტრანსპორტის მანქანათსამშენებელ ქარხანაში ააგეს თბომავალი ТЭ1-ის ორი საცდელი ნიმუში (შემდგომში კი დაიწყო მათი სერიული გამოშვება), ხოლო 1948 წლის დასასრულს — 200 ცხ. ძ. სიმძლავრის პირველი თბომავალი ТЭ2. ტექნიკური და საექსპლუატაციო გამოცდების შემდეგ ქარხანამ დაიწყო მისი სერიული გამოშვება. 1950 წლის დასასრულს თბომავალურ წევაზე გადაყვანილი უზენის საერთო სიგრძე უკვე 3038 კმ-ს შეადგენდა: მატარებლების წონისა და სიჩქარეების ზრდასთან დაკავშირებით ТЭ2 თბომავალურ უკვე ვეღარ ამყოფილებდა გაზრდილ მოთხოვნილებებს. ამის გამო 1955 წლის დასასრულს ააგეს ახალი მძლავრი ორსექციანი თბომავალი ТЭ3 (ნახ. 2). მისი საერთო სიმძლავრეა 4000 ცხ. ძ., ხოლო კონსტრუქციული სიჩქარე — 100 კმ/საათში. ამჟამად ჩვენი მრეწველობა გადავიდა თბომავალ ტЭ3-ის სერიულ გამოშვებაზე. 1956 წელს ხარკოვის ქარხანაში აგებულ იქნა სამი სექციისაგან შემდგარი 6000 ცხ. ძ. სიმძლავრის სატვირთო თბომავალი და სამგზავრო თბომავალი ТЭ7, რომლის სიჩქარე საათში 140 კმ-ია. ამჟამად გეგმარდება მძლავრი სატვირთო თბომავლების საცდელი ნიმუშები, რომელთა თითოეული სექციის სიმძლავრე 3000 ცხ. ძ. იქნება.

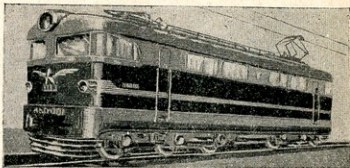
დიდი საცდელი და პრაქტიკული მუშაობა ტარდება თბომავლებისათვის სათბობად გენერატორული აირის გამოყენებისათვის. თხევად სათბობის გენერატორული აირით შეცვლის პრობლემა ჭკრჭკრბობით ხორციელდება ჩვეულებრივი სერიული გამოშვების ТЭ1 და ТЭ2 თბომავლებზე, მაგრამ მათი ძრავები სპეციალურად გათვალისწინებული არაა ასეთი სახის საწვავზე მუშაობისათვის. ამის გამო აირგენერატორულ თბომავლებზე თხევადი სათბობის ხარჯი ჭკრ კიდევ მაღალია და ჩვეულებრივი თბომავლების თხევადი სათბობის ხარჯის 25-30%-ს



ნახ. 3

შეადგენს. შემდგომში სპეციალური ძრავების შექმნა და მათი გამოყენება აირგენერატორულ თბომავლებზე გამოიწვევს ძვირფასი და დღეიწტური თხევადი სათბობის უფრო დიდ ეკონომიას.

სამამულო ელექტრომავალმშენებლობის მრეწველობის შექმნას ბიძგი მისცა რკინიგზის პირველი მგვის-ტრალური უზნის ელექტრულ წევაზე გადაყვანა, რომელიც განხორციელდა 1932 წელს ხაშურ-ჩესტაფონის



ნახ. 4

უბანზე. ამავე წელს მოსკოვის კიროვის სახელობის ქარხანა „დინამო“ კოლომნის ვაგონსამშენებელ ქარხანასთან ერთად გამოუშვა მუდმივი დენის პირველი საბჭოთა ელექტრომავალი БЛ19 (ვლადიმერ ლენინი) და ელმავალი Сс (სურამის საბჭოთა), 1934 წელს — სამგზავრო ელმავალი ПБ21 (პოლიბიურთ), ხოლო 1936 წელს — ელმავალი СК (სერგეი კიროვი). 1938 წლიდან დაიწყო ელექტრომავალ БЛ22-ის სერიული გამოშვება. მიტრშის ვაგონსამშენებელ ქარხანაში 1926 წელს დაიწყო გამოშვება მოტროვარგონიანი სექციებისა, რომლის წევის ძრავებს ქარხანა „დინამო“ აშხადებდა. სამამულო ომის დროს შეწყვეტილი ელმავლების გამოშვება ომის შემდგომ განახლდა, მწყობრში ჩადგა ახალი, გაუჭკობესებული ელმავლები: БЛ22*, ექსლერება БЛ23, 5700 ცხ. ძ. სიმძლავრის რავლერბა Н8 (ნახ. 3). ამ უკანასკნელს, ნოვოჩერკასკის ქარხნის გარდა, უშვებს თბილისის ელმავალსამშენებელი ქარხანაც.

მუდმივი დენის ელექტროწევის პარალელურად ფართო მასშტაბით ხორციელდება რკინიგზის ელექტროფიკაცია სამრეწველო სინშირის ერთფაზა დენზე. ამასთან დაკავშირებით დაისახა ამოცანა ცვლადი დენის ელექტრომავალის შექმნის შესახებ. ჭკრ კიდევ სამამულო ომამდე, 1938 წელს, ქარხანა „დინამო“ ააგო ცვლადი დენის პირველი ელექტრომავალ ОП-ის ორი ნიმუში. საცდელმა გარბენებმა ცხადყვეს მათი მუშაობის უნარიანობა. 1953-1954 წლებში ნოვოჩერკასკის ქარხანამ დააპროექტა და გამოუშვა ერთფაზა დენის НО ტიპის ორი ელმავალი, რომლებიც ამჟამად მუშაობენ ოყეროლე-პაველციის საცდელ უბანზე. ამ ელექტრომავლების ექსპლუატაციის შედეგების გათვალისწინებით ნოვოჩერკასკის ქარხანაში აიგო ახალი ექსლერება 5500 ცხ. ძ. სიმძლავრის ცვლადი დენის ელმავლები Н60 (ნახ. 4). შემდგომში გათვალისწინებულია ერთფაზა დენის რავლერბა ელმავლის დაგეგმარება.



ამჟამად საბჭოთა კავშირის სამეცნიერო-კვლევითი და საპროექტო ორგანიზაციები მუშაობენ ერთფაზა დენის სხვადასხვა ტიპის ელექტრომაგვლების (ერთფაზა-პრაეალფაზა, ერთფაზა კოლექტორულ-პრაეალფაზა, სიხშირის კონდენსატორულ-გარდამსახიანი და სხვ.) შექმნაზე. თბილისის ელექტროტექნიკური ინსტიტუტი და თბილისის ელმავალსაშენებელი ქარხნის სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიურო მუშაობენ სამრეწველო სიხშირის ერთფაზა ცვლადი დენის ოთხტარბა ელმავლის შექმნაზე, რომლის პირველი ნიმუში თბილისის ელმავალსაშენებელმა ქარხანამ 1960 წელს უნდა გამოუშვას. რიგის ვაგონსაშენებელმა და ელექტრომანქანათა-

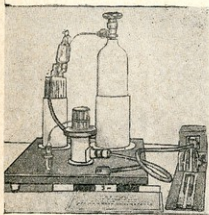
შენებელმა ქარხნებმა მოსკოვის ქარხანა დინამოსთან ერთად დააგეგმარეს და ააგეს საცდელი ელექტრომაგვლები — ЭП1 და ЭП5, რომლებიც შედგება 10 და 8 ვაგონისაგან და გათვალისწინებულია 1000 მგზავრისათვის. ამ ელექტრომაგვლების სიჩქარე აღწევს 130 კმ/საათში. ამას გარდა, რიგის ვაგონსაშენებელმა ქარხანამ ააგო ელექტროსექციის დიდი ტეადობის ორი ვაგონი (ოკრაინი და სამკარიინი).

ამგვარად ნათელია, თუ რა დიდი მუშაობა ტარდება საბჭოთა კავშირში რკინიგზების ელექტრულ და თბომაგვლურ წევაზე გადაყვანისათვის, რათა პირნათლად გააღივრას შვიდწლედის დიადი ამოცანები.

საბჭოთა მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევები

გრიტსხალი CA-БФ1

მას იყენებენ ისეთი რადიოიზოტოპების აბსოლუტური აქტიურობის გასაზომად, რომლებიც გამოსხივებს 100 კევ და მეტი მაქსიმალური ენერგიის მქონე β ნაწილაკებს.



დაიწყო მომზადება ასეთი კოშკის დასაყენებლად. სამრეწველო მშენებლობის პრაქტიკაში პირველად კოშკი მოლიანად იგება ასაწყობი რკინაბეტონის ელემენტებისაგან, მათ შორის გამოიყენება 16 ტიანი $3 \times 16,7$ მ ზომის მქონე მრუდწარული პანელები. ასეთი უზარმაზარი პანელების დამზადება აგრეთვე პირველად წარმოებს ჩვენს ქვეყანაში სამშენებლო მოედნის ახლოს მდებარე სპეციალურ პოლიგონზე.

წინასწარი გაანგარიშებით, მშენებლობის ახალი მეთოდები შესაძლებლობას იძლევა კოშკის საერთო წონა შევამციროთ 2 ათასზე მეტი ტონი, მისი მშენებლობის შრომატევადობა კი შევამციროთ დაახლოებით 2-ჯერ მიწოლითური რკინაბეტონისაგან დამზადებული ასეთივე კოშკის ტიპურ პროექტებთან შედარებით.

გარეზვის საზოში

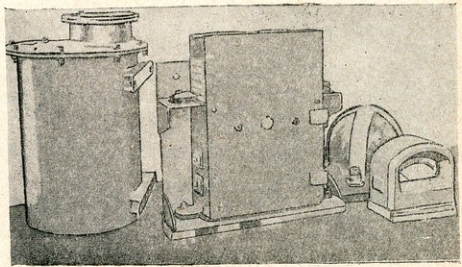
გამოიყენება მიწასაწივი მანქანის პულსადენი პულსის კონსისტენციის გასაზომად. სპეციალური რადიოაქტური წყაროდან გამოშვებული γ გამოსხივების ინტენსივობა პულსადენში გავლის დროს იცვლება პულსის (წყალქვიშის ნარევი) სიმკვრივისაგან დამო-

კიდებულებით. ეს პრინციპი საფუძვლად უდევს ზღაპრის, რომელიც პულსის კონსისტენციას ზომავს მ-დან 40%-ის ფარგლებში და დამაკმაყოფილებლად მუშაობს —20°C-დან +40°C-მდე ტემპერატურისა და 96%-მდე ტენიანობის პირობებში.

მრიცხველით შეიძლება გაიზომოს აგრეთვე დაშლათა აბსოლუტური რიცხვი იმ შემთხვევაში, როდესაც β გამოსხივებას თან ახლავს ნეიტრონული რიცხვის β კვანძების გამოხივება.

პირველად ჩვენს ქვეყანაში

„პრომსტროიპროექტის“ ინსტიტუტის ხარკოვის ფილიალის კოლექტივმა დააპროექტა და დააწყო აღრე შეასრულა საკოშკო მატარების უნიკალური ნაშრომის კოშკის საშუალო ნაბაზები. მისი სიმაღლეა 50 მ, ნაშრომის კაზმის ტევადობა — 2,5 ათასი ტ. ჩელიაბინსკის მეტალურგიულ ქარხანაში



ქვემოთა აღნიშნული მუშაობები

მექანიკური მუშაობები

მანქანების დეტალების უმრავლესობა კვეთში მრგვალი ფორმისაა. ასეთი დეტალები ჩვეულებრივ მზადდება ჩამოსხმით, ტვიფრით, ჩარხვით და მოხერხებულია ავტომატური მიწოდების განსაზღვრებულად მექანიკური დამუშავების დროს.

მისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს დეტალების ავტომატური მიწოდება, აუცილებელია შემდეგი პირობები: 1. დეტალების წარმოების მასობრივობა; 2. მათი ფორმის სიმარტივე და სიმეტრიულობა; 3. წინა დეტალის გადგება უკანა მიერ ბიძგივით მათი ჯაჭვური განლაგების დროს; 4. დეტალების გარე ზომების მუდმივობა დამუშავების ფაქტორებში.

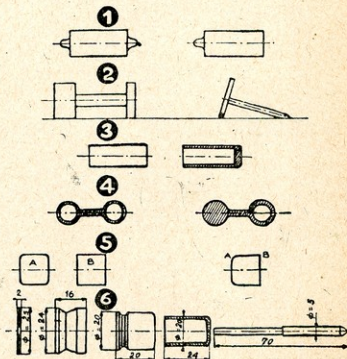
მაგრამ, აღსანიშნავია, რომ ზოგი დეტალი (თუნდაც მრგვალი, ზუსტი ზომისა და სიმეტრიული ფორმისა) არ იძლევა ავტომატური მიწოდების საშუალებას. ასეთებია, მაგალითად, დიდი დიამეტრის თხელი საყელურები, დიდი სიგრძისა და მცირე დიამეტრის დეროები და სხვ. ასეთი დეტალების ავტომატური მიწოდება უკანა დეტალების ბიძგის საშუალებით ხშირად დაკავშირებულია დიდ სიძნელეებთან.

დეტალების ავტომატური მიწოდების ძირითად პირობად ითვლება მათი ფორმის სიმეტრიულობა, 1 (ნახ. 1). თუ დეტალს სიმეტრიული ფორმა არ გააჩნია, მაშინ საჭიროა მისი ორიენტირება განსაზღვრული სახით. გარდა ამისა, მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული დეტალის მდგრადობა, 2, მისი ფორმა, 3 (მთლიანი თუ ღრუ), წონასწორობა, 4 და წახანაგების წამახვილება, 5, რაც იძლევა საშუალებას გამოყენებულ იქნეს ავტომატური მიწოდების მექანიზმი არასიმეტრიული ბოლოების მქონე დეტალებზე.

მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე დეტალის დიამეტრის შეფარდებას მის სიგრძესთან, 6. ცილინდრული დეტალები შეიძლება იყოს ბრტყელი, „კვადრატული“ (როცა დეტალის დიამეტრი და მისი სიგრძე ტოლია) ან მოგრძო. საყელურისმაგვარი ბრტყელი დეტალების სვეტებში ორიენტირება სიძნელეს არ წარმოადგენს. ისეთი ცი-

ლინდრული დეტალების ორიენტირება, რომლის სიგრძე და დიამეტრი ტოლია, საკმაოდ ძნელია. მე-2 ნახ-ზე ნაჩვენებია ასეთი დეტალების ორიენტირების ზოგიერხი. მოგრძო დეტალების ორიენტირება კარგად შეიძლება რხევად გორგოლაქებში (ნახ. 3).

