

ზ. ჩხეიძე



ქმარის წარმოება

19 თბილისი 57

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

ძმარი, ძმარმჟავა, ძმარმჟაური დუღილი

ძმარი სპირტის შემცველი ხსნარების ბიოქიმიური გარდაქმნით მიღებული ისეთი პროდუქტია, რომლის მთავარ შემადგენელ ნაწილს ძმარმჟავა წარმოადგენს.

ძმარმჟავის გარდა, ძმარში გვხვდება: ღვინის, ვაშლისა და ლიმონმჟავები, ალკოჰოლი, ექსტრაქტული, მთრიმლავე და საღებავი ნივთიერებანი, ნაცროვანი ელემენტები, ძმარმჟავა ეთილეთერი და სხვა არომატული საწყისები. ამის გარდა, ღვინის ძმარი შეიცავს მეთილაცეტილკარბინოლს, ლუდის ძმარი კი—დექსტრინს. ყველა ჩამოთვლილი ნივთიერება (მეთილაცეტილკარბინოლისა და ძმარმჟავათი ეთერის გარდა) ძმარში გადადიან იმ ნედლეულიდან, რომლიდანაც დამზადებულია ძმარი.

ღვინის დამარება ცნობილი იყო ძველ ხალხთათვის. ამიტომ ძმარმჟავაც,—როგორც ძმრის მჟავიანობის საწყისი—მჟავათა შორის ყველაზე ადრე ცნობილ მჟავად უნდა ჩაითვალოს.

თავდაპირველად ძმარს სამკურნალო მიზნებისათვის იყენებდნენ, შემდეგ იგი საგემოვნო პროდუქტი გახდა და ბოლოს, მრეწველობის განვითარებასთან ერთად, კიდევ უფრო გაფართოვდა მისი მოხმარების სფერო.

ძმრიდან გამოყვეს სუფთა ძმარმჟავა, რომელიც მოიხმარება: ქიმიურ მრეწველობაში (რთული ეთერებისა, ძმარმჟავა ალდეჰიდისა, ხელოვნური ბოჭკოებისა, კაუჩუკის, პლასტიკური მასალებისა და აცეტონის წარმოებისათვის), საფეიქრო მრეწველობაში (სამღებრო საქმისათვის), საფარმაცევტო მრეწველობაში (ასპირინის, ანტიპირინის, ფენაცეტილის, ვანილინისა და სხვათა სინთეზისათვის), საღებავების მრეწველობაში (ინდიგოს სინთეზისათვის, ტყვიის მათეთრის მისაღებად), სასურსათო საქონელის მრეწველობაში (მარინადებისა და სხვა სახის კონსერვების დასამზადებლად).

მრეწველობის გაზრდილი მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად გამონახეს ნედლეულის ახალი წყაროები: ძმარმჟავა მიიღეს ხისაგან—მშრალი გამოხდით, აცეტონიდან—სინთეზის გზით.

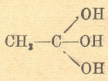
ბიოქიმიური ძმარი მხოლოდ საგემოვნო პროდუქტად დარჩა; მისი ადგილი მრეწველობის სხვა დარგებში დაიკავა სუფთა ძმარმჟავამ, რომელიც ყოველმხრივი შესწავლის საგნად იქცა.

1814 წელს ბერცელიუსმა დაადგინა ძმარმჟავას ქიმიური შედგენილობა. შემდეგში თანამიმდევრულად გამოკვლეულ იქნა მისი ქიმიური და ფიზიკური თვისებებიც.

ძმარმჟავა, ეთანმჟავა, მეთან-კარბონმჟავა Acidum aceticum—წარმოადგენს ერთფუძიან ორგანულ მჟავას. მისი ქიმიური ფორმულაა CH_3COOH .

ძმარმჟავა ყოველგვარი პროპორციით იხსნება წყალში, სპირტსა და ქლოროფორმში.

წყალში გახსნისას გამოჰყოფს სითბოს და ხსნარი მცირდება მოცულობაში. ეს ეფექტი მაქსიმუმს აღწევს 77—80% კონცენტრაციის დროს ნორმალურ ტემპერატურაზე. ასეთ ხსნარში ერთ მოლეკულ ძმარმჟავაზე ერთი მოლეკული წყალი მოდის, რაც იმას ნიშნავს, რომ 77—80 პროცენტიაანი ძმარმჟავა წარმოადგენს წყალთან შეერთების პროდუქტს—ძმარმჟავას მონოჰიდრატს ანუ ორთო ძმარმჟავას



ამ პირობებში ძმარმჟავას ხვედრითი წონა უდრის 1,0748. შემდგომი განზავებით, ან კონცენტრირებით—ხვედრითი წონა მცირდება, ისე რომ 100% ძმარმჟავას ხვ. წონა უდრის 1,0497 (იხ. დამატება 1).

ძმარმჟავა +16,7° C—ზე მყარდება უფერული გამჭვირვალე ფირფიტების სახით, რომელთაც ყინულის შეხედულება აქვთ და ამიტომ, ხშირად, ყინულძმარმჟავას უწოდებენ ხოლმე. ფირფიტების ხვ. წონაა—1,105; ძმარმჟავას კონცენტრაციის შემცირებასთან ერთად გამყარების წერტილიც დაბლა იწევს (იხ. დამატება V). ძმარმჟავა დულს 118,0° C—ზე, გამოიხდება წყლის ორთქლით, რის გამო მას აქროლადი მჟავების ჯგუფს აკუთვნებენ. დუღილის ტემპერატურასთან ახლოს ძმარმჟავას ორთქლის სიმკვრივე და მოლეკულური წონა შეესაბამება ბიომოლეკულარულ ფორმულას—



—(CH₃COOH)₂, მონომოლეკულური ფორმულის შესაბამის სიმკვრივეს ძმარმჟავას ორთქლი იღებს მხოლოდ 200°C-ზე ზევით.

ძმარმჟავას ორთქლი ჰაერთან შედარებით 2,1 ჯერ უფრო მძიმეა.

- ძმარმჟავას მოლეკულური წონაა 60,05;
- დნობის ხვედრითი სითბო 46,4 კკალ/კგ;
- აორთქლების სითბო 20°C -ზე 84,0 კკალ/კგ;
- აორთქლების სითბო 118,1°C -ზე 97,05 კკალ/კგ;
- ძმარმჟავას თბოტევადობა 0,5265; კკალ/კგ°;
- ძმარმჟავას ორთქლის თბოტევადობა 0,4008; კკალ/კგ°;
- დისოციაციის კონსტანტა 1,82—10⁻⁵;
- თბოუნარიანობა 3490 კკალ/კგ;
- მოცულობითი გაფართოების კოეფიციენტი . 0,00112;
- კრიტიკული ტემპერატურა 321,5°C;
- კრიტიკული წნევა 57,2 ატ.

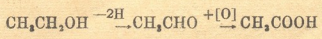
თუ ძმარმჟავას ვაღუღებთ ვაკუუმში, მაშინ მისი დუღილის ტემპერატურა შემდეგნაირად შეიცვლება:

გაიშვიათება ვერცხლის- წყლის სვეტის მმ-ბით	ტემპერატურა °C
0	118,1
526	84,6
611	73,2
710	49,8
750	15,0

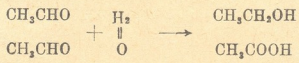
ალკოჰოლის შემცველი ხსნარების დაძმარება—ანუ ძმარმჟავური დუღილი—ტიპობრივი ბიოქიმიური პროცესია, აქ საქმე გვაქვს ძმარმჟავა ბაქტერიების მეშვეობით ალკოჰოლის ძმარმჟავამდე დაჟანგვასთან.

ძმარმჟავა ბაქტერიები ანუ, როგორც მას ხშირად უწოდებენ, „ძმრის დედო“—გამოჰყოფს ბიოკატალიზატორს ანუ ენზიმს (ფერმენტს) „ალკოჰოლოქსიდაზს“, რომელიც აჩქარებს სპირტის დაჟანგვას.

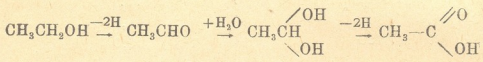
ფიქრობენ, რომ ალკოჰოლის სპირტად დაჟანგვის რეაქციაში პირველი სტადია მდგომარეობს ალკოჰოლის დეჰიდრირებაში, რის შედეგადაც მიიღება აცეტალდეჰიდი, რომლის შემდგომი დაჟანგვა ძმარმჟავას გვაძლევს. ეს რეაქცია ასეთი სახით დაიწერება:



ძმარმეაფა, ბაქტერიების ზოგიერთ რასას შეუძლია აცეტალდეჰიდი გარდაქმნას ძმარმეაფად და ეთილალკოჰოლად ჰაერის ჟანგბადის მონაწილეობის გარეშე. ნებიერგის აზრით, ამ გარდაქმნაში მონაწილეობას ლებულობს ენზიმი ალდეჰიდმუტაზი, რომელსაც აქვს უნარი ალდეჰიდი გადაიყვანოს თანაბარი ოდენობის ეთილალკოჰოლად და ძმარმეაფად, ე. ი. მოახდინოს ალდეჰიდის დისმუტაცია გაყავრებული წყლის საშუალებით (ტიშჩენკო—კანიცაროს რეაქცია)



საინტერესოა ვილანდის გამოკვლევები ძმარმეაური დუღილის ქიმიზმის შესასწავლად. მან თავის გამოკვლევათა საფუძველზე წამოაყენა და შემდეგ ექსპერიმენტულად დაამტკიცა ალკოჰოლის ძმარმეაფამდე დაქანგვის ახალი მექანიზმი, რომლის თანახმად ალკოჰოლი ჯერ განიცდის დეჰიდრირებას აცეტალდეჰიდამდე და შემდეგ აცეტალდეჰიდის ჰიდრატული ფორმა ხელახლა დეჰიდრირდება ძმარმეაფამდე. ეს რეაქცია ძმარმეაური დუღილის ბაქტერიების მიერ გამოყოფილი ენზიმების მეშვეობით ხდება და შეიძლება ასე დაიწეროს



აქ ჩამოხლეჩილი ორი წყალბადი დაიწვის წყლამდე, რომელიც უერთდება აცეტალდეჰიდს; მაშასადამე, უფრო ვიწრო გაგებით, ასეთი დეჰიდრირება განიჩევა დაქანგვისაგან მით, რომ მეაფას მოლეკულაში შემავალი ჟანგბადი წარმოიშვება არა უშუალოდ დამეანგველისაგან.

ასეთი რეაქციის განხორციელების პრინციპული შესაძლებლობა ვილანდმა დაამტკიცა ეთილის სპირტის ძმარმეაფამდე დაქანგვით ჰაერის ჟანგბადის მონაწილეობის გარეშე. ამ პროცესში ჩამოხლეჩილი წყალბადის აქცეპტორად იყენებდა ქინონსა და მეთილენის ლურჯს, რომელთა გამოყენებით დამეანგველის მოქმედება ჟანგბადის გაცემით გამოთიშულია.

ძმარის წარმოების პრაქტიკაში ძმარმეაური დუღილს ახორციელებენ ძმარმეაური დუღილის ბაქტერიებით.



სადღეისოდ აღწერილია ძმარმეაური დუღილის ბაქტერიების ოცამდე სახე; მათ აქვთ ჩხირისებრი ფორმა, სპორებს არ ინვითარებენ, ყველა სახე მოძრავია, ბაქტერიების ზომები მერყეობს $0,6 \div 43,4 \mu$; მაღალ ტემპერატურაზე ინვითარებენ ინვოლუციურ ფორმებს (მსხლის მავგარი, ბურთისმავგარი, ძაფისმავგარი), იყენებენ სპირტის ძმარმეავამდე დაქანგვის ან სხვადასხვა შაქრისა და სპირტის დაქანგვის ენერგიას. მათ შეუძლიათ ანაერობული დისიმილაციის ენერგიის ათვისებაც.

ძმარმეაური დუღილის ბაქტერიების მეშვეობით ტექნიკური მიკრობიოლოგია ანხორციელებს სამრეწველო მნიშვნელობის მრავალ ბიოქიმიურ პროცესს: ძმარმეავას მიღებას სპირტიდან, სორბოზულ დუღილს, დიოქსიაცეტონის მიღებას გლიცერინიდან და 10-მდე სხვა პროცესს.

ჩვენ შევჩერდებით ძმარმეაური დუღილის ბაქტერიების იმ სახეებზე, რომლებიც გვხვდებიან ძმრის წარმოებაში. ასეთებია: *Acetobacter aceti*, *A. Pasterianum*, *A. orleanense*, *A. Schützenbachii*, *A. curvum*.

A. Pasterianum და *A. Aceti* ძალიან მსგავსი კულტურებია. ბაქტერიების ზომა $(1 \div 2) \times 0,4 \mu$; ხშირად ერთმანეთს გადაებმეიან ჯაჭვისებრად. უძლებენ 11% ძმარმეავას; თვით შეუძლიათ დააგროვონ 6%-მდე მჟავა, უფრო ხშირად გვხვდებიან ლუღსა და ღვინოში. მათი მოქმედების ოპტიმალური ტემპერატურაა 34°C. სითხის ზედაპირზე წარმოშობენ აფკს, რომელიც იშლება და ამღვრევს სითხეს. ამ ბაქტერიის კულტურას ძმრის წარმოშობაში არ ხმარობენ.

A. orleanense—ინვითარებს საკმაოდ მყარ მოყვითალო აფკს, ამიტომ სითხეს არ ამღვრევს, უფრო ხშირად მრავლდება დაბალი სიმადრის ღვინოზე. $10 \div 12\%$ უფრო მაღალი კონცენტრაციის სპირტს ვეღარ უძლებს. არეში შეუძლია დააგროვოს 9,5%-მდე ძმარმეავა. ბაქტერიები $(1,2 \div 2,1) \times 0,4 \mu$ ზომისაა და უფრო ხშირად ცალკეული ჩხირების სახით გვხვდებიან, შედარებით დაბალ ტემპერატურაზე ქმნიან მოკლე ჯაჭვებს, მაღალ ტემპერატურაზე კი ჯაჭვი ისევ იშლება.

A. Schützenbachii—უფრო მოგრძო ჩხირებია, ინვითარებს ძალიან სუსტ აფკს, ხშირად არა მთელ ზედაპირზე, არამედ კუნძულების სახით. არეში შეუძლია დააგროვოს 11,5% ძმარმეავა. უძლებს 14% მჟავასა და 15% ალკოჰოლს. ეს კულტურა ფართოდაა გამოყენებული ძმრის წარმოებაში. აფკის წარმოქმნის დაბალ უნარიანობას სწრაფი წესით ძმრის წარმოების პირობებში დიდი



მნიშვნელობა არა აქვს, რადგან აქ კულტურა დასახლებულია ბურბუშელაზე.

A. curvum—კიდევ უფრო დიდი ზომისაა, მეტწილად მოღუნული (მრუდე) ჩხირის ფორმა აქვს, ფიზიოლოგიურად ძალიან წააგავს შუტცენბახის ბაქტერიას. მისი მოქმედების ოპტიმალური ტემპერატურა 36,5°C. იგი უძლებს 14%-მდე კონცენტრაციის ძმარმჟავას და 15%-მდე სპირტს. ეს კულტურა ჯერჯერობით კარგად არ არის შესწავლილი. მაგრამ იგი შუტცენბახის ბაქტერიასთან გაერთიანებული კულტურის სახით კარგ შედეგებს იძლევა მაღალი კონცენტრაციის ძმრის მწარმოებელ გენერატორებში.

საერთოდ უნდა აღინიშნოს, რომ ძმარმჟავა ბაქტერიების თვისებები არ შეიძლება განვიხილოთ როგორც შეუცვლელი, არამედ უფრო სწორი იქნებოდა გვეფიქრა, რომ ეს თვისებები სუბსტრატთან აკლიმატიზაციის შედეგია. ასევე იცვლება ბაქტერიების ფორმა და ზომები სუბსტრატის, ასაკისა და ტემპერატურის მიხედვით. ამიტომ ბაქტერიების გამოსაცნობად საკმარისი არ არის მარტო მიკროსკოპირება, არამედ საჭიროა მათი ყოველგვარი შემოწმება.

სუბსტრატი, რომელშიაც უხდებათ მოქმედება ძმარმჟავრი დუღილის ბაქტერიებს, ძმრის წარმოებაში, შედგება წყლის, სპირტისა, ძმარმჟავასა და ჰაერისაგან. იგი უნდა შეიცავდეს აგრეთვე ადვილად ასათვისებელ ფორმაში მყოფ ნახშირწყლებს, აზოტს, მინერალურ მარილებს.

წყალი უნდა იყოს სასმელი; ორგანული ნაერთებით მდიდარი ტბისა და გუბის წყლის ხმარებით შეიძლება ინფექციის შეტანა წარმოებაში, სხვა მხრივ კი იგი მავნებელი არ არის, პირიქით შეიცავენ რა საკვებ ნივთიერებებს, შეიძლება დადებითი გავლენაც იქონიონ წარმოებაზე.

იგივე ითქმის საკვებ ნივთიერებათა სუბსტრატში შეტანის შესახებ, ღვინის, ლუდის, ალაოს გამონაწვლილის, საფუვრის ავტოლიზატის ან ხილის წველების სახით. თუ ამ აღნიშნულ მასალებს სუბსტრატში შევიტანთ გაუსტერილებად, შეიძლება გავაგრძელოთ ძმრის წარმოებისათვის ძალზე არა სასურველი მიკროფლორა, კვებითი ღირებულების თვალსაზრისით კი ძმარმჟავა ბაქტერიებისათვის ეს საკვები უკეთესია, ვიდრე მარილების სახით დამატებული აზოტი, კალიუმი, ფოსფორი ან სხვა ელემენტები.

სპირტს ძმარმჟავა მიკროორგანიზმები 15% კონცენტრაციამდე უძლებენ. ზოგი სახეობა თავის ცხოველმოქმედებას წყვეტს



სპირტის 6-7% კონცენტრაციის დროს, უმეტესობა კი იტანს 11-13% კონცენტრაციას.

რახის ზეთებით მიღდარი სპირტი უარყოფით გავლენას ახდენს ძმარმჟავა ბაქტერიებზე.

ძმარმჟავური დუღილის ბაქტერიები კიდევ უფრო ნაკლებად ეგუებიან ძმარმჟავას, ვიდრე სპირტს. ზოგი სახეობისათვის ზღვარს წარმოადგენს 2% ძმარმჟავას შემცველობა სუბსტრატში, ზოგი ცოცხლობს 10% ძმარში, მიოლოდ *A. Schützenbachii* და *A. curvum* უძლებენ 12-14% ძმარს. ეს თვისება კარგადაა გამოყენებული ძმარმჟავური დუღილის ბაქტერიების ამ სახეების სელექციისათვის ძმრის გენერატორებში. სხვა ორგანული მჟავები ძალზე უარყოფით გავლენას ახდენენ ძმარმჟავური დუღილის ბაქტერიებზე.

ჰაერი ძმარმჟავა მიკროორგანიზმებისათვის საჭიროა, როგორც ჟანგბადის წყარო. ამავე დროს ჟანგბადის პარციალური წნევა ჰაერში გავლენას არ ახდენს დაჟანგვის პროცესზე, რაც ჰაერში ჟანგბადის შემცველობის გაზრდის საშუალებას იძლევა. ეს უკანასკნელი კი ამცირებს გენერატორში გასატარებელი ჰაერის საჭირო რაოდენობას, რითაც მცირდება დანაკარგები.

სუბსტრატის ტემპერატურას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ძმარმჟავა ბაქტერიების ცხოველყოფილობისათვის.

6-10°C — უფრო დაბალ ტემპერატურაზე ძმარმჟავა ბაქტერიების თითქმის ყველა სახეობის ცხოველმოქმედება წყდება. უფრო მაღალ ტემპერატურაზე შეიმჩნევა თანდათანობითი გამოცოცხლება და 28-30°C — მიჩნეულია ძმარმჟავური დუღილის ბაქტერიების დიდი უმრავლესობის (მათ შორის *Acetobacter Schützenbachii*) ოპტიმალურ ტემპერატურად. *Acetobacter curvum*-ის ოპტიმალური ტემპერატურა მდებარეობს 35-37°C შორის.

უფრო მაღალი ტემპერატურა თანდათანობით ანელებს და 40-50°C — მთლიანად წყვეტს ძმარმჟავური დუღილის ბაქტერიების ცხოველმოქმედებას. ამასთან სუბსტრატში, ძმარმჟავას შემცველობა ტემპერატურისადმი ბაქტერიების გამძლეობას ამცირებს.

ძმარმჟავური დუღილის პრაქტიკული განხორციელების ფორმები ძმრის მისაღებად

როგორც უკვე იყო აღნიშნული, ძმარმჟავური დუღილის ბაქტერიები ტიპობრივი აერობული ბაქტერიებია. ამიტომ ძმარმჟავური დუღილის პრაქტიკული განხორციელებისათვის საკმარისია ძმარ-



ქაური დუღილის ბაქტერიები დავასახლოთ რაიმე სუბსტრატის ზედაპირზე, სადაც უზრუნველყოფილი იქნება ჰაერთან შეხება. სუბსტრატი აირჩევა იმის მიხედვით თუ ძმარმეაური დუღილის რომელ რასასთან გვაქვს საქმე და რა პროდუქტების მიღება გვსურს აღნიშნული პროცესის მეშვეობით.

ძმრის მისაღებად, მაგალითად, ხმარობენ სპირტის შემცველ ხსნარებს: ღვინოს, ლუდს, ხილის წვენებს (დადუღებულს ან დასპირტულს) და სხვ.

ძმარმეაური დუღილის პრაქტიკული განხორციელებისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ჰაერთან შეხების ზედაპირის გაზრდას, რადგან სხვა თანაბარ პირობებში, პროცესის სიჩქარე დამოკიდებული იქნება იმ აქტიური ზედაპირის სიდიდეზე, სადაც ჰაერი ეხება დასაძმარებელ სუბსტრატს და სადაც თავმოყრილი ძმარმეაური დუღილის ბაქტერიები განახორციელებენ სპირტის დაუანგვას ძმარმეავეამდე.

ძმრის წარმოებაში ძმარმეაური დუღილის გასახორციელებლად ხმარობენ საძმრე გენერატორებს. საძმრე გენერატორები მათი აქტიური ზედაპირების ხასიათის მიხედვით იყოფიან ორ ჯგუფად—მარტივ და რთულ გენერატორებად.

ასეთი დაყოფა პირობითია. მარტივ გენერატორებს ვუწოდებთ ისეთ გენერატორებს, რომლებშიც ხელოვნურად არ ხდება აქტიური ზედაპირის გადიდება. რთული კი—ისეთი გენერატორებია, სადაც აქტიური ზედაპირის გასადიდებლად გამოყენებულია სპეციალური საშუალებები: დიდი (განვითარებული) ზედაპირის მქონე სხეულების რწყვა დასაძმარებელი სუბსტრატით ან მისი (სუბსტრატის) გაშხეფება ჰაერში ბურუსის სახით.

ბუნებრივია, რომ მარტივი გენერატორების გამოყენებას ძმრის წარმოებაში დიდი ისტორია აქვს და ამ წესით ძმრის დამზადება ყველაზე ძველ წესად ითვლება. იგი ლიტერატურაში ცნობილია ორლენური წესის სახელწოდებითაც. ეს წესი და თვით გენერატორი მართლაც ძალიან მარტივია: რაიმე თავლია ჭურჭელში ჩასხმულია დასაძმარებელი სითხე, რომელსაც თავისუფლად ეხება ჰაერი და საშუალებას აძლევს ძმარმეავე ბაქტერიებს დაუანგოს სპირტი ძმრამდე. ვინაიდან ძმარმეავე ბაქტერიები აერობული ბაქტერიებია, ამიტომ მათი მოქმედება ხდება მხოლოდ იმ ადგილზე, სადაც სითხე ეხება ჰაერს, ასეთი ზედაპირი კი ჩვეულებრივ ჭურჭელში (კასრში, კოდში) ძალიან მცირეა, რაც იწვევს დაძმარების პროცესის გაჭიანურებას 2—3 თვემდე. ამიტომაც ამ წესს ეწოდება ძმრის დამზადების ნელი წესი. მარტივი გენერატო-



რების კონტრუქციული მხარე განხილულია გვ. 56. ძმრის წარმოების გაფართოებასთან ერთად საჭირო შეიქმნა დამარების პროცესის დაჩქარება, რისთვისაც საჭირო იყო აქტიური ზედაპირის გაზრდა. აქტიური ზედაპირი ეწოდება იმ ზედაპირს, სადაც ჰაერი ეხება დასაძმარებელ სითხეს, ე. ი. ზედაპირს, სადაც მიმდინარეობს დამარების პროცესი.

ბურბუშელაზე გადასხმისას დამარებული მასალა გაიშლება თხელ ფენად ბურბუშელის ზედაპირზე და ამით ჰაერთან უხვად შეხების საშუალება მიეცემა. ამ პირობებში დამარება უფრო ჩქარა მოხდება, რადგან აქტიური ზედაპირი გაცილებით მეტი იქნება, ვიდრე იმ შემთხვევაში, როცა იგივე მოცულობის სითხე მოთავსებულია რაიმე ჭურჭელში, ვთქვათ კასრში.

აქტიური ზედაპირის გასადიდებლად იხმარება არა მარტო ბურბუშელა, არამედ რიგი ფოროვანი და დიდი ხვედრითი ზედაპირის მქონე მასალებიც: ნახშირი, ბემზა, კოქსი, ფიჩხის კონა, სიმინდის კოტა, თიხის რგოლები (რაშიგის რგოლები) და სხვ.

მართალია ჩამოთვლილ მასალებს დიდი ხვედრითი ზედაპირები აქვთ, მაგრამ მთელი ხვედრითი ზედაპირი არ შეიძლება ჩაითვალოს აქტიურ ზედაპირად, რადგან წვრილი ფორები, რომლებიც ამოიფესებიან სითხით, მოკლებულნი არიან ჰაერთან შეხებას. ამ დარგში მომუშავე მკვლევარები ამტკიცებენ, რომ აქტიური ზედაპირი ხვედრითი ზედაპირის დაახლოებით 20% შეადგენსო.

არა ნაკლებ მნიშვნელოვანია ამ ზედაპირულად აქტიური მასალების მეორე თვისება. სახელდობრ, თავის ზედაპირზე სითხის შეკავების თვისება. ეს თვისება მდგომარეობს შემდეგში: ბურბუშელაზე წყლის გადასხმისას, ამ წყლის დიდი ნაწილი თხელ ფენად განაწილდება და ბურბუშელაზე დარჩება, მცირე ნაწილი კი, რომლის შეკავება ბურბუშელას უკვე აღარ შეუძლია, ჩამოიღვრება ბურბუშელიდან. თუ შევადარებთ სხვადასხვა მასალის მიერ თავის ზედაპირზე შეკავებულ სითხის რაოდენობებს, ასეთ სურათს მივიღებთ

	ღმ ³ —წონა კგ—ბით	სითხის შეკავების უნარი ლ/მ ³
წითლის ბურბუშელა . . .	180—225	360—450
არყის ხის ბურბუშელა . . .	160	200
ხის ნახშირი	240	280
ბ ე მ ზ ა	430	260—370
კოქსი	450	80

ფიჩხის კონა	50—60	25—30
სიმინდის კოტა	130—160	350—430

ბურბუშელას ან სხვა დიდი ზედაპირის მქონე მასალას, ხშირად, გენერატორის შემავსებელ მასალასაც უწოდებენ.

ძმრის წარმოების პრაქტიკაში ჯერჯერობით ყველაზე გავრცელებულია ბურბუშელა. მცირე ტევადობის გენერატორებში იგი მართლაც ძალიან კარგ შედეგებს იძლევა, მაგრამ დიდი ტევადობის გენერატორებში (20—30 მ³) თავისი წონით ძლიერ იტკეპნება და აქტიური ზედაპირის დიდ ნაწილს კარგავს. ასეთი დიდი გენერატორების მშენებლობა ძმრის წარმოებაში მხოლოდ ეხლა შემოდის და ამიტომ შემავსებელი მასალების საკითხი ჯერ კიდევ ზუსტად არ არის შესწავლილი.

თბილისის ახალი ძმრის ქარხნის პრაქტიკამ დაგვანახა, რომ სპეციალური ღონისძიებების მიღების გარეშე ბურბუშელა იმდენად იტკეპნება, რომ ერთი ორად მცირდება გენერატორის მწარმოებლობა და იზრდება დანაკარგები.

წინასწარი მონაცემების გათვალისწინებით უნდა ვიფიქროთ, რომ დიდი ტევადობის გენერატორებში ბურბუშელის ადგილს დაიჭერს პემზა ან ხის ნახშირი; საჭიროა ამ მასალების მედეგობის გამოცდა მაღალკონცენტრირებულ ძმრის არეში.

რთულ გენერატორებში დამმარების პროცესი შეიძლება ვაწარმოოთ სხვადასხვა წესით, ე. ი. პრინციპულად ერთი და იგივე პროცესი სხვადასხვა ტექნოლოგიური რეჟიმიტა და სხვადასხვა კონსტრუქციის გენერატორებით განვახორციელოთ.

ასეთი ტექნოლოგიური რეჟიმი (წესი) რამდენიმეა:

ძმრის დამზადების იმერსიული წესი წარმოადგენს უფრო გაუმჯობესებულ და შედარებით მაღალი მწარმოებლობის წესს, ვიდრე ძმრის წარმოება მარტივ გენერატორებში. იმერსია უცხო სიტყვაა და ქართულად ნიშნავს ჩაძირვას. ძმრის დამზადების განსახილველ მეთოდს იმერსიული დაერქვა იმიტომ, რომ აქ საქმე გვაქვს დასაძმარებელ სითხეში ბურბუშელის დროდადრო ჩაძირვასთან. ვინაიდან ბურბუშელას დიდი ხვედრითი ზედაპირი აქვს, ამიტომ მასზე თხელ ფენად დარჩენილ სითხეს, ბურბუშელას სითხიდან ამოღების შემდეგ, ჰაერი უხვად ეხება და ძმარმევა ბაქტერიები მალე ახერხებენ მის დამმარებას, თუ ამის შემდეგ ბურბუშელას ჩაფუშვებთ დასაძმარებელ სითხეში, მაშინ მოხდება კონცენტრაციის გათანაბრება, ბურბუშელაზე წარმოებულ ძმარსა და სითხეს შორის; ბურბუშელის სითხიდან ხელახლა ამოღებით დაძ-

მარდება ახალი ულუფა და ასე გაგრძელდება მანამდე, სანამ ძმარებელ სითხეში არ გამოილევა სპირტი.

იმერსიული გენერატორები მრავალი სახისაა.

ძმრის წარმოების სწრაფი წესი იმერსიული წესის სახეშეცვლილი ფორმაა. აქაც დაქანგვითი ზედაპირის გასადიდებლად იხმარება ბურბუშეშელა მიოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ბურბუშეშელა კი არ იძირება დასაძმარებელ სითხეში, არამედ იგი ირწყვება დასაძმარებელი სითხით. რწყვა ხდება ისეთი ინტენსივობით, რომ სითხე ბურბუშეშელიდან ღვარად კი არ ჩამოდიოდეს, არამედ ნელა წვეთდეს. ამისათვის მოწყობილია სპეციალური სტაციონარული გენერატორები, რომელთა უპირატესობას შეადგენს საწარმოო სათავსოს უკეთესი გამოყენება და უფრო მაღალი მწარმოებლობა გენერატორის მოცულობის 1მ²-ზე. ძმრის მრეწველობაში ეს წესი ყველაზე გავრცელებულია.

დიდი დანამატების წესიც ძმრის წარმოების სწრაფ წესად ითვლება, მხოლოდ აქ შეცვლილია ბურბუშეშელის რწყვის რეჟიმი. თუ სწრაფი წესით მუშაობის დროს დასაძმარებელი მასა მთელი დღელამის განმავლობაში თანაბარი სისწრაფით ესხმება ბურბუშეშელას, ვთქვათ ყოველ საათში ან ყოველ ორ საათში, დიდი დანამატების წესით მუშაობის დროს ბურბუშეშელას ვრწყავთ სულ ერთხელ, ორჯერ ან სამჯერ, სამაგიეროდ თითო დასხმაზე ვახამთ შესაბამისად მეტი რაოდენობის დასაძმარებელ სითხეს.

დიდი ხანი არ არის, რაც ეს წესი იქნა შემუშავებული. მისი ავტორი—მ. გ. ანენკოვი—აღნიშნავს, რომ ამ გზით მიიღწევა დანაკარგების შემცირება და გენერატორის მწარმოებლობის გაზრდაც.

ყოველ შემთხვევაში ეს ახალი წესია და მრეწველობაში ჯერ ფართოდ არ არის დანერგილი. ამ წესით მუშაობენ მცირე ტევადობის სატაციონარულ გენერატორებზე.