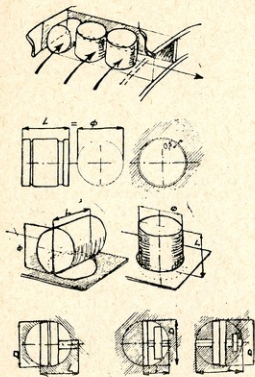
ავტომატური მიწოდების განხორციელებისათვის აუცილებელია დეტალების მასა მოძრაობდეს ნაკადურად და დეტალების გაცემა წარმოებდეს თითო ან რამდენიმე ცალის ერთად წყვეტილად, მაგრამ რეგულარულად. ამ პირობის განხორციელების ყველაზე გავრცელებული ხერხია მბრუნავი დოლი შიგა ტიხარებით ან კუჭებით. დოლის ბრუნვა შეიძლება იყოს არათანაბარი, რაც იძლევა ღვედური გადაცემის გამოყენების შესაძლებლობას. ხშირად სარგებლობენ აგრეთვე წნეხების ცოცების უკუმოქცევ-გადატანით მოძრაობით, საბურ-



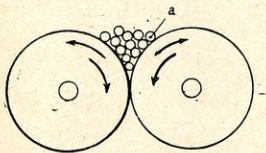
ნახ. 1. მრგვალი დეტალების კლასიფიკაცია ექვსი ძირითადი კრიტერიუმის მიხედვით

ლი ჩარხების შპინდელის სელით და სხვა ანალოგიური პეჩანოშეებით, რომლებიც კრიალსამაგვარი მოწყობილობით ასრულებს რეგულირებად წყვეტილ ან ბიძგი-სებრ მოძრაობას.

მე-4 ნახ-ზე ნაჩვენებია მრავალწახანოვანი დოლი, რომელიც შედგება ცალკეული მიღებული უჯრედე-



ნახ. 2. ისეთი დეტალების ორიენტაცია, რომელთა დიამეტრი და სიგრძე ტოლია

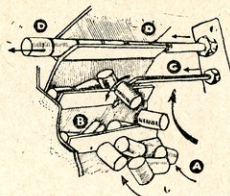


ნახ. 3. მოგვრძო ცილინდრული დეტალები: ა—დეტალების ორიენტაცია მერხვე გორგოლაკებზე

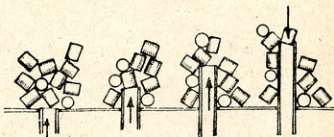
ბისაგან. როგორც ნახაზიდან ჩანს, უჯრედების დანიშნულება დოლის ბრუნვისას იცვლება მისი მდებარეობის მიხედვით, ე. ი. თუ A მდგომარეობისას უჯრედში დეტალები უწყვეტივით ყრია, B და C მდგომარეობაში ისინი თანდათან ლაგდებიან, ხოლო D მდგომარეობაში სრუ-

ლიად განსაზღვრული და ზუსტად ორიენტირებული ხდებიან. დოლის შიგნით მოთავსებული უჯრედების ქიმიური შეიძლება შევამცირით დეტალის ზომების შესაბამისად, დოლის კედლებზე დამატებითი თამასების დამატებით.

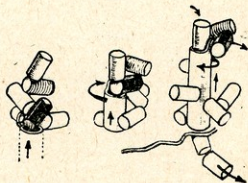
მოგვრძო ცილინდრული დეტალის წინასწარი არჩევა



ნახ. 4. წყვეტილი მოძრაობით მომუშავე დოლის სქემა: A—უწყვეტივით განლაგებული დეტალები დოლის ძირზე; B—დოლის ერთი ტიხარით წაბეჭდილი დეტალები; C—უდმები და არასწორად ორიენტირებული დეტალების ჩამოცვენა ქვემო უჯრაში; D—სწორად ორიენტირებული დეტალების გაქცევა



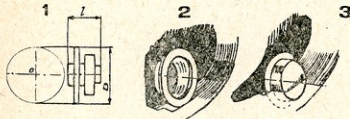
ნახ. 5. მოგვრძო ცილინდრული დეტალების არჩევა მილისებრი მკვეთების მიერ მისი ზემო სვლის დროს



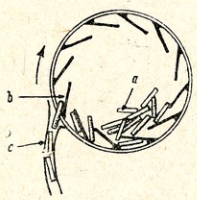
ნახ. 6. მილისებრი მკვეთების მუშაობის სქემა, რომელიც ახრულებს ბრუნვით და უკუშოქცევადობით მოძრაობას



შესაძლებელია დეტალების მთელი მასის ბრუნვის გარეშეც. ბუნებრივ, რომელშიაც დეტალებია ჩაყრილი, მოძრაობს მილისებრი მკვებავი, რომელიც შეერთებულია წყობილთან. მკვებავს გამოყავს დეტალები რიგრიგობით და აწოდებს წამტაც მექანიზმს. მოძრაობი მილისებრი მკვებავის ზემო სელის დროს დეტალები იღებს დაახლოებით ვერტიკალურ მდგომარეობას და ხვდება მკვებავში, როგორც ეს ნაჩვენებია მე-5 ნახ-ზე.



ნახ. 7. დასაბრუნებელი მოწყობილობა გამოწყვრით: 1—დეტალის ეტეხი ($e < D$); 2—დეტალი ვერ გადის გამოწყვრში; 3—დეტალი თავისუფლად ვარდება გამოწყვრიდან



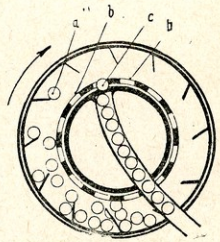
ნახ. 8. დეტალების გაცემა დოლის გარე ფანჩრებიდან

თუ მკვებავის მილს, გარდა უკუმოქცევ-გადატანით მოძრაობისა, მივანიჭებთ ბრუნვით მოძრაობასაც (ნახ. 6), მაშინ ფუჭი სელების რაოდენობა (ე. ი. სელა, რომლის დროსაც დეტალი არ ხვდება მკვებავში) მნიშვნელოვნად მცირდება. ასეთი სახით წინასწარ არჩეული და ნაწილობრივ ორიენტირებული დეტალები ბიძგით მიეწოდება ღერძული ან რადიალური მიმართულებით. თუ დეტალები სიმეტრიულია, მაშინ ისინი ასეთ მდგომარეობაში მიეწოდებიან ჩაჩხის მიმდებ მექანიზმს; ხოლო, თუ არასიმეტრიულია თავისი ტრასების მიმართ, საჭიროა ზოგი მათგანის დამატებითი მობრუნება 180° -ით.

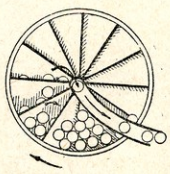
დოლს, რომელიც აწარმოებს დეტალების წინასწარ

არჩევას, რომ შეძლებოდა 3-ჯერ მეტი რაოდენობის დეტალების მიწოდება, ვიდრე საჭიროა, მაშინ შესაძლებელი იქნებოდა არასწორად ორიენტირებული დეტალების დოლში უკან დაბრუნება და არ იქნებოდა საჭირო დამატებითი მექანიზმი არასწორად ორიენტირებული დეტალების მოსაბრუნებლად. მე-7 ნახ-ზე მოცემულია ისეთი მოწყობილობის სქემა, რომელიც ზუსტად ორიენტირებულ დეტალებს გაატარებს სპეციალურ განაწერში, რომლის ფორმა შესაბამემა დეტალის კონტურს, ხოლო არაორიენტირებულ დეტალებს აარიდებს კრილიდან.

მე-8 ნახ-ზე წარმოდგენილია ბრტყელი დოლი, რომელიც



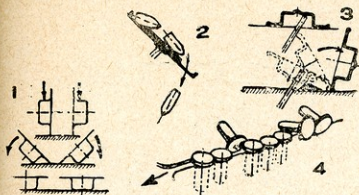
ნახ. 9. დეტალების გაცემა დოლის შიგა ფანჩრებიდან



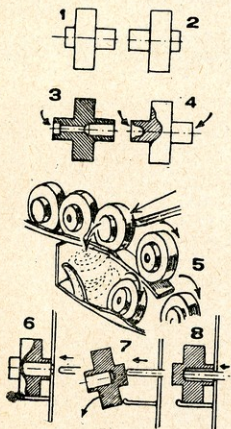
ნახ. 10. დეტალების გაცემა რადიალურად

მელიც მცირე ზომის მოგრძო ცილინდრულ ა, b, c დეტალებს გასცემს გარე ფანჩრებიდან. მე-9 ნახ-ზე ნაჩვენებია ცილინდრული დეტალების გაცემა შიგა ფანჩრებიდან. ეს ფანჩრები ამოჭრილია მბრუნავ ღერუ პერანგში დეტალის კონტურის მიხედვით. a დეტალები ხვდება b მბრუნავ ღერუ პერანგზე. სწორად ორიენტირებული დეტალები

ტალები გადის წყობილის მიმღებ *c* განაჰერში, არასწორად ორიენტირებული კი მბრუნავ პერანგს მიაქვს უკან, დოლში.

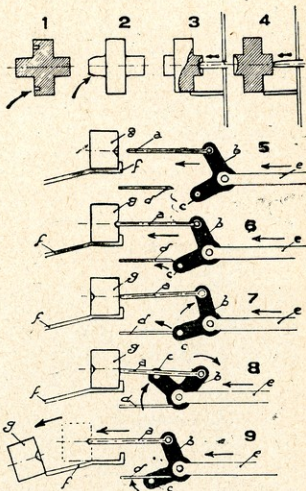


ნახ. 11. დეტალების ორიენტაციის ძირითადი სქემები: 1—დეტალების უწონასწორობაზე აგებული ორიენტაცია; 2—დეტალების არჩევა წახანაგების წახანაგების მიხედვით; 3—დეტალების გადაბრუნება წახანაგებით; 4—მიწოდება დეტალის თავის წატაცებით



ნახ. 12. არასიმეტრიული დეტალების ხელახალი ორიენტირება საბიჭარას საშუალებით: 1, 2, 3 და 4—არასიმეტრიული დეტალების ნიმუშები; 5—დეტალის ღარიდან გადმოვდება საბიჭარათი, როცა დეტალის გაუბურლავი ტრისი მიმართულია საბიჭარასკენ; 6, 7 და 8—დეტალების ხელახალი ორიენტირების სქემები

წამტაცი წიბოების რადიალური განლაგება (ნახ. 10) ბრტყელ დოლში, რომელიც დანიშნულია ბრტყელი და საყელურისმავარი დეტალების გასაცემად, წარმოადგენს დეტალების ორიენტაციის ფრიად მოხერხებულ საშუალებას, ვინაიდან ეს ძნელად საორიენტაციო რამდენიმე დეტალი გროვდება სექტორებში, საიდანაც შემდეგ ხვდება მალსაში. მაგრამ თუ რომელიმე დეტალი გაიჩნდება არხის შესავალში, მაშინ დანარჩენი დეტალების გავლა შეუძლებელი ხდება.



ნახ. 13. მცირე ასიმეტრიულობის პროფილის მქონე დეტალების ხელახალი ორიენტირება საბიჭარას საშუალებით: 1, 2, 3 და 4—ასიმეტრიული დეტალების ნიმუშები; 5—მექანიზმის უკიდურესი მარჯვნივ მდებარეობა (ა—საბიჭარა; ბ—მსუბუქი ბერკეტი; ც—შტიფით; დ—უძრავი თამასა; ე—ღარი; ფ—დეტალი; გ—ბარბაცია); 6—მექანიზმის მდებარეობა, როცა დეტალს აქვს ტრასული ნახევრეტი; შტიფი *c* იმყოფება დ თამასას ქვევით; 7—მექანიზმის მდებარეობა, როცა დეტალს არა აქვს ტრასული ნახევრეტი, შტიფი *c* მდებარეობს დ თამასას ღირვზე; 8—მექანიზმის უკიდურესი მარცხენა მდებარეობა, ბ ბერკეტი ა საბიჭარათი არ ებიძგება *გ* დეტალს, ვინაიდან *c* შტიფი დ თამასათი აწეულია ზევით; 9—როცა დეტალს აქვს ტრასული ნახევრეტი, *c* შტიფი ხვდება დ თამასას ქვეშ, რის გამოც ბერკეტი არ შეუძლია შემობრუნდეს და *ა* ბარბაცია მოქარაობის დროს ჩამოვდეს დეტალი

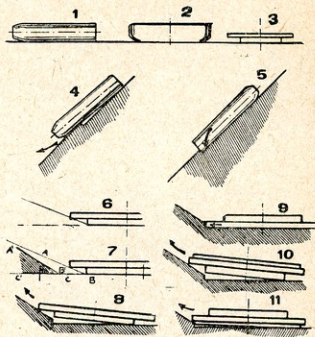
დეტალების ორიენტაციის აღნიშნული პასიური ზერხების გარდა, არსებობს აგრეთვე მრგვალი დეტალების ორიენტაციის აქტიური ზერხებიც; მათში ყველაზე ცნობილი ზერხები ნაჩვენებია მე-11 ნახ.ზე.

დეტალების საორიენტაციო მოწყობილობებში, რომლებიც აგებულია ცეცების და საბიძგარების მოქმედების საფუძველზე, არასწორად ორიენტირებული დეტალები არ უკუივდებიან წყობილის მიმდებარე ნახევრებიდან; ისინი ან შემობრუნდებიან 180° -ზე, ან შემოვლითი გზით მიიმართებიან 180° -ზე მობრუნებით წყობილისაკენ.

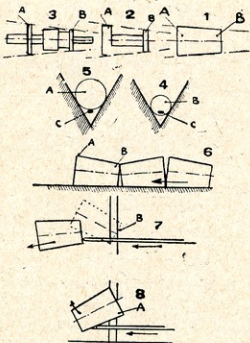
მე-12 ნახ.ზე ნაჩვენებია ისეთი დეტალების შემობრუნების ზერხი, რომელთაც ერთ ტორსზე აქვს დიდი ნახევრები, მეორეზე კი არა. დავაყენებთ რა საბიძგარას საპირო სვლის სიდიდეს და ღარის გვერდის სიმაღლეს, შეიძლება მივაღწიოთ დეტალების გადამბრუნებას 180° -ზე. წყობილის კვება ხდება ორი ღარით (ზემო და ქვემო) ერთნაირად ორიენტირებული დეტალებით. როდესაც დეტალის ნახევრების სიდიდე ძალზე მცირეა, ან მისი მარჯვენა და მარცხენა მხარეებს შორის გარე პროფილი-

ტალღისათვის, რომელთაც აქვთ ტორსული ზედაპირების მცირე ასიმეტრიულობა.

არასიმეტრიული ტანინი ბრუნვის დეტალების საკლებად ზუსტი, მაგრამ მეტად გავრცელებული ზერხი



ნახ. 13. სხვადასხვა წამახვილების წახანგებიანი დეტალების არჩევა: 1, 2, 3—დეტალების ნიშნები; 4, 5—დეტალების სხვადასხვა მდებარეობა დისკოზე; 6, 7, 8, 9, 10, 11—დეტალების გასრილების და შერჩერების შემთხვევები საფხურებზე

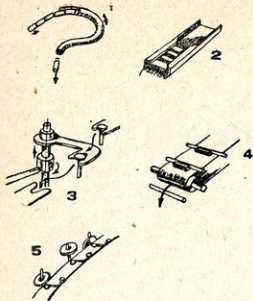


ნახ. 14. კონუსური ფორმის დეტალების ორიენტირების ჭეშმები

ში უმნიშვნელო განსხვავებაა, მაშინ საპიროა გამოიყენოთ უფრო რთული და ფრიალ მგრძნობიარე ზერხი (ნახ. 13), რომელიც შეიძლება მოვიხმაროთ ისეთი დე-

მდგომარეობას დეტალების წაბიძგებით გადანაცვლებათ. ეს ზერხი ძალზე ეფექტურია კონუსური ფორმისა და კონუსურთან მიახლოებული ფორმის დეტალების ორიენტაციისთვის (ნახ. 14). როგორც მე-14 ნახ.-დან ჩანს, 4 და 7 პოზიციებზე დეტალი, რომელიც წინასწარ იქნება ორიენტირებული საბიძგარასკენ მცირე ტორსით, გამოვდებული იქნება პრიზმიდან. თუ საბიძგარასკენ მიმართულია დეტალი დიდი ტორსით, მაშინ საბიძგარა მხოლოდ ისრისებს კონუსის მსახველზე (5 და 8 პოზიციები).