ძმრის წარმოების ცირკულაციური წესიც ახალი წესია, ამ წესს ჯერ კიდევ ძალიან ცოტა ქარხნები იყენებენ. მას ბევრი დადებითი თვისება ახასიათებს და იგი ამჟამად ფართოდ იხერგება ძმრის მრეწველობაში.

ცირკულაციური წესით შეიძლება ვიმუშაოთ როგორც მცირე ტევადობის (1,0 მ³) სატაციონარულ გენერატორებზე, ისე დიდი (20—30 მ³) ტევადობის გენერატორებზე, რომლებიც უკეთესი სახმარია დიდ ქარხნებში, ტემპერატურული რეჟიმის ავტომატური დაცვით.

ეს წესი ითვალისწინებს დასაძმარებელი მასის გამუდმებულ ცირკულირებას ბურბუშეშელაში, სანამ მთელი მასა არ დაძმარდება. თუ განხორციელებულია ცირკულაციის სისწრაფის ავტომატური რეგულირება, მაშინ ამ წესით მუშაობა ძალიან კარგ შედეგებს იძლევა.

დღეღამეში ყოველი კუბ. მეტრი ბურბუშელიდან შეიძლება მივიღოთ 4 კგ-მდე ძმარმეავა, რაც თითქმის ორჯერ აღემატება წარმოებას, რომელსაც იძლევა ძმრის სწრაფი წესით წარმოება.

ამ წესზე ქვემოთ დაწვრილებით გვექნება საუბარი, რადგან თბილისის ახალი ძმრის ქარხანა მუშაობს ამ წესით.

ძმრის წარმოება გაშხეფებით. ახლახან გამოგონილია ძმრის წარმოების ახალი წესი, რომელიც განსხვავდება ყველა შემთხვევაში აღნიშნული წესისაგან, იმით რომ არ საჭიროებს ზედაპირის გამადიდებელ რაიმე საშუალებას (ბურბუშელა, კოქსი, პემზა, ფიხი და სხვა).

ეს წესი გულისხმობს დასაძმარებელი ნაზავის გაშხეფებას ჰერმეტიკულ ჭურჭელში, რომელშიც შეშვებულია განსაზღვრული რაოდენობის გაფილტრული ჰაერი ან ჟანგბადი. სითხის წვრილი წვეთები, ბურუსის სახით, უხვად ეხება ჰაერს, ნელნელა ეშვება ჭურჭლის ფსკერზე და იჟანგება. დაჟანგვა ხდება ძმარმეავა ბაქტერიებით, რომლებიც წინასწარ შეტანილია დასაძმარებელ ნაზავში. პროცესი მიმდინარეობს 20—35°C-ზე, რომელსაც ზუსტად იცავენ თერმორეგულატორებით.

ეს წესი ჯერ გავრცელებული არ არის არც ჩვენში და არც ჩვენი ქვეყნის ფარგლებს გარეთ.

ძმრის თანამედროვე წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა (ნახ. 1) შეიცავს ძმარმეაური დუღილის პრაქტიკულად განხორციელებისა და პროცესის ავტომატური მართვის უახლეს მიღწევებს.

ნედლეული და დამხმარე მასალები

ნ ე დ ლ ე უ ლ ი

ძმრის დასამზადებლად იხმარება საძმარე ნაზავი, რომელიც უნდა შეიცავდეს როგორც ალკოჰოლს, აგრეთვე საკვებ ნივთიერებებს ძმარმეავა ბაქტერიებისათვის. ასეთი ნაზავის შესაქმნელად იხმარება ღვინო, სპირტი, ალკოჰოლის შემცველი სხვა სითხეები (ლუდი, ვაშლის ბურახი და სხვა), წყალი და საკვები ნივთიერებანი.

ღვინო საუკეთესო ნედლეულია ძმრის დასამზადებლად, მას აქვს საკმარისი ალკოჰოლიანობა (9—14%), რაც უზრუნველყოფს მაღალი კონცენტრაციის ძმრის მიღებას და შეიცავს ძმარმეავა ბაქტერიების გასამრავლებლად საჭირო ყველა საკვებ ნივთიერებას.

ღვინის ხარისხის მიმართ ძმრის წარმოება განურჩეველია, მხოლოდ ღვინოს არ უნდა ახასიათებდეს რაიმე ბაქტერიული დაავადება (ძმარმეაური დუღილის გარდა), რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს ინფექცია წარმოებაში და რაიმე ძლიერი, არასასიამოვნო

სუნი ან გემო, რომელსაც შეუძლია გავლენა მოახდინოს მომავალ
ძმრის გემურ თვისებებზე.

ბაქტერიული დაავადების მქონე ღვინოს უნდა გაუკეთდეს სტერილიზაცია, დიდი სიმღვრივის მქონე ღვინო კი უნდა გაიფილტროს, რათა არ გამოიწვიოს ბურბუშელის (ან სხვა შემავსებელი მასალის) ფორების ამოვსება. გარეშე გემოს მქონე ღვინო უნდა დამუშავდეს ნახშირით, მაგრამ ეს საშუალება ყოველთვის კარგ შედეგს არ იძლევა.

მნიშვნელობა არა აქვს აგრეთვე ღვინის ფერსაც, მაგრამ ამ შემთხვევაში უნდა ვეცადოთ თეთრი და წითელი ღვინის ისეთი პროპორციით ხმარებას, რომ სარეალიზაციო ძმარი მუდამ ერთნაირი ფერის იყოს. მზა ძმრის ფერის შესწორებაზე შეიძლება ვიზრუნოთ როგორც უშუალოდ სარეალიზაციო კონდიციამდე მიყვანისას, აგრეთვე დასაძმარებელი კუბაჟის შედგენის დროსაც.

სპირტი ძმრის წარმოებაში იხმარება, როგორც დასაძმარებელი ნაზავის კონდიციის შესასწორებელი საშუალება. რა ნედლეულიდანაც არ უნდა დავამზადოთ ძმარი, ნედლეულს უნდა ჰქონდეს განსაზღვრული საწყისი კონცენტრაცია სპირტისა, რომელიც უზრუნველყოფს საჭირო კონცენტრაციის მქონე ძმარმზავას მიღებას. ვინაიდან ნედლეულში ყოველთვის არა გვაქვს იმდენი ალკიჰოლი, რაც საჭიროა დასაძმარებელი ნაზავისათვის, ამიტომ ვახდენთ სპირტის დამატებას.

ძმრის წარმოებაში შეიძლება ვიხმაროთ როგორც რექტიფიცირებული, აგრეთვე ნედლი სპირტი, რომელიც უნდა აკმაყოფილებდეს ГОСТ 131—50, ГОСТ 5962—51 მოცემულ ტექნიკურ პირობებს.

წყალი ძმრის წარმოებაში გამოიყენება ორი დანიშნულებით: როგორც ნედლეული და როგორც ტექნიკური საშუალება ტემპერატურული რეჟიმის, სანიტარული პირობებისა და სხვათა მოსაწესრიგებლად.

წყალი, როგორც ნედლეული, ძმრის წარმოებაში უნდა აკმაყოფილებდეს სასმელი წყლისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს. სხვა რაიმე განსაკუთრებულ მოთხოვნებს ძმრის წარმოება წყალს არ უყენებს. ის აზრი თითქოს წყლის მომეტებული სიხისტე ანეიტრალედეს ძმრის მჟავიანობას და ამით ზიანს აყენებდეს წარმოებას პრაქტიკულად მოკლებულია საფუძველს, რადგან სიხისტის ერთ გრადუსს შეუძლია შეამციროს ძმრის კონცენტრაცია 0,002%-ით. ზბილისის წყალს, მაგალითად, შეუძლია შეამციროს ძმრის



კონცენტრაცია 0,025%-ით, რაც 100000 დეკალიტრი ძმარის წყლიური მწარმოებლობის მქონე ქარხნისათვის შეადგენს 10—12 კგ უწყლო ძმარმჟავას წელიწადში. ასეთი მცირე დანაკარგის აღრიცხვაც კი გაგვიძნელებოდა.

საკვებები ნივთიერებანი. ძმარმჟავა ბაქტერიებს თავისი ორგანიზმის შენებისა და ცხოველმყოფელობისათვის ესაჭიროებათ შაქარი, აზოტოვანი ნივთიერებანი, მინერალური მარილები, ფოსფორი, კალიუმი; ამიტომ დასაძმარებელ ნაზავში უნდა შევიტანოთ ყველა ეს ნივთიერება, რაიმე ნაერთების სახით.

აზოტი შეგვაქვს—ამონიუმის მარილების სახით, ვთქვათ, გოვირდმჟავა ამონიუმის სახით, ფოსფორი—სუპერფოსფატისა და კალიუმი—პოტაშის სახით.

ყველა ეს ნაერთი ფართოდ გამოიყენება ტექნიკაშიც, სოფლის მეურნეობაშიც და ამიტომ კარგად არიან ცნობილი.

სხვა ნედლეულიდან ძმარის საწარმოებლად გავრცელებულია ლუდი, ხილეული წარმოშობის ლენილები და საერთოდ ამ მიზნისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ ალკოჰოლის შემცველი ყველა სითხე.

ლუდი, ყურძნის ლენიო ან სხვა ხილეული წარმოშობის ნედლეული თანდათან გამოდის ხმარებიდან, რადგან ძმარის წარმოება დღითიდღე ფართოვდება და ამ მასალებიდან დამზადებული ძმარი კი ძვირი ჯდება.

ისინი—როგორც ძმარის წარმოების ნედლეული—შემორჩენილი არიან ისეთ მზარეობში, სადაც ძალზე ბევრი ლენიო მზადდება და ამ გზით რჩება ისეთი ნარჩენები, რომლის გამოყენება ძმარის წარმოებაში რენტაბელურია. სხვა შემთხვევებში მათ ადგილს თანდათან იკავებს სპირტი, რომლიდანაც დამზადებული ძმარი 5—10 ჯერ უფრო იაფი ჯდება. სამაგიეროდ, ლენიიდან და ლუდიდან დამზადებული ძმარი მეტად მაღალი ხარისხისაა და მას ვერ შეედრება სპირტიდან დამზადებული ძმარი ვერავითარი გაუმჯობესების შემდეგაც კი. ასეთმა, წმინდა საგემოვნო კრიტერიუმაც შეიძლება იმოქმედოს მათ სასარგებლოდ, რადგან ძმარი, ძირითადად საგემოვნო პროდუქტია.

დამხმარე მასალები

დამხმარე მასალებიდან უპირველეს ყოვლისა უნდა აღინიშნოს დასახუვი მასალები (საცობი, კაფსული, „კრონენკორკა“) სითხისა და აირის გაუმტარობის გარდა, ძმარის წარმოებაში სახმარ დასახუვი მასალებს მოეთხოვებათ აგრეთვე მაღალი მედეგობა ძმარმჟავისადმი.



კორპის მუხის ქერქისაგან დამზადებული საცობი ამ მოთხოვნებს აკმაყოფილებს, მაგრამ სასურველია მისი შეცვლა, როგორც საიმპორტო საქონლისა, სხვა მასალებით. ზოგიერთ ქარხანაში წარმატებით იყენებენ ცელოფანის კაფსულებს, რომლებიც კარგად უძლებენ 9—10%⁰-იან ძმარმჟავას. ამ მიზნისათვის ლითონის „კრონენკორკის“ ხმარებაც შეიძლება, მხოლოდ იმ პირობით, თუ მას დაეფარავთ მჟავაგამძლე ლაქით და დაეუდებთ კორპის საფენს.

სოდა ძირითადი საშუალებაა სტაციონარული და სატრანსპორტო ჭურჭლის დასარეცხად და, აგრეთვე, სათაესოს გასასუფთავებლად. სოდა (Na_2CO_3) უნდა იყოს თეთრი, ფხვიერი, წყალში უნაშთოდ უნდა იხსნებოდეს, 250°C-მდე გახურებისას წონაში 4%⁰-ზე მეტს არ უნდა ჰკარგავდეს და სუფთა ნატრიუმის კარბონატს (Na_2CO_3) უნდა შეიცავდეს არანაკლებ 98%⁰-ისა.

მარილი (NaCl) ძმრის წარმოებაში იხმარება, როგორც ძმრის ანგულემას (უგრების, ძმრის მატლის) წინააღმდეგ ბრძოლის საშუალება, რომლებიც იხოცებიან მარილის 2%⁰-იან ხსნარში. ვინაიდან მარილი უშუალოდ შეგვაქვს ანგულემით დაავადებულ ძმარში, ამიტომ მისი ხარისხი უნდა აკმაყოფილებდეს საკვები მიზნებისათვის ხმარებულ მარილისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს.

დამხმარე მასალებშივე ჩაითვლება ძმრის გასაწმენდად საბმარი მასალები: ჟელატინი, თევზის წებო, რძე, სისხლის ყვითელი მარილი, ნახშირი, აზბესტი და სხვ.

თევზის წებო მზადდება ზოგიერთი ჯიშის თევზის (თორუჯი, თართი, ლოქო და სხვა) ბუშტებისაგან. გასაყიდად უშვებენ 2 მმ სისქის ფირფიტების სახით (20×40 სმ). ფირფიტები უნდა იყოს მშრალი, ნახევრად გამჭვირვალე, დაუჭმუჭნავი, მეორე ხარისხის წებოსათვის დასაშვებია უმნიშვნელო დაჭმუჭნილობა და ნაპირების დახლეჩა. ფერით მოთეთრო-მოყვითალო, არ უნდა ჰქონდეს გარეშე სუნი და გემო.

კვერცხის ცილაც შეიძლება გამოვიყენოთ ძმრის გასაწმენდად, ოღონდაც კვერცხი ახალი უნდა იყოს. გაანგარიშების დროს ერთი კვერცხის ცილას 25—30 გრამად თვლიან.

რძეს ხმარობენ ძმრის ფერის გასაუმჯობესებლად, შმორის, ობისა და ჭურჭლის ხელის მოსაშორებლად. ახალ რძეს შეუძლია ცხიმით გაამდიდროს ძმარი, ამიტომ უნდა ვიხმაროთ მოხდილი რძე. კარგ შედეგს იძლევა რძისა და ჟელატინის კომბინირებული ხმარება. რძის მაგივრად ხშირად კახენისაც ხმარობენ ხოლმე.

2. ძმრის წარმოება.



ქელატინი ყველაზე გავრცელებული და ხელმისაწვდომი საშუალებაა ძმრის გასაწებად. იგი მზადდება ცხოველთა სრტილებისა, ძარღვებისა და ტყავის ნაფხეკებისაგან; უფერული ან ღია ყვითელი ფერისაა. 76°C —წყალში უნაშთოდ იხსნება, რეაქცია ნეიტრალური ან ოდნავ მჟავე აქვს.

სისხლის ყვითელი მარილი $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ იხმარება მძიმე ლითონებისა და განსაკუთრებით რკინის გამოსალექავად. მისი მოლეკულური წონა $M=422,34$; ერთი გრამი სამვალენტოვანი რკინის გამოსალექად იხარჯება 5,672 გრ სისხლის ყვითელი მარილი. კარგ შედეგს იძლევა სისხლის ყვითელი მარილით ძმრის დამუშავება გაწებვასთან ერთად.

ნახშირი გარეშე გემოსი, სუნისა და ფერის მოსაცილებელი საშუალებაა. მის ხმარებას უკიდურეს შემთხვევაში უნდა მიემართოს, რადგან იგი ძმარს ართმევს ყოველგვარ არომატს და გემოს. განსაკუთრებით უნდა ვერიდოთ მის ხმარებას ღვინის ძმარზე ან არომატულ და ნაყენ ძმრებზე, სადაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ძმრის გემოვნებისა სპეციფიკური სურნელების შენარჩუნება.

გააქტივებული ნახშირი მზადდება ხისაგან ან ცხოველთა ძვლებისაგან. ცხოველური ნახშირი 5-10-ჯერ უფრო აქტიური აღსობენტია, ვიდრე ხის ნახშირი, მაგრამ წარმოების პირობებში ხის ნახშირიც კარგ შედეგებს იძლევა. აქტიური ნახშირი მეტწილად ვერხვის ხისაგან მზადდება.

აზბესტი—ძმრის გასაფილტრად იხმარება. იგი მინერალური წარმოშობისაა (ხრიზოტილი). ფილტრებში სახმარ აზბესტს ხშირად 50%-მდე ურევენ უჯრედანას, რაც ძმრის წარმოებაში სივსებით დამაკმაყოფილებელ შედეგებს იძლევა. აზბესტი უნდა იყოს თეთრი, არ უნდა შეიცავდეს რკინას 10 მგ-ზე მეტს, მას არ უნდა ჰქონდეს გარეშე სუნი და გემო.

ძმრის წარმოების ტექნოლოგია

როდესაც ძმრის წარმოების ტექნოლოგიაზე ვლაპარაკობთ, მხედველობაში გვაქვს ძმრის წარმოების ერთი რომელიმე გარკვეული წესი და მისი აღწერით ვეცნობით ძმრის წარმოებას საერთოდ.

ასეთ წესად ჩვენ მიგვაჩნია ძმრის წარმოების ცირკულაციური წესი დიდი ტევადობის სტაციონარულ გენერატორებში, ვინა-

იდან ძმრის წარმოების ეს წესი შეიცავს ტექნოლოგიის ყველა ელემენტს და მისი აღწერით გაშუქებული იქნება ძმრის დამზადებასთან დაკავშირებული ყველა საკითხი, ცხადია უფრო მარტივი წესის გარჩევისას ამ მიზანს ვერ მივალწევდით.

ამის გარდა, ძმრის ცირკულაციის წესით წარმოება დიდი ტევადობის სტაციონარულ გენერატორებში საშუალებას იძლევა მაქსიმალურად იქნეს გამოყენებული შრომატევადი სამუშაოების მექანიზაცია და წარმოების მართვისა და კონტროლის ავტომატიზაცია, რომელთა აღწერა ინტერესმოკლებული არ იქნება, როგორც ძმრის, აგრეთვე სხვა ღვინეული პროდუქტების დამამზადებელ საწარმოთა მუშაკთათვის.

ის მცირე, ტექნიკური ხასიათის განსხვავებანი, ან ტექნოგიური მოწყობილობების ნაირსახეობა, რომელიც ანსხვავებენ ძმრის წარმოების ერთ წესს მეორისაგან, მხედველობაში მიიღება და გზადაგზა განმარტებული იქნება შედარებების სახით იმ წესთან, რომლის აღწერაც ძირითადად იქნება მოცემული ტექნოლოგიაში.

გენერატორის მომზადება საექსპლოატაციოდ

გენერატორის მომზადებად იგულისხმება გენერატორის ყოველმხრივი შემოწმება, ბურბუშელის ჩაყრა და სტერილიზაცია, საჰაერო, სამაცივრო და საცირკულაციო კომუნიკაციების ჩართვა, ელექტრომოტორების, სასიგნალო და საკონტროლო ხელსაწყოების ჩართვის სისწორე, სეგნერის ბორბლის მდგომარეობა და სხვ.

გენერატორების დათვალიერება-შემოწმების დროს ყურადღება უნდა მიექცეს:

1. გენერატორის მდებარეობას: იგი უნდა იდგეს 30÷40 სმ სიმაღლის კოჭებზე, რათა შესაძლებელი იყოს გენერატორის ფსკერის დათვალიერება;

2. გენერატორის ქვედა ონკანი, საიდანაც ხდება სითხის ცირკულაცია და მზა ძმრის გადმოღება, მოთავსებული უნდა იყოს ცენტრიდანულ ტუმბოზე უფრო მაღლა, რათა ტუმბო მუდამ სავსე იყოს სითხით.

3. გენერატორის საერთო მოპირკეთებას მფავაგამძლე მასალით (ხის გენერატორის შემთხვევაში სპეციალური ფისით), რომელიც გენერატორის მთელ ზედაპირს და დაცხრილულ ტიხრებს მთლიანად უნდა ფარავდეს თხელი, თანაბარი ფენით;



4. გენერატორი უნდა შემოწმდეს წყლის გაუმტარობაზე. ამისათვის იგი უნდა აივსოს წყლით საჭაერო ხვრეტამდე. თუ წყალი სადმე ჟონავს, ის ადგილი მაშინვე უნდა დავნიშნოთ და შევაკეთოთ, თორემ ცოტა ხნის შემდეგ ხე გაიჟლინდება და დენადობა თვითონ შეწყდება. დენადობის ასეთი შეწყვეტა ჩვენთვის სასურველი არ არის, რადგან ეს მოწმობს გენერატორის შეავაგამძლე საფარის უხარისხობას. იმ ადგილებში, სადაც შეავაგამძლე საფარს წყალი გაეპარა, შემდეგში ძმარი გაეპარება, დაშლის ხეს და დენადობა თანდათან იმატებს;

5. შემდეგ უნდა გავზომოთ გენერატორის სრული მოცულობა, სითხის შემკრები ნაწილისა და ბურბუშელის მოსათავსებელი ნაწილის მოცულობები. ეს სიდიდეები შეიტანება გენერატორის პასპორტში.

6. შემდეგ ჩაიდგმება ქვედა ტიხრი და ჩაიყრება ბურბუშელა (ბურბუშელის მომზადება იხ. ქვემოთ) გენერატორის სახურავიდან 30-40 სმ-მდე. ეს თავისუფალი არე საჭიროა სეგნერის ბორბლის ბრუნვისა და ჰაერის სწორი მოძრაობისათვის ბურბუშელის მთელი ზედაპირიდან უტილიზატორისაკენ.

გენერატორის ცენტრში, პირდაპირ ბურბუშელაში, ჩაურჭობენ დიდ სოლს, რომელსაც სიგრძე უნდა ჰქონდეს 30-50 სმ და განივკვეთი 10×10 სმ². სოლი კარგად უნდა იყოს დამაგრებული ბურბუშელაში; სოლის ზედა მხარეზე დაამაგრებენ სეგნერის ბორბლის საყრდენ (და საბრუნავ) ცენტრს, რომელიც, ჩვეულებრივად, უკანგავი ფოლადისაგან მზადდება, მაგრამ თუ სეგნერის ბორბალი მინისაა, მაშინ საყრდენსაც მინისაგან აკეთებენ.

7. შემდეგ გენერატორს ახურავენ სახურავს და უერთებენ საჭაერო მილს, რომელიც გენერატორს აერთებს უტილიზატორთან. მოწმდება სახურავის ჰერმეტიზაცია და შეერთების ყველა ადგილი დაიგოზება ფისით.

8. შემდეგ ჩაიდგმება სეგნერის ბორბალი, სწორდება ცენტრზე, დაიხურება საძვრენი და ისიც დაიგოზება ფისით. მოწმდება ნათურისა და პერისკოპის მუშაობა, რის შემდეგაც გენერატორი მზად არის საექსპლოატაციოდ.

9. სამუშაოთა ერთი ნაწილი, რომელიც შეიცავს სითხის ცირკულაციის რეგულატორების, თერმორეგულატორებისა და საკონტროლო სიგნალიზაციის კონტროლსა და მოწესრიგებას, სრულდება ხოლმე მხოლოდ ახლად გასაშვებ ქარხანაში. საერთოდ კი გენერატორის გარემონტებისა და სხვა რაიმე მიზეზით ბურბუშელის გამოცვლის დროს ზემოჩამოთვლილი ობიექტები უცვლელად რჩება.

ბურბუშელის შემჯავება

მას შემდეგ, რაც გენერატორი გამზადდება საექსპლოატაციოდ, დაიწყება მისი ექსპლოატაციაში გაშვება. ეს ძლიერ საპასუხისმგებლო ოპერაციაა, რადგან ცუდად ამუშავებული გენერატორი ხშირად იმდენად ცუდ შედეგებს იძლევა, რომ ხელახლა დასაშლელი ხდება.

იმისათვის, რომ გენერატორში დაძმარების პროცესი შესრულდეს, საჭიროა ბურბუშელაზე დავასახლოთ ძმარმეაური დუდილის ბაქტერიების წმინდა კულტურა. წმინდა კულტურის დასახლებისათვის კი საჭიროა განსაზღვრული პირობების შექმნა: უპირველესად ყოვლისა განსაზღვრული მჟავიანობისა და ტემპერატურისა.

დავიწყით ბურბუშელის შემჯავებით. ბურბუშელის შესამჯავებლად უნდა ავიღოთ რაც შეიძლება მაღალი კონცენტრაციის ძმარი (9—10%), ამის გარდა, ძმარი უნდა იყოს საღი. ანგულემის შემცველი ძმარი წინასწარ უნდა დამუშავდეს მარილით (იხ. გვ. 54) და გაიფილტროს.

წინასწარ უნდა გავიანგარიშოთ თუ რა რაოდენობის ძმარი დაგვჭირდება ბურბუშელის შესამჯავებლად. ყოველ კუბ. მეტრ წიფლის ბურბუშელაზე უნდა ვივარაუდოთ საშუალოდ 400 ლიტრი ძმარი. შესამჯავებელი ძმარის მომარაგების შემდეგ ვკეტავთ ყველა საჰაერო ხვრეტს, ვამოწმებთ ჰერმეტიზაციას და ვიწყებთ შემჯავებას, რომელსაც ვახდენთ ძალიან ნელა, ისე რომ დღელამეში 1 მ³ ბურბუშელაზე დავასხათ მხოლოდ 50—60 ლიტრი ძმარი, რათა საშუალება მივცეთ ბურბუშელას კარგად შეიწოვოს ძმარი.

ამ სადღელამისო ნორმის დასხმა უნდა ხდებოდეს თანაბრად მთელი სამუშაო დღის განმავლობაში. დღის დანარჩენ ნაწილში და ღამე ძმარის დასხმა არ ხდება. ბურბუშელიდან ჩამოწურული ძმარი გროვდება ცალკე და ნაწილ-ნაწილ გაიშვება სარეალიზაციო კუბაეში. ეს განსაკუთრებით ითქმის ახალი ბურბუშელიდან ჩამოწურულ ძმარზე, რომელიც დიდი რაოდენობით გამოწვლილავს ექსტრაქტოვან ნივთიერებებს და ღებულობს უხეშ გემოსა და არომატს.

შემჯავების პროცესი 8—10 და, ხშირად (როცა საქმე გვაქვს ნახმარ ბურბუშელასთან, რომელსაც დიდი სინესტე აქვს), 15 დღესაც გრძელდება. შემჯავება დამთავრებულად ჩაითვლება მაშინ, როცა ჩასხმული და ჩამოწურული ძმარის კონცენტრაცია გათანაბრდება.

მექანიზებულ საწარმოებში და განსაკუთრებით ციური წესით მომუშავე ქარხნებში უმჯობესია ბურბუშელის შემ-
ჯავება ვაწარმოოთ ცირკულაციური წესით. ამისათვის გენერა-
ტორში ჩაისხმება იმდენი ძმარი, რამდენსაც დაიტევს მისი შემკ-
რები ნაწილი და დაიწყება მისი ცირკულაცია, სანამ ძმრის
კონცენტრაცია არ შეწყვეტს კლებას, შემდეგ ამ ძმარს გადმო-
იღებენ, გენერატორში ჩაასხამენ ახალ ძმარს ხელახლა დაიწყებენ
ციტაკულირებას და ასე შემდეგ მანამდე, სანამ ბურბუშელთან
ჩამონაწური ძმარი საკმაო კონცენტრაციას არ მიაღწევს.

ამ წესს დიდი უპირატესობა აქვს ზემოგანხილულ წესთან
შედარებით: მოითხოვს ორ-სამჯერ უფრო მცირე დროს და
მიიღწევა ბურბუშელის გაცილებით უკეთესი გაჟღენთვა; აღარ
რჩება ბურბუშელაში მშრალი ან ნაკლებად შემუშავებული ადგილები,
რაც შემდეგ ინფექციის ბუდედ შეიძლება გადაიქცეს.

არავითარ შემთხვევაში არ უნდა გავხსნათ საჰაერო ხვრე-
ტები მანამ, სანამ ბურბუშელა იმდენად არ შემუშავდება, რომ მოი-
სპოს მავნე მიკროფლორის გავრცელების პირობები. საჰაერო ხვრე-
ტების გახსნასთან ერთად გენერატორში უნდა ჩავასხათ დასაძმა-
რებელი ნაზავი, რომელიც პირველ ხანებში უნდა შეიცავდეს
 $6-7\%$ ძმარს და $3-4\%$ ალკოჰოლს. როცა ალკოჰოლი დაიშ-
ლება $0,2-0,5\%$ -მდე, მაშინ ასხამენ ახალ ნაზავს, რომელშიც უნ-
და იყოს $4-5\%$ ძმარი და $5-6\%$ ალკოჰოლი. ასე თანდათანობით
ვამცირებთ ძმრის შემცველობას და ვადიდებთ ალკოჰოლის შემცვე-
ლობას და დასაძმარებელ ნაზავში მანამდე, სანამ არ მივიღებთ
შეუმუშავებელ (უძმრო) ნაზავს.

ჩვეულებრივად ალკოჰოლისა და ძმრის კონცენტრაციების
ჯამი ნაზავში უნდა იყოს $10-12$ ფარგლებში. თუ წარმოებას
დიდი დანაკარგი აქვს, რაც ხშირად ხდება ახლადგამუშავებულ
გენერატორებში, და ჩასხმული $11-12\%$ -იანი ალკოჰოლის ხსნარი-
დან ვერ მიიღეს 9% -იანი ძმარი, მაშინ უნდა გავზარდოთ ალკოჰო-
ლის შემცველობა საძმარე ნაზავში, რათა ძმრის კონცენტრაცია გენე-
რატორში არ დაეცეს 9% -ზე დაბლა, რაც თავის მხრივ ხელსაყ-
რელ პირობებს ქმნის ინფექციის განვითარებისათვის.

საძმარე ნაზავის ალკოჰოლიანობის გაზდა $13-13,5\%$ -ზე
უფრო მეტად აღარ არის ხელსაყრელი, რადგან ალკოჰოლის მაღა-
ლი კონცენტრაცია აქვეითებს ძმარმუშავა ბაქტერიების ცხოველ-
მოქმედებას.

თუ რაიმე მიზეზის გამო 13% ალკოჰოლის შემცველი ნაზავი
ვერ მოგვცემს 9% ძმარს, მაშინ უნდა შევწყვიტოთ გენერატორში
ახალი ნაზავის ჩასხმა და მიღებულ ძმარს დაეუმატოთ იმდენი

სპირტი, რომ მოგვეცეს 9⁰/₀-იანი ძმარი. შეიძლება ამ ოპერაციის ჩატარება რამდენიმეჯერ დაგვეკირდეს.

მხოლოდ მას შემდეგ, რაც აღდგენილი იქნება გენერატორებში 9⁰/₀-კონცენტრაცია, უნდა ვეძებოთ კონცენტრაციის დაცემის მიზეზი და მოვახდინოთ მისი ლიკვიდაცია; მანამდე კი, მიუხედავად დიდი დანაკარგებისა (რამაც შეიძლება ზოგჯერ 60-70⁰/₀-ს მიაღწიოს), უნდა განვაგრძოთ გენერატორებში კონცენტრაციის გადიდება.

გენერატორის შემთავებაზე დახარჯული ძმარი, ე. ი ბურბუშელაში დარჩენილი ძმრის რაოდენობა, უნდა გაფორმდეს აქტით და დაეწეროს წარმოებას, როგორც გარდამავალი ნაშთით. იგი მოწმდება ყოველი თვის ბოლოს.

ძმარმეაური დუღილის ბაქტერიების წმინდა კულტურის შეტანა გენერატორებში

თუ წარმოებაში გვაქვს ჯანსაღი და მაღალკონცენტრაციული ძმარი, რომელიც თვით შეიცავს ძმარმეაური დუღილის ბაქტერიების წმინდა კულტურას, მაშინ ამ ძმარს ვიხმართ ბურბუშელის შესამთავებლად (როგორც იყო აღწერილი) და ამით ბურბუშელაზე დავასახლებთ ძმარმეაუ ბაქტერიების იმ რასას, რომელიც ძმარში გვაქვს.

მაგრამ ხშირად ხდება, რომ ინფექციისა ან სხვა რაიმე მიზეზის გამო ბურბუშელის შესამთავებლად ვხმარობთ გასტერილებულ ძმარს, მაშინ საჭიროა გენერატორში შევიტანოთ ძმარმეაუ ბაქტერიების წმინდა კულტურა, რომელიც გამრავლებული იქნება ლაბორატორიაში.

წმინდა კულტურა შეიძლება დავამზადოთ ან ბურბუშელაზე დასახლებით ან ძმრის დამზადებით. პირველი წესი უფრო მაღალმწარმოებლურია და ამიტომ მეტწილად მას იყენებენ ხოლმე. ამისათვის აკეთებენ საგორავ გენერატორს, რომელიც ჩვეულებრივად იტევს 0,2 მ³ ბურბუშელას (იხ. გვ. 57.), შიგ შეიტანენ ლაბორატორიაში დამზადებულ 1-2 ლიტრ კარგ ძმარს და 30-40 ლიტრ დასამარებელ ნაზავს, საჭირო საკვები ნივთიერებებით. როდესაც ეს ნაზავი დამარდება, მას უმატებენ ახალ ნაზავს და ასე შემდეგ, გენერატორის გავსებამდე.