დეტალების მახვილი წახანგები კარგად შეიძლება იქნეს გამოყენებული მათ საორიენტაციოდ (ნახ. 15). ბუნებრივად ჩაღამენ მბრუნავ დისკოს, რომელიც დახრილია პორიზონტალიდან 45° კუთხით, დისკოში გაქოვებულია დეტალის კონფიგურაციის შესაფერისი მკვეთრად გამოთხეული საფხურები. დისკო აწარმოებს დეტალების წატაცებას, რომლის მახვილი წახანგები მიმართულია ქვემოთ. დანარჩენი დეტალები (4 პოზი-



ნახ. 16. დეტალების გაცემის სხვადასხვა ხერხები მათი ორიენტირების შემდეგ: 1—მილისებარ წყობილში წაბიძგებით; 2—სრიალით დახრილ ღარზე; 3—ცალიბრავი მიწოდება შემობრუნებით; 4—მიწოდება თამასებიანი ღენტის საშუალებით; 5—გადაცემა კაუქებიანი ღენტის საშუალებით

ცია) ისე გასრიალდება, რომ ვერ ასრუებს დისკოზე ასვლას. დისკოზე საფეხურების ან ღარების დაჭრის შემდეგ დროს მხედველობაში უნდა მივიღოთ ის, რა უნდა იყოს რად ორიენტირებული დეტალები უნდა ავიდეს საკმაო სიმაღლეზე, შემდეგ მკვეთრად მოწყდეს, ჩამოვარდეს და დაიბიროს საჭირო მდგომარეობა.

დეტალების გაცემის ყველაზე მეტად გავრცელებული ხერხი ნაჩვენებია მე-16 ნახ-ზე. 1-ლ და მე-2 სქემაზე დეტალების მოძრაობა უზრუნველყოფილია ღერძულ ან რადიალურ მიმართულებაზე მათი წაბიძგებით. მიმართველბად გამოყენებულია ძალზე მარტივი არხები. არაა დასაშვები ცალკეული დეტალების გადაადგილება დიდ მანძილებზე (როგორც მე-2 სქემაზეა ნაჩვენები), ვინაიდან დეტალის თავისუფლად ვარდნისას ხდება მათი გადაცურება და ამის შედეგად ჩახერგვა. დეტალის თავით წატყება საშუალებას იძლევა დეფლით წყვეტილი მიმართველი ზედაპირები (სქემა 3) და გადავცეთ დეტალი შემობრუნებით. გადაცემას 4 სქემის მიხედვით არ გააჩნია ის ნაკლი, რაც ჰქონდა გადაცემას 2 სქემის პირობებში. საყურების ტიპის დეტალების გადაცემა ადვილად ხერხდება კაუქებიანი მოძრავი ლენტით (სქემა 5).

გ. კობახიძე

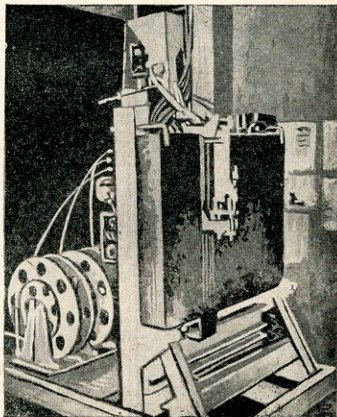
უნივერსალური შესადული ავტომატი A-372P

თანამედროვე ლითონდამამუშავებელი მრეწველობის ერთ-ერთი წამყვანი ტექნოლოგიური პროცესია შედუღება. სამშენებლო წარმოების ავტომატიზაციის და მექანიზაციისგან ღირდა და მოიცავს მანქანათმშენებლობისა და მშენებლობის დონე.

ჩვენი ტექნიკის 40 ქალაქზე მეტი იყენებს ელექტროფორმულ შედუღებას საგლინი, სამშენებლო-საწინები, ენერგეტიკული მოწყობილობის, მეტალურგიულ ღრმელთა ლითონონსტრუქციების დასამზადებლად. ასეთი შედუღება იძლევა დიდ ეკონომიურ ეფექტს. ელექტროფორმული შედუღებისათვის უდიდესი გავრცელება მოიპოვა უნივერსალურმა შედუღებამ ავტომატმა A-372P. ის დამონსტრირებულია სსრ კავშირის სახალხო მურწრობის მიღწევით გამოყენებაში. მისი დახმარებით შეიძლება 50-800 მმ სიქის ლითონის შედუღება. ავტომატი განკუთვნილია სივრცითი და წრეული ნაკერების, პირპირა, კუთხური და ტესური შეერთებების ერთგვარად შედუღებისათვის. შედუღება შეიძლება წარმოებულს სამეფულ ან ფორფიტოვანი ელექტროდებით.

A-372P ავტომატი შედგება სამეფუქტროლიანი შესადული თავისაგან, რომელიც გადაადგილება ვერტიკალურად დადგმული რელსური სექტის გასწვრივ. გარდა ვერტიკალური გადაადგილებისა, ავტომატს შეუძლია განხორციელოს ელექტროდების ურთოცევა-გადატანითი გადაადგილება. ვერტიკალური და ურთოცევა გადაადგილების ელექტროდთა მიწოდების სიჩქარე შეიძლება მოიპოვოს დართო ზღვრებით შედუღების რეჟიმის დანიშნულებისამებრ.

ელექტროფორმული შედუღება A-372P ავტომატის დახმარებით სულ უფრო გართო გამოყენებას პოულობს მრეწველობაში, განსაკუთრებით მძიმე მრეწველობაში.





სამხეპრო ტრანსპორტი საწარმოებში

აშშ-ის სამრეწველო საწარმოებში მომსახურე პერსონალის შიდა საქარბნო გადაადგილებისათვის წარმატებით გამოიყენება ტრანსპორტირების ახალი ხერხი. ესპანოატაკიამ გაშვეწული სამგზავრო კონვეიერის 30-ზე მეტი სახე, რომლებიც გამოირჩევათ კიბეებზე ასვლისა და ჩამოსვლის აუცილებლობას, აგრეთვე გრძელ დერეფნებში სიარულს მა-



გალითად, „ნეიმლ სტილის“ საწარმოებში დადგმულია ესპანოატორები, რომლებსაც მეშები მთავარი დარბაზიდან გადასვენს სათავსოში, სადაც მოთავსებულია მათი ინდივიდუალური კარადები.

დანიშნულების ადგილზე მეშების სწრაფად გადასვენად ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა კონსტრუქციის როგორც ელექტრული, ისე ბენზინის ძრავით მომუშავე ან დიზელის ურიკები. არსებობს ერთადგილიანი და მრავალადგილიანი ურიკები.

სურათზე: მოძრავი ტროტუარი ქარბანაში.

ალუმინის მილსადენები

კანადაში სასაჩევენისა და ალუმინის ნავთობსარეწოებში წარმატებით გამოიყენეს ალუმინის მილები ასწოზბ-დასაწველი მილსადენებისათვის ნავთის, წყლის, აირისა და

ჰაერის გადასატრებად. 6 და 12 მიან მილებს აქვს 1-დან 8-მდე დიმი დიამეტრი. 1,65-დან 3,8-მდე მმ კედლის სისქე; დიმიანი დიამეტრის ერთი გრძივი მილის წონა 0,45, 8 დიმიანისა — 5,9 კგ. მასზე აწარმოებენ ცდებს 70 ატმ. წნევის ქვეშ.

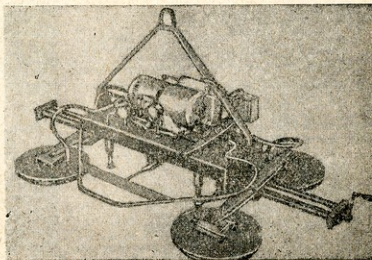
მილები საკმაოდ მოქნილია და მიწაზე დაწოლითაც კი დებულობს ადგილის რელიეფის შესაბამ ფორმას. ამ მილების მთავარი უპირატესობაა კოროზიისადმი შედეგობა ნავთის, წყლის, აზოტგვავის ხსნარების, ბუნებრივი აირის გადატრეებისას.

ასწოზბ-დასაწველი მილსადენების მიღება ერთდებთან „ვიტროლიკს“ ტიპის ქურთების საშუალებით. ალუმინის მილებს კედლების მცირე სისქის გამო აქვთ დიდი ვატარებადობის უნარი ფოლადის მილებთან შედარებით.

ვაკუუმური აწევა

იქ, სადაც ფურცლებისა და დეტალების აღება შეუძლებელია ჩვეულებრივი სამარჯვებით, წატაცებისა და ადების ოპერაციის შეძლება ადვილად შესრუდეს ვაკუუმური აწევის. ასეთი მცირეგაბარიტის აწევის, რომლებიც მუშაობს ჰაერის ეექტრის პრინციპზე, უშვებს ფირმა „ლიტერ მაშინ კო“. დეტალის სიგრძის მიხედვით შეიძლება შეივალოს ნაწილებს შორის მანძილი.

ვაკუუმური ტუმბო 0,5-ძალიანი ელექტროძრავით აწვის თუშებქვეშ წარმოქმნის ვაკუუმს. მათში შექმნილი გაუშვების წყალობით ხდება ფურცლების აწევა. ჰაერის ხარჯი ამ დროს დიდი არაა — დაახლოებით 0,05 კუბური მია წუთში. მისი მიწოდება ავტომატურად რეგულირდება.



ელექტრომოდერალიზური ურიკები

ინგლისური ფირმა „დენსინგ ბენვოლ“ უშვებს 600 კგ წონისა და 1350 კგ ტვირთ-ამწვანის მქონე სატვირთო ელექტრომოდერალიზური ურიკებს.

მოძრაობისას მძლავრი ურიკის გვერდზე მოსკვება და მართავს მას სახელურის მეშვეობით, რომელიც ერთდროულად წარმოადგენს სპიის ბერკეტს და საშუალებო მოწოდებისას, სახელურზე მოთავსებულია გადაადგილების, პიდროტუმბოსა და ბეგრითი სიგნალის სადენებით მართვის ლილეები.

ურიკას ბაქანი, რომლის სიგრძეცაა 1,2 მ, აღტურვლია პიდრომწოდებისათვის მის ასაწვად 152 მმ სიმაღლეზე. მძლავრ შეუძლია ბაქანი მოყვანოს ტვირთქვეშ, ასწოს ტვირთი, გადაიტანოს იგი და გადმოტვირთოს. ურიკას აქვს 2 გარეზინებული თვალი.

ვაკუუმური ტუმბოს მწარმოებლობაა 0,3 კუბური მ ელექტროძრავის წუთში 1725 ბრუნის დროს.

მოსაბრუნებელი მოწყობილობა მობრუნების კუთხის ფიქსირებით ფურცლების აღების საშუალებას იძლევა პირისპირად, გვერტადური და ნებისმიერი შუალედური მდგომარეობიდან და აწეობს 0-დან 90°-მდე კუთხით. მზადდება აგრეთვე აწეები 180°-იანი მოსაბრუნებელი კუთხით.

ასეთ აწეებს აქვს 125-500 მმ დიამეტრის მქონე ერთიდან რამდენ თუფში, მათი ტვირთ-ამწვობა ცვალებადობს რამდენიმე კილოგრამიდან რამდენიმე ტონამდე.

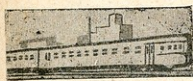
შეკუმშული ჰაერის კსელიდან მიმყვანის არსებობისას ვაკუუმური აწეებს მუშაობა



შერქათა ეკუთმური ტუზისა და ელექტროძრავის გარეშე. ასეთ შემთხვევაში ამწის 100 კვ-ზე მეტ ტენიამწყოების დროს მისი წონა დაახლოებით 10 კგ-ს შეადგენს.

იტალიური ავტომობილისები

იტალიის გზებზე გამოიყენება ALN 723 სერიის ავტომობილისები, რომლებზე განთავსებულია როგორც ცალმუდულად სახმულად, ისე მისამხმელე ვაგონით მოძრაობისათვის. ვაგონის ჩარჩოები დამზადებულია მაღალბარიხის ფოლადისაგან. შიგა მოპირ-



კეთებაში ფართოდაა გამოყენებული პლასტმასის დეტალები. ფანჯრის ჩარჩოები გაკეთებულია მსხუტეი შენადნობისაგან. მოტორიანი ვაგონი უფროდნა ორბორდისა ურთიკას, რომელია შიგა გოგორწყვილები პილ-რომენაერობი გადაცემის მეშვეობით დაკავშირებულია 210 ცხ. ძ სიმძლავრის დიზელთან, ძრავას აქვს აირტურბინული შეზერვა.

მოტორიანი და მისამხმელე ვაგონების სამგზავრო სათავსო ნათდება ლუმინესცენციური ნათურებით, რომლებიც ენერგიით იკვებება გენერატორიდან და აუტულტორის ბატარეიდან. მთელი მოტორიანი ვაგონის წონა მუშა მდგომარეობაში 42,5 ტონაა, მისამხმელე ვაგონისა — 23 ტონა. ავტომობილის შეუძლია საათში განავითაროს 110 კმ სიჩქარე.

თერმული გარდამქმნელი

სიბოოს ელექტრობად გარდაქმნის პროცესი, რომელიც ამგვარად გამოიყენება, რთულია და არაუფასურია, თუდამიერულად სიბოო გარდაიქმნება მექანიკურ, ხოლო მანქანის შემდეგ — ელექტრულ ენერგიადა. აქ გარდაიქმნა სიბოოს კარგვა, ხოლო მანქანის მოძრაი ნაწილები ცვდება. გასაკვირი არაა, რომ სწავლელები და გამოგონებლები ეძებენ უფრო მარტივ ხერგს. მარათანა, დიდი ხანია უკვე ცნობილია თერმოლემენტები, რომლებიც სიბოოს ენერგიას უშუალოდ გარდაქმნის ელექტრულად, მაგრამ მათი სიმძლავრე და მარტივ ქმედების კოეფიციენტი იმდენად მცირეა, რომ ენერგეტიკული გამოყენება მათ არ აქვთ.