როცა გენერატორი გაივსება, მაშინ ჩვენ ხელთ იქნება ძმარმეაუ ბაქტერიების წმინდა კულტურით დასახლებული 0,2 მ³ ბურბუშელა და 300-350 ლ კარგი ძმარი. გენერატორს დავშლით და



იქიდან ამოღებულ ბურბუშელას სწრაფად გადავიტანთ გენერატორში, რომელშიც გვინდა შევიტანოთ ძმარმჟავა ბაქტერიების წმინდა კულტურა.

უნდა ვივარაუდოთ გენერატორში არსებული ბურბუშელის არანაკლებ 1-2%-ისა, ე. ი. 0,2 მ³ ბურბუშელა შეიძლება გადავიტანოთ 10-20 მ³ ბურბუშელაში. ზედვე უნდა დავასხათ წმინდა კულტურაზე დამზადებული ძმარი.

თუ წმინდა კულტურა შეგვაქვს მცირე ტევადობის გენერატორებში, მაშინ წმინდა კულტურით დასახლებული ბურბუშელა და ძმარი უნდა გავანაწილოთ პროპორციულად.

ძმრის ნაზავის შედგენა

საძმრე ნაზავი უნდა შეიცავდეს:

- 1) იმდენ ალკოჰოლს, რაც უზრუნველჰყოფს 9-10 %-იანი ძმრის მიღებას (ჩვეულებრივად 11-13% ალკოჰოლს).
- 2) იმდენ საკვებ ნივთიერებებს, რაც უზრუნველჰყოფს ძმარმჟავა ბაქტერიების გამრავლებას. ძმრის წარმოების პრაქტიკიდან ცნობილია, რომ ყოველ 100 ლიტრ უწყლო სპირტზე, რომელიც უნდა დაიჟანგოს, ძმარმჟავა ბაქტერიებს სჭირდებათ:

შ ა რ ი	500 გრ
ა ზ ო ტ ი	4,5—გრ
ფოსფორი	5—6 გრ
კალიუმი	10 გრ

იმის მიხედვით, თუ რა ნივთიერებების სახით შევიტანოთ ამ ნაერთებს საძმრე ნარევი, უნდა გავიანგარიშოთ მათი საჭირო რაოდენობა. მაგალითად, ადვილი გასაანგარიშებელია, რომ გოგირდმჟავა ამონიუმის სახით აზოტის შეტანისას, ამ ნაერთის ფორმულის მიხედვით— $(NH_4)_2SO_4$ —უნდა ავიღოთ დაახლოებით 45 გრამი გოგირდმჟავა ამონიუმი საძმარე ნაზავში შემავალ ყოველ 100 ლიტრ უწყლო სპირტზე. ასევე გამოვთვლით, რომ 5,5 გრამი ფოსფორის შესატანად დაგვჭირდება 45 გრამი სუპერფოსფატი— $Ca(H_2PO_4)_2$, ხოლო 10 გრამი კალიუმის შესატანად კი—18 გრამი პოტასუმი— K_2CO_3 .

მაგრამ საქართველოში არ არის მიღებული საძმარე ნაზავში საკვები ნივთიერებების შეტანა რაიმე ქიმიური ნაერთების სახით. ეს იმით აიხსნება, რომ საქართველოში ძმარს ამზადებენ ძირითადად ღვინიდან ან ხილის წვენებიდან, რომლებიც საკმაო რაოდენობაში

დენობით შეიცავენ ძმარმეაური ღუღილის ბაქტერიების საჭირო ნივთიერებებს.

პრაქტიკიდან ვიცით, რომ საკვები ნივთიერებების თვალსაზრისით 100 ლიტრ უწყლო სპირტის შემცველ ნაზავში უნდა შევიტანოთ 160 ლიტრი ღვინო, ან 50 ლიტრი ლუდი, ან 25 ლიტრი ციტრუსოვანთა წვენი.

თუ საძმარე ნაზავს ჩვეულებრივად ვამზადებთ 11—13% ალკოჰოლიანობით, მაშინ 100 ლიტრი უწყლო სპირტი გვექნება 750—900 ლიტრ საძმარე ნაზავში, რომლის მიმართაც ღვინო, ლუდი, ან ციტრუსოვანთა წვენი დაახლოებით შეადგენს:

- ღვინო 20%
- ლუდი 6%
- ციტრუსოვანთა წვენი 3%.

ძმრის წარმოების პრაქტიკაში თავისუფლად შეგვიძლია ვიხელმძღვანელოთ ამ საორიენტაციო მონაცემებით.

საერთოდ დასაძმარებელი ნაზავის შედგენისას შეიძლება შეგვხვდეს სამი შემთხვევა:

1. როცა დასაძმარებელ ნაზავს ვამზადებთ უშუალოდ ღვინიდან, ლუდიდან ან ხილის წვენიდან, რომელსაც სჭირდება მხოლოდ ალკოჰოლის დამატება საჭირო კონცენტრაციამდე.

2. როდესაც არ გვსურს ან საშუალება არა გვაქვს ძმარი დავამზადოთ უშუალოდ ღვინიდან ან ლუდიდან, მაშინ დასაძმარებელ კუბაჟს ვამზადებთ სპირტისა და წყლის ნარევიდან (განსაზღვრული კონცენტრაციის), რომელსაც სჭირდება საკვები ნივთიერებების დამატება; აქ თავის მხრივ შეიძლება მოგვიხდეს საკვები ნივთიერებების შეტანა მარილების ან ღვინის, ლუდისა და ხილის წვენების საშუალებით.

3. როცა უნდა გავითვალისწინოთ უტილიზატორიდან მიღებული კონდენსატი.

განვიხილოთ თითოეული შემთხვევა ცალ-ცალკე:

1) თუ საძმარე ნაზავს ვამზადებთ უშუალოდ ღვინიდან, ლუდიდან ან ხილის წვენიდან, რომელსაც სჭირდება მხოლოდ ალკოჰოლის დამატება, მაშინ დასამატებლად საჭირო სპირტის რაოდენობა გაიანგარიშება ფორმულით

$$B = \frac{m(c-a)}{b-a}$$



სადაც B არის დასამატებელი სპირტის რაოდენობა დეკალიტრობით,
 m—ნაზავის რაოდენობა დეკალიტრობით,
 c —ნაზავის საბოლოო სიმაგრე მოცულობითი პროცენტობით,
 a — ღვინის, ლუდის ან ხილის წვენი (ალკოჰოლიანობა სიმაგრე მოცულობითი პროცენტობით,
 b — სპირტის სიმაგრე მოცულობითი პროცენტობით.
 ღვინის რაოდენობა გაიანგარიშება ფორმულით

$$A = m - B,$$

სადაც A არის ნაზავის შესადგენად საჭირო ღვინის რაოდენობა დეკალიტრობით,
 m—ნაზავის რაოდენობა დეკალიტრობით,
 B—ნაზავის შესადგენად საჭირო სპირტის რაოდენობა დეკალიტრობით.

2) თუ საძმრე ნაზავს ვამზადებთ სპირტისა და წყლის ნარევიდან, რომელსაც უნდა დავუმატოთ საკვები ნივთიერებანი, აქ როგორც აღვნიშნეთ, შეიძლება შეგვხვდეს ორი შემთხვევა: როცა საკვები ნივთიერებანი შეგვაქვს მარილების სახით და როცა საკვები ნივთიერებები შეგვაქვს ღვინის ან ხილის წვენი დამატებით.

პირველ შემთხვევაში საქმე გვაქვს სპირტის უბრალო განზავებასთან საჭირო კოცენტრაციამდე, რადგან საკვები ნივთიერებების შეტანა მარილების სახით პრაქტიკულად არ სცვლის არც ნაზავის მოცულობას, არც კონცენტრაციას. განზავების გასაიოლებლად შეიძლება მივმართოთ ტაბულას (იხ. დამატება IX).

მეორე შემთხვევაში კი გამოვიყენებთ საანგარიშო ფორმულებს

$$A = Km \dots \dots \dots (1)$$

$$B = \frac{m(c - k \cdot a)}{b} \dots \dots \dots (2)$$

$$G = m - (A + B) \dots \dots \dots (3),$$

სადაც A არის ღვინის რაოდენობა დეკალიტრობით,
 B—სპირტის რაოდენობა დეკალიტრობით,
 G—წყლის რაოდენობა დეკალიტრობით,
 m—ნაზავის რაოდენობა დეკალიტრობით,
 c —ნაზავის ალკოჰოლიანობა მოცულობითი პროცენტობით,

- a—ღვინის სიმაგრე მოცულობითი პროცენტობით,
- b—სპირტის სიმაგრე მოცულობითი პროცენტობით,

K—ღვინის, ლუდის ან ხილის წვენის მინიმალური შემცველობა ნაზავში და უდრის: ღვინისათვის 0,2; ლუდისათვის 0,06; ციტრუსოვანთა წვენისათვის 0,03.

3) თუ ნაზავის შემადგენლობაში უნდა შევიყვანოთ უტილიზატორიდან მიღებული წყალი, მაშინ გაანგარიშება რთულდება და უნდა მივმართოთ განტოლებათა სისტემას.

აღვნიშნოთ:

- m—ნაზავის რაოდენობა დეკალიტრობით,
- A—ღვინის, ლუდის ან ხილის წვენის რაოდენობა დეკალიტრობით,
- B—სპირტის რაოდენობა დეკალიტრობით,
- D—უტილიზატორიდან მიღებული კონდენსატის რაოდენობა დეკალიტრობით,
- G—წყლის რაოდენობა დეკალიტრობით,
- K—ღვინის, ლუდის ან ხილის წვენის მინიმალური შემცველობა ნაზავში,
- a—ღვინის, ლუდის ან ხილის წვენის ალკოჰოლიანობა %-ით,
- b—სპირტის ალკოჰოლიანობა პროცენტობით,
- c—ნაზავის ალკოჰოლიანობა პროცენტობით,
- d—უტილიზატორიდან მიღებული კონდენსატის ალკოჰოლიანობა პროცენტობით.

შეგვიძლია შევადგინოთ განტოლებები:

- 1) $mc = Aa + Bb + Dd$;
- 2) $m = A + B + D + G$;
- 3) $A = Km$.

ჩავსვათ A-ს მნიშვნელობა პირველ განტოლებაში

$$mc = Kma + Bb + Dd;$$

ამ განტოლებაში, ჩვეულებრივად, უცნობი არის ხოლმე მხოლოდ B, რაც უდრის

$$B = \frac{m(c - Ka) - Dd}{b}.$$

თუ მიღებულ B—მნიშვნელობას ჩავსვათ მე-2 ფორმულაში, მაშინ ადვილად გავიგებთ დასამატებელი წყლის რაოდენობასაც.

$$G = m - (A + B + D).$$



შენიშვნის სახით უნდა აღვნიშნოთ, რომ უტილიზაციის მიღებული კონდენსატი შეიცავს როგორც სპირტს, აგრეთვე ძმარს, ამიტომ საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ როგორც ძმრისა, ისევე სპირტის კონცენტრაცია. ვინაიდან ძმრისა და სპირტის კონცენტრაცია კონდენსატორში ძალიან დაბალია, ამიტომ შეიძლება ისინი პირდაპირ შევკრიბოთ და ეს ჯამი ჩავთვალოთ სპირტის კონცენტრაციად.

განსაკუთრებულად დვას დასაძმარებელ ნაზავში ძმარმევის შემცველობის საკითხი. თეორიულად ამას თითქმის მინიშნელობა არა აქვს, რადგან დასაძმარებელ ნაზავში მთავარია ძმარმევედ დასაქანგი ალკოჰოლის შემცველობა, მაგრამ პრაქტიკამ დაგვანახა, რომ დასაძმარებელი ნაზავის სხვადასხვა მჟავიანობის დროს საგრძნობლად მერყეობს გენერატორის მწარმოებლობა.

რეკომენდებულია, მაგალითად, არაავტომატური წესით მუშაობისას ვიხელმძღვანელოთ შემდეგი რეცეპტურით (იხ. ცხრილი 1), ავტომატური წესით მუშაობისას კი შემდეგი რეცეპტურით (იხ. ცხრილი 2), ცირკულაციური წესით ძმრის დამზადების დროს საერთოდ ვახდენთ დასაძმარებელი ნაზავის წინასწარ შემჟავებას.

ცხრილი 1

დასაძმარებელი ნაზავის შემადგენლობა არა-ავტომატური წარმოებისათვის

ალკოჰოლი	ძმარმევა	სპირტისა და ძმარმევის ჯამი
9,9	0,7	10,6
10,6	0,7	11,3
11,1	0,7	11,8
8,1	3,0	11,1
5,5	6,0	11,5

როგორც ვხედავთ, გენერატორის მაქსიმალური მწარმოებლობა მიღწეულია მაშინ, როცა დასაძმარებელი ნაზავის მჟავიანობა შეადგენდა $6-7\%$, ამიტომ, ძირითადად, დასაძმარებელი ნაზავი



დასაძმარებელი ნაზავის შედგენილობა
ავტომატურ წარმოებაში

ალკოჰოლი მლ/100 მლ	მჟავიანობა გრ/100 მლ	ალკოჰოლი- სა და ძმარ- მჟავას ჯამი	ძმრის მოსა- ლოდნელი კონცენტრა- ცია გრ/100 მლ	დაიქანგება სპირტი მლ/100 მლ
4,0	6,0	10,0	9,4	3,3
4,0	6,5	10,5	10,0	3,4
3,0	7,0	10,0	9,5	2,4
3,5	7,0	10,5	10,0	2,9
2,0	7,5	11,0	10,5	2,9
2,0	8,0	10,0	9,5	1,4
2,5	8,5	11,0	10,5	1,9
2,5	9,0	11,5	11,1	2,0

უნდა მივუახლოვოთ ამ რეცეპტს, თუმცა წარმოების კონკრეტულ-
მა პირობებმა შეიძლება მოითხოვოს სხვაგვარი შედგენილობის
ნაზავის ხმარებაც.

ნაზავის სტერილიზაცია. გენერატორში ჩასხმის წინ
უნდა მოხდეს საძმრე ნაზავის სტერილიზაცია, რათა თავიდან ავი-
ცილოთ ინფექციის შეტანა ბურბუშელაში. შეიძლება ნაზავში
ხმარებული მარილების ცალკე-ცალკე სტერილიზაცია, მაგრამ ასეთ
შემთხვევაში დაზღვეული არა ვართ, რომ ნაზავის შედგენისა და
არევის დროს ხელახლა არ მოხდეს ინფექცია ნაზავში.

სტერილიზაციის გარეშე ნაზავის ჩასხმა გენერატორში, მით-
უმეტეს, თუ საქმე გვაქვს დიდი ტევადობის სტაციონარულ
გენერატორებთან, არავითარ შემთხვევაში არ უნდა დავუშვათ.
ეს განსაკუთრებით ეხება ღვინოზე მომუშავე ქარხნებს, რადგან
ღვინო უხვად შეიცავს ისეთ ძმარმჟავა ბაქტერიებს, რომლებიც
ლორწოს წარმოშობენ (დაწვრილებით იხ. ქვემოთ). ამ ბაქტერიე-
ბის გავრცელებამ შეიძლება მთლიანად გამოიყვანოს წყობილები-
დან გენერატორი.

ნაზავის ცირკულაცია

ნაზავის ცირკულაციას სხვადასხვა წესით მუშაობის დროს სხვადასხვაგვარად ვახდენთ. მაგალითად, საგორავ გენერატორებს ორ საათში ერთხელ გადააგორებენ ხოლმე ისე, რომ სითხემ დაფაროს ბურბუშელა და 5—10 წუთის შემდეგ ისევ ძველ მდგომარეობაში დადგამენ.

მცირე ტევადობის სტაციონარული გენერატორებით მუშაობის დროს შეიძლება შეგვხდეს ავტომატური ან არაავტომატური მოწყობილობა. თუ მოწყობილობა არაავტომატურია და გვიხდება დასაძმარებელი ნაზავის ჩამოსხმა და ძმრის გადმოღება ჩვენი შეხედულების მიხედვით. მაშინ ასეთ შემთხვევაში ანენკოვი გვიჩვენებს გამოვიყენოთ მუშაობის ქვემოთაყვანილი თანამიმდევრობა.

1) მუშაობის თანამიმდევრობა იმ შემთხვევისათვის, თუ დღეში ორჯერ მოვახდენთ დასაძმარებელი ნაზავის ჩასხმას

დ რ თ	ოპერაციების დასახელება
7 საათი და 30 წუთი	10 ლ ძმრის ცირკულაცია და 10 ლიტრი ძმრის გადმოღება
9 საათი და 30 წუთი	10 ლ დასაძმარებელი ნაზავის დამატება
11 საათი და 30 წუთი	10 ლ ძმრის ცირკულაცია
13 საათი და 00 წუთი	10 ლ ძმრის ცირკულაცია და 10 ლიტრი ძმრის გადაღება
14 საათი და 30 წუთი	10 ლ დასაძმარებელი ნაზავის დამატება
16 საათი და 00 წუთი	10 ლ ძმრის ცირკულაცია

მუშაობის ზემოთაყვანილ რეჟიმში მთავარია არ დავარდვიოთ გადმოღებულ ძმრისა და დამატებული დასაძმარებელი ნაზავის რაოდენობრივი შეფარდება და ძმრის ცირკულაცია. ოპერაციების განაწილება დროის მიხედვით კი შეიძლება შეიცვალოს კონკრეტული მდგომარეობის შესაბამისად.

აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ ძმრის ცირკულაციას ვახდენთ მხოლოდ დღელამის 1/3 დროის განმავლობაში, დანარჩენ 16 საათის განმავლობაში გენერატორს ვტოვებთ მუუდრო მდგომარეო-

ბაში. ამიტომ ამ მეთოდს არ ეწოდება ცირკულაციური წესით (სულ ერთია ძმრის გადმოღებას და ნაზავის ჩასხმას ხელით დენტ თუ ავტომატურად).



2) მუშაობის თანმიმდევრობა იმ შემთხვევისათვის, თუ დღეში სამჯერ მოვახდენტ დასაძმარებელი ნაზავის ჩასხმას

დ რ ო	ოპერაციების დასახელება
7 საათი 00 წუთი	10 ლ ძმრის ცირკულაცია და 10 ლ ძმრის გადმოღება
8 საათი 30 წუთი	10 ლ დასაძმარებელი ნაზავის დამატება
10 საათი 00 წუთი	10 ლ ძმრის ცირკულაცია და 10 ლიტრი ძმრის გადმოღება
11 საათი 30 წუთი	10 ლ დასაძმარებელი ნაზავის დამატება
13 საათი 00 წუთი	10 ლ ძმრის ცირკულაცია
14 საათი 30 წუთი	10 ლ ძმრის ცირკულაცია და 10 ლ ძმრის გადმოღება
16 საათი 00 წუთი	10 ლ დასაძმარებელი ნაზავის დამატება

რაც შეეხება ნაზავის ცირკულაციას ძმრის ცირკულაციური წესით წარმოების დროს, აქ ნაზავის ცირკულაცია მიმდინარეობს განუწყვეტლივ იმ მოკლე შეჩერებების გარდა, როდესაც ცირკულაციას გამორთავს თერმორეგულატორი.

განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, როცა მუშაობა გვიხდება დიდი ტევადობის გენერატორებით, ცირკულაციის ძირითადი მიზანი ტემპერატურული რეჟიმის დაცვაა. დიდი ტევადობის გენერატორებში დიდი რაოდენობით ხდება სპირტის დაჟანგვა ძმარმჟავამდე, რომლის დროსაც გამოყოფილი სითბო ვერ ასწრებს გარემო ჰაერში გადასვლას გენერატორის შედარებით მცირე ზედაბირის გამო (იხ. ქვემოთ), ამიტომ საჭირო ხდება გენერატორში ცირკულირებული სითხის გაგრილება, გაგრილებული სითხის ტემპე-



დაკვირვება დაძმარების პროცესზე

დაძმარების პროცესზე დაკვირვების მიზანია, ერთის მხრივ, პროცესის არანორმალური მსვლელობის დროულად გამომჟღავნება და მეორეს მხრივ დაძმარების პროცესის დასასრულის დადგენა.

დაკვირვება ხდება მჟავიანობის, სპირტიანობისა და ჰაერის პარამეტრების ცვალებადობაზე. დაკვირვებას ახდენს ლაბორატორიის თანამშრომელი. დაკვირვების შედეგები შეიტანება ლაბორატორიის ჟურნალში.

როცა დაკვირვება გვიჩვენებს, რომ დასაძმარებელ ნაზავში სპირტი დარჩა $0,2-0,3\%$, მაშინ ხდება ძმრის გადმოღება და ახალი ნაზავის ჩასხმა.

ვინაიდან, ნაზავის სპირტიანობის კლება საშუალოდ დღეღამეში უდრის $1,0-1,2$ გრადუსს, ამიტომ ერთცვლიანი სამუშაო დღის პირობებში (მორიგე ოსტატის გარდა) ძალიან ძნელია ზუსტად $0,2-0,3\%$ სპირტიანობის დაცვა წარმოების შეუჩერებლად.

ვთქვათ, დილით ნაზავის სპირტიანობა იყო $0,8\%$, ასეთ ნაზავში დასაქანგავია კიდევ $0,6-0,5\%$ ალკოჰოლი, რასაც დასჭირდება დაახლოებით $15-18$ საათი. ეს იმას ნიშნავს, რომ ან გენერატორები უნდა გავაჩეროთ ღამის თორმეტ საათზე და ე. ი., ან $8-9$ საათი გავაცდინოთ დილაშდგე, ან უნდა ჩავასხათ დასაძმარებელი ნაზავი, რომლის მოხდენაც ღამის 12 საათზე, ერთცვლიანი სამუშაო დღის პირობებში, დაკავშირებულია საორგანიზაციო ხასიათის სიძნელებთან.

ამ გარემოებას ანგარიში უნდა გაეწიოს დასაძმარებელი ნაზავის შედგენისას და ნაზავში შევიტანოთ იმდენი სპირტი, რომ არსებული გენერატორების მწარმოებლობის პირობებში გენერატორის გაცდენა მინიმალური იყოს. წინააღმდეგ შემთხვევაში გენერატორის $8-10$ საათით გაცდენა ყოველ ციკლზე ნიშნავს ქარხნის მწარმოებლობის 5% შემცირებას.

დაძმარების პროცესის თბური ბალანსი

დაძმარების პროცესი წარმოადგენს დაჯანგვით პროცესს, რომელსაც თან ახლავს სითბოს დიდი რაოდენობით გამოყოფა. ეს სითბო იხარჯება: დასაძმარებელი ნაზავისა, გენერატორში გატარებული ჰაერისა და სათავსოს ტემპერატურის ასაწევად და,

აგრეთვე, სპირტისა და ძმარმეავის აორთქლებაზე. ამიტომ დაძმარების პროცესის თბური ბალანსი შეიძლება გამოვსახოთ განტოლებით:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5,$$

სადაც Q არის დაძმარების პროცესში გამოყოფილი სითბო (კკალ);

Q_1 —დასაძმარებელი ნაზავის გათბობაზე დახარჯული სითბო (კკალ);

Q_2 —გენერატორში გატარებული ჰაერის გათბობაზე დახარჯული სითბო (კკალ);

Q_3 —წყლის, სპირტისა და ძმარმეავის აორთქლებაზე დახარჯული სითბო (კკალ);

Q_4 —გარემო ჰაერის გათბობაზე დახარჯული სითბო (კკალ);

Q_5 —სამაცივრო აგენტზე გადაცემული სითბო (კკალ);
განვიხილოთ თითოეული მათგანი ცალკე-ცალკე

$$Q = 2420g_1 + 7100g_2 \text{ (კკალ),}$$

სადაც g_1 არის ძმარმეავამდე დაქანებული სპირტის რაოდენობა (კგ);

2420—ერთი კილოგრამი სპირტის ძმარმეავამდე დაქანების დროს გამოყოფილი სითბო (კკალ);

g_2 —ნახშირორქვანგამდე დაქანებული სპირტის რაოდენობა (კგ);

7100—ერთი კილოგრამი სპირტის ნახშირორქვანგამდე დაქანების დროს გამოყოფილი სითბო (კკალ);

$$Q_1 = g \cdot C(t_2 - t_1) \text{ კკალ.},$$

სადაც g არის ნაზავის რაოდენობა (კგ);

t_1 —ნაზავის ტემპერატურა გენერატორში ჩასხმისას ($^{\circ}\text{C}$).

t_2 —მაქსიმალური ტემპერატურა გენერატორში ($^{\circ}\text{C}$).

C —ნაზავის თბოტევადობაა, რომელიც გაიანგარიშება ფორმულით

$$C = \frac{Ac_1 + Bc_2 + dc_3}{100} \text{ (კკალ/კგ}^{\circ}\text{C)},$$



სადაც A, B, d არის წყლის, სპირტისა და ძმარმჟავას შემცველობა ნაზავში (%);

C_1, C_2, C_3 —მათი შესაბამისი თბოტევადობები (კკალ/კგ $^{\circ}$ C)

$$C_1=1,0; C_2=0,65; C_3=0,53.$$

$$Q_2=g \cdot C(t_2-t_1) \text{ კკალ.},$$

სადაც g არის გენერატორში გატარებული ჰაერის რაოდენობა (კგ);

C —ჰაერის თბოტევადობა და დიდი შეცდომის გარეშე შეგვიძლია მივიღოთ $C=0,24$ (კკალ/კგ $^{\circ}$ C).

t_1 —ჰაერის ტემპერატურა გენერატორში შესვლისას ($^{\circ}$ C);

t_2 —ჰაერის ტემპერატურა გენერატორიდან გამოსვლისას ($^{\circ}$ C);

$$Q_3=g_1\lambda_1+g_2\lambda_2+g_3\lambda_3 \text{ (კკალ)},$$

სადაც $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ არის წყლისა, სპირტისა და ძმარმჟავას აორთქლების სრული სითბო (კკალ/კგ);

g_1, g_2, g_3 —გენერატორში აორთქლებული წყლისა, სპირტისა და ძმარმჟავას რაოდენობა კილოგრამით (იხ. ზემოთ).

$$Q_4=\alpha \cdot F \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \text{ (კკალ)},$$

სადაც F არის თბოგადაცემის (გენერატორის) ზედაპირის ფართობი ($მ^2$);

T_1 —გენერატორის კედლის აბსოლუტური ტემპერატურა ($^{\circ}$ K);

T_2 —გარემო ჰაერის აბსოლუტური ტემპერატურა ($^{\circ}$ K);

α —თბოგადაცემის საერთო კოეფიციენტი. დახურულ სათავსოში აპარატურის თბური დანაკარგების გაანგარიშებისას, როცა კედლის ტემპერატურა არ აღემატება 150° C, α დაახლოებით ტოლია.

$$\alpha=8,4+0,06\Delta t,$$

სადაც $\Delta t = t_{\text{კედ}} - t_{\text{კაერ}}$.

$t_{\text{კედ}}$ — დაახლოებით უდრის 2 ს.გ. — $t_{\text{სითხ}}$.

სადაც $t_{\text{ს.გ.}}$ არის სითხის სასაზღვრო ფენის ტემპერატურა ($^{\circ}\text{C}$),
 $t_{\text{სითხ}}$ — სითხის ტემპერატურა გაზომილი გენერატორის
შემკრებ ნაწილში ($^{\circ}\text{C}$).

$$Q_5 = Q - (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) \text{ (კკალ),}$$

ან

$$Q_5 = gC(t_2 - t_1) \text{ (კკალ),}$$

სადაც Q_5 არის სამაცივრო აგენტზე გადაცემული სითბო (კკალ);
 g — თბომცვლელში გავლილი გასაცივებელი სითხის
რაოდენობა (კგ) (ამას ადვილად გავიგებთ
როტამეტრის ჩვენებისა და დროის იმ მონაკვე-
თის მიხედვით, რომლისათვისაც სდგება თბური
ბალანსი);

C — გასაცივებელი სითხის თბოტევადობა (კკალ/კგ);

t_1 და t_2 — სითხის ტემპერატურა გაცივებამდე და გაცი-
ვების შემდეგ;

Q_5 — გაანგარიშების ორი ფორმულიდან უნდა ვისარგებლოთ
იმ ფორმულით, რომლის მონაცემებიც უფრო ადვილი საპოვნია.
ამის გარდა, ამა თუ იმ ფორმულის გამოყენების საჭიროებაზე
მივივითი თებთ თვით თბური ბალანსის შედგენის მიზანი.

მაგალითად, თუ გვინდა დავადგინოთ სითბოს ის რაოდენო-
ბა, რომელიც უნდა აერთვას ნაზავს დაძმარების პროცესში, მაშინ
უნდა მივმართოთ პირველ ფორმულას, საიდანაც ნათლად ჩანს,
რომ გენერატორში წარმოშობილ სითბოსა და თბურ დანაკარგებს
შორის სხვაობა, უნდა დაიფაროს ნაზავის გაცივების გზით.

მაგრამ, როცა თბური ბალანსის შედგენა მიზნად ისახავს
გენერატორში მიმდინარე გადაქანგვის (ძმრის დაქანგვა წყლამდე)
პროცესის გამორკვევას, მაშინ უნდა ვისარგებლოთ მეორე ფორ-
მულით, რათა ამ გზით შევკრათ გენერატორის თბური ბალანსი
($Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$) და შემდეგ ამოვხსნათ განტოლებათა
სისტემა:

$$1) Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5,$$

$$2) Q = 2420g_1 + 7100g_2,$$

საიდანაც

$$g_2 = \frac{Q - 2420 \cdot g_1}{7100},$$

g_2 და g_1 —(იხ. გვ. 33).

აქვე უნდა ითქვას, რომ ძმრის გაწყალების პროცესის ასეთი წესით გამოკვლევას იშვიათად მიმართავენ. ამისათვის უფრო მოსახერხებელია სპირტის ბალანსით სარგებლობა.

მცირე ტევადობის გენერატორებში, სადაც ზედაპირის შეფარდება მოცულობასთან, ჩვეულებრივად, მერყეობს $3,5 \div 4,5$ მ²/მ³ ფარგლებში, დაძმარების პროცესში გამოყოფილი სითბო Q ნაწილდება შემდეგნაირად:

Q_1	12—20%
Q_2	0,5—1,5%
Q_3	15—20%
Q_4	60—70%
Q_5	0

ხშირად, როცა სათავსოში დაბალი ტემპერატურაა, Q_4 —ძალიან იზრდება, რაც იწვევს გენერატორების გაცივებას და დაძმარების პროცესის შენელებას. ასეთ შემთხვევაში საჭიროა შენობის გათბობა.

დიდი ტევადობის გენერატორებში, სადაც ზედაპირის შეფარდება მოცულობასთან, ჩვეულებრივად, მერყეობს $1,5 \div 2,0$ მ²/მ³ ფარგლებში, დაძმარების პროცესში გამოყოფილი სითბო ნაწილდება შემდეგნაირად:

Q_1	12—20%
Q_2	0,5—1,5%
Q_3	15—20%
Q_4	10—15%
Q_5	50—60%

როგორც ვხედავთ სითბოს დიდი (დაახლოებით 50—60%) ნაწილი სითბეს უნდა ავართვათ თბომცვლელებში, წინააღმდეგ შემთხვევაში, იგი გამოიწვევს ტემპერატურის აწევას გენერატორში, რასაც მოჰყვება ძმარმჟავა ბაქტერიების აქტივობის შემცირება იმ ზომამდე, სანამ დაძმარების პროცესის სიჩქარესა (რაზედაც დამოკიდებულია სითბოს გამოყოფა) და გენერატორის მიერ სითბოს გარემოზე გადაცემას შორის დამყარდება წონასწორობა.

თუ გარემოს ტემპერატურა საკმაოდ მაღალია (ვთქვათ 30—35°C), რაც ზაფხულობით (საქართველოს პირობებში) მეტად ხშირია, მაშინ შეიძლება დაძმარების პროცესი სრულებითაც შეწყდეს ან იმდენად შენელდეს, რომ სპირტისა და ძმარმჟავას აორთქლებით გამოყოფილი დანაკარგები 60—70%-მდე გაიზარდოს.

ამიტომ დიდი ტევადობის გენერატორებით მუშაობის დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სამაცივრო მეურნეობის სწორ ოგანიზაციას.

გენერატორის ცენტრში მდებარე ბურბუშელები სითბოს უფრო ძნელად კარგავენ, რადგან გენერატორის კედლამდე მათ ეღობება ბურბუშელის სქელი ფენა. ამიტომ გენერატორის ცენტრში უფრო მაღალი ტემპერატურაა, ვიდრე გენერატორის კედლებთან.