1957 წელს ლეტონია გ. ვილსონმა, რომელიც მუშაობს ჯერნალ ელექტრიკის კვლევის ლაბორატორიაში (სკენეკტიკი, აშშ), გამოიგონა სიბოოს „თერმული გარდამქმნელი“ ელექტრონერგიადა დაახლოებით 8%

მარტივ ქმედების კოეფიციენტით. ეს იყო ცუ-ზიუმის ორთქლით სასვე ელექტრონიული ხელსაწყო, რომელშიც იმყოფებოდა ორი ელექტროდი. თუ მათ გაავსებრებთ მაღალმაგრამ სხვადასხვა ტემპერატურაზე, მაშინ ელექტრონი „ამოღდება“ უფრო გახსურებული ელექტროდიდან და მიისწრაფვის შედარებით ცივისაკენ; ელექტროდებს შორის იქმნებოდა პოტენციალია სხვაობა. მათი სადენით შეერთებით წარმოიქმნებოდა ელექტრული დენი. ურედში ხელსაწყოს ან მანქანის ჩართვით დენი იძლეული იყო შეესრულებია სასარგებლო მუშაობა. მაგრამ ვილსონის იონური გარდამქმნელი გეგმურთელა და სუსტი იყო. და აი გასულ წელს იმივე ლაბორატორიის თანამშრომელმა ძირეულად გააუმჯობესა ეს ხელსაწყო. ენერგიის ახალი გარდამქმნელი შედგება ლითონური და კერამიკული დისკებისაგან, რომლებიც ერთმანეთისაგან დამოშორებულია უმნიშვნელო ღრეოთი. ღრეოში შიგნით შექმნილია ღრმა ვაკუუმი, რომლის გაღლითაც მიფრინავს გახსურებული დისკოდან „ამოღდება“ ელექტრონიები. ევრცხლის პატარა მონეტის ზომის ხელსაწყო საჩილია ლამპის ენის მოქმედებით იძლევა 10 ვატამდე ელექტროენერგიას.



ამასთან 8. ტ. კ. შეიძლება ავიყვანოთ 30%-მდე. თუმცა ელექტროსადგურებში ასეთი 8. ტ. კ. მიიღწევა ორთქლის ტემპერატურისა და წნევის მძლავრი ამაღლებით, მიუწეობლობის გართულებით და ა. შ.

თერმული გარდამქმნელსა თუ გენერატორში არ არის მოძრაი ნაწილები, რომლებიც მოითხოვს მოვლას, შეზუფას, შეცვლას. მისი გამოყენება ყველგან შეიძლება, სადაც არის მაღალი ტემპერატურის წყარო, იქნება ეს საფორა, საცეცხლე, პირველი რეაქტორი თუ შიის ღრეული. მისი პრაქტიკული გამოყენება მოსალოდნელია პირველი რაგში იქ, სადაც არაა საჭირო დიდი სიმძლავრე, მაგ-

რამ მეტად მნიშვნელოვანია დანადგარის კომპაქტურობა. სურათზე აღწერილია ელექტროსადგურის გამომგონებელს, აგრმარჯვენი ხელში უკავია პინცეტი. მარცხენაში მას აქვს 1957 წლის ნიშნული აირთ სასვე გარდამქმნელისა.

„როტორი“

ინგლისში შექმნილია საფრენი აპარატის ახალი ტიპი, რომელშიც მიიღო „როტორინის“ სახელწოდება. მას შეუძლია აფრინა, როგორც შეველმფრენს, ხალხი ფრინავს, როგორც თვითმფრინავი. მის ბლოკი ფრთებქვეშა 3000-ძალიანი ორი ტურბოპროპულსი

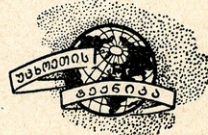


დანადგარი, ფუზელაჟს ზემოთ კი — დიდი მზილი ზრახნი ოთხსვევ ფრთის ბოლოებზე რეაქტიული საქმენებით.

აფრინასათვის პაერს ძირითად ძრავათა კომპარსერობიდან შიილი ხრახნის ფრთების კალბებით მიმართავენ კიდურ რეაქტიულ საქმენებში. ხრახნი იწყებს ბრუნვას. მაშინ საქმენებს საწვავი, მიეწოდება და მათი წევა ოზრდება 1800 კგ-მდე.

მაქანა აღეს პირდაპირ მაღლა წუთში 450 მ-ის სიჩქარით. 30-40 წამის შემდეგ როტორის მუშაობას უერთდება ტურბოპროპულა დანადგარები და მაქანა მიფრინავს წინ. შემდეგ წყალბა საწვავისა და პაერის მიწოდება საქმენში, შიილი ხრახნი განაგრძობს ბრუნვას შემდეგდრი პაერის ნაქალს მეშვეობით, როგორც ეს ხდება 30-იან წლებში ავტიკირებში. ახლა როტორი წარმოქმნის 40% აწვევ ძალას, ხოლო ფრთები — 60%-ს. დაჯდომისას ყველაფერი მეორდება, მხოლოდ შემზრუნელი მიმდევრობით.

„როტორინი“ ეტევა 48 მეზავრი ან 5,5 ტ ტიითი, ფრენის სიზოორა 450 კმ-ზე მეტი.





„ქართული გუგუნი“

1890 წელს გაზეთი „ივერია“ ერთ-ერთ ხელმოუწერელ სტატიასში წერდა: „ვინ მოიფიქრებდა, რომ საქართველოს მიყრუებულ ადგილებში თურმე გუტენბერგები ჩნდებოდნენ. წელს, თებერვლის უკანასკნელ რიცხვებში, ახალციხეში გარდაიცვალა ერთი ამგვარი გუტენბერგი. სრულებით შემთხვევით შევიტყეთ მისი ამბავი და ვნახეთ მისი დაბეჭდილი წიგნი“.

ვინ იყო „ქართველ გუტენბერგად“ წოდებული პიროვნება და რა დამსახურება მიუძღვის მას ქართულ ბეჭდვითი სიტყვის ისტორიაში?

ძველი წიგნადი ფონდების გაცნობისას საქართველოს სახელმწიფო საჯარო ბიბლიოთეკასა და გორისა და ახალციხის მუზეუმებში შეგვხვდა გასული საუკუნის 40-იან წლებში შედგენილი და თავისებურად ნაბეჭდი ლოცვის წიგნაკები, რომლებიც დანიშნულია ქართველ კათოლიკეთათვის. ერთ მათგანს თავფურცელზე აწერია: „პარტეზი სულიერი, რომელსა შინა შეიკრიბებთან მრავალნი მხურვალე ლოცვანი დაბეჭდილნი წელსა უფლისასა 1836 მაისის 7“. მეორე წიგნაკი მინიატიურული ზომისაა, შემოვლითა პრიმიტიული სამკაულებით, ხატებით, ჯვრებით, ორნამენტებით და ეწოდება: „მოთხიბონანი სულთა განსაწმენდელისა“. იგი გამოცემულია 1833 წელს.

ცნობილია, რომ XIX საუკუნეში საქრისტიანო საოლქოელო წიგნები მართლმადიდებლებისა და ქართველ კათოლიკეთათვის მრავალ დაბეჭდვებზედ როგორც საქართველოში, უმთავრესად თბილისსა და ქუთაისში, ისე საზღვარგარეთ — ვენეციაში, კონსტანტინოპოლსა და მონთიანში. უნდა ითქვას, რომ ზემოხსენებული ლოცვანი დიდად განსხვავდება საყოველთაოდ გავრცელებული ამგვარი ლოცვის წიგნებისაგან როგორც ბეჭდვის ტექნიკით, ისე შრიფტითაც, რომელიც განსაკუთრებული მსხვილი მოხაზულობისა და კალიგრაფიულად შესრულებულ ხელნაწერს უფრო ჩამოგავს, ვიდრე ნაბეჭდს.

ეს წიგნაკები დაბეჭდილია არა რომელიმე კულტურულ ცენტრში და წესიერად გამართულ სტამბაში, არა-

მედ ხიზაბავრას — ჯავახეთის მაშინდელ მიყრუებულ სოფელში მღვდელ იოსებ ხუციანთის (ძველი გვარით გოდებაძის) მიერ. ლოცვანები, როგორც ირკვევა, მას საკუთარი ხელით გამართულ დაზგავნ მის მიერვე ჩამოსხმული ასოებით დაუბეჭდავს. პირველ ლოცვანს თავფურცელზევე აწერია: „დაბეჭდილი წელსა უფლისა 1838 მარტს“ ხელითა ხუციანთ იოსებისა: ხიზაბავრას“.

ი. ხუციანთი-გოდებაძის სასტამბო საქმიანობაზე უფრო ნათელი წარმოდგენა რომ ექონიოთ, აქ მთლიანად წარმოვადგენთ „პარტეზზე“ დართულ ლექსად თქმულ ავტორ-გამომცემლის ბოლოსიტყვაობას, ანუ, როგორც თვითონ უწოდებს, „მოსხენებას“.

ჩემს ძალზე მეტი საქმე დაიკვნობაში ავსახე, სადნობელი მადანისგან წერვის ასონი ჩავსახე, საბეჭდო არ მენახა, ორი საქმე გამოვსახე, კურსი ვკარი, ჩამოვასხი, ქალაღზედა ასო ვსახე, წამოთხველსა გადავღებ, ამ წიგნის თარედი ნახე, ჩინი ასო ქელთ დაიყარ, ყარი მის ახლოს მონახე, ოცდა ათი ლასით შეკარი, ექვსიც მასთან გამოვსახე, სრულთ თარეხი მან გამოვსახე, მჭეუთ თვის შეიდი ნახე აღვასრულე იესოს ძალით ზემოსხენენულ თარეხსა. სასჯელი ბევრი გაწვი, გვირგვინით მივეცი ერსა: სახელი დავედ პარტეზი, ქართულათ ზალი თარგმნესა. მომიხსენიეთ მეც ძმაო, თქვენი ლოცვის წილი მხედესა“.

ამ საინტერესო სტრიქონებიდან ნათლად ჩანს, რომ ჩვენ მართლაც საქმე გვაქვს მოხალისე, თვითნასწავლ ხელოსანთან, ისეთ „მესტამბესთან“, რომელსაც სტამბა არასოდეს ენახა და მაინც წიგნების ბეჭდვა — სასულიერო წოდებისათვის უჩვეულო საქმე, — მიზნად ჰქონდა დასახული ახალგაზრდობიდანვე. სათანადო მომზადების შემდეგ მას თავს უდგია ბეჭდვითი პროცესის ორივე მხარის შესრულება („ორი საქმე გამოვსახე“): ჯერ სადნობელი მადანისგან, ე. ი. ტყვიისაგან, ასოები ჩამოუსხამს, მათგან ტექსტი აუწყვია („კურსი ვკარი, ჩამოვასხი“) და შემდეგ ქალაღზეც გადაუბეჭდავს („ქალაღზედა ასო ვსახე“).

* „პარტეზი“ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ხელნაწერთა ინსტიტუტშია არის დაცული (Q—551), ოღონდ თავფურცელი და პირველი 14 გვერდი აკლია.

* „ივერია“, 1890 წ., № 61, გვ. 2.



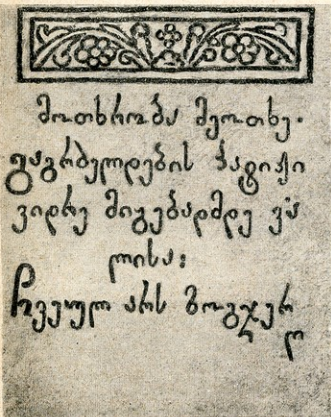
ლექსში ყურადღებას იქცევს გამოთქმა „კურსი ვკარი“, რომლის შინაარსის გასარკვევად მივმართეთ ხელისნობის მცოდნე მოხუცებულებს. აღმოჩნდა, რომ კურსის კვრა ახალციხელი ოქრომკვლელების (ადგილობრივი გამოთქმით „ყვინჩების“) ძველი ტექნიკური ტერმინია და ნიშნავს ყალიბში ჩასხმული ლითონისაგან დამზადებული მხატვრული დეტალების ერთად შეკვრას, გაერთიანებას. აქედან ადვილი მისახვედრია, რომ ჩვენი მესტრებე-ხელოსანიც ამავე ხერხს მიმართავდა საშუალო სტრიქონების გასაწყობად წიგნის გვერდებში. ამასვე აღსატურებს „ივერიაში“ მოყვანილი ზოგიერთი ცნობა გოლდბაქე-ხუციანთის სასტამბო ტექნოლოგიიდან. აქ შემდეგს ვკითხულობთ: „ის დიდხანს ფიქრობდა თურმე, როგორ გაეკეთო ასოებიო. ბოლოს გააკეთა თიხის ასოები თითო-თითო. გამოწვა ცეცხლში, მესანდლებს გამოართვა ყალიბი, რომელსაც ისინი შანდლების ჩამოსახმევლად ხმარობდნენ და ჩამოსახ ტყეის ასოები. გაუხვრიტა ასოს ძირები (ცეცხლები), გაუყარა მართული და შეჰკრა თითო-თითო სტრიქონი ერთ საბეჭდ ფურცლის პირად. მოამზადა ჭკარტლით და ზეთით სტამბის მელანი,

„მოხსენების“ მეორე ნაწილში ავტორი ერთვარა გასართობ ხერხს მიმართავს: წიგნის გამოცემის თარიღის ამოსაცნობად იგი მკითხველს აწვდის გარკვეულ ქართულ ასოებს თავისი ძველი რიცხვითი მნიშვნელობით, უმატებს ზოგიერთ ციფრს და გამოჰყავს 1836 წლის 7 მაისი.

იოსებ ხუციანთის ცხოვრება-მოღვაწეობის გასაცნობად, გარდა თანამედროვეთა გადმოცემებით მოღწეული ზეპირი ცნობებისა, ჩვენ მოგვეპოვება რამდენიმე წერილობითი ცნობაც, რომელთა საფუძველზე ირკვევა, რომ იოსები დაბადებულია სოფ. ხიზაბავაში 1805 წელს. 28 წლის ასაკში მღვდლად უკურთხებიან სომხურ წესზე ქ. ურმაში (სპარსეთში) და თავის სამშობლო სოფელში გაუშვებიან, სადაც რამდენიმე წელს უმსახურია. 40-იან წლებში იგი გადასულა ქ. ახალციხეში და სიკვდილამდე იქ უმოღვაწეა. თავისი ბიძაშვილის, ანტონ გოდებაძე-ხუციანთის მსგავსად, იოსები უაღრესად გატაცებული ყოფილა ქართული მწიგნობრობით. იგი წერდა ლექსებს, სომხურიდან თარგმნიდა სასულიერო და საერო შინაარსის წიგნებს, ასწავლიდა სოფლის ბავშვებს ქართულ წერა-კითხვას, მაგრამ ყველაზე მნიშვნელოვანი მის ცხოვრებაში მაინც ტექნიკურ საქმიანობაში მრავალმხრივი დახელოვნება და ფიზიკური შრომის დიდი სიყვარული იყო. ვინმე მესხი ივანე გვარამაძის გადმოცემით მას უქმად ვერასოდეს ნახავდით, თუ წიგნებს არ უჯდა, იგი „არიგებდა ბევრ წვირომან საოჯახო შესაწევარ საქმეებსა“, იცოდა ზეინკობა, ღურგლობა, წიგნების აკინძვა, ხატვა და სათანადო მოწყობილობა ნიქ ჰქონდა გამართული სახლში.

თანამედროვეთა მოგონებით ეს გამრჩე ადამიანი, მიუხედავად სასულიერო თანამდებობისა, კარდაკარ დადიოდა და დიდი ხალხით აწარმოებდა საოჯახო ნივთების, ავეჯის, სათეშის, საყვრავი მანქანების შეკეთებას. „მუშაობაში შეგირდებსაც იშველიებდა, — წერს „ივერია“, — მაგალითად, მეუთად გზაქუჩას სახლის წინ გასწორებინებდა, გააწმენდინებდა, სადენ გაზს გაუკეთებდა, საყდრის ჩამოტყეულ ადგილს ამოაშენებინებდა და გალესდა... ღარიბებსა და ავადმყოფებს უნახავად არ დაადებდა, წამლობა იცოდა, შინაურადაც წამლობდა. იმასთან რომ კაცი მისულიყო, ლაპარაკის დროსაც ვიცუდალ არ იჯდებოდა, ხელსაქმე ეკრია“.

სტამბის მოწყობილობა ი. ხუციანთის სრულიად უშუალოდ, მოუპოვებლად სახლში ჰქონია დადგმული. ჩანს, არ ცოდნია, რომ წიგნების ბეჭდვას სახელმწიფოს ნებართვა ჰქონდებოდა. ის თავისუფლად ავრცელებდა



ი. ხუციანთის მიერ დაბეჭდილი წიგნის ერთ-ერთი ფურცელი

გალესა და, როგორც მკითხავეები ლეონსა სჩითავენ ხელით, ისე დაბეჭდა ქალაქი. ასო ცოტა ჰქონდა და ამიტომ თითო გვერდზე მეტს ვერ ჰბეჭდავდა“.

ხალხში თავის „ნაბეჭდო პროდუქციას“. როდესაც ეს ამბავი არსებით ხელისუფლებას გაუგია, თვითნება მესტამბისთვის აუკრძალავთ ბეჭდვა, ჩამოურთმევიათ ყოველგვარი მოწყობილობა და სასტიკად დაუსჯიათ. გაზეთ „კოლხიზის“ ცნობით, ერთხანს იგი მღვდლობიდანაც გადამეხვეწებოდა*.

გარდა ზემოხსენებული ორი წიგნისა, „ივერია“ ასახელებს ზუციანთის სტამბაში დაბეჭდილ მესამე, 15-გვერდიან წიგნსაც, რომელიც ზომით „ხელის გულის ზომისა“ ყოფილა. სამწუხაროდ, ამ წიგნის სათაური აქ მითითებული არ არის, მაგრამ ირკვევა, რომ იგი თვით

* „კოლხიზა“, 1911 წ. № 145.

გამომცემლის საკუთარი ლექსების კრებული ყოფილა. გაზეთის მოჰყავს ერთ-ერთი ლექსის „უკანა მხრის მშობლის შესახებ“ ეს პირველი სტროფი:

აესილბარ ყოვლად წმინდაო ყოვლის მაღლითა უფლისა,
ბაღა ხარ აყვავებული, სადგომი სული წმინდისა.

მესტამბე ხელოსანი, „მესხეთის გუბერნებარად“ წოდებული იოსებ ზუციანთი-გოდებაძე გარდაიცვალა 1890 წელს, 85 წლის ასაკში. ახალციხის მხარეთმცოდნეობის მუზეუმში დაცულია მის დაკრძალვაზე წარმოებული ვინძე მესხის სიტყვა.

დოიონტე ი. მისიუპაძე

საბჭოთა მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევები

იარაგი მანქანა

კომინატ „როსტოვევლის“ დონეცის ცენტრალური გამამდიდრებელი ფაბრიკის კოლექტორმა უკრაინის ერთ-ერთი სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის თანამშრომლებთან ერთად თავის საწარმოებში დანერგა ზუტია-მერიანი 18,5 კუბური მ ტევადობის ფლოტა-ციური მანქანა ФА-1. იგი ფაბრიკის მოუტანს 2380 ათასი მანის წლიურ ეკონომიას.

ФА-1 ქაუფური ფლოტაციის მეოდიოთ ამდიდრებს 0-1,0 მმ სიმახვილის ნახშირს. მისი მაქსიმალური მწარმოებლობაა 22 ტ/საათში. კონცენტრატის გათხეხვალი შეადგენს 78,8%-ს. პულისისა და რეაგენტების გადაცემა არეგულირებს და მანქანის მეშვეობით აკონტროლებს ერთი მუშა მას შეუძლია ერთდროულად მოემსახუროს რამდენიმე ასეთ მანქანას.

პირველი მანქანა ФА-1 დამზადებულია პარხოვსკის სახელობის ლუგანსკის ქარხანაში, რომელმაც მიმდინარე წელს დაამზადა რამდენიმე ასეთი მანქანა.

1960 წელს დონეცის ნახშირგამამდიდრებელი ქარხანა გადაიტყვევა კომპლექსური მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის საწარმოო ფაბრიკა რეკონსტრუირდება. ავტომატიზაციით სხვა უზენისათვის გამოაოცისუფლება 187 კაცი — აქ დასაქმებულთა თითქმის მესამედი. გაიზარდება შრომის ნაყოფიერება. ნახშირის გადამამუშავების ღირებულება შემცირდება 7,6%-ით.

УВБ-1,8

ცენტრალური სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის „პოდპრემატსტროის“ (ტელისოლი) ექსპერიმენტული ქარხნის კოლექტორმა გამოიშვა ნახშირის გვირაგასაყენ მანქანათა ახალი ნიმუშები. წარმატებით გაიარა საქარხნო გამოცდა დაწავლარმა УВБ-

1,8. იგი განკუთვნილია 1,8 მ დიამეტრისა მანტის ჭურჭლის ბურღისათვის 500 მ სიღრმეზე თხევადი ფეთქებადი ნივთიერების მუხტების საშუალებით ფეთქარწივით ბურღილი. ახალი დანადგარის გამოყენება 15-ჯერ შეამ-



ცირებს გავლას ჭურჭლის ბურღვის ამცამად აღნიშნულ ზეარხთან შედარებით.
სურათზე: ახალი დანადგარი

სამეზაპარო გემი პლასმასისაგან

მოსკოვის გემისამეზაპარო და გემისარემონტო ქარხანაში სპეციალისტთა დღმა ჯგუფმა დათადგვიერა და მოიწონა პლასტმასისაგან დამზადებული სამეზაპარო გემი.

ახალი გემის კორპუსის სიგრძეა 24 მ და მტე, ვანი — დაახლოებით 4 მ. სალონი დადგამს 85 მოსახერხებელ სავარძელს, რომელთაც ასევე პლასტმასისაგან დამზადებენ. პლასტმასის კორპუსი გამძლეობით არ ჩამოუვარდება ლითონისას, მაგრამ 2-ჯერ ნაკლებს იწონის. ეს კი საშუალებას იძლევა უზრუნველყოფილ იქნეს გემის პატარა, ნახევარ-მ-ზე კოტა მტეი წყალში, რაც მტედ მნიშვნელოვანია პატარა მდინარეებზე მოძრაობისას.

გემის აგება ევალება მოსკოვის გემთმშენებლებს, რომლებიც იმუშავენ პლასტიკური მასალების ცენტრალურ სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტთან ერთად. ქარხანაში უწყვეტად მუშავდება მოსამზადებელი სამუშაოები.

დანადგარი უზარის ნარმოზისათვის

ლატვიის საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის ორგანული სინთეზის ინსტიტუტის ექსპერიმენტულ ქარხანაში დამზადებულია ირიგინალური დანადგარი უზარის წარმოებისათვის, რომელიც მნიშვნელოვანი საწყისი ნივთიერებაა მ-ზე გიტამინის, სხვადასხვა სახის ორგანოზღვგი ფოსფა და ნეოლონის ტიპის სინთეზური პოკის მისაღებად. დანადგარი ავტომატიზებულია, დიდი ხანი არაა, რაც უზარის მიღება და საკმაოდ რთული გზით ლაბორატორიულ პირობებში.

ლატვიის საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის ავტომატიზაციის ს. გილერის ხელმძღვანელობით ინსტიტუტის მეცნიერ თანამშრომელმა ა. კარმირიკმა შეიმუშავა ახალი ნახევარგამატარი კატალიზატორი, რომელიც აკრებს უზარის მიღების პროცესს. კატალიზატორი აუმჯობესებს ამ ნივთიერების მიღებას. ამჟამად რეაქციის ტემპერატურას და ამით ხელს უწყობს ყველაზე ხელსაყრელ ტემპერატორაზე რეგირებას.



პელასურის პარკული მღვიმეები

ზ. ზინგილშვილი

გასულ წელს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტის სპელეოლოგიური ექსპედიცია დოქ. შ. ყიფიანის ხელმძღვანელობით უმთავრესად იკვლევდა აფხაზეთის მღვიმეებისა და ქვესკნელების გეომორფოლოგიურ თავისებურებებს.

ძლედა რა უაღრესად ვიწრო, მწელად გასავალ ხვრელებსა და საშიშროებით აღსავსე ღრმა უფსკრულებს, ულამაზეს მიწისქვეშა ტბებსა და წყლით სავსე „მაღღურ“ ორმოებს, მარადიული სიბნელის სამყაროში ექსპედიცია აწარმოებდა მიწისქვეშა სიღრუეების აგებვისა და თვალწარმატაცი პეიზაჟების ფოტოგრაფირებას.

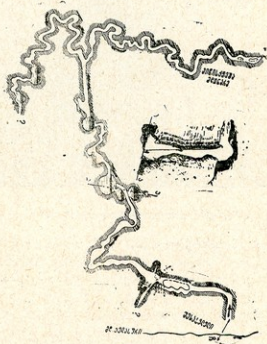
ქვემოთ მოთხრობილია სპელეოლოგიური ექსპედიციის გამოკვლევებზე კელასურის კარსტულ მღვიმეებში.

ქ. სოხუმიდან 13 კმ-ის დაშორებით, მდ. კელასურის ქვემო წელში (მარცხენა შეველ ფერდობზე), განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ზედა ცარცის შრეებზე კირქვებში განვითარებული ფსკერქვეშა სიღრუეები — კელასურის კარსტული მღვიმეები. ერთი მათგანი მდინარის ღონიდან 2 მ-ის სიმაღლეზეა, მეორე — უფრო ზემოთ, მისგან 30-ოდე მ-ზე, მის მახლობლად კი მესამე მღვიმეა, რომელშიც ამჟამად მდ. კელასურის წყლის ნაწილი ჩაედინება.

ყუვილებით ნაირფერად აფერადებულ კელასურის ქალაში, სადაც ჩვენი საქსპედიცია ბანაკია გაშლილი, ჰარბად იფრქვევა მზის სიივები, მაშოდ მოჩუხჩუხებს კელასურის ანკარა წყალი, უზერავს სასიამოვნო ნიაგი, იგრძნობა ზაფხულის, სიცოცხლის მაჩვენებელი... სულ რამდენიმე მეტრის მოშორებით, კელასურის ჭურღმულეებში კი სრულიად განსხვავებული, მზის სიივებსა და მწვანე სამოციქლოს მოკლებული წვედიადის სამყაროა, რომელიც გიზიდავს ახლის ხილის, აღმოჩენის სურვილით, გაძრწუნებს მარადიული სიბნელითა და უცნობი საშიშროებით.

საექსპედიციაო ჯგუფს იერიში მაიქვს პირველ მღვიმეზე. მასში შესასვლელს მილისებრი ფორმა აქვს და იმდენად ვიწროა, რომ წინსვლა მხოლოდ ქვეძირივით, ფორთხით შეიძლება. „საფორთხო ხვრელი“ 4 ათეულ მ-ზე ვრცელდება. შესასვლელში გაშვებული ქანების მდინარისაყენ დახრილობა და სიღრუეის ხერხეღისებ-

რი ფორმა საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ მასში კელასურის წყალი საერთოდ არ გაედინებოდა; იგი დროებითი ღვარების მოქმედებითაა გაჩენილი. „საფორთხო ხვრელი“ თანდათან ფართოვდება და მნიშვნელოვანი დახრილობით სიღრმეში ეშვება. ფსკერის გასწვრივ თავს იჩენს მაღალი საფეხურები; მათზე დასაშვებად საჭიროა ალპინისტური ტექნიკის გამოყენება... მღვიმე ნაპრალოვანი ხასიათისაა, ხელოვნურად განათებულ მის შეველ, ოდნავ გამოზნექილ კედლებზე ზღაპრულად ელვარებს თოვლივით ქათქათა კალციტის ფარდის მსგავსი წარმონაქმნები, რომლებიც ბუნებას ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში შეუქმნია. არ გვხვდება მღვიმეების მშენებელი — სტალაქტიტები და სტალაგმიტები, ნაპრალოვანი მღვიმეში დროებითი ღვარების ხშირი თარეში მათ აღმოცენებას შეუძლებელს ხდის...



კელასურის პირველი კარსტული მღვიმის სქემატური გეგმა

შესასვლელიდან 120 მ-ზე ახალი, სერიოზული დარაკოლების წინ აღმოჩენილი. მღვიმის ფსკერი ერთბაშად წყდება უფსკრულში. ამოა ცდა მეშახტის საშუალებით ანათო და წარმოდგენა მიიღო ნაპრალის სიღრმეში გავ-

რცელების ხასიათზე. საჭირო ხდება თოკის კიბის გა-
მართვა... უფსკრულის დანაპირალებული თალიდან მრის-
ხანედ დაგვეკერიან ჰაერში ნახევრად გადმოკიდებული,
ვეებართელა ლოდები. მათ არ უნდა მიეცეთ ამოძრა-
ვების საბაზი, თორემ, ვერაძიობთ, ეს საბედისწერო იქნე-



დაწვერავზე კელასურის დიდ უფსკრულში

ბა... ძალა, მოსაზრებულობა, გამბედაობა, უაღრესად
ფრთხილი მოძრაობა — აი რა არის საჭირო უფსკრულში
ჩასასვებად. ჩვენი თოკის კიბე წყვილიდში ჰკიდია. ვიწ-
ყებთ ჩასვლას... დაუმავრებელი კიბე სიბნელეში იგრი-
ნება, ჩვენც მასთან ერთად წყვილიდში ვტრიალებთ,
„ბრძოლით“ ვიღებთ ყოველ მეტრს, განსაკუთრებით
დაძაბულია ხელის კუნთები, ძალის მოსაკრებად საჭი-
რო ხდება შესვენება, საამისოდ კლდის უმნიშვნელო
შვერილებს ვიყენებთ. უფსკრულში დაკიდულთ ერთი
რამ კიდევ გვაფიქრებს: აღწევს თუ არა ჩვენი 25 მ-იანი
კიბე უფსკრულის ძირამდე? საჭირო ხომ არ იქნება და-
მატებითი თოკის გამართვა? წყალში მოგვიხდება ჩასვლა,

თუ მყარ გრუნტზე?... მაღე მეშახტის საშუალება გვაუწყა,
რომ ვუახლოვდებით უფსკრულის მშრალ ფსკერს; თო-
კის კიბე ოდნავ ეხებოდა კირპვის ლოდს, ვეშაყვედვით
წევრები უვნებლად დაეშვნენ. ოდნავ შევისვენეთ,
წყვილიდის იდეალურ მყუდროებას წყალში წვეთების
ვარდნის მელოდიური ხმები არღვევს. სადღაც შორიდან
ჩანჩქერის ყრუ გუგუნიც მოისმის... უფსკრულის ფსკე-
რის მახლობლად ოვალური ფორმის შევულ ნაპრალებ-
ში ორი მეტად ლამაზი ტბაა, რომელთა წყალი იმდენად
გამჭვირვალეა, რომ ფსკერზე კენჭების დათვლაც კი შე-
იძლება. მათ „მოკამაშე ტბებს“ ვუწოდებთ. ტბის მაქ-
სიმალური სიღრმე 2 მ-მდე აღწევს, ხოლო წყლის ტემ-
პერატურა — 13°-ს. ტბების შემდეგ მღვიმე კვლავ ნაპ-
რალისებრად ვრცელდება. ამგვრად ფსკერის მთელ სი-



ნაფთ „მოკამაშე ტბაში“

განზე ხშირად გვხვდება ღრმა ტბები, რომელთა ვადა-
საცურად ზოგჯერ ნავსაც კი ვიყენებთ. პერის გასწვრივ,
ფართო ნაპრალს დაუღია ხახა, მასში ბევრგანაა გაჩხი-

რული ვეებერთელა ლოდები და დამპალი ხის მორები. გაზაფხუა ზემოდან მორღვეული ლოდებიც მყარია...