თუ ტემპერატურას გავზომავთ გენერატორის კედლებთან და რამდენიმე ადგილას გენერატორის ცენტრისაკენ, აღმოჩნდება, რომ კედლიდან ცენტრისაკენ ყოველი 10 სანტიმეტრის დაშორებით ტემპერატურა საშუალოდ 1°C-ით მატულობს. ამიტომ თუ გენერატორს ძალიან დიდი დიამეტრი აქვს, მის ცენტრში შეიძლება ისეთი მაღალი ტემპერატურა იყოს, რომ იქ აღარ მიმდინარეობდეს დაძმარების პროცესი. იმ არეს, სადაც მაღალი ტემპერატურის გამო ძმარმჟავა ბაქტერიები ველარ მოქმედებენ ეწოდება მკვდარი ანუ არააქტიური ზონა.

ანენკოვის მონაცემებით (იხ. ცხრილი 3) ერთ მეტრზე მეტი დიამეტრის მქონე გენერატორებში უკვე არის არააქტიური ან, ყოველ შემთხვევაში, ნაკლებად აქტიური ზონის წარმოშობის ტენდენცია (ცხადია ეს იმ შემთხვევაში, თუ არ ვახდენთ სითბის ხელოვნურ გაცივებას და ვემყარებით სითბოს გაცემას გენერატორის გარე ზედაპირიდან).

ცხრილი 3

ტემპერატურის ცვალებადობა გენერატორის სიღრმეში

№№ რიგზე	გენერატორის შიგა დიამეტრი მეტრებით (საშუალო)	დიამეტრის 1/4 სანტიმეტრებით	ტემპერატურა გენერატორის კედლის შიგა ზედაპირთან °C	ტემპერატურა გენერატორის ცენტრში °C	არააქტიური ზონის რადიუსი სმ-ობით
1	2,0	50,0	29,0	39,0	25
2	1,5	37,5	30,3	37,7	12
3	1,2	30,0	31,0	37,0	5
4	1,1	27,5	31,3	36,7	2
5	1,0	25,0	31,5	36,5	0
6	0,95	23,7	31,6	36,4	0

დაძმარებული ნაზავის გადმოღება გენერატორიდან

დაძმარებული ნაზავის გადმოღების წინ უნდა შევწყვიტოთ ცირკულაცია, ვაცალოთ ბურბუშელიდან ძმრის ჩამოწურვა და მხოლოდ ამის შემდეგ გადმოვიღოთ ძმარი. უნდა ვეცადოთ, რომ ძმრის ჩამოსაწურავად დაყოვნების ხანგრძლიობა ერთნაირი იყოს. ეს გავგვიადვილებს ვარაუდს დასაძმარებელი ნაზავის რაოდენობისა და გამოსავლიანობის შესახებ.

ახლად გადმოღებული ძმარი რაიმე საშუალებით უნდა ავწყათ. ჩვეულებრივად ამას აკეთებენ გამოწყულ ჭურჭელში ჩასხმის გზით, თუ ძმრის გადატუმბვას ვაწარმოებდით ცენტრიდანული ტუმბოთი, მაშინ ანათვალის აღება უნდა მოვახდინოთ გადატუმბვის დამთავრებიდან $1/2-1$ საათის შემდეგ, რათა ახლადგადატუმბულ ძმარიდან გამოეყოს ჰაერის ბუშტულები, რომელიც საგრძნობ ცდომილებას იძლევა მოცულობის გაზომვისას.

მოცულობის გაზომვასთან ერთად აიღება ნიმუში ძმარმჟავას კონცენტრაციის გასაზომად და ძმარი გადაეცემა საწყობს დასავარგებლად.

ძმრის დავარგება

ახლად დამზადებული ძმარი გემოთი არაჰარმონიულია. გემური თვისებების გასაუმჯობესებლად ძმარს ინახავენ 50—60 დღის განმავლობაში დასავარგებლად. ამ ხნის განმავლობაში ძმარში წარმოიშვება ეთერები და სხვა არომატული ნივთიერებები, რომლებიც აუმჯობესებენ ძმრის გემოსა და არომატს.

დავარგება განსაკუთრებით ემჩნევა ღვინის ძმარს, ხილის წვენებიდან დამზადებულ ძმარს, უფრო ნაკლებად ლულისას და ისეთ სპირტის ძმარს, რომელსაც დამატებული აქვს ხილის წვენები, ლუდი ან ღვინო, და, ბოლოს, მცირე გაუმჯობესება ემჩნევა სპირტის ძმარსაც.

ამის გარდა, ცირკულაციის დროს ხდება ძმრის გაქარვა და დაძმარების პროცესში წარმოშობილი ნივთიერებანი ვერ ასწრებენ ასიმილირებას, 50—60 დღიანი დავარგების დროს ეს ნივთიერებანი შეერწყმიან ერთმანეთს და ჰარმონიულ შთაბეჭდილებას ტოვებენ.

ხშირად დავარგების პროცესს უკავშირებენ ნაყენი ძმრების დამზადებასაც, მაგრამ ეს არ არის სწორი, რადგან ნაყენი ძმრების დამზადების შემდეგ, მათ მაინც სჭირდებათ დავარგება.

ნაყენი ძმრების დამზადება



ნაყენი ძმრების დამზადება გულისხმობს არა მარტო სასურველი მასალიდან ექსტრაქტოვან ნივთიერებათა გამოწვლილვას ძმრის საშუალებით, არამედ მზა ექსტრაქტებისა და ესენციების დამატებასაც.

ნაყენი და არომატიზებული ძმრების მრავალი არსებული რეცეპტიდან მოგვყავს ზოგიერთი, ჩვენის აზრით, ყველაზე მეტად პოპულარული და ხელმისაწვდომი.

რეცეპტი № 1	ძმარი 9 ⁰ / ₀ -იანი	100	ლიტრი
	ტარხუნა	5	კგ
რეცეპტი № 2	ძმარი 9 ⁰ / ₀ -იანი	100	ლიტრი
	კ ა მ ა	8	კგ
რეცეპტი № 3	ძმარი 9 ⁰ / ₀ -იანი	100	ლიტრი
	ქინძი	6	კგ
რეცეპტი № 4	ძმარი 9 ⁰ / ₀ -იანი	100	ლიტრი
	ნიახური	8	კგ
რეცეპტი № 5	ძმარი 9 ⁰ / ₀ -იანი	100	ლიტრი
	რეჰანი	8	კგ
რეცეპტი № 6	ძმარი 9 ⁰ / ₀ -იანი	100	ლიტრი
	კოწახური (უკურკოდ)	2	კგ
რეცეპტი № 7	ძმარი 9 ⁰ / ₀ -იანი	100	ლიტრი
	ტარხუნა	12,5	კგ
	რეჰანი	4	კგ
	დაფნის ფოთოლი	4	კგ
რეცეპტი № 8	ძმარი 9 ⁰ / ₀ -იანი	100	ლიტრი
	ტარხუნა	1,5	კგ
	ლიმონის ქერქი	0,5	კგ
	მიხაკი	0,2	კგ
	ქინძი (თესლი)	0,2	კგ
	კამა (თესლი)	0,05	კგ
	ი ლ ი	0,01	კგ
რეცეპტი № 9	ძმარი 9 ⁰ / ₀ -იანი	100	ლიტრი
	ზირა	8	კგ
	ცერეცო	30	კგ
	კ ა მ ა	0,5	კგ
	ქინძი	0,5	კგ
რეცეპტი № 10	ძმარი 9 ⁰ / ₀ -იანი	100	ლიტრი
	ტარხუნა	8	კგ
	ნიახურის თესლი	0,15	კგ

რეცეპტი № 11	ძმარი 9%-იანი	100	ლიტრა
	ტარხუნა	8	კგ
	დაფნის ფოთოლი	0,15	"
	წიწაკა	0,15	"
	მიხაკი	0,15	"
	დარიჩინი	0,15	"
	ქინძი (თესლი)	0,15	"
	ნიახური (თესლი)	0,15	"
რეცეპტი № 12	ძმარი 9%-იანი	100	ლიტრა
	ტარხუნა	8	კგ
	ნიახური (თესლი)	0,15	"
	კამა (თესლი)	0,15	"
	ქინძი (თესლი)	0,15	"
	წიწაკა	0,15	"
რეცეპტი № 13	ძმარი 9%-იანი	100	ლიტრა
	ტარხუნა	8	კგ
	კამა	0,15	კგ
	ნიორი	0,5	კგ
	დაფნის ფოთოლი	0,15	კგ
რეცეპტი № 14	ძმარი 9%-იანი	100	ლიტრა
	ტარხუნა	8	კგ
	ცერცო	0,15	კგ
	ზარნაშო	0,15	კგ
	დაფნის ფოთოლი	0,15	"
	ქინძი (თესლი)	0,15	"
	რეჰანი	0,15	"
	ილი	0,15	"
	წიწაკა	0,15	"
რეცეპტი № 15	ძმარი 9%-იანი	100	ლიტრა
	ტარხუნა	8	კგ
	ჩაი (ბაიხაოსი)	0,15	კგ
	ლიმონის ქერქი	0,6	"
	დაფნის ფოთოლი	0,15	"
	დარიჩინი	0,15	"
	მიხაკი	0,15	"
	შავი პილპილი	0,15	"

ზემოჩამოთვლილი რეცეპტების მიხედვით დამზადებულ ზოგერთ ძმარს მოხმარების სპეციფიკური სფეროც გააჩნია, მაგალი-

თად, ქინძიან ძმარს მეტწილად თევზის შესანელებლად ხმარობენ ნიახურიანს—წნილისათვის, კოწახურიანს—წვადისათვის. უფრო რთული შედგენილობის ნაყენი ძმრები იხმარება თევზისა და ბოსტნეულის სხვადასხვა მარინადისათვის.

არსებობს აგრეთვე სატუალეტო ძმრების დასამზადებელი რეცეპტები (ვარდისა, იისა, ყვავილთა ნარევისა, ეთერზეთებისა და სხვა), რომლებიც აქ არ მოგვყავს, როგორც არაკვებითი ძმრები. ნაყენი ძმრის დამზადებისას უნდა ვიხელმძღვანელოთ შემდეგი პრაქტიკული მოსაზრებებით:

1. სარელიზაციო კონდიციამდე განზავებული ნაყენი ძმარი უნდა დაეაყოფნოთ 2—3 დღე, და მხოლოდ ამის შემდეგ გავუშვათ რელიზაციაში, ცხადია თუ დაყოფნების შემდეგ არ მოითხოვა გაფილტვრა, რაც ხშირად ხდება ხოლმე.

2. როგორც წესი ნაყენი ძმრის დასამზადებლად იხმარება ბიოქიმიური ძმარი. აქაც ნაყენის მიხედვით უპირატესობა ეძლევა ღვინის, ლუდის, ხილისა და ბოლოს სპირტის ძმარს. მაგრამ არის ნაყენის ზოგიერთი სახე (ეს მეტწილად ეხება სატუალეტო ძმრებს), რომლისთვისაც უკეთესია სპირტიდან მიღებული ძმრის ხმარება.

3. ნაყენის დასამზადებლად ხმარებული ბალახეული (მწვანელი) ნედლეული წინასწარ უნდა გაირეცხოს. რეცხვას ვახდენთ მოწნულ კალათებში, რომლებშიაც მწვანელი კონებად იწყება და გამდინარე წყალს მიედგმება. შემდეგ კალათს დგამენ დასაწლომად. ზოგი კონების თოკზე გაკიდებასაც ურჩევს წყლის დასაწრეტად.

4. თესლეული გარეცხვის წინ უნდა გადაირჩეს (მოსცილდეს დაუმწიფებელი თესლი და სხვა მინარევები). ძმრის დასხმამდე დანაყვასაც ურჩევენ ხოლმე. ასევე ამზადებენ წიწაკასაც.

5. ძირხვენები ირეცხება და იჭრება 1,5—2,0 სმ-იან ნაჭრებად. ჭრისათვის იყენებენ ხის, ძვლის ან უჟანგავი ფოლადის დანებს.

6. კოწახური იჭყლიტება და ეცლება მას კურკა (საცრით ან სხვა რაიმე საშუალებით); კურკაგაცლილ დურდოზე კი ესხმება ძმარი.

7. ნაყენების დასამზადებლად შეიძლება ვიხმაროთ ყოველგვარი ზომის ტარა—500 მილილიტრიან ბოთლებიდან დაწყებული 40000 ლიტრიან ბუტებამდე. აქ უნდა ვიხელმძღვანელოთ ძირითადად წარმოების მასშტაბებით და ნაყენი ძმრების ასორტიმენტით.

ტარის დამუშავება ხდება ჩვეულებრივი წესით.



8. დაფნის ფოთოლზე, ხახვზე, ნიორზე, ციტრუსოვანთა კანებზე, ხილსა და ზოგ სხვა მასალაზე ძმარი უშუალოდ ეხსნება. ყველა სხვა მასალა ძმარში ჩაიწყობა მარლის პარკებით. რთული შედგენილობის ნაყენის დამზადებისას პარკები ცალ-ცალკე კეთდება ყველა სახის ნედლეულისათვის.

ბალონებში ჩასაწყობად იკერება გრძელი ვიწრო პარკები, რომელთა დიამეტრი 1—2 სანტიმეტრით ნაკლები უნდა იყოს ბალონის ყელის დიამეტრზე. პარკის სიგრძე ჩვეულებრივად 3—4 ჯერ მეტია ბალონის სიმაღლეზე; იგი ბალონში იდება სპირალის სახით.

9. ტემპერატურული რეჟიმი ფართო საზღვრებში მერყეობს (12 — 34°C-მდე), ამასთან გვირჩევენ დასაწყისში ტემპერატურა 12°C იყოს, შემდეგ კი თანდათან გავზარდოთ 34°C-მდე.

10. დაწყების ხანგრძლიობა ნაყენთა დიდი უმრავლესობისათვის მერყეობს 50-დან 80 დღემდე; მხოლოდ ზოგიერთი ნაყენის დამზადება ხერხდება 1—2 დღეში (36 საათში 35°C-ზე).

11. დაყენების ვადის გასვლის შემდეგ, ვახდენთ დეკანტაციას და ძმარს ვინახავთ სალაგერო საწყობში 8—10°C-ის პირობებში.

12. ერთხელ გამოხსნის შემდეგ ნედლეულს ხელახლა ესხმება ძმარი, ხოლო მესამედ გამოირეცხება წყლით (რათა არ გაჰყვეს ძმარი), რომელიც იხმარება ნაყენის ძმრების სარეალიზაციო კონდიციამდე განზავებისათვის.

13. დაყენების პროცესში უნდა ხდებოდეს არევა რომელიმე ხელმისაწვდომი საშუალებით, ამასთან უნდა გვახსოვდეს, რომ ხშირი არევა აჩქარებს გამოხსნის პროცესს, მაგრამ სამაგიეროდ ზრდის დანაკარგებს; ამიტომ ნაყენი ძმრების დამზადების რეჟიმი უნდა შევიმუშაოთ წარმოების კონკრეტული პირობების გათვალისწინებით.

14. რთული (მრავალკომპონენტური) ნაყენების დამზადების მაგიერ შეიძლება ერთკომპონენტური ნაყენების დამზადება და მათი დაკუპაება. დიდი მასშტაბის წარმოებებში ეს წესი უფრო ხელსაყრელია.

15. სინთეზური ესენციების ხმარება ძმრის წარმოებაში ჯერ-ჯერობით მიღებული არ არის.

ძმრის გაწება

როცა ძმრის გაწებაზე ვლაპარაკობთ, უპირველესად ყოვლისა უნდა აღვნიშნოთ, რომ ძმრის გასაწებადად იხმარება იგივე

მასალები, რაც ღვინის გასაწებადად. გაწებაც იმავე ხერხებით ხდება, რომელსაც მიმართავს ღვინის მრეწველობა.

გაწებვას საერთოდ ვეძახით ძმრის დამუშავებას ცილოვანი ნივთიერებებით, ამიტომ გასაწებად შეიძლება გამოვიყენოთ: თევზის წებო, ჟელატინი, კვერცხის ცილა, რძე, სისხლი და სხვ. ყველაზე გავრცელებული და ხელმისაწვდომი საშუალებაა ჟელატინი თუმცა ძმრის გაწება რძითა და სისხლით ხშირად უკეთეს შედეგსაც იძლევა. გამწებავ ნივთიერებათა შერჩევა უნდა მოვანდინოთ იმის მიხედვით, თუ როგორი ძმრის გასაწებად გვინდა ვიზმართოთ ისინი. მაგალითად, არომატიზებული და ნაყენი ძმრების გასაწებად უნდა ვერიდოთ რძისა და სისხლის ხმარებას, რადგან იგი არომატიან და სურნელოვან ნივთიერებათა დიდ ნაწილს წაართმევს და, პირიქით, ისინი უნდა ვიზმართოთ უხეში, გარეშე გემოს მქონე ძმრების დასამუშავებლად.

ვინიდან გასაწები ძმარი და გამწებავი მასალები ყოველთვის ერთგვარი შედგენილობისა არ არიან, ამიტომ ყოველი პარტიის გაწებვის წინ საჭიროა ჩატარდეს საცდელი გაწებვა, რომლის შედეგების მიხედვით ვიმსჯელებთ გამწებავი მასალის დონის შესახებ.

სპირტის ხსნარიდან დამზადებულ ძმარს გაწებვის წინ, ერთი დღით ადრე, უნდა ჩავუტაროთ ტანიზაცია, ე. ი. დავუმატოთ 1—2 გრ. ტანიინი დეკალიტრ ძმარზე. ღვინის ძმარს ტანიზაცია არ ესაჭიროება. ყოველ შემთხვევაში, ამას საცდელი გაწებვა გვიჩვენებს.

როგორც წესი, ძმრის გაწებვას ვაზდენთ განზავებამდე, რადგან ასეთი ძმარი ნაკლები ტევადობის ჭურჭელს მოითხოვს და მასზე მანიპულაციების ჩატარება იოლია. სანაგებროდ მისი ხვედრითი წონა მაღალია (1,012—1,015), რაც ხელს უშლის წარმოშობილი ნალექის დალექვას. ამიტომ, ღვინისაგან განსხვავებით, ძმარს არ ვაყენებთ წებოზე 10—12 დღემდე, არამედ, მხოლოდ, 2—3 დღეს, ისიც იმითომ, რომ კოაგულაციის პროცესი დამთავრდეს და წარმოშობილი ნალექიც საკმაოდ დიდი ზომის ნაფლეთების სახით მივიღოთ. ამის შემდეგ კი ძმარი უნდა ვაფილტროთ, რადგან წარმოშობილი ნალექის სრული დალექვა ძმარში თითქმის არ ხდება. ვაფილტვრის წინ, ცხადია, ნალექის ძირითად მასას დეკანტაციით მოვაშორებთ.

თუ ძმარი პასტერიზაციას მოითხოვს (სხვადასხვა ბაქტერიულ დაავადებათა გამო) ან გალორწოებულია, მაშინ ჯერ უნდა მოვანდინოთ პასტერიზაცია, მოვაშოროთ ლორწო და მხოლოდ ამის შემდეგ გავწებოთ.

ძმრის დამუშავება ნახშირით

ამ ხერხს უკიდურეს შემთხვევაში მიმართავენ ხოლმე, რადგან ნახშირით დამუშავება ძმარს ართმევს ფერსაც და არომატსაც. დაშმორებულს ან სხვა მხრივ გაფუჭებულ ძმარს, რომელსაც დაამუშავებენ ნახშირით, სარეალიზაციოდ არ უშვებენ, არამედ ძალიან მცირე ულუფებით (10—15%) უმატებენ ძმრის კუბაჟებში.

ნახშირის დოზა უნდა განვსაზღვროთ ნახშირის აქტივობისა და იმ მიზნის მიხედვით, რისთვისაც ვახდენთ ნახშირით დამუშავებას. თუ გვინდა, რომ ძმარს ფერი შევუცვალოთ, მაშინ უფრო მცირე ნახშირი უნდა ვიხმაროთ იმ შემთხვევასთან შედარებით, როცა ძმრის მთლიანად გაუფერულობა გვსურს. საერთოდ 1,0 კგ ნახშირი მთლიანად აუფერულებს 100 ლიტრ ძმარს. ამიტომ ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში უნდა დავაყენოთ ცდა და ცდის შედეგების მიხედვით გავიხზავარიშოთ ნახშირის საჭირო რაოდენობა.

ძმრის დამუშავება სისხლის ყვითელი მარილით

სისხლის ყვითელი მარილით $[K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O]$ ძმრის დამუშავება მიზნად ისახავს მძიმე ლითონების გამოლექვას. 1 გრ სამვალენტოვანი რკინის გამოსალექად საჭიროა 5,672 გრ სისხლის ყვითელი მარილი, 1 გრამი ორვალენტოვანი რკინის გამოსალექად კი—7,564 გრ. მაგრამ ძმრის დასამუშავებლად საჭირო სისხლის ყვითელი მარილის გაანგარიშება ამ თანაფართობით არ შეიძლება, რადგან იმის გარდა, რომ ძმარში შეიძლება შეგვხვდეს, რკინასთან ერთად, სხვა ლითონებიც, ჩვენ არ ვიცით ორვალენტოვანი და სამვალენტოვანი რკინის რაოდენობრივი შეფარდება ძმარში.

ამიტომ ყოველ კერძო შემთხვევაში უნდა დავაყენოთ ცდა და მისი შედეგების მიხედვით ვივარაუდოთ სისხლის ყვითელი მარილის საჭირო რაოდენობა.

ცდის დაყენებისათვის საჭირო რეაქტივები და მათი დამზადება

1. სისხლის ყვითელი მარილის 0,5%-იანი ხსნარის დასამზადებლად წონიან 5,0 გრ სისხლის ყვითელ მარილს იმავე პარტიიდან, რომლითაც უნდა მოხდეს ძმრის დამუშავება და ხსნიან ერთ ლიტრ წყალში 20°C ტემპერატურის დროს.

2. ჟელატინის 0,2%-იანი ხსნარის დასამზადებლად 2,00 გრამ ჟელატინს ხსნიან თბილ წყალში, უმატებენ 120 მლ სპირტს და აგსებენ წყლით ლიტრამდე 20°C-ის დროს.

3. ტანინის 0,2% ხსნარის დასამზადებლად 2,00 გრამ ტანინს ხსნიან წყალში, უმატებენ 120 მლ სპირტს და ავსებენ ლიტრამდე 20°C-ის დროს.

4. სისხლის ყვითელი და წითელი მარილების 5% ხსნარის დასამზადებლად 5,0 გრამ სისხლის ყვითელ მარილსა და 5,0 გრ წითელ მარილს ხსნიან 100 მლ წყალში.

5. 10%-იანი HCl ხსნარის დასამზადებლად 10 გრამი სუფთა HCl-ის შემცველ მარილმეყავას ხსნარს აზავებენ წყლით 100 მლ-მდე.

6. რკინის შაბის ნაჯერი ხსნარი.

ცდის დაყენება. ხუთ სინჯარაში პიპეტით ასხამენ 10—10 მლ ძმარს და მიკრობიურეტიდან თანამიმდევრობით უმატებენ 0,1—0,3—0,5—0,7—0,9 მლ სისხლის ყვითელი მარილის 0,5% ხსნარს და თითო მლ ტანინის ხსნარს. სინჯარების შენჯღრევის შემდეგ უმატებენ თითო მილილიტრ ელვაციის ხსნარს და ხელახლა ანჯღრევენ. 2—3 საათის შემდეგ ნიმუშებს ფილტრავენ და ფილტრატს ორ ნაწილად ყოფენ. ერთ ნაწილს უმატებენ სისხლის ყვითელი და წითელი მარილის ხსნარის ერთ წვეთს და მარილმეყავას 10%-იანი ხსნარის 1 მლ-ს, ლურჯი ან მწვანე ფერის ნალექის წარმოშობა გვიჩვენებს, რომ ნიმუშში კიდევ არის რკინა. იმ სინჯარებში, რომლებშიაც ნალექი არ წარმოიშვება, რკინა მთლიანად გამოლექილა და შეიძლება ჭარბი სისხლის ყვითელი მარილიც იყოს. ჭარბი სისხლის ყვითელი მარილის გამოსარკვევად ახდენენ ფილტრატის მეორე ნაწილის დამუშავებას რკინის შაბის ნაჯერი ხსნარის თითო წვეთით და 10% მარილმეყავას თითო მლ-ით. ლურჯი ნალექის წარმოშობა მიგვითითებს სისხლის ყვითელი მარილის სიჭარბეზე.

იქ, სადაც სინჯარების ამ ორ რიგში ხდება ფერის ერთმანეთში გადასვლა, მდებარეობს სისხლის ყვითელი მარილის ოპტიმალური დოზა. გაანგარიშების დროს ირჩევენ მინიმალურ დოზას და, ამის გარდა, ერთი ჰექტოლიტრის დასამუშავებლად საჭირო სისხლის ყვითელი მარილის რაოდენობას აკლებენ 3,0 გრამს გარანტიისათვის, იმ ვარაუდით, რომ ერთ ლიტრ ძმარში დარჩეს 7—8 მგ რკინა.

გაანგარიშებას ახდენენ, იმ ვარაუდით, რომ 0,1 მლ. სისხლის ყვითელი მარილის 0,5%-იანი ხსნარი 10 მლ საკვლევ ხსნარში შეესაბამება 5 გრ სისხლის ყვითელ მარილს 100 ლიტრ ძმარში.

თუ, მაგალითად, მესამე სინჯარა უჩვენებს რკინის ნიშნებს, ხოლო მეოთხე კი სისხლის ყვითელი მარილის სიჭარბეს, მაშინ გაანგარიშება უნდა წარმოებდეს მესამე სინჯარის მიხედვით



(0,5 მლ), ე. ი. 25 გრამი სისხლის ყვითელი მარილი ძმარზე. მას უნდა გამოაქლდეს 3 გრამი საგარანტიოდ და ძმრის დამუშავება ხდებოდეს 22 გრამი სისხლის ყვითელი მარილით ყოველ 100 ლიტრ ძმარზე. უფრო ზუსტი დოზირებისათვის შეიძლება ჩატარდეს ხელახალი ცდა ისევე ხუთ სინჯარაში, რომლებსაც უმატებთ უფრო ზუსტად დოზირებულ ხსნარებს 0,5 და 0,7 მლ შორის, მაგალითად 0,54; 0,58; 0,62; 0,66, როგორც ამას აკეთებენ ღვინის სისხლის ყვითელი მარილით დამუშავების დროს, მაგრამ ძმრისათვის ამას დიდი მნიშვნელობა არა აქვს. რადგან დარჩენილი 8—10 მგ რკინა ლიტრ ძმარში არ გამოიწვევს კასს ან რაიმე სხვა დაავადებას და არც სხვა მხრივ შეუძლია რაიმე ზიანის მოტანა ადამიანის ჯანმრთელობისათვის.

რკინის კასის წარმოშობის მხრივ გარანტიას იძლევა ის საკმაოდ მყავე არე, რომელიც ახასიათებს სარეალიზაციო კონცენტრაციის ყველა ძმარს, მაგალითად:

- 3% ძმრის PH=2,6
- 6% ძმრის PH=2,4
- 9,0% ძმრის PH=2,3

მაშინ, როდესაც ღვინის pH მერყეობს 2,8 : 3,7-მდე.

ძმრის დამუშავება სისხლის ყვითელი მარილით ხდება ძირითადად იმ მიზნით, რომ ძმარს მოვაშოროთ მძიმე ლითონების (პირველ რიგში რკინის) ჭარბი რაოდენობა, რაც სანიტარული ნორმების მიხედვით რეკომენდებული არ არის.

ძმრის მიყვანა სარეალიზაციო კონდიციამდე

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, წარმოებაში უფრო ხელსაყრელია მაღალი (9—10%) კონცენტრაციის ძმარზე მუშაობა როგორც მწარმოებლობის, ისე მავნებლებთან ბრძოლისა და ძმრის მდგრადობის თვალსაზრისით.

ასევე მიზანშეწონილია მაღალი კონცენტრაციის ძმრის რეალიზაცია, რადგან ამ შემთხვევაშიც მცირდება ტარა-ჭურჭელზე, ჩამოსხმაზე, შეფუთვაზე, ტრანსპორტსა და რეალიზაციაზე გაწეული ხარჯები. მაგრამ ხშირად საჭირო ხდება გამოვუშვათ ისეთი კონცენტრაციის მზა ძმარი, რომელსაც საკვებში მოხმარების დროს აღარ დასჭირდება დამატებითი განხავება. ასეთი კონცენტრაციაა დაახლოებით 3-5%.



ძმრის განზავება (სულ ერთია ეს იქნება ღვინისა, სპირტისა, ნაყენი თუ სხვა სახის ძმარი) ხდება სუფთა სასმელი წყლით, რომლის საჭირო რაოდენობას ანგარიშობენ ფორმულით

$$B = \frac{A \cdot a}{C} - A,$$

სადაც B არის განზავებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა (დკლ),

A — გასაზავებელი ძმრის რაოდენობა (დკლ),

a — გასაზავებელი ძმრის მჟავიანობა (კონცენტრაცია) გრ/100 მლ.,

C — მზა ნაწარმის მჟავიანობა (კონცენტრაცია) გრ/100 მლ.

განზავებას ახდენენ კარგად გამოწყულ ჭურჭელში; არევის შემდეგ ძმარს ასვენებენ 20—30 საათით და ფილტრავენ.

ძმრის გაფილტვრა — გაფილტვრას აწარმოებენ რომელიმე სახის ფილტრით. თუ ძმარი ძლიერ მღვრიეა, რაც ძალზე იშვიათად ხდება, უნდა ვერიდოთ კერამიკულ ფილტრში მის გატარებას, რადგან თიხის ფირფიტები (ან სანთლები) მალე გამოდიან წყობილებიდან.

თუ ძმარი კრიალაა, მაშინ მისი გაფილტვრა სავალდებულო არ არის.

გაფილტვრის შემდეგ ძმარს უნდა ჩაუტარდეს სპეციალური დამუშავება, რომელიც მიზნად ისახავს ძმრის მედეგობის გაზრდას.

ძმრის მედეგობა 9—10% ძმარი საკმაო წინააღმდეგობას უწევს მავნე მიკროორგანიზმებს და კარგად თავდახურულ ჭურჭელში წელიწადზე მეტ ხანს შეიძლება შენახულ იყოს შეუცვლელად.

სამაგიეროდ 3—4 პროცენტთან ძმარში ძალიან ადვილად ვრცელდებიან ლორწოს წარმომშობი ბაქტერიები და ანგულემა, ძმარმჟავა ბაქტერიებიც იწყებენ ძმრის დაჟანგვას წყლამდე და ძმარი მთლად ფუჭდება.

ძმრის გაფუჭების თავიდან ასაცილებლად მიმართავენ ხოლმე ძმრის გასტერილებას, გოგირდოვანი ანჰიდრიდით დამუშავებას, გაზაუსნებოვნებელ ფილტრში გატარებას.

სტერილიზაცია შეიძლება ჩატარდეს როგორც ბოთლებში ჩამოსხმული ძმრისა, ისე ბოთლებში ჩამოსხმამდეც. ეს უკანასკნელი უფრო მიზანშეწონილია როგორც ეკონომიური, ისე ტექნიკური

და საორგანიზაციო თვალსაზრისით. სიძნელეს წარმოადგენს მხოლოდ მჟავაგამძლე მასალის გამოძებნა. მას შემდეგ, რაც ფართოდ გავრცელება ჰპოვა უჟანგავმა ფოლადმა ძმრის სტერილიზაციას ბოთლებში იზვიათად მიმართავენ.

პასტერიზატორად იყენებენ თბომცვლელს, რომლის, კონსტრუქციულ სახეს უფრო ხშირად წარმოადგენს „მილი-მილი“ პასტერიზაცია ტარდება $78-80^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის დროს.

თუ პასტერიზაციას ქვაბში ახდენენ, მაშინ ძმრის ტემპერატურა უნდა აყვანილ იყოს 60°C -მდე და ამ ტემპერატურაზე გაცივრებულ იყოს $15-20$ წუთს. იგივე რეჟიმი გამოიყენება ბოთლებში ჩამოსხმული ძმრის პასტერიზაციის დროსაც.

გამაუსნებოვნებელ ფილტრში გატარება ტექნიკურად ყველაზე უფრო სრულყოფილი საშუალებაა, რადგან აქ ერთდროულად მიმდინარეობს ორი პროცესი—სტერილიზაცია და გაფილტვრა ამის გარდა, იგი არ საჭიროებს ტემპერატურის გადიდებას, რაც თავის მხრივ იწვევს ქიმიური წონასწორობის დარღვევას, აუარესებს ძმრის გემურ თვისებებს, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, თუ საქმე ეხება ნაყენ და არომატიზებულ ძმრებს.