შესასვლელიდან 200 მ-ზე, მარჯვნიდან მღვიმეს უერთდება მიწისქვეშა მდინარე, რომელიც სწრაფად, ხმაურით მიედინება კლდოვან კალაპოტში და წყვდიადით მოცული სამყაროს მუყდრობებს არღვევს. საიდან გაჩნდა მდინარე მიწისქვეშა? აქეს თუ არა კავშირი მას მდინარე კელასურთან?

მიწისქვეშა მდინარე გაედინება ვიწრო ნაპრაღში და მასიურ კირქვებში კლასიკურად გამოხატულ ჩაჭრილი ტიპის მიკრომეანდრებს* აჩენს. ამ მხრივ იგი ემსგავსება ბნელაკლისა და ნიგოზეთის კარსტულ მღვიმეებს (ზემო იმერეთი) და განსხვავდება აბრსკილის მღვიმისაგან, რომელშიც მდ. აჩხიტხოვო მაკრომეანდრებში მიიკლავება. კელასურის მიწისქვეშა მდინარის ფსკერი ოდნავი დახრით სათავესაქენ მაღლდება. მდინარეში მოძრაობა სიძნელეს არ წარმოადგენს... მდინარის შევული ფერდობები და ზოგან ფსკერიც ბუნებას „მოუპირკეთებია“ კალციტის თეთრი ქერქით, რომელიც ლამაზად ბრჭყიალებს ხელოვნური სინათლის შუქზე. მთავარ მაგისტრალთან, მდინარის შერთვის ადგილიდან 205-ე მ-ზე, გვირაბი, რომელშიც ნაკადი მიედინება, ძალზე ვიწროვდება. მდინარეში ჩაწოლილებმა ენერგიულად შევეტიეთ ვიწრო ზერელს, რომლის მიღმა შუქი სიღრუვის გაფართოებას გვაუწყებდა, მაგრამ უშედეგოდ. წყლის ნაკადი თითქმის ეხება მიოლსებრი ზერელის ზედა ნაწილს და მისი გაფართოების გარეშე წინსვლა შეუძლებელია.

მიწისქვეშა მდინარის მღვიმის მთავარ მაგისტრალთან შერთვის შემდეგ მოძრაობას მნიშვნელოვნად აძნელებს ფლატეებისა და ღრმა კარსტული ტბების მთელი სისტემა... შესასვლელიდან 360 მ-ზე მიწისქვეშა მდინარე შმაგად გაედინება მნიშვნელოვანი დახრილობის კლდოვან ნაპრაღში, რომელიც წისქვილის დარს წააგავს... კლდის შევრილზე თოკს ვამაგრებთ და ვეშვებით დაბლა. 10 მ-ზე ნაპრაღის გადატეხვის ადგილზე ღრმა მორეცია, რომლის სიღრმე 2 მ-ს აღწევს. იქვე მახლობლად მეორე ტბა და ათიოდე მაინი ლამაზი ჩანჩქერი. სიძნელეების გამო მასზე დაშვება ვეღარ შევძელით და მისი კვლევა მომავლისათვის გადავდეთ.

ამგვარად, კელასურის მიწისქვეშაში ჩვენ მიერ გავკლიო ზერელების ერთობლივი სიგრძე 600 მ-მდე აღწევს. სიმაღლით სხვაობა მდ. კელასურის დონესა და სიღრმეში მიღწეულ პუნქტს შორის 70 მ-მდეა. ეს საინტერესო ფაქტია, რადგან საქართველოს ტერიტორიაზე ზეობების ფსკერქვეშ ასეთ სიღრმეზე წყლების ცირკულაცია ჯერჯერობით უცნობია.

როგორც აღვნიშნეთ, მღვიმე ვრცელდება და მასში გამდინარე ნაკადი ქვესკნელისაკენ მიილტვის კიდევ უფრო ღრმად. სად გამოდის ეს წყალი, ან რა სიღრმემდე

ვრცელდება კელასურის ჯურღმულები? ამ საკითხების გარკვევა მომავლის საქმეა.

მარჯვენა

ამ რამდენიმე ხნის წინათ ხეობებში მდებარე სტელი მოკლენების განვითარების შესაძლებლობას მხოლოდ თეორიულად უშვებდნენ. სიღრუეების შეს-



კელასურის მღვიმის კლდოვან ნაპრაღებში

წავლით კი ცნობილი გახდა, რომ მდინარეული ხეობების ქვეშ რამდენიმე ასეული მ-ის სიღრმეზეც კი წყლები ცირკულაცია შესაძლებელია.

კელასურის კარსტულ მღვიმეში დღის სინათლე ვრცელდება შესასვლელის წინა ნაწილში. ტემპერატურა ცალკეულ ადგილებში განსხვავებულია. მაგალითად, „საფორთხი ზერელში“ 20°-ია, „მოკამაკში ტბების“ მახლობლად — 16°, ხოლო ჩვენ მიერ მიღწეულ ბოლო ნაწილში — 12°.

კელასურის მიწისქვეშაში მოკლებული არაა ორგანულ სიცოცხლეს. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა „საფორთხი ზერელი“, რომელშიც კოლონიებად ცხოვ-

* მეანდრა — მდინარის კლავილი მონაკვეთი.

რობენ ობოლები, პრიონები, კალეები, მრავალფეხა გი-
ეები; ერთ-ერთი წყალსაცავში წავაწყდით ბაყაყს, რომე-
ლიც, როგორც ჩანს, ნიაღვრებს ჩამოჰყავდა და წყვილიდა-
ში ცხოვრებას შეეგუა.

კელასურის პირველი მღვიმის მახლობლად, როგორც
აღნიშნეთ, მეორე ზღვიმეა, რომელშიც მდ. კელასურის
ჩაღინების მკაფიო ნიშნები გვხვდება. მღვიმის შესას-
ვლელად მდინარის დონიდან 1,5 მ სიმაღლეზეა. მასში კე-
ლასურიდან წყლის გადასვლას აღვლი აქვს თოვლის
დნობისა და წვიმების პერიოდში (მდინარეში წყლის დო-
ნის მომატებისას). შესასვლელიდანვე მისთვის დამახა-
სიათებელია მკვეთრად გამოხატული საფეხურებრივი
გაერყელება სიღრმისაყენ. ცხადია, ვიდრე მდინარე კე-
ლასური გააღრმავებდა თავის კალაოტს, წყლის ნაკადი
მეორე მღვიმის შესასვლელში სისტემატურად გადადი-
ნებოდა, რაც საგულისხმოა იმ მხრივ, რომ მასში მიწის-
ქვეშა სიღრუვეების უფრო ერცელსა და განვითარებულ
სისტემებს უნდა მოველოდეთ, ვიდრე პირველ მღვიმეში.
სამუშებაროდ, ჩვენი ამ მღვიმის მხოლოდ წინა ნაწილის
დაზვერვა მოვახერხეთ 50 მ მანძილზე; ამ მცირე მონა-
კეთზე კი 2-3 ჩანჩქერზე მოგვიბდა დაშვება.

რაც შეეხება კელასურის მესამე მღვიმეს, მისი შე-
სასვლელი დაბალ, ვიწრო ნაპარას წარმოადგენს, რომელშიც
ამჟამად მდ. კელასურის წყლის ნაწილის ჩაღი-
ნებას სისტემატური ხასიათი აქვს. იგი პრაქტიკულად
შეუღწეველია.

კელასურის კარსტული მღვიმეები გულმოდგინე
შესწავლას მოითხოვს. საფიქრებელია, რომ აღნიშნული
მიწისქვეშა სიღრუვეთა სისტემები ერთმანეთთან მჭიდ-
რო კავშირში უნდა იყოს.

კელასურის მიდამოებში კარსტული მოვლენების
განვითარებას დასაბამი მისცა ოლიგოცენის შემდგომი
დროის ტექტონიკურმა მოძრაობებმა, როცა ზღვის სა-
ფარისაგან განთავისუფლებულ ზედაპირზე მდინარეთა
ენერგიულ ჩაქრას თან სდევდა კარსტული პროცესების
გაძლიერება. ზედა პლიოცენის და შემდგომი დროის
მთათაწარმოშობაში მოძრაობამ კიდევ უფრო გააქტიუ-
რდა ნაყარების სიღრმეული ჩაქრა, რასაც მეზობელ წებელ-
დის რაიონში მდინარეების დაკარგვაც მოჰყვა. ზედა
პლიოცენის ეპოქას უნდა უკავშირდებოდეს კელასურის
ფსკერქვეშა სიღრუვეების ჩასახვა, რასაც, უეჭველია,
ხელი შეუწყობა წყლის ნაკადების მოძრაობამ შრეებრივი
ნაპარალების გასწვრივ.

კელასურის კარსტული მღვიმეების შესახებ ლიტე-
რატურაში ცნობები არ გვხვდება, თუ მხედველობაში
არ მივიღებთ ორიოდე პოპულარულ სტატიას, რომლე-

ბიც ვერ ასახავს კელასურის მიწისქვეშა სამყაროს ბუ-
ნებას და ზშირად ფაქტობრივი ხასიათის შეტყობის შე-
იკავს.

კელასურის კარსტული მღვიმეები ტურისტებს იზი-
დავს ჩვენი ქვეყნის ყოველი კუთხიდან. სოხუმში მყოფი



მიწისქვეშა მდინარის კლდოვან ლაბირინთებში

ტურისტები ზშირად აწყობენ მოგზაურობას პირველ
მღვიმეში, მაგრამ მათი მარშრუტი უმთავრესად 25 მ-იან
უფსკრულთან მთავრდება.

ზუნების უაღრესად საინტერესო ძეგლი —
სურის მღვიმეები უნდა გავხადოთ კეთილმოწყობილი და
მათში მოგზაურობის საშუალება მივცეთ მღვიმური ტუ-
რისტების მოყვარულთ.



ბეზბუხე ქართლს

ბლონდლოს მედლის ისტორია

XX საუკუნის დასაწყისში საფრანგეთის აკადემიამ თავის თანამებამუშეს რ. ბლონდლოს მიანიჭა ოქროს მედალი „N-სხივების აღმოჩენისათვის“ და პრემია 20 ათასი ფრანკის რაოდენობით.

N საიდუმლო სხივების შესწავლაზე გამოჩენილი ფრანგი სწავლულები მუშაობდნენ იტალიელთან, რომელსაც N-სხივების, რომელიც თავისი თვისებებით აღემატება რენტგენის სხივებს, გამოასახლეს მრავალჯერ დათოინა, რააც საიდუმლო სხივები ზღუდოდა თვალს, ისინი აძლიერებდნენ მის შეფუძელობას უნარს, თვალს შეეძლო თითქმის მოკლას სინერგული დანახვა.

ბლონდლო ამტკიცებდა, რომ, თვალს ზემოთ ეყავა რა დიდი პრეტენდია ქლიბი, იგი ნათლად არაფერად საათის ისრებს, რომლებიც ეყრდა ჩაჩენილყოფილ ოთახის კედლებზე.

ცნობილი ამერიკელი ფიზიკოსი რობერტ ვუდი, რომელმაც ინახებდა ბლონდლოს ლაბორატორია, მოგვითხრობს: „მე ვეკითხე მას, შემიძლია თუ არა მე თვითონ დავივირო ქლიბი მის თვალს ზემოთ, რადგან შევამჩნიე მის მაგიდაზე ხის პრეტენდია სახაზე და გამასწავლა, რომ სწორედ ზე იყო ის ერთ-ერთი ნივთიერებათაგანი, რომელზეც არასოდეს გამოიხსენიებია სხივები. იგი დამიანახა. მე სიმსუბუქეში მოვიტანე სახაზე და დავივირო იგი მისი სახის წინ. ღიაზე, იგი მშვენიერად ხედავდა ისრებს...“.

კიდევ ასეთი რამდენიმე მარტივი ცდა და ვუდისათვის მუდმივად ყველა სწავლულისათვის ცხადი შეიქნა, რომ N-სხივები იყო მეცნიერული დახვეწილობა. რ. ბლონდლოს ოქროს მედალი მაინც გადაეცა, მაგრამ ეცხე არა როგორც N-სხივების აღმოჩენისათვის, არამედ მრავალწლიანი სამსახურისათვის.

ობი შეუგდა, რადგან კუნძული გაქრა

1831 წელს კუნძულ სიცილიას და აფრიკის სანაპიროს შორის ზღვაის ნივთები აღმოჩენის ახალი კუნძული, რომელსაც კუნძული იულია დარქვეს. იგი ზღვის დონიდან აღმართული იყო 33 მის სიმაღლეზე და მისი გარშემოწერილობა 5 კმ-ზე აღწევდა. აგვისტოში მას ინგლისელები დაუბატონრეს, ამან გამოიწვია „სიცილიის სამეფოს“ შთაბრძნის მკაცრი პროტესტი, რადგან კუნძული მას ეკუთვნოდა. დიპლომატიკა შორის დაიწყო

გაუთავებელი დისკუსია. საკითხი ისე გამწვავდა, რომ მისი გადაწყვეტა მხოლოდ იარაღს შეეძლო. მაგრამ ომი არ მოხდა საესპელო „სურათში“ მიწეზის გამო: კუნძული იულია... გაქრა.

1833 წელს მოხდა ამ მიწის ხელახალი დაბადება. კუნძულის გაზოგვა ისევ მოხერხდა. გამოირკვა, რომ მისი გარშემოწერილობა 16-ჯერ გადიოდა, რამდენიმე ხნის შემდეგ კუნძული კვლავ ჩაიძირა ზღვის სიღრმეში.