სამწუხაროდ ასეთი ფილტრები ჯერ ფართოდ არ არის გავრცელებული ძმრის წარმოებაში.

კარგ ღონისძიებად ითვლება აგრეთვე ძმრის დამუშავება ანტისეპტიკური ნივთიერებებით, რომელთა შორის გოგირდოვანი ანჰიდრიდი პირველ რიგში უნდა იყოს დაყენებული.

ძმრის მედეგობის $2-3$ თვით გასახანგრძლივებლად საკმარისია $70-80$ მგრ SO_2 -ის დამატება 1 ლიტრ ძმარზე.

ძმარში SO_2 -ის შეტანა მრავალი საშუალებით შეიძლება: გოგირდოვანი მჟავის $1-5\%$ -იანი წყალხსნარით (ძმრის განზავების დროს), კასრში გოგირდის ხრჩოლებით და ბისულფიტებისა და პიროსულფიტების საშუალებით.

ყველაზე იოლია გოგირდის ხრჩოლება, მაგრამ მას ერთი დიდი ნაკლი აქვს, სახელდობრ, ძნელია იმის დადგენა თუ რამდენი SO_2 აითვისა ძმარმა. ამისათვის სპეციალური ანალიზის ჩატარება საჭიროა, რაც საქმეს ართულებს.

გოგირდოვანი მჟავის სუსტი წყალხსნარის დამატება ძმარში ძალიან კარგ შედეგებს იძლევა, მით უმეტეს იმ შემთხვევაში, თუ ერთდროულად ახდენენ ძმრის განზავებას სარეალიზაციო კონდიციამდე. გოგირდოვანი მჟავის წყალხსნარის დამზადება შეიძლება SO_2 -ის წყალში გატარებით.



როდესაც ძმრის კონცენტრაციის შემცირებას ვერიდებიან უმჯობესია ხმარებულ იყოს გოგირდოვანმჟავის მარილები. ამ მიზნისათვის უპირატესობა უნდა მიეცეთ ისეთ მარილებს, რომლებიც მეტი რაოდენობით შეიცავენ SO_2 -ს. ასეთია პიროსულფიტი და ბისულფიტი. ძმრის წარმოებაში მეტწილად იხმარება კალიუმ ბისულფიტი ($KHSO_3$) და კალიუმპიროსულფიტი ($K_2S_2O_8$) ანუ, როგორც ამას ხშირად კალიუმმეტაბისულფიტს უწოდებენ. კალიუმის მარილებს უპირატესობა ეძლევათ იმიტომ, რომ ისინი შედიან ღვინის ან ხილის წვენი ნაცარში. ნატრიუმის ან სხვა ლითონის მარილების შეტანით კი ძმარში ახალი ელემენტის შეტანა ხდება.

ძმარში შეტანისას კალიუმბისულფიტი ან პიროსულფიტი იშლება: კალიუმი უერთდება ძმარმჟავას და განთავისუფლებული გოგირდოვანმჟავა ახდენს ანტისეპტიკურ მოქმედებას. რადგან აღნიშნული მარილები SO_2 -ს მხოლოდ 50%-მდე შეიცავენ, ამიტომ, მათი რაოდენობა ორჯერ მეტი უნდა იყოს, ვიდრე ეს ზევით იყო მოხსენებული გოგირდოვანმჟავისათვის. ჩვეულებრივად 1 ლიტრ ძმარზე შეაქვთ 120—150 მგრ მარილი.

მარილის შეტანის ტექნიკა მეტად მარტივია: იგი წინასწარ უნდა გაიხსნას წყალში ან ძმარში, შემდეგ დაემატოს დასამუშავებელ ძმარს და კარგად აერიოს. მარილის გახსნის დასაჩქარებლად ცხელი წყლის ხმარება სწორი არ იქნება, რადგან მაღალი ტემპერატურის ზეგავლენით მარილი იშლება—გამოყოფს SO_2 , რომელიც განიავდება ძმარში ჩასხმამდე და მარილის მოქმედება შენელებება.

კარგად დამუშავებული და კონსერვირებული ძმარი ძალიან დიდ ხანს ინახება. საერთოდ კი ძმრის მედეგობის ვადა ერთ თვეზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

ძმრის ჩამოსხმა

ძმრის ჩამოსხმა ხდება 0,25; 0,5; 1,0; 3,0; 10,0 ლიტრიან ბოთლებში და 50—100—300 ლიტრიან კასრებში. ტარის მოცულობა შეირჩევა იმის მიხედვით, თუ როგორი კონცენტრაციის ძმართან გვაქვს საქმე. მაგალითად, დაბალი კონცენტრაციის 3—5% ძმარი, რომელიც უშუალოდ მოსახლეობის მოსახმარებლად იხმება, უნდა ვეცადოთ ჩამოვასხათ მცირე ტევადობის (0,25—0,5—1,0 ლიტრი) ბოთლებში, გაუზავებელი ძმარი კი (9—10%), რომელიც საკონსერვო ქარხნებისათვის და საზოგადოებრივი კვების დაწესებულებებისათვის იხმება, სარეალიზაციო

4.ძმრის წარმოება.



პარტიის სიდიდის მიხედვით, შეიძლება ჩამოსხმულ ლიტრიან ბოთლებში ან კასრებში.

ზემოთქმული ერთნაირად შეეხება როგორც სპირტის, ისე ღვინისა ან ნაყენ და არომატიზებულ ძმარს.

ჩამოსხმის წინ ძმარი მიყვანილი უნდა იქნეს მედეგობის ისეთ ზომამდე, რომ მან უზრუნველყოს ძმრის შენახვა ყოველგვარი ცვლილებების გარეშე ერთი თვის მანძილზე. თუ რა ღონისძიებების ჩატარება იქნება საჭირო ძმრის მედეგობის მისაღწევად, ეს ყოველ კერძო შემთხვევაში ქარხნის ტექნოლოგმა უნდა გადაწყვიტოს.

ბოთლებში ჩამოსხმულ ძმარს უკეთდება კორპის საცობი ან ცელოფანის კაფსული. იმპარება ლითონის „კრონენკორკაც“, მაგრამ ძმრისადმი კარგი მედეგობითა და მოხმარების სიადვილით კორპის საცობი ყველას სჯობია. ამის გარდა, როცა ბოთლის დახუფვა ხდება ცელოფანის კაფსულით ან „კრონენკორკით“, მაშინ ამას მხედველობაში ღებულობენ შეფუთვისას და ბოთლებს აწყობენ მხოლოდ ისე, რომ ძმარი საცობს არ ეხებოდეს. მართალია, ცელოფანს ძმრისადმი კარგი გამძლეობა აქვს, მაგრამ დახუფვის სიმჭიდროვე ნაკლებია და შეიძლება ძმარი გამოიჟონოს.

საცობის ზემოდან ბოთლს უკეთდება ლუქი ქარხნის ბეჭდით. სულერთია რომელი სახის სახუფავ მასალასთან გვექნება საქმე, შეიძლება ბანდეროლის გამოყენებაც.

ბოთლებში ჩამოსხმული ძმრის მარკირება ხდება დამტკიცებული ფორმის ეტიკეტებით. კასრებში ჩამოსხმულ ძმარს კი ძნელად ჩამოსარეცხი საღებავით უნდა მიეწეროს გამომშვები ქარხნის დასახელება, ძმრის სახეობა, ბრუტო, ტარა და ნეტო წონები.

ამავე წესით უკეთდება წარწერა ყუთებში შეფუთულ ძმარსაც. ყუთები უნდა დამზადდეს ГОСТ 4482—52 შესაბამისად.

წ უ ნ ი. წუნდებულ პროდუქციად ითვლება ზედმეტად მუქი ან ბაცი, ანგულემას შემცველი, ფიფქისებურ ნალექიანი, მღვრიე, შექანიკური ნაწილაკების შემცველი და ეტიკეტზე აღნიშნული კონდიციის შეუსაბამო ძმარი.

ამის გარდა, სარეალიზაციოდ არ დაიშვება არასწორად მარკირებული, არასტანდარტულად შეფუთული, ან ცუდად გაფორმებული პროდუქცია.

VII. ძმრის წარმოების მოშლილობანი (დარღვევანი)

ძმრის წარმოების, როგორც ბიოქიმიური პროცესის, სწორად წარმართვა მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული, ამიტომ წარმო-

ების პროცესის დარღვევის მიზეზის დადგენა მეტად ძნელი ხდება. ამის გარდა, ძმრის წარმოებაში არსებობს პროცესის დარღვევის ისეთი რამდენიმე მიზეზი, რომლებიც ერთნაირ შედეგს იწვევს, და პირიქით, არის რამდენიმე ისეთი შედეგი, რომელიც ერთი და იმავე მიზეზითაა გამოწვეული.

მაგალითად, დაძმარების პროცესის შენელება ან სრული შეწყვეტა შეიძლება გამოწვეული იყოს ტემპერატურის გაზრდით ან შემცირებით (ოპტიმალურთან შედარებით), ძმრის კონცენტრაციის ზღვრულ სიდიდემდე მიღწევით (ვანსაზღვრულ პირობებში), სპირტის მაღალი კონცენტრაციით, საკვები ნივთიერებების ნაკლებობით, ძმარმქავე ბაქტერიების გადაგვარებით, ან საგრძნობლად დასარეველიანებით და მრავალი სხვ.

ასევე, ერთმა მიზეზმა, ვთქვათ გადაქანგვამ, შეიძლება გამოიწვიოს გენერატორის ზედმეტად გახურება, ძმრის კონცენტრაციის მატების შეწყვეტა, დაძმარების პროცესის შენელება ან შეწყვეტა, ძმრის გაწყალება და სხვ.

ასე რომ, ძმრის წარმოების პროცესის დარღვევის მიზეზის გამოსარკვევად საჭიროა მრავალმხრივი ანალიზი გაუკეთდეს ყველა იმ ფაქტორს, რომლებიც დაკავშირებული არიან ძმრის წარმოებასთან.

თვით დარღვევები კი ძმრის წარმოებაში შემდეგი სახისა გვხვდება:

1. არასრული დაქანგვა,
2. გადაქანგვა ანუ გაწყალება,
3. გენერატორების გადახურება,
4. გენერატორების გაცივება.

არასრული დაქანგვის ქვეშ ვგულისხმობთ ისეთ შემთხვევას, როცა დასაძმარებელ ნაზავში რჩება დაუქანგავი სპირტის დიდი რაოდენობა (0,5%-ზე მეტი). მისი ნიშნებია: მქაფიანობის დაცემა, გენერატორის გაცივება, ზოგჯერ ალდეჰიდის სუნიც. მისი გამომწვევი მიზეზი მრავალგვარია: ბაქტერიების დასარეველიანება, ბურბუშელის დანავიანება, ჟანგბადის არასაკმარისი შემცველობა ჰაერში, ჰაერის არასაკმარისი მიწოდება, საკვები ნივთიერებების ნაკლებობა, რაიმე ანტისეპტიკური ნივთიერების მოხვედრა გენერატორში, სპირტის ცუდი ხარისხი, დასაძმარებელი ნაზავის არაშესაფერისი შედგენილობა, გენერატორის გადახურება ან გაცივება და წარმოების კონკრეტულ პირობებში წარმოშობილი მთელი რიგი სხვა ფაქტორები.



ყველა ამ მიზეზის არსებობა თანამიმდევრობით უნდა შემოწმდეს და როცა ნამდვილ მიზეზს მივაგნებთ, მაოლოდ მაშინ უნდა მივიღოთ ზომები მისი ლიკვიდაციისათვის. მანამდე კი რაიმე ღონისძიებების მიღება (როგორც იტყვიან ბრმად) ყოვლად დაუშვებელია, რადგან ამან შეიძლება ახალი გართულება გამოიწვიოს ან წარმოების მოშლილობის ნამდვილი მიზეზი დაფაროს.

მიზეზის ძიების დროს უსათუოდ უნდა შემოწმდეს ყველა ზემოჩამოთვლილი ფაქტორი და არ დავკმაყოფილდეთ ზოგიერთი მათგანის შემოწმებით იმ შემთხვევაშიც კი, როცა მიზეზი უკვე მიგნებულია; ამ პირობის დაცვა აუცილებელია, იმიტომ რომ, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, შეიძლება არსებობდეს რამდენიმე (და არა ერთი) მიზეზი ერთდროულად.

ძმრის გადაქანგვის ანუ გაწყალების დროს ძმრის მქავიანობა ეცემა, ძმარში კი დაუქანგავი სპირტი არა რჩება. გენერატორები ხურდება, გენერატორიდან გამოსულ ჰაერში იზრდება ნახშირორჟანგის შემცველობა. არის ისეთი შემთხვევები, როცა გადაქანგვა ქრონიკულ ხასიათს ატარებს, მაშინ წარმოებას აქვს არანორმალურად დაბალი გამოსავლიანობა, სხვა მარცხ კი ძნელად შესატყობი ნიშნები ახასიათებს. ასეთ შემთხვევაში უნდა მივმართოთ სპირტის ბალანსს, რომელშიც უსათუოდ გამოვლინდება გადაქანგვის შემთხვევა.

ძმრის გადაქანგვის მიზეზად შეიძლება გახდეს დაბალი კონცენტრაციის ძმარზე მუშაობა ან სპირტის გამოლევა დასაძმარებელ ნაზავში. ეს მეტად ძნელი გამოსარკვევია, რადგან შეიძლება საძმარე ნაზავში იყოს საკმაო რაოდენობის სპირტი, მაგრამ რაიმე მიზეზის გამო გენერატორის ზოგიერთ ადგილამდე არ აღწევდეს ეს ნაზავი. ასეთ შემთხვევას შეიძლება ჰქონდეს ადგილი, მაგალითად, სეგნერის ბორბლის გაჩერებისას ან ძლიერ დანაგვიანებული ბურბუშელის პირობებში, როცა ზოგიერთ ადგილზე იგი არ ატარებს სითხეს, ან ძლიერ ძველი, დატკეპნილი ბურბუშელის შემთხვევაში. ამ უკანასკნელს ხშირად აქვს ადგილი დიდი ტევადობის გენერატორებში, რომლებსაც შუაში არა აქვთ დატანებული სათადარიგო ტიხრი.

თუ ბურბუშელის მდგომარეობისა და სეგნერის ბორბლის ბრუნვის რეჟიმის შემოწმებისა და გასწორების შემდეგ, გენერატორიდან გამოსული ჰაერი კიდევ შეიცავს ნახშირორჟანგის მომეტებულ რაოდენობას, მაშინ უნდა შევამოწმოთ ძმრის ბაქტერიული შედგენილობა და დავიწყოთ მისი გამოსწორება. ამისათვის შეიძლება საკმარისი გახდეს გენერატორის საჰაერო ხერხების დახურვა და

ძლიერი ძმრის ჩასხმა რამდენიმეჯერ, მაგრამ შეიძლება ასეთმა
ლონისძიებამ არ უშველოს და მაშინ საჭირო იქნება გენერატორის
დაცლა, დაშლა და ხელახლა შემკავება. შეიძლება ამას დაუკავ-
შირდეს ბურბუშელის გამოცვლაც.

საეროდ გადაქანგვა იწვევს ყველაზე გაუმართლებელ დანა-
კარგებს და მის წინააღმდეგ ბრძოლა ყოველთვის მიედევლობის
ცენტრში უნდა ჰქონდეს ძმრის წარმოების ხელმძღვანელს.

გენერატორის გადახურება ძალიან აფერხებს ძმრის
წარმოებას; მისი მიზეზი, გადაქანგვის გარდა, შეიძლება იყოს
სითბოს ცუდი განრინება გენერატორიდან: შენობის ცუდი ვენტი-
ლაცია (მცირე ტევადობის გენერატორების შემთხვევაში) და სა-
მაცივრო მეურნეობის მოშლილობა (დიდი ტევადობის გენერატო-
რების შემთხვევაში); თუ დადგენილია გენერატორის გადახურების
მიზეზი, მაშინ მისი ლიკვიდაცია იოლია.

გენერატორის გაცივება კიდევ უფრო მეტად საში-
შია ძმრის წარმოებისათვის, ვიდრე გადახურება, რადგან გადახუ-
რების დროს ძმარმკავა ბაქტერიების აქტივობა მცირდება განსაზ-
ღვრულ დონემდე, სანამ მათი მოქმედებით გამოწვეული ტემპერა-
ტურის მატება წონასწორობაში არ მოვა მათ აქტივობასთან.
გენერატორის გაცივებისას კი მოსალოდნელია პროცესის სრული
შეწყვეტაც. გაცივების მიზეზი შეიძლება იყოს ძმარმკავა ბაქტე-
რიების დაბალი აქტივობა და, აგრეთვე, სითბოს ზედმეტი ართ-
მევა; სათავსოს ზედმეტად განიავება (მცირე ტევადობის გენერა-
ტორების შემთხვევაში) და სამაცივრო აგენტის ზედმეტად გამოყენება
(დიდი ტევადობის გენერატორებში).

გენერატორის ზედმეტი გაგრილება თავის მხრივ იწვევს
ძმარმკავა ბაქტერიების აქტივობის შენელებასაც.

ამის გამოსწორება იოლია ნორმალური ტემპერატურული
რეჟიმის დაცვით ან ძმარმკავა ბაქტერიების წმინდა კულტურის
შეტანით.

ძმრის წარმოების მავნებლები

ძმრის წარმოების მავნებლების აღწერის დროს, ჩვეულებრი-
ვად, პირველ რიგში, ასახელებენ ხოლმე ძმრის ანგულემას (უგრებს,
მატლებს) შემდეგ ტკიპას და ბურნას.

ეს მავნებლები იმდენ ზიანს არ აყენებენ წარმოებას, რამდე-
ნადაც ქმნიან ანტისანიტარულ პირობებს წარმოებაში. მაგალი-
თად, ძმრის ანგულემა წარმოადგენს 1-2 მმ სიგრძის ცოცხალ



ორგანიზმს; იგი ცოცხლად შობს და ძლიერ სწრაფად იკვებება ძმარმჟავა ბაქტერიებით, ცხოვრობს აერობულ პირობებში და ამიტომ იკრიბება სითხის ზედაპირზე. მას შეუძლია დიდი ზიანი მიაყენოს წარმოებას ძმრის ნელი წესით დამზადების დროს, რადგან იგი ხევეს აფქს, დიდი რაოდენობით გროვდება ძმრის ზედაპირზე და უხშობს ჰაერთან შეხების საშუალებას ძმარმჟავა ბაქტერიებს.

ადამიანისათვის ის უვნებელია, მაგრამ ძმარში მისი დიდი რაოდენობით შემცველობა არასასიამოვნოა.

იგი ვერ უძლებს $1 \div 2\%$ —NaCl-ის არეს, 0°C მდე გაცივებას და 50°C -ზე ზევით გაცხელებას.

ბურნა—პატარა ბუზია სიგრძით $2,5 \div 3$ მმ. იგი იკვებება სპირტით და ძმარმჟავის სუსტი ხსნარით, ამიტომ მეტწილად ჩნდება დაბალ კონცენტრაციის ძმარზე მომუშავე ქარხნებში. მთავარი ზიანი, რომელსაც ბურნა აყენებს ძმრის წარმოებას, მდგომარეობს იმაში, რომ მას გადააქვს ინფექცია.

ბურნასთან ბრძოლის საშუალებაა—მაღალი კონცენტრაციის ძმარზე მუშაობა და საპაერო ივრელების ბადებით დახურვა.

ტკიპა ც ძალიან მცირე ზომის მწერი. ძმრის ქარხნებში გვხვდება ორი სახეობა: დიდი—მოთეთრო ფერისა და $1,5 \times 0,8$ მმ ზომის და მცირე—მოყავისფრო, ზომით $0,4 \times 0,3$ მმ. იგი ჩნდება ნესტიან ადგილებში, სადაც ამავე დროს ტრიალებს ძმრის ორთქლი. შემჩნეულია რომ ტკიპა თან სდევს ანგულემას წარმოშობას, რომლის მოსპობასთან ერთად ტკიპაც ჰჭრება.

მასთან ბრძოლის საშუალება სისუფთავეა. ტკიპას, ისევე როგორც ანგულემას, გადამტან საშუალებად ითვლება ბურნა.

ძმრის სწრაფი წესით წარმოების ყველა სახეცვლილების დროს მეტად საშიშია A. Xylinum-ის გამრავლება. ესეც ტიპობრივი ძმარმჟავა ბაქტერიაა, ზომით $(2 \div 3) \times 0,6 \mu$.

ამ სახის ბაქტერიას ახასიათებს ძმარმჟავის დაჟანგვა წყლამდე მაშინაც კი, როცა სუბსტრატი შეიცავს სპირტის საკმარაოდენობას. $4,5\%$ -ზე მეტ ძმარმჟავას თვითონ არ აგროვებს, თუმცა შეუძლია იძოქმედოს $9-10\%$ კონცენტრაციის ძმარშიც.

ძმრის წარმოებისათვის მისი ყველაზე გამანადგურებელი თვისება ის არის, რომ იგი წარმოშობს ლორწოვან, ხრტილის მავგარ, ძლიერ გამძლე აფქს; ეს აფქვი წააგავს ტყავს და იმდენად გამძლეა, რომ მას ტექნიკური მიზნებისათვისაც კი ნმარობენ.

ასეთი ლორწოვანი აფქვის წარმოშობა გენერატორში იწვევს ბურბუშელის (ან სხვა შემავსებელი მასალის) ფორცვისა და ხვეულების ამოვსებას და აქტიური ზედაპირის შემცირებას. ლორწოს შეუძლია მთლიანად გადაკეტოს სითხის დინება გენერატორის

რომელიმე უბანზე, სადაც მყისვე იწყება ძმრის გაწყალება—ამ გაწყალებას ახდენს იგივე ლორწო (*A. Xylinum*), რომელიც სწრაფად ვრცელდება და გენერატორი მთლიანად გამოჰყავს წყობილებიდან.

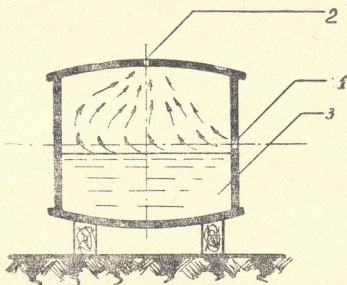
მასთან ბრძოლის ერთადერთი საშუალებაა სტერილური ნაზავის ჩასხმა გენერატორში და წმინდა კულტურაზე მუშაობა. ეს განსაკუთრებით ეხება იმ ქარხნებს, რომლებიც მუშაობენ ღვინის ძმარზე ან საკვებ ნივთიერებათა მაგიერ სპირტის ძმრის ნაზავში უმატებენ ღვინოს, რადგან ღვინო ყოველთვის შეიცავს *Acetobacter xylinum*-ს, რომელიც მოხვდება თუ არა გენერატორში, განვითარებას იწყებს.

გენერატორში მაღალი კონცენტრაციის ძმრის არსებობა ვერ იცავს წარმოებას *Acetobacter xylinum*-ის განვითარებისაგან, რადგან იგი კარგად უძლებს ძმარმჟავას და, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, სტერილური პირობები მასთან ბრძოლის ერთადერთი საშუალებაა.

II. ძმრის წარმოების ტექნოლოგიური
მოწყობილობა

1. ძმრის გენერატორები

ძმრის მარტივი გენერატორი წარმოადგენს ჩვეუ-
ლებრივ კასრს, რომელსაც გარდა საშუენტე ხვრეტისა აქვს კიდევ



ნახ. 2. მარტივი გენერატორი:

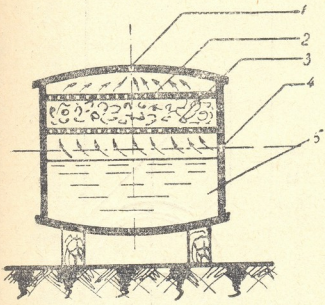
1. ძმრის შესაშვები ხვრეტი; 2. ძმრის გამოსაშვები ხვრეტი;
3. დასაძმარებელი სითხე.

ერთი ხვრეტი ფსკერის შუაგულში. ამ კასრში ისხმება დასაძმარე-
ბელი მასა ნახევრამდე, ე: ი. გვერდითი ხვრეტის პირამდე და
იდგმება თბილ ოთახში (30°C). დასაძმარებელი მასა უნდა შედგე-
ბოდეს 40% კარგი ძმრისა და 60% ღვინისაგან ან სხვა დასაძ-
მარებელი მასალისაგან. ასეთ გენერატორიდან შეიძლება მივი-
დლოთ კვირაში ერთხელ 10—12 ლიტრი ძმა ძმარი და მის ნაცვლად
დავასხათ დასაძმარებელი მასალა.

ეს გენერატორები იხმარებოდა წინათ, ეხლა კი გამოსულია
ხმარებიდან ძალზე დაბალი მწარმოებლობის გამო.

საშუალო ზომის გენერატორი (200–300 ლიტრის ტევადობით), რომელშიც სითხის ჰაერთან შეხების ზედაპირი დაახლოებით 1 მ² უდრის, დღელამეში იძლევა 0,05 ლიტრ ძმარმჭავას უწყლო მჭავაზე გადაანგარიშებით.

ეს ძლიერ მცირე მწარმოებლობაა, ამიტომ ამ წესით მიღებული ძმარი ძვირი ჯდება.

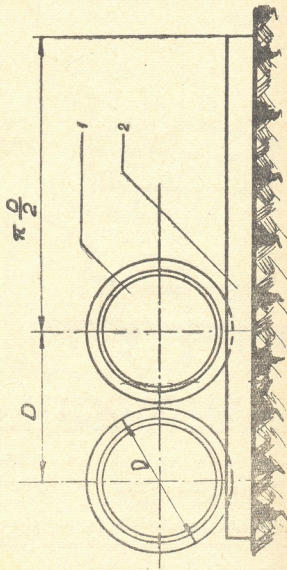


ნახ. 3. საგორავებელი გენერატორი:

- 1. ჰაერის გამოსასვები ხვრეტი; 2. დახვრეტილი ტხრი; 3. ბურბუშელა;
- 4. ჰაერის გამოსასვები ხვრეტი; 5. დასაძმარებელი ნახავი.

ს ა გ ო რ ა ვ ე ბ ე ლ ი გ ე ნ ე რ ა ტ ო რ ი წარმოადგენს კასრს, რომლის ერთი მეოთხედი უკავია ბურბუშელას. ბურბუშელა მოქცეულია ორ ტიხრს შორის. ტიხრები დახვრეტილია იმ ვარაუდით, რომ ბურბუშელა არ გაცვივდეს. ასეთი გენერატორის დასამზადებლად აირჩევა 600–700 ლიტრის ტევადობის დიდი კასრები. ერთ-ერთი ფსკერი აიხდება. ცენტრში უკეთდება 50–60 მმ დიამეტრის ხვრეტი. შემდეგ ჩაიდგმება ორი ტიხრი, ისე რომ საშუაუნტე ხვრეტის სიმეტრიის ღერძი ტიხრების სიბრტყის პერპენდიკულარული იყოს. ტიხრებს შორის იყრება ბურბუშელა და ფსკერი ისევ ჩაიდგმება. ასეთ გენერატორში ისამება დასაძმარებელი ნახავი, რომელიც შედგება 60% ლენის (ან სხვა სპირტშემცველ სითხისაგან) და 40% მზა ძმრისაგან (როგორც ძმრის ბაქტერიების წყარო).

ამის შემდეგ გენერატორის ორივე ხვრეტს (როგორც სასაფლაოში ისე ფსკერის ცენტრში გაკეთებულს) უკეთებენ საცობებს და პრაქტს აგორებენ ლაგირზე ისე, რომ საშპუნტე ხვრეტი დაბლა მოხვდეს და სითხემ მთლიანად დაფაროს ბურბუშელა. შემდეგ



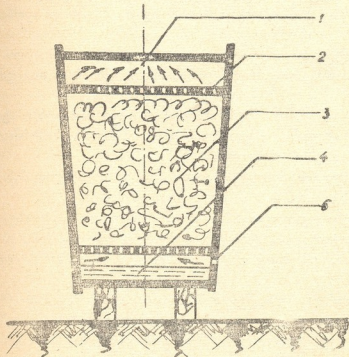
ნახ. 4. საგორავებელი გენერატორების მდგომარეობა ლაგირზე:
1. მანრარჯი; 2. ლაგირი.

გენერატორს ისევ დგამენ საშპუნტე ხვრეტით მაღლა და ორივე საცობს ხსნიან. ჰაერი შევაქვედა (ფსკერის) ხვრეტიდან, გაივლით ბურბუშელას და ამოვა საშპუნტე ხვრეტიდან. ჰაერის ასეთი მოძრაობას იწვევს ბურბუშელაში მიმდინარე დაჟანგვითი (სპირტის დაჟანგვა ძმრამდე) პროცესი, რომლის დროსაც გამოიყოფა სითხე. ბურბუშელაში მყოფი ჰაერი თბება, ათბილი ჰაერი, როგორც

უფრო მსუბუქი, მაღლა ამოდის გენერატორიდან, მის ადგილს იჭერს ახალი ჰაერი და ა. შ.

გენერატორის გადასაგორებლად საჭიროა მისი წრებაზის ნახევრის ტოლი მანძილი, ე. ი. საშუალო ზომის გენერატორს დასჭირდება დაახლოებით 2 მეტრი. ამიტომ ლაგირს, რომელზედაც აწყვია გენერატორები, ცალ მხარს უნდა დაკუთვოთ თავისუფალი ადგილი, დაახლოებით ორი მეტრი.

ასეთ ლაგირზე რიგრიგობით გადავაგორებთ ყველა კასრს და 5—10 წუთის შემდეგ ისევ ძველ მდგომარეობაში დავაბრუნებთ ძალიან გრძელი ლაგირის მოწყობა (ბევრი გენერატორით). რენტაბელური არ არის, რადგან შეიძლება საჭირო ვახდეს ზოგიერთი მათგანის განსაკუთრებულ რეჟიმში ჩაყენება, რისი განხორციელებაც გაძნელებია. საშუალოდ ერთ ლაგირზე 8—10 გენერატორზე მეტი არ უნდა დავაწყოთ.



ნახ. 5. სტაციონარული გენერატორი:

- 1. ზედა საპერო ხერხი; 2. დახვეწილი ტიხრი; 3. ბურბუშეა;
- 4. ბურბუშედიდან ჩაჭრული სიხე; 5. ქვედა საპერო ხერხი.

ასეთი საგორავებელი გენერატორები მეტად გავრცელებულია თავის კონსტრუქციული სიმარტივისა და საკმაოდ მაღალი მწარმოებლობის გამო. ერთი ასეთი გენერატორი, რომელშიც დაახ-

ლოებით 0,2 მ³ ბურბუშელაა ჩაწყობილი, დღეღამეში 0,4—0,5 კგ უწყლო ძმარმეფას, რაც 1მ³ ბურბუშელაზე დაანგარიშებით 2,0—2,5 კგ ზეადგენს ეს საკმაოდ მაღალი მწარმოებლობაა და თითქმის 40—50 ჯერ აღემატება მარტივი გენერატორების მწარმოებლობას (რომელსაც ძმრის წარმოებაში სამართლიანად ნელი წესი ეწოდება).

სტაციონარული გენერატორი წარმოადგენს კოდს (იხ. ნახ. 5), რომელსაც გაკეთებული აქვს ორი ტიბრი. ტიბრი დაცხრილულია ხვრეტებით. ამ ტიბრებს შორის მოთავსებულია ბურბუშელა. ზემოდან ამ კოდში ისამება დასაძმარებელი სითხე რომელიც იშლება ბურბუშელაზე და ეხება ქვემოდან შემოსულ ჰაერს. ჰაერის მოძრაობას აქაც დაძმარების პროცესით ბურბუშელაში გამოყოფილი სითხე იწვევს.

სითხის ჩასხმა გენერატორში შეიძლება იყოს ავტომატური ან არაავტომატური, მაგრამ ამას არავითარი გავლენა არა აქვს გენერატორის კონსტრუქციაზე იცვლება მხოლოდ სითხის დასხმის წესი.

ამ სისტემის გენერატორები ხმარებაშია თითქმის ყველა ძმრის ქარხანაში როგორც ჩვენში, ისე ჩვენი ქვეყნის ფარგლებს გარეთ.

ძმრის საქარხნო წარმოებისათვის იგი მართლაც ხელსაყრელია. ამ შემთხვევაში უკეთ არის გამოყენებული საწარმოო ფართობი და სათავსოს მოცულობა.

გენერატორს ჩვეულებრივ ამზადებენ სიმაღლით 2,5 მ, დიამეტრით: ფსკერთან 0,9 მ და ზევით კი 1,0 მ.

ტიბრები უკეთდება 20—25 სანტიმეტრის მანძილზე ფსკერიდან და სახურავიდან, ტიბრის ხვრეტები ჩვეულებრივ 10—12 მმ დიამეტრისაა, რომლებიც ერთმანეთიდან დაშორებული არიან 4—5 სმ-ით.

ხშირად ტიბრებს ქვედა მხრიდან გადააკრავენ ხოლმე რაიმე ქსოვილს, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ძმრის წვეთებად ჩამოწურვა, რაც იწვევს ლორწოს წარმოშობას წვეთების წარმოქმნის ადგილებზე.

ჰაერის შესასვლელად გენერატორს უკეთებენ 4—5 ხვრეტს ქვედა ტიბრის ქვეშ. ამ ხვრეტების დიამეტრი დაახლოებით 1—2 სანტიმეტრი უნდა იყოს. შეიძლება დავკმაყოფილდეთ ერთი უფრო მსხვილი საჰაერო ხვრეტის გაკეთებით, მხოლოდ ამ ხვრეტს უნდა შეეძლოს იმდენივე ჰაერის გატარება, რასაც გაატარებდა 4—5 პატარა ხვრეტი. საერთოდ 1 მ³ ბურბუშელაზე აკეთებენ

5 სმ² ფართობის ერთ ხვრეტს ან ისეთივე საერთო ფართობის მქონე წვრილ ხვრეტებს.

რადგან გენერატორი სტაციონარულია, კარგი იქნებოდა, რომ ზედ მუდმივად დამაგრებულიყო თერმომეტრი (რაც მეტად უხერხული იქნებოდა საგორავებელი გენერატორების პირობებში). მინის თერმომეტრებს ხშირად ხის ჩარჩოშიც სვამენ, მათი მტვრევის თავიდან ასაცილებლად.

გენერატორში ნაზავის ჩასასხმელად იხმარება მინის მილსადენი, თიხის, მინის ან ხის ონკანებით. ასეთივე ხის ონკანი იხმარება გენერატორიდან მზა ძმრის გამოსაშვებად. ხშირად ძმრის გამოსაშვებად გენერატორს უკეთებენ მინის მოაბილ მილს, რომელიც ბრუნავს პარაფინირებულ საცობში. ეს საცობი გენერატორს უკეთდება ფსკერთან.

სტაციონარული გენერატორების დასამზადებლად, ამის გარდა, იხმარება კიდევ უფანგავი ფოლადი, მინა, რკინაბეტონი (მჟავაგამძლე მოპირკეთებით), ანდეზიტი, ვინილპლასტი და თიხა.

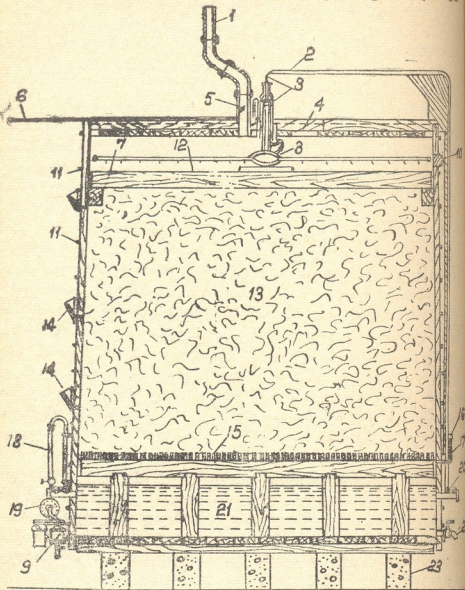
თიხის გენერატორები ძალიან იაფი, ადვილად დასამზადებელი და კარგი სახმარია. მათ არ სჭირდებათ სალტეები, რომელთა ხშირი ცვლა ხის გენერატორებში საექსპლოატაციო ხარჯების ყველაზე დიდ ნაწილს წყვედგენს. მდგომარეობას არ შეგლის არც სალტეების შეღებვა, რადგან უანგვა ხდება შიგა ზედაპირიდან, და არც მრგვალი სალტეების გამოყენება, რაც ძალზე თელავს ხის ზედაპირს. კარგი იქნებოდა უფანგავი ფოლადის გამოყენება ამ მიზნისათვის, მაგრამ იგი ჯერ პრაქტიკაში დანერგილი არ არის.

თიხის გენერატორების ნაკლია მცირე მექანიკური გამძლეობა და შედარებით მცირე ტევადობა. დიდი ტევადობის გენერატორების თიხისაგან დამზადება საგრძნობლად ძნელდება.

რაც შეეხება ანდეზიტსა და რკინაბეტონს, ისინი პირიქით, უფრო მოხერხებულნი იქნებიან დიდი ტევადობის სტაციონარული გენერატორების ასაშენებლად.

დიდი ტევადობის სტაციონარული გენერატორი. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, დიდი ტევადობის სტაციონარული გენერატორი შეიძლება დამზადდეს ხისაგან, რკინა-ბეტონისაგან, (მჟავაგამძლე მოპირკეთებით), ანდეზიტისაგან, უფანგავი ფოლადისაგან და სხვ; მაგრამ ჯერჯერობით პრაქტიკაში ყველაზე მეტად მიღებულია ხის მასალისაგან დამზადებული გენერატორები. ასეთი გენერატორები იტევენ 20—30 მ³ ბურბუშუმლას, თუმცა გვხვდებიან 50—60 მ³ ტევადობის გენერატორებიც.

დიდი ტევადობის გენერატორების დადებითი ტემპერატურის
 უნდა აღინიშნოს სათავსოს ფართობისა და მოცულობის შეტ
 ეკონომიური გამოყენება, პროცესების მექანიზაციისა და ატრ



ნახ. 6.

1—პაერის გაწოვი მილი; 2—დასამძარბელი ნახავის კომუნიაკაცია; 3—ტიეტვიან
 რეგულატორი; 4—საკონტროლო სარკველი; 5—პაერის განწოვი რეგულატორი; 6—წყის
 პაერის გაწოვის რეგულატორისათვის. 7—საყრდენი განმზრჯენისათვის; 8—სეგვრის ბობბაღ
 9—ფილტრი; 10—საყრდენი კომუნიაკაციისათვის; 11—სალტები; 12—განმზრჯენი; 13—პურბუ
 ლა; 14—თერმომეტრები; 15—დახვრეტილი ტინი; 16—პაერის ფილტრი; 17—პაერის
 შემწვევი მილი; 18—როტამეტრი; 19—ტუპო; 20—მარეგულირებელი ვენტილი; 21—დასამ
 რებელი სითხე; 22—ონკანი; 23—ბეტონის საფუძველი.

მატიზაციის განხორციელების სიადვილე, პროცესის თერმულ
 რეჟიმის დაცვისა, სამაცივრო დანადგრების გამოყენებისა, გეო

რატორიდან გამოსული ჰაერის უტილიზაციისა და პროცესების
დისტანციური მართვა-კონტროლის სიძღვილე.

კონსტრუქციის მარცხ—თუ არ მივიღებთ მბედველობაში ავ-
ტომატური მართვისა და კონტროლის მექანიზმებს—დიდი ტევა-
დობის სტაციონარული გენერატორი ისეთივეა, როგორც მცირე
ტევადობის გენერატორი, იმ განსავევებით, რომ დიდი ტევადობის
გენერატორებს შუადი (დააილოვებით სიმაღლეს ნახევარზე) უკეთ-
დებათ დამატებითი ტიარი, რათა დაიცვან ქვედა ფენებში მოხვედ-
რილი ბურბუშელა ზედმეტი წნევისაგან, რაც იწვევს ბურბუშელის
დეფორმაციას (დაჭყლეტას) და აქტიური ზედაპირის შემცირებას.

ბურბუშელის მოკლა-პატრონობა. ბურბუშელა კარ-
გი მოვლის პირობებში 15—20 წელიწადს ძლებს. ლიტერატურაში
აღწერილია ისეთი შემთავევები, როცა ერთი და იგივე ბურბუშე-
ლა 50 წლის განმავლობაში უამარიათ წარმოებაში. ცხადია, ასე-
თი ხანგრძლივი ხმარების პირობებში დროდადრო საჭიროა
გენერატორის გაჩეობა და დაშლა რემონტისათვის. სწორედ ამ
დროს, გენერატორიდან ბურბუშელის გადმოღებას და მის ხელახ-
ლა გამოყენებას განსაკუთრებული ყურადღებით უნდა მოეპყრონ,
რადგან იგი გაქღვნილია იმავე კონცენტრაციის ძმრით, რომე-
ლიც უკანასკნელად იქნა მიღებული გენერატორიდან. ერთ კუბ.
მეტრ ბურბუშელას კი, როგორც ზემოთ ენახეთ, შეუძლია შეწო-
ვილ მდგომარეობაში იქონიოს 360—450 ლიტრი ძმარი. მაშასა-
დამე, ბურბუშელის პირდაპირ გადმოყრა გენერატორიდან გამოიწ-
ვევდა დიდ დანაკარგებს (ბურბუშელაში მყოფი ძმარი ჰაერთან
უბვი შეიების გამო გაწყალდებოდა). ამ დანაკარგების თავიდან ასა-
ცილებლად ბურბუშელას გამოისხიან წყლით.

წყლის ცირკულაციას გენერატორში ახდენენ ჰაერის მიწო-
დების გარეშე (საჰაერო ბვრელების ჰერმეტიზაციას ამ შემთხვევა-
ში დიდი ყურადღება ექცევა, რათა არ მოადეს ძმრის გადაჟახვა,
გაწყალება), წყალს ყოველდღე უცვლიან, სანამ მისი კონცენტრა-
ცია არ დაეცემა 0,5—1,0%-მდე, რის შემდეგაც ბურბუშელის
გამორეცხვა ხელსაყრელი აღარ არის. ბურბუშელის ნარეცხ
წყლებს აგროეებენ ერთად და ხმარობენ სარეალიზაციო ძმრის
კუპაებში.

გამორეცხილი ბურბუშელა, თუ იგი იმდენად ვარგისია, რომ
შეიძლება მისი ბელაალა გაპოყეება წარმოებაში (აელის მოჭვრით
არ უნდა იფშენებოდეს, შეხარჩუებული უნდა ჰქონდეს ელასტიკუ-
რობა, არ უნდა დაჰკრავდეს ჰაკი ელფერი არ უნდა იყოს გამოვსებუ-
ლი ძმრის ლორწოთი), უნდა სეკინაათ ჰაერშიუკარებლად, რადგან



იგი კიდევ შეიცავს ძმარსა და საკვებ ნივთიერებებს, რელ პირობებს ქმნის მაენე მიკროფლორის გასავითარებლად ბურბუშელის ჰერმეტიულად შენახვისათვის საკმარისი არის დახშულ ჭურჭელში მისი მოთავსება, რადგან ბურბუშელი ჭურჭლის ავსების შემდეგ შიგ დიდი რაოდენობით დარჩება ჰაერი, რაც გამოიწვევს ბურბუშელის დაობებასა და ლობობას.

ამის თავიდან ასაცილებლად ის ჭურჭელი, რომელშიც ყრი ბურბუშელა, უნდა შეივსოს 25-30%-იანი სპირტით. სითხე მთლიანად გამოდევნის ჰაერს ბურბუშელიდან და დაიცავს ბურბუშელს გაფუჭებისაგან. სპირტის დანაკარგების შემცირების მიზნით ჭურჭელიკარგად უნდა დაიგოზოს მჟავამძლე საგოზავით. სპირტის ხსნარი შემდეგ მოიხმარება საძმრე ნახავის შესადგენად.

თუ რაიმე მიზეზით ბურბუშელა მაინც დაგვიავადდა, მაშინ იგი უნდა დავასტერილოთ. ამისათვის ბურბუშელა 15-20 წუთით უნდა ჩავეყროთ მადულარ ძმარში (9-10% კონცენტრაციის);*

ახალ ბურბუშელას არავითარი დამუშავება არ სჭირდება—ცხადია, თუ იგი არ მოითხოვს მექანიკური მინარევებისაგან განთავისუფლებას.

სხვა შეჩავსებელი მასალების ხმარებისას, მათი გამორეცხვის შენახვის, ხელახლად ხმარებისა და შემუშავების ძირითადი დებულებები იგივე რჩება, მხოლოდ მხედველობაში უნდა მივიღოთ მათი ფიზიკურ ქიმიური თვისებები.

2. ძმარისა და სპირტის ორთქლის დამჭერები

ძმარისა და სპირტის ორთქლის უტილიზაცია სადღეისოდ მეტად აქტუალური საკითხია. ძმარის გენერატორებში მაღალი ტემპერატურისა (30-35°C) და დასაძმარებელი მასის ჰაერთან უხვი შეხების გამო აღვილი აქვს დასაძმარებელი მასის ინტენსიურ აორთქლებას, რასაც თან სდევს სპირტისა და ძმარ-მჟავას (როგორც ადვილად მქროლავი სითხეების) დიდი დანაკარგები. ეს დანაკარგები სშირად 30 %-ზე მეტია (მოცულობით) და ცხადია, მისი შემცირება საგრძნობლად ასწევდა ძმარის წარმოების

* ლიტერატურაში მითითებულია ორთქლით სტერილიზაცია, მაგრამ იგი არ შეიძლება მივიჩნიოთ რადიკალურ საშუალებად, რადგან ორთქლის დამსტერილებელი ძალა ვერ აღწევს ბურბუშელის შიდა ფენებსა და ხვეულებში ამის გარდა, ორთქლით დამუშავების შემდეგ ბურბუშელა ისევ სველი რჩება წყლით, რაც ვერ უწევს წინააღმდეგობას ჰაერიდან დაღეჭილი მიკროფლორის გაფრცვლებას.



რენტაბელობას. აორთქლებით გამოწვეული დანაკარგების შემცირების ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტურ ღონისძიებად უნდა ჩაითვალოს გენერატორიდან ამოსულ ჰაერში შემავალი სპირტისა და ძმარმჟავას აორთქლის რაიმე ღონისძიებით დაჭერა და მისი დაბრუნება გენერატორში.

ამ დანიშნულებით იხმარება სხვადასხვა სახის კონდენსატორები და სკრუბერები. მათი გამოყენების ეფექტურობა დამოკიდებულია კონსტრუქციის სრულყოფილებაზე და გენერატორების საერთო სისტემაში მათ ჩართვაზე. მათი კარგად გამოყენებით შეიძლება 60—70%-ით შემცირება იმ დანაკარგებისა, რომლებიც გამოწვეულია სპირტისა და ძმრის აორთქლებით.

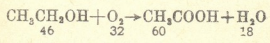
გენერატორიდან გამოსული ჰაერის უტილიზაციის განხორციელება იოლია სტაციონარულ გენერატორებში, მით უმეტეს თუ საქმე გვაქვს დიდი ტევადობის სტაციონარულ გენერატორებთან.

უპირველეს ყოვლისა უნდა გავითვალისწინოთ, თუ რა რაოდენობით ხდება ძმრისა და სპირტის აორთქლება საძმრე გენერატორებში. ამისათვის გავიხსენოთ, რომ გენერატორში შესვლისას ჰაერს ჩვეულებრივად აქვს 60—65% ტენიანობა და 15—20°C ტემპერატურა, გენერატორიდან გამოსვლისას ჰაერს ექნება 100% ტენიანობა და დაახლოებით 30°C ტემპერატურა.

15°C—ტემპერატურისა და 65% ტენიანობის პირობებში 1 მ³ ჰაერი შეიცავს 8,0 გრ წყლის აორთქლს. 30°C—ტემპერატურისა და 100% ტენიანობის პირობებში კი—30,2 გრ (იხ. დანართი VI), ე. ი. ყოველ 1 მ³ ჰაერს შეუძლია თან წაიღოს გენერატორიდან 30,2—8,0=22,2 გრ წყლის აორთქლი.

ებლა გავიგოთ რამდენი ჰაერი გაივლის 1 მ³ ბურბუშელაში 1 საათში წარმოების ნორმალურ პირობებში.

მივმართოთ სპირტის ძმარმჟავამდე დაჟანგვის განტოლებას

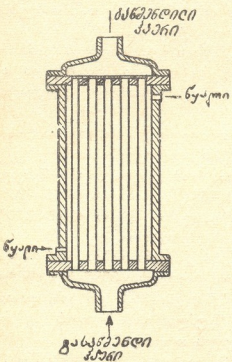


ამ განტოლებიდან ჩანს, რომ 1 კგ ძმარმჟავას წარმოშობაზე იხარჯება 0,53 კგ ჟანგბადი ანუ 0,53:0,23=2,3 კგ ჰაერი, რაც ნორმალურ პირობებში დაიკავებდა 2,3:1,29=1,8 მ³ მოცულობას.

მაგრამ საჭირო ჰაერის თეორიული რაოდენობა ვერ აკმაყოფილებს წარმოების პირობებში გენერატორების სათანადო მწარმოებლობას, რადგან მაშინ ბურბუშელის ზედა ფენებში მოხვდება ძმრის წარმოება.

დება ისეთი ჰაერი, რომელიც ძალიან მცირე უანგბადს შეიცავს და ამიტომ დამმარცხის პროცესი ძალიან ნელა წავა. პრაქტიკულად მიღებულია გენერატორში ჰაერის ჭარბი რაოდენობის გატარება რომლის შეფარდებას საჭირო ჰაერის თეორიულ რაოდენობასთან ეწოდება ჰაერის სიჭარბის კოეფიციენტი. იგი მერყეობს 3-დან 12-მდე, და უფრო ხშირად (ჰაერის ბუნებრივი ცირკულაციის დროს), უფროს 11.

მაშასადამე, პრაქტიკულად 1 კგ ძმარმეავეის წარმოსაშობად საჭიროა გენერატორში გავატაროთ 20 მდე კუბ. მეტრ ჰაერი, რომელსაც თან მიატარებდაახლოებით $20 \times 11,6^* = 232$ გრ სპირტი და $20 \times 2,07 მ = 41,4$ გრ ძმარმეავეა, ე. ი. იკარგება თითოეული კმის ერთი მესამედი, რაც საშუალო მწარმოებლობის მქონე ქარხნისათვის ყოველთვიურად 1000-1500 ლიტრ საირტს შეადგენს.



ნახ.7. ზედაპირული კონდენსატორი.

აქედან ჩანს, თუ რა დიდ მნიშვნელობა ენიჭება გენერატორიდან გამოსული ჰაერის უტილიზაციას. თანამედროვე ქარხანის წარმოუდგენელია ასეთი საუტილიზაციო დანადგრების გარეშე თვით საუტილიზაციო დანადგრები შეიძლება შეგვხვდეს მრავალი სახისა [ზედაპირული, კომბინირებული (სკრუბერი) კომბინირებული (ანენკოვისა) და სხვ.].

** ვთქვათ გენერატორში საშუალო ალკოჰოლიანობა (მთელი პროცენტის მანძილზე) იყო 3% წონით, მკვავიანობა კი 5,0 გრ/100 მლ, მაშინ ორთქლში იქნება 26,3% სპირტი და 4,7% ძმარმეავეა.

ნარევეში წყლის ორთქლი იქნება $100 - (26,3 + 4,7) = 69,0\%$, ე. ი. 1 წონით ნაწილ წყლის ორთქლზე მოდის $\frac{26,3}{69,0}$ წონითი ნაწილი სპირტის ორთქლი და $\frac{4,7}{69,0}$ წონითი ნაწილი ძმარის ორთქლი. თუ 30°C-ზე და 100% ტენიანობის დროს ჰაერი შეიცავს 30,2 გრ ტენს, $30,2 \frac{26,3}{69,0} = 11,6$ გრ სპირტის ორთქლი და $30 \frac{4,7}{69,0} = 2,07$ გრ ძმარის ორთქლს.

ზედაპირული საუტილიზაციო დანადგარი თავის მოქმედების პრინციპით კონდენსატორს წარმოადგენს. ჰაერის მიღების მიღებში, რომლებსაც გარედან აცივებენ წყლით ან სხვა სამაცივრო აგენტით. ჰაერი მიღებში ცივდება და გამოჰყოფს იმ ზედმეტ ტენს, რომელიც ამ ტემპერატურაზე აღემატება ჰაერში მის შემცველობას.

ასე, მაგალითად, 30°C-ზე ჰაერს შეუძლია დაიტოს 30,4 გრ ტენი, თუ ამ ჰაერს გავაცივებთ, ვთქვათ 18°C-მდე, მაშინ მას შეეჩება მხოლოდ 15,4 გრ ტენი, დანარჩენი კი გამოიყოფა ჰაერიდან წვეთების სახით. ეს წვეთები მდიდარი იქნება სპირტისა და ძმრის ორთქლით; ამ წვეთების შეგროვება და წარმოებაში დაბრუნება უტილიზაციის ერთ-ერთი მეთოდია.

მაგრამ ეს მეთოდი არ არის სრულყოფილი და დიდ ეფექტს არ იძლევა: ჯერ ერთი იმიტომ, რომ მთლიანად არ ხდება ტენის კონდენსაცია, მეორე იმიტომ, რომ სპირტის ორთქლი, როგორც ადვილად აქროლადი, ტემპერატურის შემცირებით უფრო ნაკლებად კონდენსირდება, ვიდრე წყლის ორთქლი.

განხილულ მაგალითში კონდენსაციის ეფექტი ტოლია

$$\frac{30,4 - 15,4}{30,4} = 49,5\%$$

თუ გამოვიყენებთ სხვა სამაცივრო აგენტებს და ჰაერს გავაცივებთ 0°C-მდე, მაშინ კონდენსაციის ეფექტი შეიძლება ავიყვანოთ 70—80%-მდე. მაგრამ სპეციალური სიცივის წყაროს შექმნა კონდენსატორისათვის საკმაოდ ძვირი ჯდება.

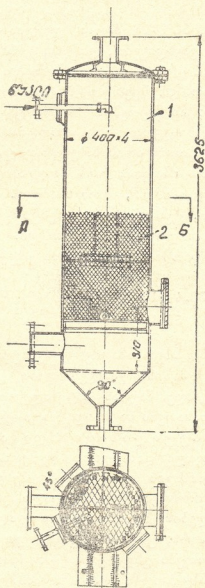
კამერული საუტილიზაციო დანადგარი (სკრუბერი) უფრო სრულყოფილი დანადგარია. გენერატორიდან გამოსული ჰაერი გაივლის რაშიგის რგოლებით სავსე ცილინდრულ ჭურჭელში, ეს რგოლები ირწყვება წყლით. წყალი და ჰაერი ერთმანეთს ეხება რაშიგის რგოლების ზედაპირზე და წყალი ჰაერიდან ითვისებს სპირტსა და ძმარს; ცხადია, აქ დაცული უნდა იყოს ერთი პირობა: შთანთქმისათვის უნდა ვიხმაროთ იმდენი წყალი, რომ მისი გამოყენება შეიძლებოდეს მომავალ სამხრე ნაზავში.

სწორედ ეს პირობა საზღვრავს ასეთი ტიპის დანადგრების მცირე ეფექტურობას ძმრის წარმოებაში და აი რატომ:

ადვილი გამოსაანგარიშებელია, რომ სკრუბერში მშთანთქმელად გამოყენებული წყლის რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს სამხრე ნაზავის რაოდენობის 80—85%-ს; თუ სამხრე ნაზავის

სიმაგრე 10% და სპირტის აორთქლებით გამოწვეულ დაბალია
 დაახლოებით 25%-ს შეადგენს, მაშინ მშთანქმელი წყლის
 სპირტიანობა დაძმარების პროცესის დასასრულისათვის მიაღწევს

$$\frac{0,10 \cdot 0,25}{0,80} \times 100 = 3\%$$

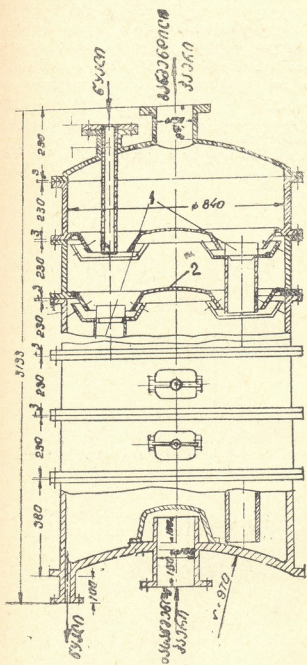


ნახ. 8. სკრუბერი

1. კორპუსი; 2. რაშივისრ გოლები.

დაძმარების პროცესი გრძელდება 7—10 დღეს. ამ ხნის
 განმავლობაში მთანქმელი წყლის კონცენტრაცია იზრდება 0-დან
 3%-მდე. ასეთი დაბალი კონცენტრაციის სპირტის ხსნარი ძმრის

ქარსნის პირობებში წარმოადგენს კარგ საკვებ არეს მავნე მიკროფლორის გავრცელებისათვის რაც საფრთხეს უქმნის წარმოების ნორმალურ მუშაობას.



ნახ. 9. თეფშებიანი საუტილიზაციო დანადგარი:
1-ჭიქა; 2-თალღაქი.

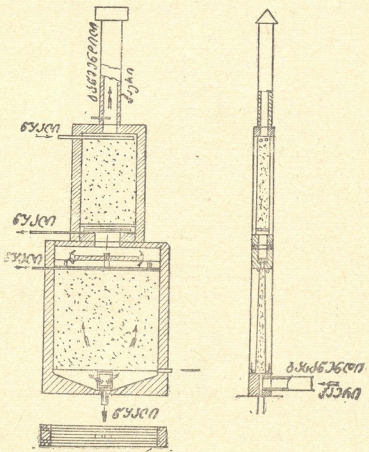
თეფშებიანი საუტილიზაციო დანადგარი (ნახ.9) წარმოადგენს 5-6 თეფშიან კოლონას, რომელშიც ქვემოდან შე-



დის გასაწმენდი ჰაერი და ზევიდან ესხმება წყალი, ^{ჰაერი} ^{გაწმენდა} ჰაერის თეფშებზე მდებარე წყლის ფენას, გადასცემს მას სპირტს და ძმარს და გავა ატმოსფეროში; წყალი კი გაივლის 1—2 მეტრის სიმაღლის ჰიდრაულიკურ საკეტში და გადადის შემკრებში.

ნახშირის უტილიზატორი წარმოადგენს ჭურჭელს, რომელშიც ჩაყრილია აქტივირებული ნახშირი; ასეთ უტილიზატორს შეუძლია შთანთქმოს 25%-მდე სპირტი (ნახშირის წონიდან), სპირტით გაჯერებული ნახშირის რეგენერაცია გამოხდის ხდება, რაც აძნელებს ამ მეთოდის გამოყენებას. უტილიზაციის ეფექტი კი ამ ტიპის დანადგარებში 100%-მდე აღწევს (განსაკუთრებით ახალი ნახშირის ხმარებისას).

ანენკოვის სისტემის კონდენსატორი წარმოადგენს ზედაპირული კონდენსატორისა და სკრუბერის შეერთებულ



ნახ. 10. ანენკოვის სისტემის კონდენსატორი.

კონსტრუქციულ ვარიანტს (იხ. ნახ. 10). აქ შექმნილია ორი ვიწრო კამერა, რომელიც გავსებულია რაშივის რგოლებით და მუშაობს როგორც სკრუბერი, ამავე დროს კამერის ზედაპირები (გაკეთე-

ბულია მინისაგან) ირწყვება ცივი წყლით, რითაც მიიღწევა კონდენსაციის ეფექტიც.

როგორც ავტორი მიგვითითებს, ზამთრის პერიოდში წყლით გაცივება აუცილებელი არ არის, რადგან გარემო ჰაერის ტემპერატურა უზუნველყოფს კონდენსაციის სათანადო ეფექტის მიღებას.

გენტოლატორი საუტილიზაციო დანადგარის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილია. იგი ჩვეულებრივად ჰაერის ცირკულაციის გასაძლიერებლად გამოიყენება. მას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება დიდი ტევადობის გენერატორებით მუშაობისათვის, სადაც ბურბუშელის ფენის სიმაღლე 3,5—4 მეტრს აღწევს და ჰაერის ბუნებრივი ცირკულაცია ძალზე გაძნელებულია. იგივე ითქმის სკრუბერული ტიპის კონდენსატორებზე, რომლებიც ბუნებრივი წვეის პირობებში მცირე ეფექტს იძლევიან. ესეც გამოწვეულია იმით, რომ რაზიგის რგოლები (ან სხვა შემავსებელი მასალები) დიდ წინააღმდეგობას უწევენ კონდენსატორში გამავალ ჰაერს.

ამის გარდა, ჰაერის ხელოვნური ცირკულაციის დროს იოლია ჰაერის საჭირო რაოდენობის მიწოდება გენერატორში.

ამრიგად, ჰაერის ხელოვნური ცირკულაციის მოწყობა მეტად სასურველია და ზოგ შემთხვევაში აუცილებელიც.

ჰაერის ხელოვნური (იძულებითი) ცირკულაციის წესებიდან უნდა ვამჯობინოთ ჰაერის განწოვა საუტილიზაციო დანადგრებიდან, ვიდრე ჰაერის შებერვა ბურბუშელების ქვეშ (გენერატორის ქვედა ნაწილში) — ეს იმიტომ, რომ ჰაერის განწოვის დროს გენერატორის საჰაერო მილგაყვანილობისა და საუტილიზაციო დანადგრის ყველა არაჰერმეტიული ადგილიდან შეიწოვება ჰაერი და შენობაში ძმრის ორთქლი აღარ იტრიალებს. მართალია, ამ შემთხვევაში ადგილი ექნება წვეის დანაკარგებს, მაგრამ ეს უმჯობესია, ვიდრე ჰაერის წიხვის არსებობა გენერატორის შიგნით (რაც აუცილებლად წარმოიშვება ჰაერის შებერვის დროს). ამ შემთხვევაში ძმრისა და სპირტის ორთქლი გენერატორის არაჰერმეტიული ადგილებიდან გამოვა და შენობას აავსებს. ძმრის ორქლს კი დიდი ზიანის მოტანა შეუძლია როგორც შენობისა, ისევე ადამიანის ჯანმრთელობისათვის.

ჰაერის შეწოვა მით უფრო ხელსაყრელია, რაც უკეთ არის მოწყობილი საუტილიზაციო დანადგარი. თუ გენერატორსა და სხვა დანადგრებს რაიმე არაჰერმეტიული ადგილები შერჩათ და იქიდან ჰაერი შეიწოვება, მაშინ სათავსოს ჰაერი გასუფთავდება და თუ კი ეს ზედმეტად შეწოვილი ჰაერი გენერატორიდან სპირტისა და ძმრის ორთქლს წარიტაცებს, იგი ვაიწმინდება საუტილიზაციო

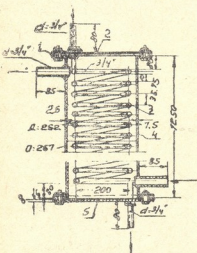


დანადგრებში (საუტილიზაციო დანადგრების გარეშე) ექნებოდა დანაკარგების გაზრდას).

თვით ვენტილატორის კონსტრუქციას მნიშვნელობა არა აქვს მთავარია, რომ მან უზრუნველყოს სათანადო წვევის შექმნა და საჭირო რაოდენობის ჰაერის ამოტუმბვა. ასეთი ვენტილატორის შერჩევა იოლად შეიძლება სათანადო კატალოგებით თუ კი გვეცოდინება საჭირო წვევა და გენერატორში გასატარებელი ჰაერის მოცულობა დროის ერთეულში.

3. თბომცვლელები

თბომცვლელები თავისი კონსტრუქციის მხრივ მეტად მრავალგვარია. მათ შორის ყველაზე გავრცელებული კონსტრუქციული ვარიანტებია კლაკნილამილებიანი თბომცვლელები და ეგრეწოდებული „მილი მილში“ (პრინციპული სქემები იხ. ნახ. 11—12).



ნახ. 11. კლაკნილა მილებიანი თბომცვლელი.

ნახ. 11. კლაკნილა მილებიანი თბომცვლელი. ან ვინილპლასტისაგან მზადდება.

ეს უკანასკნელი უფრო ეფექტურია, მაგრამ ზოგჯერთი მკვებამძღვ მასალისაგან მისი დამზადება ძნელდება და ამიტომ ძმრის წარმოებაში ხშირად უპირატესობას აძლევენ ხოლმე ნაკლებად ეფექტურ, მაგრამ, სამაგიეროდ, უფრო მარტივ კლაკნილამილებიანი თბომცვლელს. ძმრის წარმოებაში თბომცვლელები უკან-

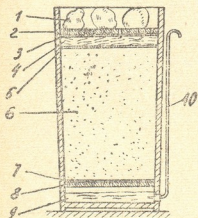
4. ფილტრები

ფილტრები იხმარება მექანიკური, შეწონილი ნაწილაკებისაგან ნედლეულის, ნახევარფაბრიკატისა და მზა ნაწარმოების გასაწმენდად. ძმრის წარმოებაში იხმარება ქვიშის, ქსოვილის, კერამიკული და სხვა სახის ფილტრები.