სხეულის ამ პატარა ნაკვეთის უცნაური ბედი შეიძლება იმით აიხსნას, რომ კუნძული იულია ერთ-ერთი იმ ვულკანის მოქმედების შედეგია, რომელთა რიცხვი არცთუ ცოტაა ხმელეთაზე ზღვის ფსკერზე. მისი ამოფრქვევისას ლავის და ფერფლის რაოდენობა იმდენად დიდი იყო, რომ გაშლილ ზედაში წარმოიქმნა კუნძული.

ანალოგიურია სხვა ვულკანური კუნძულების წარმოქმნა: ზვერი მათგანი, მაკალიადა, ალუტის კუნძულები, დღემდე არსებობს.

შეწაული ოქროს საიდუმლოება

ეს საიდუმლოება გახსნა ცნობილმა ამერიკელმა ფიზიკოსმა რობერტ ვუდმა. თუ-თიანხანის აკადემიამ აღმოჩენილი განმეულთა შორის იყო საშაველი, რომელიც დამზადებული იყო სხვადასხვაგვარი ელფრის მეწაბული ოქროსაგან. ასეთი ოქრო არასოდეს არ ამოუღებიათ გათხრების დროს და არც ახლა აკეთებენ, როგორ მიიღეს ასეთი ოქრო? იცოდნენ თუ არა ეგვიპტელებმა რაღაც საიდუმლოება, თუ ნელმა დღეა-გვამა და დრომ შეცვალა მისი ჩვეულებრივი ფორმა? დიდი ცდილა და სინჯვლებების გადაღების შემდეგ ვუდმა მოახერხა კიაროს მეშვენიად მიღო მეწაბული ოქროს რვა პატარა კილატა.

ვუდმა შეძლო დაემტკიცებინა, რომ არა ბუნება, არამედ ძველი ეგვიპტელი ხელოსნები აძლევდნენ ოქროს ასეთ შეფერილობას. საიდუმლოების ამოსახიზნად მან გამოიყარა ხის, რასაც აკეთებდნენ 3000 წლის წინაში ფიარონის ოქრომეშველები. ვუდმა ჯერ შეამოწმა ეგვიპტური ოქროს ასეთი უჩვეულო შეფერილობის მიზეზი ზომ არ იყო სინათლის ინტერფერენცია.

ცდებმა უარყოფითი პასუხი აწვია. მთელი საიდუმლოება იყო შედგენილობაში, რომლის ამოიჭრნასაც ხელი შეუწყო სპექტრულმა ანალიზმა. მან აღმოჩინა რკინის არსებობა, ისევე დაიპა კიოხვა: რკინი მოხდა იგი მასში, შემთხვევით თუ განზრახ? ვუდმა აიღო სურათი ოქრო, დაანო იგი რკინის მცირე

ნაკერთან და მისგან გამოქვეყნდა ქართლს ფრთხილად. შემდეგ მან გახსენა ეგვიპტელებმა პირმა მიიღო ზუსტად იგივე შეფერილობა, როგორიც ჰქონდა კიაროს მეწაბულის კილიტებს! მაგრამ მათზე შეფერილობა შეიძლება განიხილოდნენ დროთა მსვლელობაში. უნდა დამტკიცებულიყო, რომ არა დრო, არამედ გარემოება იყო მისი მიზეზი. მაშინ შედგა ორივე ნიშნები — თავისი და ძველ ეგვიპტელთა — გამოიკვლია მერიტისლონი, ბოლო წინასწარ ოქროს შედგენილი დამუშავდა მკვეთრად. სტრუქტურა ზუსტად ეთანაირა ამოიჩინა. მასმასაღამ, სამკაული კვლევის შემდეგ ზურღებოდა, რის გამოც ფიარებოდა სხვადასხვა ფერის აფსკით. უჩვეული მეწაბული ოქრო ზვერამდე მოვიდა საუკუნეების სიღრმეში.

რატომ გვადმენდენ დინოზაურები?

ეს იყო დაახლოებით 70 მლნ წლის წინათ ცარცული პერიოდის მიწურულში. ადამიანთა სხეულებზე არ ყოფილა, არც ცოლიები, სპილოები, ცნებები და სხვა ძუძუმწოვრები იყვნენ. ჩვენს პლანეტაზე ბატონობდნენ სამოქმედო ურჩხულები: ზღის დრაკონები — მისწავრები, 15 მეტრისანი გველსანგავარი ხვლედიკი; პლესიოზაურები კუს ტანით, თევზის ფარფლებით, გველის კიბრითა და ნინავის ხაზით; ტრაკიკარტოზები, რომლებიც ხარისა და მარტორკის სინათლეზე, სიმაღლით იმ სიბოლოზე დიდები იყვნენ და სხვები...“.

მაგრამ რაღაც მოხდა და ხვლედიკმა გაათავისუფლეს დედამიწა. გადაშენდნენ მფრინავი, მურყავი, მტრუნავი და მორჩენილი დრაკონები, რატომ მოხდა ეს? ლ. საველიცის წიგნში „კალი ეპოქა“ ასე სწავია:

„დროის შეუღდი ცარცულ პერიოდსა და პალეოგენს შორის წყვილიანობა მოცულია: იქმნება შთაბეჭდილება, თითქმისა და რაღაც რამე უფროდ გამოირტეს სინათლე და რამდენიმე ხნის შემდეგ ისევ ჩართეს: გამოჩნდა სცენა მოქმედ აპირებით სავსე, მაგრამ „არმოებში“ სხვები იყვნენ და ისინი წარმოადგენდნენ სხვა პიესას...“.

„ძუძუმწოვართა აყვავება“ — ასე ეწოდებოდა ამ ახალ პიესას. ხოლო წინას — „დინოზაურების ზეიმი“.

რატომ დატოვეს ხვლედიკმა სცენა? როგორ გაქრა ის „ძველი დრაკონები“? ამის შესახებ არსებობს სხვადასხვა მოსაზრება. შეიძლება იმ დროს ჰქონდა თავისი გაყინვების პერიოდი და ხვლედიკმა ვერ გაბათიანეს ყინვები? მაგრამ გაყინვები ისრაიოთარი ციკლი დიდი გადაშენების ეპოქაში არ ჩანს, თუმცა უფრო ძველ გაყინვების პერიოდები ჩვენთვის ცნობილია. ცარცულის დასასრულის პერიოდშიც და შესაძლებელია დასაწყისშიც დედამიწაზე თბილი კლიმატი იყო.

შეიძლება ხვლედიკი დაღუპა საჰმლის გამოცვლამ — ახალი ფეიცილებიანი და ნაყო-



ფიანი ფოთლოვანი მცენარეების გაჩენაში? მაგრამ მცენარეულობის შეცვლა მოხდა ცარცულის შენად და არა მის დასასრულს. დაახლოებით 20 მლნ წელს ხელეჩემა მშენებარე შეფერვებზე და გაზს.

იქნებ ხელეჩემა მშენებარე ფულანტურმა ამონებებმა გაანადგურა? მაგრამ ფულანტურ ამონებებზე ყველაზე საშიშრო უფრო არა ცარცულის ბოლოს, არამედ მის შუა პერიოდში.

შეიძლება მატერიალების აწევამ დააქარა ხელეჩემა სიკვდილი? ისინი ხომ მოუხეზა, ტლანქი იყვნენ და ძნელად თუ შეეცაზო ბოდნენ ხრამებსა და ხეობებს. მართლაც, ცარცის ბოლოს ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში აიწვია, მაგრამ რატომ გაქრნენ ხელეჩემა სამხრეთ ნახევარსფეროში, სადაც ყველაფერი ძველფერად იყო? ან რატომ დაიღუპნენ ზღვისა და მტრინაგი ხელეჩემა?

არსებობს კიდევ ერთი ვარაუდი. შეიძლება ხელეჩემა პირდაპირ გაქრებულ იქნენ, მათმა მოწინააღმდეგეებმა ბრძოლით დაიპყრეს დედამიწა და მართლაც, ქმუშეწერებზე უფრო ირგანიერული არიან. მათ თბილი ქრები, ცხელი სისხლი და უფრო სრულყოფილი გული აქვთ. და რაც მთავარია — ძრებურობა აქვთ სრულყოფილი ტვინი: ისინი უკეთ ტრეკვიან გარემო პირობებში, უკეთ გვეუბიან მას. გვეჩი არაა, რომ, თუ კანსალოტები მოსაზრებთან ერთად ცხოვრობდნენ, მაგრამ ვეფხები ცენტრატორების ახლოს, უფრო დრაკუნები გაქრებულ იქნებოდნენ. მაგრამ საქმე ისაა, არამედ ისინი ერთად არ ცხოვრობდნენ. ვეფხები და კანსალოტები გვიდავს გვიან გამოსდნენ.

როგორც ბეჭდები, სწავლულები სულ სხვადასხვა აზრს გამოთქამენ — დიდი გადაშენების შესახებ. აჩიან ისეთები, რომლებიც მხრების აწვეით პასუხობენ: „სცენარე ხანგრძლივად დარჩება, სინათლე ჩამქრავს“. ზოგი ფიქრობს, რომ აქ პასუხი შეუძლებელია, ყველაფერი მიდის თავისი გზით. მაგრამ მცენარეებში ჯერჯერობით გადაუწყვეტელი რჩება საკითხი: რატომ გაქრნენ დინოზავრები?

ლაბინარია

ლაბინარია — ესაა ლაბინარი სახელწოდება ზღვის კომპოსტის. რომელსაც შესაძლებელია სამკურნალო და პროფილაქტიკური ფუნქციები აქვს. იგი უძველესი დროიდანაა ცნობილი, მაგრამ, სახელდობრ, ახლა იწყება მისი სულ უფრო ფართო გამოყენება. ზღვის კომპოსტის იყენებენ ათეროსკლეროზის, ჰიპერტონიის, ქვეწარმის ტრიატის დაავადებათა და ჩვილის დროს. ნორვეგიისა და ჩვენიან შორეულ აღმოსავლეთში გავრცელებულია პოეზ ზღვის კომპოსტის ნაყენის ამაზნე-ბით რევმატიზმის მკურნალობაში.

ზღვის კომპოსტის არა მარტო წამალია, არამედ იგი მტად კარგი გემრიელი კვების პროდუქტია. შორეულ აღმოსავლეთში მის-

გან აქეთებენ მტად სასარგებლო იოდით მდიდარ კონსერვებს. კრეფა კომპოსტისგან ამაზნებენ აუჯანსაღს. მშუღანმცხვარის, ზუღავენ მას თევზთან, ხორციან, ზისტნე-ულთან და სხვ. ზღვის კომპოსტის მტად კარგულეხულია იაპონიაში. მარტო კვების ნაკრძალათვის იქ ყოველწლიურად ამუშავებენ 20 ათას ტონაზე მტდ გამზარ კომპოსტის.

ზღვის კომპოსტის მარაგი ჩვეს ზღვებში, განსაკუთრებით ჩრდილოეთში, ქვემარტად უსაზღვროა. იმ გაანგარიშებით, რომლებიც ჩატარა ლეზის მერნების და ოკანოგრაფიის წინარი ოკეანის ინსტიტუტმა, დადგენილია, რომ მარტო შორეულ აღმოსავლეთში ყოველწლიურად შეიძლება მოიგებულ იქნეს 5 მლნ ცენტნარზე მეტი გამზარი ზღვის კომპოსტი.

„სასწაულებრივი“ ტაძარი

ორი ათასი წლის წინათ, ალექსანდრიაში ააგეს ტაძარი, რომელსაც ადამიანები სასწაულებრივ ტაძარს ეძახდნენ. დღითი და-ღე, როცა მსახურნი დარბაზებს აღებდნენ, გაისმოდა საყურის ხმა — დარბაზები „მღეროდა“. ანთებდნენ ცეცხლს საკურთხევლეზე — ტაძრის მძიმე კარები თავისთავად, ადამიანის ჩურჩულად იღებოდა. ტაძრში იდგა ყველა, საყმარისი იყო ყუთის ნაძალაში წაღვლილი მონღი — მისგან იღვრებოდა ნაკურთხი წყალი. არ იცოდნენ რა, თუ როგორ ზღვები ყოველდღე, ადამიანები ტაძრის სასწაულომოქმედად თვლიდნენ. სინამდვილეში ანაფერი კარბუნებრივი იმ სასწაულები არ იყო. ქრებულებს მიერ ტაძარი აღმუშავდი იყო პნემატური და ჰიდრაულიური მოწყობილობით.



დავკვირვდი სურათს. ტაძრის იატაკქვეშ მოთავსებულია ასეთი ავტომატური მოწყობილობა კარების გასაღებად. საკურთხევლე ცეცხლს დაწვავს მისი პასუხი ხორცდამზად და ფრთხილდებოდა, მისი გამოსა აწე-ბოდა ქურბელში მოთავსებულ წყალს. წყალი ქურბლიდან გადაიღვრებოდა ჯამში. გა-

მი დაიწვდა და ზღვების სისხლის შეშე-ობით იღვრება კარები. ცეცხლს ცეცხლს აქრობდნენ. საკურთხევლე ცეცხლთან, წყალი უკან გადაიღვრებოდა კარები იხურებოდა.

ფრინველთა ენა

იქნებ ფიქრობთ, რომ, როცა დედალი თავის წიწველებს ეძახის, იგი შეიძლება გაიგოს ყველა ენაშია. რომლებიც, ვფიქრობ, ცხოვრობენ ჩინეთში, ნორვეგიაში ან ფილიპინებზე? ძნელად თუ.

უნდა ვთავაზუდით, რომ „ფრინველის ენა“ ისევე მრავალრიცხოვანია, როგორც ჩვენი, ადამიანთა ენა, აი როგორც ნაგვის ენა.

აქუსტურადაა შეიქმნა საერთაშორისო კონგრესზე წავიბოლდ ერთ-ერთი მოსწონებაში მოყვანილი იყო ასეთი გამოცდივის შედეგები: როგორ გაიგებდნენ ამერიკელი ფრინველები ფრანგი ფრინველების ხმამ და პირიქით. გამოირკვა მტად საინტერესო რამ.

ფრანგი ფრინველები ყოველდღეობა გავგის გარეშე ისმენდნენ თავიანთი ამერიკელი ნათესავების „ფრინველთა ლაპარაკს“. ამერიკელი ფრინველები საერთოდ არაფერად უგრადლებს ამ აქტუელებს ფრანგი თანამოქმედების მიტყუებას და აკაანს.

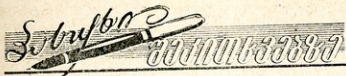
ფრანგი ყვავები უფრო ნიჭიერი „ლინგვისტები“ აღმოჩნდნენ, ვიდრე მათი ამერიკელი დები. ისინი ისეთიანადვე რეაგირებდნენ ამერიკელი ყვავების წვეგის ძახილზე — „შეუკრიბეთ“, როგორც უკანასკნელი. მაგრამ ამერიკელი ყვავები დარბაისლური სიღნეჯით განაცხადებდნენ ფრთების წმენდას მიუხედავად იმისა, რომ ესმოდათ ფრანგი ყვავების ძახილი უხეღურების შესახებ.

ფრანგი მთოვლები გაკვირვებულნი „წე-დნენ ფრთებს“, როცა ესმოდათ თავიანთი ამერიკელი მომკვების ძახილი — „სამგელი ნაბოქნა“.

ყოველდღე ეს ორინთოლოგებს უფლებას აძლევს გზტკიონ, რომ დედამიწის სხვადასხვა რაიონში მცხოვრებ ერთი და იმავე სახეობის ფრინველებს არა აქვთ „საერთო ენა“.

ათასწლოვანი კონსერვები

ორმოცდაათი წლის წინათ ნევადასა და არიზონის შახტებში გვირავი გაყავდათ. მისი გაყვანის დროს დაახლოებით 100 მეტრის სიღრმეზე ქეპარისის ფენებში აღმოაჩინეს ლამაზილუბელი თევზები, რომელთა სახეობა დიდი ხნის წინათ გადაშენდა. მათი ნომენკლატურა 10000 წლის აქვდა. აღმოჩენილი თევზების ფრენი რბილი და საკვებად ვარგისი იყო მანან. ვიდრე გვირავში ინახებოდა, როგორც კი თევზი ზედაპირზე ამოიტანეს, იგი ქვასავით მაგარი გახდა.



ჩემი რედაქციის რამდენიმე, სოფ. ნაბიანი. აბ. ა. ძარჩაძის

კითხვა: დედამიწიდან გასთილი რაკეტა მთავარზე რომ დაეცეს, საჭიროა თუ არა დამინება?

პასუხი: ჩასაყვრივლია, საჭიროა. მაგრამ დამინებისას უნდა გვახსოვდეს, რომ არც მთავარ და არც დედამიწა სივრცეში უძრავად არ არიან გაჩერებული. ძალიან მარტივად რომ ვთქვათ, დამინება უნდა მოხდეს ისევე, როგორც მოძარე მატარებელზე დადგმულ საზღვრით კვეთებს უმინებზე მაგრამ თვითმფრინავს, ე. ი. მთავარზე რაკეტის დამინებისას სხვა ფაქტორებთან ერთად გამოთვლილი და მხედველობაში მიღებული უნდა იქნეს მთავრის მოძრაობა დედამიწის გარშემო და თვით რაკეტის ინერციით მოძრაობა, გამოყვეული დედამიწის ბრუნვით თავისი ღერძის ირგვლივ.

კითხვა: რაკეტის სიმძლავრე დამოკიდებულია თუ არა მის წონაზე?

პასუხი: როგორც ცნობილია, სიმძლავრე არის დროის ერთეულში შესრულებული მუშაობის რაოდენობა. ამიტომ, რაკეტის ძალას სიმძლავრე დამოკიდებულია გამოყენებული საწვავის ხარისხსა და მისი ხარჯვის რეჟიმზე, რადგან სწორედ საწვავი იმ ენერგიის წყარო, რომელიც ენერგია ძრავას რაკეტის ამოძრავებისათვის საჭირო მუშაობის შესასრულებლად.

კითხვა: რით აიხსნება, რომ პირველმა კოსმოსურმა რაკეტამ მთავარს ახლოს ჩაუვარა, მაგრამ არც დაეცემულა მასზე და არც მოძრაობა დაეწყო მის ირგვლივ?

პასუხი: რაკეტის მთავარზე დაეცა ან მის გარშემო მოძრაობის ლოქებზე თავდადებდა არ იყო განზრახული. ამიტომ საწყისი სიჩქარე და მთავრისთან გადის მანძილი ისე იქნა შერჩეული, რომ მთავრის მიზიდულობის ძალას არ შეეძლო აფეთქებული რაკეტა ან დაეცემული მთავარზე, ან მოძრაობა დაეწყო მის ირგვლივ.

კითხვა: რამ აძლევს რაკეტას, რომ მზის ირგვლივ დაეწყო მოძრაობა? მოძრაობის თუ არა მეტეორული მზის ირგვლივ, თუ არა, რატომ? შესაძლებელია თუ არა, რომ საშუალო რაკეტა, რომელიც მზის ირგვლივ მოძრაობს, მეტეორიკით შემოიჭრას ატმოსფეროს სიღრმეში?

პასუხი: რაკეტამ, განთავსებულია რა დედამიწის მიზიდულობის ძალის მოქმედებისაგან, მზის მიზიდულობის ძალის გავლენით დაეწყო მის ირგვლივ მოძრაობა.

მეტეორები, უფრო სწორად, მეტეორული სხეულები (მეტეორების ურობები) ამ უფასანელო მის შემდეგ, რაც ისინი შემოიჭრებიან დედამიწის ატმოსფეროში და ხაზუნის გამო აიწეებიან, ისევე მოძრაობენ მზის ირგვლივ, როგორც მზის სისტემის სხვა სხეულები (პლანეტები, კომეტები) და დედამიწის ატმოსფეროში შემოიჭრებიან მაშინ, როდესაც დედამიწა და მეტეორული სხეული ერთმანეთს, ძალიან ახლოს ჩაუვლიან.

გამორიცხული არაა შესაძლებლობა, რომ დედამიწის ატმოსფეროში შემოიჭრას საშუალო რაკეტა, თუმცა ამის შესაძლებლობა ამჟამად ძალიან უმნიშვნელოა.

ა. ხაბიძის

გამომცემის რამდენიმე, სოფ. ჯორჯი. ა. ხაბიძის

კითხვა: რით აიხსნება, რომ ზოგიერთი თევზი უნარი აქვს გამოყოს ელემენტარული ნივთიერება?

პასუხი: ცნობილია, რომ ყოველ ცოცხალ ორგანიზმს, მათ შორის თევზებსაც, თავისი მოდების შენარჩუნებისა და შენდობის გამოკვლევისათვის სჭადსხვა საშუალება გააჩნიათ. ზოგიერთი თევზი ერთ-ერთი ასეთი საშუალება ელემენტარული ორგანოს არსებობა

წარმოადგენს. ამ ორგანოთი ისინი, ერთი მხრივ, თავს დამცველად მსხვერპლს და იმპრინილებს, ხოლო, მეორე მხრივ, იყვანის საშუალებას აძლევს.

თევზებში ელემენტარული ორგანოები პირველად 1671 წელს შეინიშნა ფრანსუა რეომ. მართალია, ელემენტარული დენის გამოყენება მრავალ თვეს ახასიათებს, მაგრამ შედარებით ძლიერ დენს იძლევა ელემენტარული გველთქლი, ელემენტარული ლითონი (ალუმი) და სკატი. ამ თევზების დენი ტკივილებს იწვევს როგორც ადამიანში, ისე უმალესი სახეების ცხოველებში, ხოლო ზაქავესა და თევზებს ადვილად კლავს. თევზებს ერთი წყველი ელემენტარული ორგანო აქვს და მოთავსებულია სხეულის სხვადასხვა ადგილზე. მაგალითად, გველთქანში ისინი განლაგებულია სხეულის ზედალურ (იგი შედგება 6000 ფირფიტისაგან, რომლებიც ქმნიან ელემენტების „ბატარეას“), ლოქოში — სხეულის თითქმის მთელ სიგრძეზე (თავიდან ანაღერ ფარფლამდე), სკატიებში — თავსა და მკერდის ფარფლს შორის, ტრანქში — კედლის არეში და სხვ.

თევზების ელემენტარული ორგანოები (მათი შემადგენელი ფირფიტები) წარმოადგენს სახეშეცვლელ კენოვან და ჯირკვლებს წარმოადგენს. მაგალითად, ელემენტარული ლითონი აღნიშნული ორგანოები კანის ჯირკვლიდან უფრედებისაგან არის წარმოქმნილი, ხოლო გველთქანში — განიხილავს კენოვანი ბოჭკოებისაგან.

თევზებიდან ელემენტარული უმცირესის მიღება, ნებისმიერ მოქმედების გარდა, ხდება ზურგის კანის გაღიზიანებით, კედლის ღეროზე ჩქმებით, ელემენტარული ორგანოსთან დაკავშირებული ნერვის უშუალო გაღიზიანებით და სხვ. გველთქანში ელემენტარული ორგანოს მასა 450, ხოლო ელემენტარული ლითონი 360 გრამად აღემატება.

ელემენტარული თევზებში ელემენტარული წარმოქმნის მექანიზმი მეცნიერებისა ჯერ კიდევ მთლად გარკვეული არაა, ამიტომ ისინი უკვე მრავალ ელემენტარულ წარმოქმნის რაკეტის სხვადასხვაგვარად სხნან. შედარებით უკეთეს ასანს იძლევა მეცნიერი ბერტერინი. მისი აზრით, ელემენტარული ორგანოს შემადგენელი ქოვლილი გავლენით ელემენტარული, რომელიც ორინიზმულ სხნარს წარმოადგენს. ნერვული იმპულსების გავლენით ხდება ქიმიური ცვლადებზე და ჩნდება დენი, რომელიც იმეორდება დადებითი იონების დიდი კონცენტრაციიდან ნაკლებსაგან (ელემენტარულ სხეულებში გველთქანში კედლიან თავისაგან მოძრაობს, ხოლო ლოქოში — პირიქით).

ელემენტარული ორგანოების მქონე თევზები ჩვენი სამშობლოს მტკნარ წყალში არ გვხვდება. ისინი უმთავრესად გავრცელებულია აფრიკისა და სამხრეთ აფრიკის მდინარეებში, ზოგიერთი — ზღეფსა და ოკეანეებშიც გვხვდება.

ბ. დამბარაშვილი

ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი

მე-11 ნომერი მოთავსებული კროსვორდის პასუხები

პირიზონალურად:

4. ნარხანი; 7. კიბერნეტის; 10. ნერვები; 11. ამერიკა; 15. ქიმიკი; 17. ჩიი; 19. ლიტონი; 20. სირია; 21. ტაიფონი; 22. ფაზა; 23. ენალი; 24. ძრე; 25. ფარმა; 30. ანდლან; 31. მანგინი; 33. ბრანდბურგი; 34. ცნობა.

ვერტიკალურად:

1. მატერია; 2. ოზონი; 3. ანატომია; 5. ლიტონი; 6. წყარო; 8. ანტიკლონი; 9. გვერდები; 12. ლითონი; 13. ფაფკი; 14. ენალი; 15. ფეტვი; 18. რკინა; 26. კასრი; 27. სტანონი; 28. ვაქუმი; 29. ქნარი; 32. ხმალი.



საქართველოს
ენციკლოპედია



ს ა რ ლ ე კ ე

...1761 წელს მოსალოდნელი იყო ენერას გავლა შხის დისკოზე. ამ მოვლენაზე დაცივრების მიზნით ფრანგი მეცნიერი ლეჟანდრი ინდოეთში გაემგზავრა. საომარი მოქმედების გამო მან რამდენიმე საათის დაგვიანებით ჩააღწია ადგილზე და განზრახვა ჩაეფუძა.

მაგრამ სწავლულმა გული როდი გაიტეხა, მან გადაწყვიტა ინდოეთში დარჩენილიყო მანამ, ვიდრე ენერა ხელახლა არ გაავლიდა შხის დისკოზე.

8 წელს ეიოლა იგი და ბოლოს 1769 წელს მისთვის საინტერესო მოვლენის განმეორების დროუ დადგა. ლეჟანდრი გულისფანქვალთ გაემგზავდა ლაციკრეებისათვის... მაგრამ სწორედ იმ კრიტიკულ მომენტში, როცა ენერა შხის დისკოს მიუახლოვდა, ცაზე გამოჩნდა ღრუბელი და სწავლულმა ენერას დანახვა ვერ შეძლო.



...ფრანგი მეცნიერის კოვეს მოწოდებებმა გადაწყვიტეს შეეზინებიათ თავისი მასწავლებელი. ამ მიზნით ერთმა მათგანმა გადაიკვა მტაცებელი ცხოველს ტყავი. თავზე მას ჩაჰოაკვეს სამწელი მხეცის ნილაბი ვეება პირითა და რქებით, ზოლო ფეხებზე მიაბეს ჩლიქები. ასე გამოწყობილი მოწოდებ შეიჭრა სწავლულის კაბინეტში და ყვირილით — „მე შენ შევსანსლავ“ ეჭაგერა კოვეს.

მაგრამ მეცნიერი ოდნავდაც არ შემეცრათლა, მან გადაიბარჩარა და დამშვიდებით მიმართა საფრთხოკულას:

— ურჩხულო, მე შენი არ მემშინია. ყველა ცხოველი, რომელთაც ჩლიქები აქვთ, მხოლოდ ბალახს ჭაჟენ. შენ არ ძალგაის ჩემი შეჭმა.

ასე გაუცრუდათ სტუდენტებს თავიანთი მასწავლებლის წემინების იმედი.

ვ. გომელაური, გ. ქარუმიძე — საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტის საკვლევო ატომური რეაქტორი ირტ-2000 1

ვ. ახალკაცი, ა. მანჯავაძე — თბური ენერგიის მქონე ნეიტრონებზე მომუშავე პეტროგენული ატომური რეაქტორის მართვის საშუალებანი 4

ნ. ქათამაძე — ლოზმეტრული კონტროლი ატომურ რეაქტორზე 8

გ. ხვედელიძე — გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი 12

საყოფაცხოვრებო ელექტრული მანქანები და ხელსაწყოები 15

ვ. ჭიბაშვილი — საცხოვრებელი და სამოქალაქო შენობების აგება ბლკ-კაბინებისაგან 19

სახალხო-დემოკრატიის ქვეყნებში 24

ჯ. ასათიანი — წვეთის პროგრესული სახეები საშუალო კავშირის რეიონებზე 26

გ. კობახიძე — ღებულების ავტომატური მიწოდება მექანიკური დამუშავების დროს 30

უცხოეთის ტექნიკა 36

ი. მაისურაძე — „ქართული გუტენბერგი“ 38

ზ. ტინტილოზოვი — ქელასურის კარსტული მღვიმეები 41

თავისუფალ დროს 45

პასუხი შეკითხვებზე 47

სარედაქციო კომლემბი: პროფესორი გ. ბაღვაშიძე, პროფესორი ქ. ბარამიძე, დოცენტი შ. ბაგიაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი შ. გომელაური, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ბ. ბაგიაშვილი, პროფესორი შ. ბაგიაშვილი, არქიტექტორი ბ. ლორთქიფანიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ვ. მახალაშვილი, პროფესორი შ. მირიანაშვილი, დოცენტი ბ. ნიკიფორიძე (რედაქტორის მოადგილე), საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრი-კორესპონდენტი ი. იონაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი ბ. შინაბაძე, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ზ. წილქსანი (რედაქტორი), დოცენტი ი. ხიზოლაშვილი, ი. ხიზოლაშვილი (რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

მატერული რედაქტორი—ქ. ყარაშვილი რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლესელიძის ქ. № 22, ტელუფ. № 3-46-49

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

ქალაქის ზომა 60x92. საბ. ფ. 1 ფურცელზე 73 000 სასტამბო ნიშანი.

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 11.12.59 წ., უფ. 03857, შეკ. № 1736, ტირაჟი 9,000, ფასი 5 მან. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, გ. ტაბიძის ქ. № 3/5.

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



ბტომური რეაქტორის „ცხელ კამერაში“ გათვალისწინებული დისტანციურად მოქმედი მექანიკური ხელეხი —
მანამუღაც.

ფოტო გ. ეახტანგაძისა

306A 5 206.

6.104/18

УВАЖАЮЩИ
ЗАКАЗЧИКА