ქვიშის ფილტრი ყველაზე მარტივი ფილტრია. იგი ეწყობა კასრში ან კოდში, რომელსაც სიმაღლე დიამეტრზე 2—3 ჯერ მეტი აქვს. კოდის ფსკერიდან 10—15 სანტიმეტრის მანძილზე კეთდება დახვრეტილი ტიხრი. ზედ წაეფინება ერთი ფენა სქელი ქსოვილი (ვოქვათ მაუდი), შემდეგ ჩაიყრება წმინდა ქვიშა კოდის

ასეთ ფილტრს კარგი მწარმოებლობა აქვს, მაგრამ ძმარს კარგად ვერ ასუფთავებს. იგი კარგია მხოლოდ მსაფილი მექანიკური ნაწილაკების მოსაშორებლად, ანუ, როგორც იტყვიან, უიეი ფილტრაციისათვის.

ქსოვილის ფილტრები ყველაზე მეტადაა გავრცელებული ძმარის წარმოებაში. ეს აიხსნება ერთი მარტივი კონსტრუქციის სიმარტივით, ხოლო მეორე მარტივ ქსოვილის კარგი გამძლეობით ძმარმჭავის 9—10%-იანი ხსნარების მიმართ. კონსტრუქციის



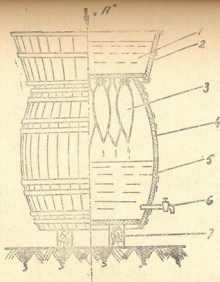
ნახ. 13. ქვიშის ფილტრი:

- 1—ტვირთი; 2—ტიხრი; 3,5,7—ქსოვილი;
4—საფილტრაციო მასა; 6—ქვიშა;
8—ცრუ ფსკერი; 9—გაფილტრული
ძმარი, 10—ჰიდრაულიკური სა. მტო.

სითხე არ დაიწყებს დენას ფილტრიდან. ამის შემდეგ უმატებენ ახალ-ახალ სითხეს. უნდა ვეცადოთ, რომ ფილტრაციის აერიალში ქსოვილის პარკები მუდამ სავსე იყოს, რადგან პარკში სითხის დაკლებამ და შემდეგ შევსებამ სეიძლება გამოიწვიოს პარკის კედელთან აზბესტის ფენის მოცილება, რითაც შეწყდება ფილტრაცია და სითხე თავისუფლად (გაუფილტრავად) გავა ქსოვილში.

კერამიკული ფილტრი. ახალი შემოღებულია ძმარის წარმოებაში. მისი დადებითი თვისება ის არის, რომ მას არ სჭირდება გამფილტრავი მასალების დამატება. სითხე გადის თიხის ფოროვან ფირფიტებში (ან სანთლებში) და იფილტრება, იგი გამოიყენება უკვე სუფთა სითხეების გასაფილტრად (წყალი, სუფთა ძმარი და სხვა), რადგან ძლიერ მღვრიე სითხე მალე ავსებს თიხის ფორებს და ფილტრაცია ძხელდება. ამავე დროს სითხის კარგი შევსებად-ღე თვისებების გამო, ასეთი ფილტრები დიდხანს ძლებენ და ადვილი მოსამართი არიან.

175 მილიმეტრიანი დიამეტრის მქონე კერამიკული ფილტრის მწარმოებლობა აღწევს 30 ღეკ/საათში. ასეთი ფილტრი თავისი



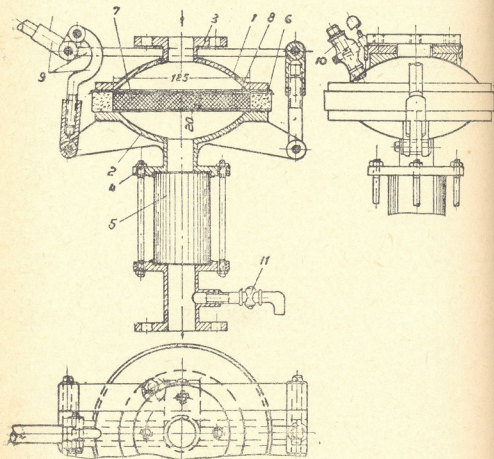
ხედი .A-A-ისათ.



ნახ. 14. ქსოვიანი ფილტრი:
 1-გარეგნული ზიბი; 2-ფაჩქვე ნაბჭილი; 3-საფილტვი ნაბჭი; 4-გაფილტვული ზიბის წყლტვი;
 5-საფილტვული ზიბი; 6-წყალი; 7-ხის კოჭი;

მცირე გაბარიტებისა და წონის გამო უშუალოდ იდგმება ფილტრავი სითხის კომუნიკაციაზე.

სხვა სახის ფილტრებს ძმრის წარმოებაში ან არ იყენებენ, ანდა თუ იყენებენ, არა ძმრის, არამედ ნედლეულისა და დამხმარე მასალებისათვის. მაგალითად, ფილტრები ჰერკულესი, გიგანტი, ტექნოქიმიო, კომეტა და სავ. ძმრის წარმოებაში სულაც არ გვხვდება. ეს აიხსნება იმით, რომ ამ ფილტრების ლითონის დეტალები ვერ უძლებენ 9—10 %-იანი ძმრის ხანგრძლივ მოქმედებას და მალე გამოდიან წყობილებიდან იმ შემთხვევაშიც კი,



ნახ 15. კერამიკული ფილტრი:

- 1—კორპუსი; 2—სახურავი; 3—4—მილყელი; 5—სამუხრი შინა; 6—კერამიკული ფირფიტა; 7—რუხის რგოლი; 8—დამცავი საფენი; 9—სახსრული საკეტი; 10—კაერის გამოსაშვები თნკანი; 11—ნიშულს ასაღები თნკანი;

როცა ისინი საიმედოდ არიან დაფარული კალით ან სხვა მგაფაგამძლე მასალებით.

მსხვილ საწარმოს შეიძლება ჰქონდეს ასეთი ფილტრები
დინის გასაფილტრად.

5. ავტომატური მართვისა და კონტროლის ხელსაწყოები

სეგნერის ბორბალი ერთ-ერთი ყველაზე მთავარი და
აუცილებელი დეტალია ძმრის ცირკულაციური წესით წარმოების
პირობებში. განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მას დი-
დი ტევადობის სატაციონარული გენერატორების მუშაობის ავტო-
მატიზაციაში. სეგნერის ბორბალი თავისი მოქმედების პრინციპით
წარმოადგენს რეაქციულ ძრავას, რომელიც მოძრაობს მისგან გა-
მონადენი სითხის მიერ აღძრული რეაქციული ძალებით. იმისდა-
მიხედვით თუ რა დანიშნულებით იმმარება სეგნერის ბორბალი,
მას წაეყენება კიდევ დამატებით მოთხოვნები და იგი ლეზულობს
ამა თუ იმ წარმოებისათვის საჭირო კონკრეტულ კონსტრუქციულ
სახეს. ძმრის წარმოებაში სახმარ სეგნერის ბორბალს წაეყენება
შემდეგი მოთხოვნები:

ა. რადგან სეგნერის ბორბალი ძმრის წარმოებაში იხმარება
ბურბუშელის თანაბარი მორწყვისათვის, ამიტომ მას უნდა
ჰქონდეს, არა ერთი, არამედ რამდენიმე ხვრეტი
ბორბლის მთელ სიგრძეზე. ამასთან ხვრეტების
დიამეტრი თანდათან უნდა იზრდებოდეს ცენტრი-
დან მათი დაშორების პროპორციულად, რადგან სეგ-
ნერის ბორბლის ძირითად არსში მიმავალ სითხეს გზადაგზა აკლ-
დება, რაც იწვევს წნევის თანდათანობით დაცემას და, მაშასადა-
მე, სითხის გადმოღინების სიჩქარის შემცირებასაც. ეს უკანასკნელი
კი—ერთნაირი ზომის ხვრეტების შემთხვევაში—ნიშნავს ნაკლები
სითხის გადმოღინებას. სხვაგვარად რომ ვთქვათ ერთნაირი ზომის
ხვრეტების ძქონე სეგნერის ბორბალი ბურბუშელას არათანაბრად
მორწყავს.

ამის შემოწმება ადვილად შეიძლება თუ რამდენიმე ერთნა-
ირ ჭურჭელს ჩავდგამთ გენერატორში რადიუსის გასწვრივ, და
ავმოქმედებთ სეგნერის ბორბალს; განსაზღვრული დროის შემ-
დეგ აღმოჩნდება, რომ, რაც უფრო შორს იდგა ჭურჭელი ცენტრი-
დან, მით უფრო ნაკლები სითხე დაგროვდა მასში.

პროფ. ი. ტ. ნენკო იძლევა ხვრეტების განიკვეთის გასა-
ანგარიშებელ ფორმულას იმ შემთხვევისათვის, როცა სითხის მასა

ნაკადის მიმართულებით ცვალებადია და სითხის ხარჯი ნულის ტოლია:



$$W_s = \frac{Q_0}{\mu L \sqrt{2g \left[\frac{p_0}{\gamma} + \frac{\alpha Q_0^2}{g \omega^2} \left(2 - \frac{S}{L} \right) \frac{S}{L} - \frac{Q^2}{K^2} \left(S - \frac{S^2}{L} + \frac{S^3}{3L^2} \right) \right]}} \quad (2)$$

სადაც W_s არის ცენტრიდან S მანძილით დაშორებული ხერტიის განივკვეთის ფართობი ($მ^2$),

S —მანძილი ცენტრიდან ხერეთამდე ($მ$),

Q_0 —სითხის საერთო ხარჯი ($მ^3$),

L —სეგნერის ბორბლის მთავარი არხის სიგრძე ცალმხარეზე ($მ$),

γ —სითხის ხვედრითი წონა ($კგ/მ^3$),

p_0 —სითხის საწყისი წნევა ($მ. წყ. სვ.$),

ω —სეგნერის ბორბლის ძირითადი არხის (მილის განივკვეთის ფართობი ($მ^2$),

g —სიმძიმის ძალის აჩქარება ($მ/სეკ^2$),

α —კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სიჩქარეთა სხვადასხვაობას ცოცხალ კვეთში,

μ —ხარჯვის კოეფიციენტი,

K —ხარჯვის მოდული ($მ$), იგი გაიანგარიშება შიხის ფორმულით $K = \omega \cdot C \sqrt{RK}$, სადაც

$$C = \frac{K^{\frac{1}{6}}}{n} \quad (მ) \quad \text{და} \quad R = \frac{\omega}{z} \quad (მ).$$

ამ ფორმულებში ω არის ძირითადი არხის განივკვეთის ფართობი ($მ^2$),

R —ძირითადი არხის ჰიდრავლიკური რადიუსი ($მ$),

z —ძირითადი არხის დასველებული პერიმეტრი ($მ$),

n —ხორკლიანობის კოეფიციენტი.

ბ. ხერტების საერთო ფართობი არ უნდა იყოს ბორბლის ძირითადი არხის განივკვეთის ფართობზე მეტი, რათა ერთი მხრივ არ მოხდეს ბორბლის ძირითადი არხის დაცლა (ჭავლის უწყვეტობის პირობა) და მეორე მხრივ შენარჩუნე

ბული იქნეს ის მინიმალური მბრუნავი მომენტი, რაც უზრუნველყოფს ბორბლის ზეუფერაგებელ ბრუნვას.

ხვრეტების საერთო ფართობსა (ცოცხალი კვეთი) და ბორბლის ძირითადი არხის განივკვეთის ფართობს შორის დამოკიდებულება გამოისახება განტოლებით,

$$\frac{F_2}{F_1} = \sqrt{\frac{u^2 - 2gh}{2gh}}$$

სადაც F_2 არის სევენერის ბორბლის ძირითადი არხის განივკვეთის ფართობი ($მ^2$),

- F_1 — ხვრეტების ცოცხალი კვეთების ჯამი ($მ^2$),
- u — სევენერას ბორბლის მოძრაობის სიჩქარე $მ/წმ$,
- g — სიმძიმის ძალის აჩქარება $მ/წმ^2$,
- h — სიიხის საწყისი წნევა ($მ. წყ. სვ.$),

საძმრე გენერატორებში გამოყენებული სევენერის ბორბლებისათვის.

$$\frac{F_2}{F_1} \cong 1,3 \dots 1,5.$$

გ. წინა ორი პირობის დაცვასთან ერთად სითხის გამოსადენი ხვრეტები უნდა გაკეთდეს მინიმალურად მცირე რაოდენობისა და მაქსიმალურად დიდი დიამეტრისა, რათა თავიდან ავიცილოთ ხვრეტების ხშირი ამოვსება შეწონილი წვრილი ნაწილაკებით.

დ. ხვრეტების გადაადგილება ბორბლის ორივე ფრთაზე ისე უნდა იყოს შერჩეული, რომ ბორბლის ბრუნვის დროს მათი ტრაექტორიები ერთმანეთს არ დაემთხვენ და ქმნიდნენ ერთმანეთისაგან თანაბრად დაშორებულ კონცენტრულ წრეხაზებს, ამით მიიღწევა მორწყვის მაქსიმალური ეფექტი სხვა თანაბარ პირობებში.

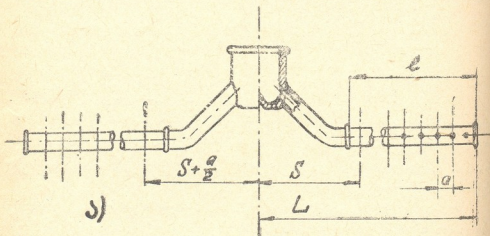
ე. სითხის გამოსადენი ხვრეტები ბორბლის სიგრძეზე უნდა გაადგილდეს არა ძირითადი არხის ცილინდრული ზედაპირის მსადაველზე, არამედ მრუდხაზზე, რომელიც ბორბლის ბრუნვის ცენტრთან მიალოვებსას ქვემოთ იქნება გადახრილი. ამით მცირდება ცენტრთან ახლო მდებარე ხვრეტებიდან გამომდინარე სითხის ტრაექტორიის სიმრუ-



დე და წესრიგდება გენერატორის ცენტრში მდებარე ბურბუშელების რწყვის საკითხი (იხ. ნახ 16 ბ).

წარმოვიდგინოთ, რომ სითხის გამოსადენი ხვრეტი ბორბლის ბრუნვის ცენტრთან ერთ სიბრტყეში მდებარეობს. თუ ეს ხვრეტი მდებარეობს ძირითადი არხის ცილინდრული ზედაპირის მსახველზე, მაშინ ამ ხვრეტიდან გამონადენ სითხეს ექნება განსაზღვრული ტრაექტორია, რომელიც არ იქნება შვეული და ამიტომ ვერ მორწყავს გენერატორის ცენტრში მდებარე ბურბუშელებს. მით უმეტეს ვერ შეასრულებენ ამ ფუნქციას ბორბლის ბრუნვის ღერძიდან დაშორებულ ხვრეტიდან გადმონადენი სითხის წვეთები.

ცენტრში მდებარე ბურბუშელების მოსარწყავად საჭიროა სეგნერის ბორბალს ბრუნვის ცენტრთან ახლოს გაუკეთდეს ხვრეტები ქვედა მხრიდან, რომლიდანაც გამონადენი სითხეს ექნება ხაკლები სიმრუდის ტრაექტორია. მართალია ამ ხვრეტიდან გადმონადენი სითხე არ მიიღებს (ან ძალიან მცირედ მიიღებს) მონაწილეობას ბორბლის მბრუნავი მომენტის შექმნაში, მაგრამ არ უიდა დაგვაფიწყდეს, რომ ძმრის გენერატორში სეგნერის



ნახ- 16. სეგნერის ბორბალი:

ა—საერთო ხედი.

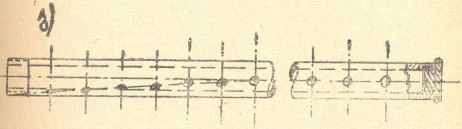
ბორბლის ძირითადი ფუნქცია ბურბუშელების მორწყვაა. ბორბლის ბრუნვისათვის საკმარისი და აუცილებელი მომენტის შექმნის პირობას პერიფერიული ხვრეტებიც შეასრულებენ.

არის კიდევ ერთი პირობა, რომელიც თუ აუცილებელი არაა, ძალზე სასურველი მაინც არის სეგნერის ბორბლისათვის; ეს არის ბორბლის სიმძიმის ცენტრის მდებარეობა ბორბლის საყრდენ წერტილზე დაბლა (ვერტიკალურ სიბრტყეში).

ამ პირობის დაცვა იმიტომ არის კარგი, რომ ასეთ ბორბალს ალარ დასჭირდება რაიმე დამატებითი საშუალება მუშა მდგომარ-

რეობაში ჩასაყენებლად. ამ ფუნქციას თვითონ ბორბალი შეასრულებს თავისი წონით. სიმძიმის ცენტრი საყრდენი წერტილის თავზე რომ ყოფილიყო, მაშინ მცირედი გადახრა გამოიწვევდა ბორბლის გადავარდნას, რომლის თავიდან ასაცილებლად საკიხრის მოწყობა დაგვიჭირდებოდა.

ძმრის წარმოებისათვის განურჩეველი არ არის ის მასალა, რომლიდანაც უნდა დამზადდეს სეგნერის ბორბალი. მცირე ტევადობის სტაციონარული გენერატორისათვის სეგნერის ბორბლებს ამზადებენ მინისაგან, დიდი ტევადობის გენერატორებში კი უჟან-



ნახ. 16. ბ—სითხის გამოსადენი ხვრეტების გაადგილება სეგნერის ბორბალზე.

გავი ფოლადისაგან. ერთსაც და მეორესაც დიდი ნაკლი აქვს: ძნელი დასამუშავებელი არიან, რაც ართულებს სეგნერის ბორბლის რემონტსა და ექსპლუატაციას. ორივე ზემოთ დასახელებულ მასალასთან შედარებით, დიდი უპირატესობით სარგებლობს „ვინილპლასტი“. იგი იოლი დასამზადებელია, ადვილად იჭრება, იღუნება, ხარატდება, იქლიბება, ადვილი შესადულებელია, საკმაოდ გამძლეა მექანიკურ ზემოქმედებათა მიმართ, ძლიერ კარგი გამძლეობა აქვს ძმარბეავის მიმაოთაც.

სულ მალე ეს მასალა ფართო პოპულარობას მოიპოვებს არა მარტო ძმრის, არამედ სხვა ღვინეული პროდუქტების ტექნოლოგიური მოწყობილობის დამზადების საქმეში.

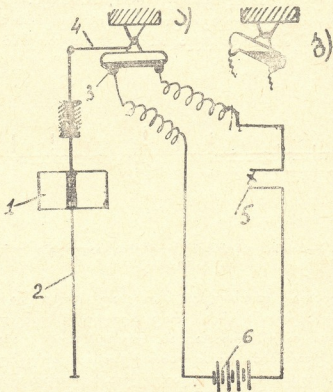
ტივტივიანი რეგულატორები იხმარება სითხის დონის რეგულირებისათვის დამწნევ ჭურჭელში. ტივტივა (1) მოძრაობს მიმართველზე და თავის უკიდურეს ზედა მდგომარეობაში გამორთავს ელექტროტუმბოს, რომელიც ტუმბავს სითხეს დამწნევ კოდში. თავისი უკიდურესი ქვედა მდგომარეობის დროს კი ჩართავს მას.

რეგულატორს აქვს ვერცხლისწყლის გამთიშავი, რომელიც ჩართულია ელექტროტუმბოს მაგნიტური გამწვების წრედში.

6. ძმრის წარმოება.



ვერცხლისწყლის გამოყენება გამოიშველში აუცილებელია მისი წარმოებისათვის ჯერ ერთი იმიტომ, რომ ასეთი გამოიშველი არ იფანგება ძმრის ორთქლის მოქმედებით და უმტყუნებელი მოქმედება აქვს, მეორეც, მას სჭირდება ძალიან მცირე საკონტაქტო წნევა, რითაც მიიღწევა ტივტივასი და მთელი მექანიზმის კომპაქტურობა.



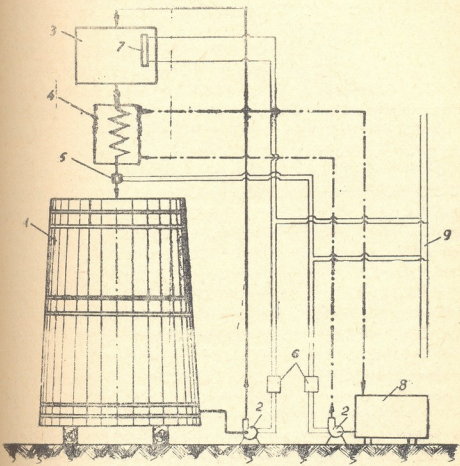
ნახ. 17. ტივტივიანი რეგულატორის პრინციპული სქემა:
 1—ტივტივა, 2—წევარა, 3—ვერცხლისწყლის კონტაქტორი, 4—ბერკეტი,
 5—წინალობა, 6—დენის წყარო.

თერმორეგულატორები თავისი მოქმედების პრინციპებით და კონსტრუქციული სახეებით მეტად მრავალგვარია, რომელთა შორის ჯერჯერობით ყველაზე მეტად გავრცელებულია ელექტრული თერმორეგულატორები.

ელექტრული თერმორეგულატორები შეიძლება მოქმედებდნენ თერმოწყვილის ან წინალობის თერმომეტრების ბაზაზე, ელექტრულ, პნევმატიკურ და ფოტოელექტრულ რელესთან კავშირში.

ელექტრული თერმორეგულატორების ტიპები და ელექტრული სქემებიც ძალზე ბევრია. ისინი დიდად განირჩევიან ერთმანე-

თისაგან, აგრეთვე, ტემპერატურის რეგულირების სიზუსტით დადიპაზონით. მაგრამ ძმრის წარმოებაში, სადაც ტემპერატურის მერყეობა დასაშვებია $1 \pm 2^{\circ}\text{C}$ -მდე, შეიძლება ყოველი მათგანის წარმატებით გამოყენება. სამაგიეროდ, ძმრის წარმოებაში სახმარ თერმორეგულატორებს მოეთხოვებათ მაღალი ანტიკოროზიული თვისებები, რათა ძმრის ორთქლის გამანადგურებელი მოქმედების პირობებში შენარჩუნებულ იქნეს კონტაქტებისა და სხვა მუშა დეტალების უმტყუნებელი მოქმედება.



ნახ. 18. თერმორეგულატორისა და ტივტივიანი რეგულატორის ჩართვის სქემა: 1—ძმრის გენერატორი, 2—ცენტრიდანული ტუმბო, 3—დაშვნივეი გურგელი, 4—თბომცვლელი, 5—თერმორეგულატორი, 6—მაგნიტური გამშვები, 7—ტივტივიანი რეგულატორი, 8—მაცივარი აგენტის შემკრები, 9—დენის წყარო (მაგისტრალი).

თერმორეგულატორების განხილვისას უფრო საინტერესოა მათი საერთო მაგისტრალში ჩართვის საკითხი (იხ. სქემა ნახ. 18);



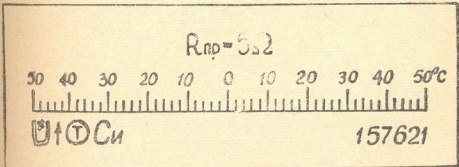
გარდა სქემაზე ნაჩვენები ვარიანტისა, შეიძლება დასაყვედროს და: თერმომეტრი იდგმება ძირითად საცირკულაციო მაგისტრალზე რელე კი იმ ელექტროტუმბოს მაგნიტური გამწვების ელექტრულ წრედში, რომელიც სითხეს ტუმბავს დამწვებ კოდში. ამით მიიღწევა სითხის ცირკულაციის ავტომატური რეგულირება გენერატორის ტემპერატურულ პირობებთან შეხამებით. მეორე თერმორეგულატორი უნდა ჩაირთოს მაცივარში, სამაცივრო აგენტის ცირკულაციის რეგულირებისათვის. როგორც კი შეწყდება დასაძმარებელი მასის ცირკულაცია და, მაშასადამე, მისი გავლა მაცივარში (მაცივარი მუდმივად არის ჩართული მაგისტრალში), სამაცივრო აგენტის ტემპერატურა დაბლა დაიწევს ამას იგონობს—თერმორეგულატორი და გამორთავს სამაცივრო აგენტის ტუმბოს. თუ შემდეგ აღსდგება დასაძმარებელი მასის ცირკულაცია (და, მაშასადამე, მისი გავლა მაცივარში) იგი გამოიწვევს მაცივარი აგენტის ტემპერატურის მომატებას, რასაც იგონობს თერმორეგულატორი და ჩართავს სამაცივრო აგენტის ტუმბოს.

ეს ორი პუნქტი ძირითადია, სადაც უნდა დაიდგას თერმორეგულატორები. დაპარჩენ პუნქტებში თერმორეგულატორის დადგმა აუცილებელი არ არის. ყველაფერი რაც ითქვა თერმორეგულატორებზე, ეხება მხოლოდ ძმრის წარმოების ცირკულაციურ წესს, სულ ერთია ეს იქნება მცირე თუ დიდი ტევადობის გენერატორებში, ხოლო რაც შეეხება ძმრის წარმოების სხვა წესებს, იქ ტემპერატურის რეგულირება არ ხდება ცირკულირებული დასაძმარებელი სითხით და ამიტომ ასეთ წარმოებაში საერთოდ ზედმეტია თერმორეგულატორის დადგმა. ტემპერატურის გასაზომად კი უნდა ვიზმაროთ დისტანციური თერმომეტრები: სითაიანი, აირიანი ან წინალობიანი. აღნიშნული თერმომეტრები შეიძლება თვითნაამწერიც იყოს.

დისტანციური თერმომეტრები შეიძლება იყოს სითხიანი, აირიანი ან წინალობიანი. აირველ ორს ჩვენ არ შევიყვებით, რადგან მათი მოქმედების რადიუსი (ტემპერატურის გადაცემის დისტანცია) მცირეა და ძმრის წარმოებაში არ იმპარება. დისტანციური თერმომეტრის უფრო გავრცელებული სახე წინალობიანი თერმომეტრია, მისი მოქმედება ემყარება ზოგიერთი გამტარის იმ თვისებას, რომ ისინი თავის წინალობას ელექტროდენის გატარების მიმართ იცვლიან ტემპერატურის ცვლილებასთან ერთად. ელექტროწინალობის ფარდობითი ცვლილება, რასაც იწვევს ტემპერატურის 1°C -ით შეცვლა, ზოგიერთი გამტარისათვის მოცემულია ცარილში 4.

ლითონის დასახელება	წინალობის კოეფიციენტი
სპილენძი	0,00433
ვერცხლი	0,00410
რკინა	0,00657
ნიკელი	0,00666
კონსტანტანი	0,00635
პლათინა	0,00392

ამრიგად, თუ გამტარს მოვითავსებთ იმ არეში, სადაც გვინდა ტემპერატურის გაზომვა და ომმეტრით გავზომივთ გამტარის წინალობას, შეგვიძლია ვიმსჯელოთ იმ ტემპერატურის შესახებ, რამაც შეუცვალა გამტარს წინალობა. უფრო მეტიც, შეგვიძლია პირობითი ერთეულებით დავაგრადუიროთ ომმეტრის (ლოგომეტრის) სკალა, რომელზეც შესაძლებელი იქნება პირდაპირ ტემპერატურის წაკითხვა. სწორედ ასეა მოწყობილი ლოგომეტრი ПМПУ-ს სკალა (იხ. ნახ. 19). თვით წინალობის თერმომეტრი წარმოადგენს მილს, რომელშიც ჩადგმულია განსაზღვრული მასალისაგან დამზადებული გამტარი: ამ გამტარის წინალობა წინასწარ ცნობილი უნდა იყოს.



ნახ. 19. ლოგომეტრის სკალის ნიმუში:

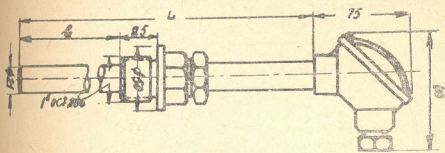
X—ხელსაწყო მაგნიტოელექტრულია, ↑—ხელსაწყო მუშა მდგომარეობა, T—კლასი ტემპერატურა, Cu—სპილენძის თერმომეტრებისათვის, 157621—ნომერი, Rnp=5 Ω შემაერთებელი გამტარების საერთო წინალობა არ უნდა აღემატებოდეს 5 ომს.

მრეწველობაში სახმარი წინალობის თერმომეტრებს, რომელსაც უშვებენ საბჭოთა კავშირის ქარხნები, შემდეგი მახასიათებლები აქვთ.



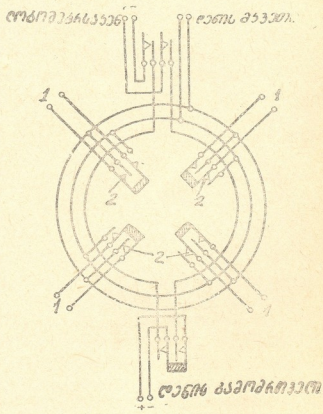
Երևանի քաղաքի տարածքի անվանումը	Մշակման համակարգի նկարագրի մասին	Տեմպերատուրայի փոփոխությունները (°C)		Տեմպերատուրայի փոփոխության արագությունը, աս/ժ	Տեմպերատուրայի փոփոխությունների միջին արժեքները					
		Մինիմում	Մաքսիմում		150	200	300	400	750	1300
ՅԴ-1	Քլորիդ	0	+500	30	150	200	300	400	750	1300
ՅԴ-1a		-120	+30	30	150	200	300	400	750	1800
ՅԴ-III		0	+500	3	400	650	900	1150	1400	1900
ՅԴ-IIIa		-120	+130	3	400	650	900	1150	1400	1900
ՅԴ-VIII		0	+500	30	150	200	300	400	750	1300
ՅԴ-VIIIa		-120	+30	30	150	200	300	400	750	1300
ՅԴ-IX		0	+500	3	400	650	900	1150	1140	1900
ՅԴ-IXa		-120	+30	3	400	650	900	1150	1140	1900
ՅԴ-X		Նիտրատ	-50	+100	30	150	200	300	400	750
ՅԴ-XI	-50		+100	3	150	—	—	—	—	—
ՅԴ-XII	-50		+100	—	Նոստրոստայի			—	—	—
ՅԴ-XIV	-50		+100	3	400	650	900	1150	1400	1900

ერთ ლოგომეტრს შეუძლია რამდენიმე თერმომეტრის მომსახურება, თუ კი ამ თერმომეტრებს სპეციალური გადამრთველი.



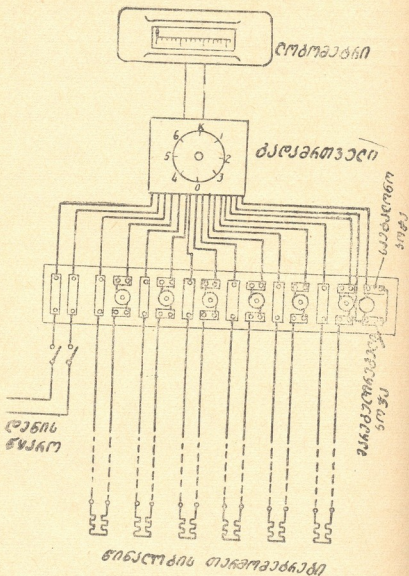
ნახ. 20. წინაღობის თერმომეტრი.

რიგრიგობით ჩაერთავთ ხოლმე ლოგომეტრთან. ჩვენი სამამულო მრეწველობა უშვებს ზამბარიან პლასტიკურ გადამრთველებს (ПДПД-ЭТ), რომლებიც გაანგარიშებულია 4-20 თერმომეტრისათვის. გადამრთველის ელექტროსქემა მოცემულია ნახ. 21. ხოლო ლოგომეტრისა და რამდენიმე თერმომეტრების სამონტაჟო სქემაზე კი წარმოდგენას იძლევა ნახ. 22. არსებობს ისეთი ლოგომეტრები, რომლებიც ავტომატურად ახდენენ ტემპერატურის ჩაწერას; ასეთ ლოგომეტრებს თვითმწერი ლოგომეტრები ეწოდება. სამამულო მრეწველობის მიერ გამოშვებული თვითმწერი ლოგომეტრი СПМ — გაანგარიშებულია 6 თერმოგრაფის ერთდროული ჩაწერისათვის.



ნახ. 21. გადამრთველის ელექტრული სქემა: 1—წინაღობის თერმომეტრი, 2—კონტაქტები.

თვითჩამწერი ლოგომეტრების გამოყენება ძმრის წარმოებაში მეტად სასურველია, რადგან ეს თერმოგრამა გენერატორის სადღეღამისო თერმული რეჟიმის უტყუარი დოკუმენტი იქნება.



ნახ. 22. თერმომეტრების ჩართვის სქემა.

საკონტროლო სიგნალიზაცია აუცილებელია ავტომატურად მომუშავე ქარხნისათვის. მას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება იმ შემთხვევაში, როცა მთელი ავტომატური ხელსაწყოების რეგულირება წარმოებს ერთი ცენტრიდან -- სადისპეტჩერისგან.

რო სადგურიდან. დისპეტჩერის ოთახში, მმართველის პულტზე და ხელსაწყოების დაფაზე გაადგილებულია ავტომატურად მოქმედი ხელსაწყოები, რომლებიც ავტომატურად იძლევიან „განკარგულე-ბებს“, ამ განკარგულებების შემსრულებელი აელსაწყობები კი იმყოფებიან ქარანის სავადასავა პუნქტებში. საჭიროა ამ განკარგულებათა შესრულების შემოწმება. ამისათვის იაზარება როგორც სხვადასხვა ფერის შუქსიგნალები, აგრეთვე ბგერითი სიგნალებიც. ხშირად ხდება მათი კომბინირება, ე. ი. ერთი და იგივე მოვლენას გვეცნობს როგორც ბგერითი, ისე შუქსიგნალი.

ძმრის წარმოებაში სიგნალები ძირითადად იხმარება მოტორების მუშაობის დასაკონტროლებლად. მაგალითად, შეიძლება მოხდეს, რომ მაგნიტურმა ჩამრთველმა ჩართოს მოტორი, მაგრამ რაიმე მიზეზის გამო (უფრო ხშირად ერთი ფაზის გათიშვა) მოტორი არ ამუშავდეს, ეს მომენტი იმწამსვე უნდა აღნიშნოს შუქსიგნალმა, რათა ზომები იქნეს დროზე მიღებული, წინააღმდეგ შემთავებაში შეიძლება მოხდეს ხანძარი, ან, უკეთეს შემთხვევაში, გადაიწვას მოტორი და ჩაიშალოს წარმოების ტექნოლოგიური რეჟიმი.

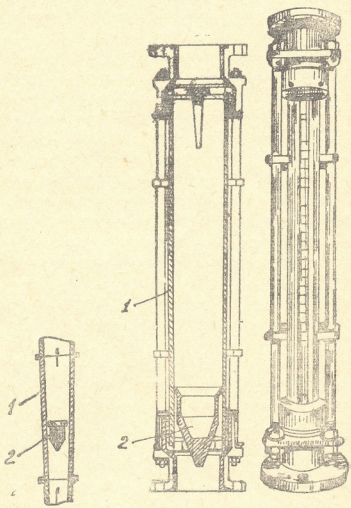
საკონტროლო სიგნალიზაციის მოწყობას არ სჭირდება სპეციალური ხელსაწყო-იარაღები, მთავარია ნათურებოს, ზარების ან სხვა სასიგნალო ელემენტების სწორად ჩართვა საკონტროლო მანქანების ქსელში. ჩართვის სქემები ყველა კერძო შემთავებაში ცალ-ცალკე უნდა იქნეს გააზრებული და სედგენილი. არის კიდევ ერთი ხელსაწყო—პერისკოპი, რომელიც უნდა მიეწეროს საკონტროლო ხელსაწყოებს. იგი წარმოადგენს აის, პლასტმასის ან ლითონის მიღგაყვანილობას, რომელშიც ჩართულია სარკეების სისტემა იმგვარად, რომ მილსადენის ერთი ბოლოდან შეიძლება მოხდეს მილსადენის მეორე ბოლოსთან მოთაკსებული სანულის დანახვა, მიუხედავად იმისა, რომ მილსადენის ტრასა იქნება ტყილი. თუ ასეთი პერისკოპის ერთ ბოლოს მოვთავსებთ სადისპეტჩერო ოთახში, ხოლო მეორე ბოლოს კი გენერატორის იმ ადგილზე, სადაც ბრუნავს სეგნერის ბორბალი, მაშინ სადისპეტჩერო ოთახიდან შეგვეძლება თვალყური ვადევნოთ სეგნერის ბორბლის მოძრაობას. იტულისხმება, რომ სეგნერის ბორბლის არე განათებული უნდა იყოს და ბორბლის ყელზე უნდა ჰქონდეს რაიმე ნიშანი (ვთქვათ, თეთრი და შავი ზოლები), რათა ბორბლის ბრუნვა ადვილი შესამჩნევი იყოს.

პერისკოპების გამოყენება განსაკუთრებით ხელსაყრელია დიდი ტევადობის გენერატორებით მუშაობის დროს, რადგან მათზე უშუალო დაკვირვება მოითხოვს გენერატორზე ასვლას, საძვრენის



ახდას და სხვ. მცირე ტევადობის გენერატორების გენერატორების მრავალრიცხოვანობის გამო ძალზე რთულდება პერისკოპების ქსელი და ამიტომ უშუალო ვიზუალური დაკვირვება უფრო იოლად ხერხდება, ვიდრე აერისკოპირება.

როტამეტრები სითხის აარჯის გამზომი ხელასწყობის ძმრის წარმოებაში იმბარება მინის როტამეტრები. იგი შედგება



ნ.ნ. 23. მინის როტამეტრი:

ა—მინის როტამეტრის საერთო ხედი, ბ—როტამეტრის ტივტივა;
1—მინის კონუსური მილი, 2—ტივტივა;

მინის კონუსური მილისაგან, რომელშიც მოძრაობს მინისავე ტივტივა.*) როტამეტრი ირთვება უშუალოდ გასაზომი სითხის მაგისტ-

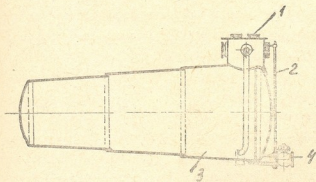
*) კონუსური მილი თავისი მცირე დიამეტრით ქვევითაა მიმართული.

რალში ვერტიკალურ უბანზე ისე, რომ სითხის მოძრაობა იყოს
ქვემოდან—ზემოთ. როტამეტრის კონუსურ მილში გავლის დროს
სითხე ტივტივას აწევს ისეთ სიმაღლემდე, რომ კონუსური
მილის კედლებსა და ტივტივას შორის წარმოშობილმა რგოლისებრ-
მა არემ უზრუნველყოს ძალთა წონასწორობა. მოძრავი სითხის
ამოტივტივებულ ძალისა და ტივტივას წონას შორის.

ტივტივას მდგომარეობის მიხედვით მსჯელობენ სითხის ხარ-
ჯის შესახებ; სიადვილისათვის როტამეტრის სკალა დაგრადუირე-
ბულია სითხის ხარჯის გამომსახველ ერთეულებით.

ტივტივას გვერდებზე აქვს საირალური ღარები, რომლებიც
სითხის გავლის დროს ტივტივას აძლევენ ბრუნვით მოძრაობას.
ამით ტივტივა ცენტრირდება კონუსური მილის შუაგულში, აღარ
ეხება კედლებს, ხუნაობს უხახუნოდ, რაც ხდის ტივტივას ძალზე
მგრძობიაროდ სითხის ნაკადის უმნიშვნელო ცვლილებებისადმი-
თაც კი (იხ. ნახ. 23.).

საწყაოებიც საკონტროლო ხელსაწყოებს ეკუთვნიან. ძმრის
წარმოებაში იმარება ტექნიკური საწყაოები როგორც I, ისე II
კლასისა. პირველი კლასის საწყაოებს ხმარობენ სპირტის აღსარიცხა-
ვად, ხოლო მეორე კატეგორიის საწყაოებს კი შიდა საქარინო
პრაქტიკაში — კუააეებისა, ძმრისა, ღვინისა, კონდენსატორიდან
მიღებული სითხისა და სხვათა აღსარიცხავად.



ნახ. 24. კონუსური საწყაო:

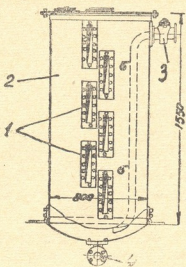
1—სითხის მიმღები სარქველი, 2—საშუბრი ჰილა, 3—კაბაჟისა, 4—სითხის გამოსაშვები ონკანი.

I კლასის ტექნიკური საწყაოები შეიძლება იყოს კონუსური
და ცილინდრული (იხ. ნახ 24—25).

კონუსური საწყაო მზადდება რკინისაგან და ძირითადად
გამოიყენება სპირტის დიდი მოცულობების (250—1000 დკლ) გასა-

ზომად და, თავისი დიდი ტევადობის გამო, ძმრის წარმოებაში ხშირად, იხმარება, როგორც საირტის შესანაბი ჭურჭელი.

საწყაოს კონუსური ფორმა და ვიწრო, ცილინდრული ფორმის ყელი უზრუნველყოფს მაღალ სიზუსტეს (არა ნაკლებ 0,2%)



ნახ. 25. ცილინდრული საწყაო:

1—სამზირი მინა, 2—კორპუსი, 3—სითხის მიმღები ონკანი, 4—სითხის გაზოსაშვები ონკანი.

ასაზომად ძმრის ქარანებში ეწყობა ხის საეციალური კოდები, რომლებსაც გაკეთებული აქვთ სამხერი მინა დაგრადუირებული სკალით. მათი ცდომილება, როგორც II კლასის საწყაოებისა, უნდა იყოს არაუმეტეს 0,5%-ისა.

6. ტარა—ჭურჭელი

სტაციონარული ჭურჭელი ძმრის წარმოებაში შეიძლება დამზადდეს ხისაგან, უჟანგავი ფოლადისაგან, თიხისაგან, მჟავაგამძლე ქვისაგან, რკინაბეტონისაგან (მჟავაგამძლე მოპირფრთებით). ვინილკლასტისაგან და სხვ. ტევადობის მხრივ ჭურჭელი შეიძლება იყოს 30—50 დეკალიტრიდან 2000—3000 დეკალიტრამდე. ფორმის მხრივ შეიძლება შეგვეყვანო ცილინდრული (ამ ფორმით მზადდება უფრო ხშირად თიხისა და ლითონის ჭურჭლები) ან სწორკუთხა პარალელებიან ფორმისა (ასე აკეთებენ რკინაბეტონის ან ქვის ბუტებს); ასეთი ფორმის უპირატესობა მდგომარეობს სათავსოს მოცულობის უკეთ გამოყენებაში.

ხისგან დამზადებულ ჭურჭელს მეტწილად აძლევენ წარკვეთილი კონუსის ფორმას (კოდები). ხის ბუტები არ არის გავრცე-

ლებული ძმრის წარმოებაში, ალბათ იმიტომ, რომ ბუტები მზადდება მხოლოდ მუაისაგან (სხვა მასალისაგან დამზადებული ბუტებში არაგანმძლე და არამედვცია), მუაა კი ძმრის დიდი მასშტაბის წარმოებაში იშვიათად იხმარება. მის ნაცვლად გამოყენებულია ფიჭვი, წიფელი და სხვა მსუბუქი ჯიშები.

ძმრის წარმოება შედარებით განურჩევლად ეკიდება ხის ჯიშის საკითხს, რადგან ყველა ჭურჭელი, რომელიც ძმრის წარმოებაში იხმარება, დაფარულია საეციალური მუავაგამძლე ფისით. ჭურჭლის შედაპირების ასეთ დაფარვას ორი მიზანი აქვს: ერთის მხრივ, იგი იცავს ჭურჭლის შედააირს ძმარმეავის გამანადგურებელი მოქმედებისაგან, ხელს უშლის ჭურჭლის მასალიდან არასასურველი გემური თვისებების მქონე ნივთიერებების ექსტრაგირებას ძმრის მიერ. მეორეს მხრივ, ფისით მოკუარული შედაპირი ამცირებს ძმრის აორთქლებით გამოწვეულ დანაკარგებს, რადგან ავსებს მასალის ფორებსა და ქმნის ჰერმეტიულობას ასეთივე ფისით ხდება საძვრენებისა, საცობებისა და სხვა არაჰერმეტიული აღვილების ამოგოზვა.

აღნიშნული ფისის შედგენილობა დაახლოებით ასეთია

კანიფოლი	70—90%
პარათინი	5—15%
მცენარეული ზეთი	5—15%

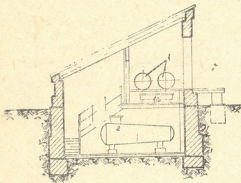
ასეთი ფისი გამზადებული იყიდება, მაგრამ თუ მისი დამზადება მოგვიხდა, მაშინ მედეველობაში უნდა მივიღოთ, რომ მცენარეული ზეთის დამატება, ამცირებს ფისის ლლობის ტემპერატურას; პარათინი ამცირებს სიბლანტეს, რითაც საშუალება გვეძლევა შედაპირების მოკუპრვა (ფისით დაფარვა) ვააწარმოოთ ძალიან თხელი ფენით და, მაშასადამე, შევამციროთ ფისის ხარჯვა.

სტაციონარული ჭურჭელი ისე უნდა გაადვილდეს სათავსოში, რომ მისი დათვალეიერება და სარემონტოდ მიდგომა შეიძლებოდეს ყოველი მხრიდან. ამის გარდა, თუ სტაციონარული ჭურჭელი უშუალოდ არ არის აშენებული იატაკზე, მაშინ იგი უნდა შეიღვას ბალალ (50—60 სმ) სადგარზე, რათა შესაძლებელი გახდეს ჭურჭლის ფსკერის დათვალეიერება, რემონტი და სანიტარული პირობების დაცვა.

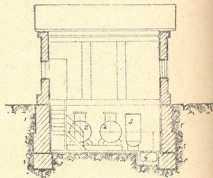
სატრანსპორტო ჭურჭელი. სტაციონარული ჭურჭლის გარდა, ძმრის წარმოებაში იხმარება სატრანსპორტო ჭურჭელი. აქ შედის საღვინე, სასაირტე და საძმრე კასრები. საღვინე კასრები (ГОСТ 248—52) ისეთივეა, როგორიც იხმარება ღვინის

წარმოებაში. იგივე ითქმის სასპირტე რკინის კასრებზეც, ხოლო რაც შეეხება საძმრე კასრებს, მას წაეყენება კიდევ დამატებით მოთხოვნები. სახელდობრ, კასრების ტევადობა, რომელიც მიღებულია საღვინე კასრებისათვის, მეტად დიდია ძმრისათვის, რადგან ძმრის ტრანსპორტირებას არ ვახდენთ ისეთი დიდი პარტიებით, როგორც ღვინისას. საძმრე კასრების ხელსაყრელ ტევადობად უნდა ჩაითვალოს 5,0-; 10,0 დეკალიტრი. სატრანსპორტ

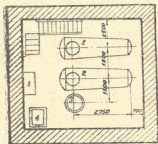
ჩრილი 1-1



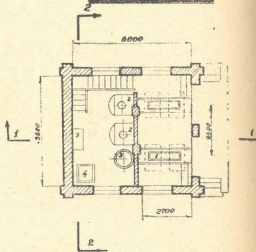
ჩრილი 2-2



სარეზვის ბაბაჟი



სარეზვის ბაბაჟი



ნახ. 26. სპირტსაცავი:

1—სპირტიანი კასრი, 2—ჩამოსასხმელი ჭურჭელი, 3—კონუსისებური პორიზატორული საწყაო, 4—ვერტიკალური ცილინდრისებური საწყაო, 5—მიმღებ-ჭურჭელი, 6—ტუმბო.

კასრები ისევე როგორც სტაციონარული, უნდა დაიფაროს ფისით.

ხშირად ძმრისათვის იყენებენ ჩვეულებრივ საღვინე კასრებს, მაგრამ, საქართველოს პირობებში, ასეთ გამ იყენებას უნდა ვერი-
დოთ, რადგან ძმრისა და ღვისის საწაოშოთა შორის კასრების
მიმოქცევის დროს შეიძლება საძმრე კასრი საღვინედ შეიჩაიონ,
რითაც ღვინის წარმოებაში გაჩადება იაფექციის ძლიერი და ძნე-
ლად მისაგნები ბუდე.

ყველაზე კარგი იქნება, თუ ძმრის კასრებით ტრანსპორტი-
რებას შეკწყვეტთ და ძთლიანად გადავალთ მისის ტარაზე, დაწ-
ყული 0,25 ლიტრის ტევადობის ბოთლებიდან 10,0 ლიტრის
ტევადობის ბალონებამდე.

სპირტსაცავი. ძმრის ქარხანაში სპირტსაცავის მოხერ-
ხებულ მდებარეობას და კარგ აღჭურვილობას დიდი მნიშვნელო-
ბა აქვს, რადგან საშუალო ზომის ქარხანაშიც კი სპირტის საკმაოდ
დიდი რაოდენობა იხარჯება. ანასთან სპირტის ხარჯვა ხდება
შედარებით ხშირად და მცირე პარტიებით. ანგარიში უნდა გაე-
წიოს აგრეთვე იმას, თუ წელიწადში რამდენჯერ ხდება სპირტის
მარაგის შევსება ქარხანაში.

ყოველ შემთავებაში, სპირტსაცავი ისე უნდა იყოს გაანგა-
რიშებული, რომ ერთი თვის მარაგს იტევდეს.

გათვალისწინებული უნდა იყოს რამდენიმე სპირტსატევი,
სხედასხვა ხარისხის სპირტის შესანაად. იქვე უნდა იყოს მოწ-
ყობილი ორთქლის ტუმბო, მუდმივი კომუნეკაცია და საკონტრო-
ლო სივნილიზაცია სპირტსაცავსა და საკუააფე განყოფილებებს
შორის.

სპირტსაცავი მოშორებული უნდა იყოს ძირითადი საწარმოო
კორპუსიდან იმ მანძილით, რაც გათვალისწინებულია ხანძრის
საწინააღმდეგო ტექნიკის ღონისძიებებით.

7. შიდასაქარხნო ტრანსპორტი

ტუმბოები. ძმრის წარმოებაში საქმე გვაქვს სამი სახის
სითესთან:

1) სპირტთან, 2) ღვინოსთან, ხრლის წვენებთან ან დასაძმა-
რებელ ნაზავთან და 3) ძმართან. ყოველ მათგანს თავისი ფიზიკურ-
ქიმიური თვისებების გამო ესაჭიროება გასსაზღვრული მასალისაგან
დამზადებული ტუმბოები, მნიშვნელობა აქვს კონსტრუქციასაც.

სპირტის გადასატუმბაად, მაგალითად, არ შეიძლება ვინმა-
როთ ელექტროტუმბოები, რადგან ააღებადი თვისებების გამო
მცირე ელექტრონაპერწკალმა შეიძლება გამოიწვიოს აანძარი ან



აფეთქება. ამიტომ სპირტის გადასატუმბავად ძმრის წარმოებას
 ინმარება ორთქლის ტუმბოები, ან, თუ წარმოება მცირე მასშტა
 ბისაა, კმაყოფილდებიან ხელის, დგუშიანი ტუმბოთი.

ღვინისა და დასამარებელი მასალისათვის (ნაზავისათვის)
 შეიძლება ვიამართო ყოველგვარი კონსტრუქციის ტუმბო: დგუშია
 ნიც და ცენტრიდანულიც, ელექტროამძრავითაც და ხელისაც, იგი არ
 მოითხოვს განსაკუთრებით მაღალი მქავაგამძლეობის მასალიდან
 დამზადებულ ტუმბოსაც.

ძმარი განურჩეველია ტუმბოს ამძრავი მექანიზმებისა, და კონ
 სტრუქციების მიმათ, სამაგიეროდ მოითხოვს ძლიერ მქავაგამძ
 ლე მასალებს, როგორცაა ფაიფური, უქანგავი ფოლადი, ვინილ
 პლასტი და სხვ.

კომუნიაკაცია. ისევე, როგორც ტუმბოები, კომუნიაკაცია
 განსხვავდება იმისდა მიხედვით თუ რომელი სითხეების გასატა
 რებლად არის დანიშნული. სპირტისათვის, მაგალითად, დასაშვ
 ბია რკინის მილები, რკინისავე არმატურით. ღვინოს და დასამა
 რებელ ნაზავს ესაჭიროება რეზინის მილები და სპილენძის არმა
 ტურა. ძმარს კი აუცილებლად სჭირდება მინის ან ვინილპლასტის
 მილგაყვანილობა და არმატურა.

ცხადია, მინის კომუნიაკაცია შეგვიძლია გამოვიყენოთ ყველა
 სამივე შემთხვევაში, მაგრამ საექსპლოატაციო თვისებები გვაძი
 ლებს მათი ხმარება განვსაზღვროთ მხოლოდ აუცილებლად საჭი
 რო შემთხვევებით. მინის მილსადენები ახალი შემოსულია ხმარე
 ბაში და ამიტომ შეიძინევა გადაჭარბებული ტენდენცია მათი
 გამოყენებისადმი, მაგრამ თუ დაკვირვებით გავსინჯავთ მინის
 მილსადენის ექსპლოატაციის, რემონტის, სანიტარული მდგომა
 რეობის პირობებს, მაშინ ადვილად დავრწმუნდებით, რომ ამ
 მხრივ მინის კომუნიაკაციას ბევრი ნაკლი აქვს და მის გამოყენე
 ბას უნდა მივმართოთ მხოლოდ იქ, სადაც ეს აუცილებლად საჭი
 როა.

ასეთ აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს მინის კომუნი
 კაცია ძმრის ქარხანაში, სადაც 10% ძმრის სიმქავე ერთი ორი
 თვის განმავლობაში ფხვნილად აქცევს რკინისა და რეზინის მი
 ლებს, და სპილენძის არმატურასთან შეხებით წარმოშობს ძმარ
 მქავე სპილენძს, რომელიც ძლიერი საწამლაების სიაშია მოხსენე
 ბული.

თავისი საექსპლოატაციო თვისებებით ვინილპლასტის კომუ
 ნიაკაცია და არმატურა იდეალურია ძმრის წარმოებისათვის.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ცირკულაციური წესით მომუშავე ქარხნებისათვის უფრო ხელსაყრელია სტაციონარული კომუნიკაცია, მცირე მწარმოებლობის ქარხნებისათვის კი, რომლებიც დაბალი კონცენტრაციის ძმარზე მუშაობენ და აპარატურაც არასტაციონარული აქვთ, დიდ სიძნელეს წარმოადგენს ხისტი კომუნიკაციის შექმნა და ექსპლუატაცია.

მუდმივი, სტაციონარული კომუნიკაციის დაპროექტებისას უნდა გავითვალისწინოთ სითხეების მოძრაობის ყველა შესაძლებელი მიმართულება. კომუნიკაციის კონტური, შესაძლებელად ვერა, უნდა შევკრათ ერთ წრედში, რათა შესაძლებელი იყოს რამდენიმე სტაციონარული ტუმბოს გამოყენება ერთ და იმავე მიზნისათვის.

ურიკები და ტრანსპორტიორები

ძმრის ქარხანაში ძირითადად საქმე გვაქვს თხევადი მასალების გადაზიდვასთან. ამიტომ შიდასაქარხნო ტრანსპორტში მთავარი ადგილი უჭირავს ტუმბოებსა და სითხის სადენ კომუნიკაციებს. მაგრამ ვხვდებით სითხის გადაზიდვის სხვა საშუალებებსაც (ბოთლებით, კასრებით), რისთვისაც შეიძლება ვიხმაროთ სხვადასხვა სახის ტრანსპორტიორები და ურიკები. ურიკები თავი ხდება ყუთებისა, სათბობისა, ნაცრისა და სხვათა გადაზიდვა. ურიკებისა და ტრანსპორტიორების შერჩევა ხდება ქარხნის კონკრეტული პირობების მიხედვით.

საამქროს შიგნით, როგორც სავსე აგრეთვე ცარიელი ყუთების გადასაზიდვად, უფრო ხშირად, ხმარობენ გორგოლაჭებიან ტრანსპორტიორს, ბოთლებისათვის—ლენტიანს.

ქარხნის ტერიტორიაზე მზანაწარმით სავსე ყუთებისა და კასრების ტრანსპორტირება ხდება ელექტროკარებით. ლიანდაგიანი ტრანსპორტის მოწყობას ერიდებიან ტვირთბრუნვის სიმცირის გამო.

სათბობისა და ნაცრის შიდასაქარხნო ტრანსპორტირებისათვის ერთთვისად თვითდამცლელ ურიკებს უფრო ხშირად ვხვდებით.

ქარხნის კონკრეტული პირობების მიხედვით შეიძლება შიდასაქარხნო ტრანსპორტის მრავალი ვარიანტის გამოყენება, რომლებზედაც ჩვენ არ შევჩერდებით.

8. საორთქლე და სამაცივრო მეურნეობა

საორთქლე და სიცივის მეურნეობის სიმძლავრის საორიენტაციო ანგარიშისას უნდა გავითვალისწინოთ, რომ მცირე ტევადობის ძმრის წარმოება.

ბის გენერატორებით აღჭურვილ ქარხანას უფრო მცირე სიმძლავრის სამაცივრო მეურნეობა სჭირდება, რადგან მცირე გენერატორებს დიდი ხვედრითი ზედაპირი უზრუნველყოფს კარგ თბოგადაცემას გარემო ჰაერზე და, მაშასადამე, ტემპერატურული რეჟიმის ბუნებრივ დაცვას. დიდი ტევადობის გენერატორებში წარმოშობილ სითბოს 60%-მდე უნდა წავართვათ მაცივარი აგენტის საშუალებით, რაც სიცივის საკმაოდ დიდ ხარჯს იწვევს. ყოველ შემთხვევაში საქართველოს პირობებში ქარხნის წლიური მწარმოებლობის ყოველ ერთ დეკალიტრ 5%-იან ძმარს შეესაბამება 0,5—1,0 კვლ/საათში სამაცივრო დანადგარის სიმძლავრე.

სამაცივრო დანადგარის შერჩევისას უნდა ვეცადოთ დავდგათ ორი ან სამი კომპრესორი, რომელთა საერთო სიმძლავრე უზრუნველყოფს სიცივის მაქსიმალურ ხარჯვის დაფარვას ზაფხულობით, ხოლო შემოდგომისა და ზამთრის პერიოდში, როცა სიცივის ხარჯვა შემცირდება, შესაძლებლობა მოგვეცემა რიგრიგობით გამოვრთოთ კომპრესორები. ეს ქმნის ხელსაყრელ პირობებს როგორც ექსპლოატაციის, ისე რემონტისათვის.

ძმრის წარმოებაში იხმარება დაბალი პარამეტრების ორთქლი 0,5—0,6 ატ. წნევით, ამიტომ საორთქლე მეურნეობა ძალზე მარტივია. იმდენად მარტივი, რომ ასეთი დაბალი წნევის ქვაბებს დამცველი სარქვლის ნაცვლად უკეთდებათ 5—6 მეტრი სიმაღლის ჰიდრაულიკური საკეტი და არ შედიან საორთქლე ქვაბებზე ზედამხედველი ინსპექტორის გამგებლობაში.

მწარმოებლობის მხრივ ძმრის ქარხანა მოითხოვს წლიური მწარმოებლობის ყოველ ათას დეკალიტრ 5%-იან ძმარზე 2 კვ/ს ორთქლმწარმოებლობის ქვაბს.

9. შენობა - ნაგებობანი

შენობა-ნაგებობათა საკითხი ძმრის წარმოებაში განსაკუთრებულად დგას. იმის გამო, რომ ძმრის ორთქლი შლის კირსა და ჩვეულებრივ ცემენტს, ძმრის ქარხნის ასაშენებლად გამოყენებული აგური არ უნდა შეიცავდეს კირს და უნდა ვერიდოთ კედლების წყობას კირისა ან ჩვეულებრივი ცემენტის ხსნარით. კედლების ამოსაყვანად უნდა ვიხმაროთ თიხის ხსნარი, ან შეავაგამძლე ცემენტი. თუ რაიმე მიზეზის გამო აგურის წყობა მოგვიხდება კირის ხსნარით, მაშინ კედელი ნაპირამდე ხსნარით არ უნდა ამოიგოს და კედელი უნდა შეილესოს შეავაგამძლე მასალით (შეავაგამძლე ცემენტით, თიხით, ანდეზიტის ფხვნილით, თხევადი მინით და სხვ.).

იატაკი შეიძლება მოეწყოს აგურისა, ხისა, რკინა-ბეტონისა, მეტალის ფილებისა და ასფალტისა. აქაც ყველა პირობა უნდა იქნეს დაცული მასალების შეავაგამძლეობის თვალსაზრისით.

სართულთაშორის გადახურვას, ქვედა სართულის მხრიდან, უნდა გაუკეთდეს, რაიმე სახის, შეავაგამძლე საფარი. კარგია ხით მოპირკეთებული ჭერი და იატაკი. თუ სართულთაშორის გადახურვა რკინა-ბეტონისაა, მაშინ მისი მოპირკეთება უმჯობესია თხევადი მინითა და ანდეზიტის ფხვნილით.

შენობის სახურავად ძლიერ კარგია კრამიტი, შიფერი, აბესტ-შიფერის ფილები, შეიძლება თოლუსიცი (გაფისული მუყაო).

წყალგამტარი მილები უმჯობესია თიხისა გაკეთდეს, უჟანგავი ფოლადის ხმარება ეკონომიური თვალსაზრისით ხელსაყრელი არ არის.

ფანჯრები უმჯობესია გაკეთდეს ყრუ, რადგან, წინააღმდეგ შემთხვევაში, საჭიროა გამოყენებულ იქნეს ანჯამები, საკეტები და სახელურები, რომელთა დაცვა ძმრის ორთქლისაგან ძნელია. იქ, სადაც ეს აუცილებელია (კარები, სავენტილაციო სარკმელები) რკინის დეტალები უნდა შეიღებოს ზეთის საღებავით და საკლიტურები ხშირად უნდა დაიზეთოს.

შენობის გათბობას ჩვეულებრივ ახორციელებენ ორთქლით, რადგან ლუმელებით გათბობისას ძნელია ტემპერატურული რეჟიმის დაცვა. ძლიერ კარგია ჰაერის კონდიციონირება, რაც დიდ საწარმოებში შეიძლება ეკონომიურიც იყოს. ჰაერის კონდიციონირება ერთდროულად ვენტილაციის ფუნქციასაც ასრულებს, რაც მეტად საყურადღებო მომენტია ძმრის წარმოებისათვის.

ნაწილობრივი ვენტილაციის ფუნქციას ასრულებენ სპირტისა და მმარმეავას ორთქლის დამჭერი დანადგრები, მაგრამ თუ შენობაში ჰაერის კონდიციონირება არა გვაქვს, მაშინ მას აუცილებლად უნდა ჰქონდეს კარგი სავენტილაციო დანადგრები. განსაკუთრებით ეს ითქმის იმ სათავსოზე, სადაც დგას სამრე გენერატორი.

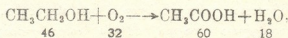
სპირტსაცავის შენობა უნდა აკმაყოფილებდეს ადვილად-ააღებადი მასალებისათვის გათვალისწინებულ სათავსოს ხანძარსაწინააღმდეგო პირობებს.

ნაწილი მესამე

IX. წარმოების აღრიცხვა

1. დანაკარგები ძმრის წარმოებაში

აღკოპოლის ძმარმეავამდე დაქანვის ქიმიზმიდან გამომდინარეობს, რომ



ე. ი. ერთი გრამი სპირტიდან უნდა წარმოიშვას $60 : 46 = 1,3$ გრ. ძმარმეავა, ანუ რაც იგივეა, 1 მლ სპირტიდან მიიღება 1,03 გრ. ძმარმეავა.

პრაქტიკაში, წარმოების პროცესში, კი ადგილი აქვს სპირტის დანაკარგებს, რაც ზოგიერთ ქარხანაში საგრძნობ სიდიდეს აღწევს. მაგალითად, ხარკოვის ქარხნის საანგარიშო მონაცემების მიხედვით დანაკარგები შეადგენდა:

1931 წელს	35 ⁰ / ₀
1932 "	33,6 ⁰ / ₀
1933 "	30,3 ⁰ / ₀
1934 "	33,8 ⁰ / ₀
1935 "	37,9 ⁰ / ₀

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ეს მონაცემები საშუალო წლიურ მაჩვენებლებს ემყარება და რომ ზაფხულის პერიოდში დანაკარგები 30—40⁰/₀-ით უფრო მეტია, ვიდრე საშუალო წლიური, მაშინ ადვილი წარმოსადგენია თუ რა დიდი დანაკარგები აქვს ძმრის წარმოებას სწრაფი წესით მუშაობის დროს.

ქარხნის მონაცემებით დანაკარგი კიდევ უფრო მეტია აღწევს.

საგოგნო კონსერვატორებით მუშაობისას დანაკარგები მერყობენ 25-დან 40⁰/₀-მდე, მაგრამ ძველი გენერატორებით მუშაობისას ხშირად 40⁰/₀-მდე იზრდება.



ჩვეულებრივად, ძმრის წარმოების პრაქტიკაში სპირტიდან ძმარმჟავას კარგ გამოსავლად ითვლება 70%, მაგრამ ულმანის ტექნიკური ქიმიის ენციკლოპედიაში ვპოულობთ მითითებას იმის შესახებ, რომ კარგად აღჭურვილ ქარხანაში გამოსავალი 80—90% იზრდებაო.

მ. გ. ანენკოვის საბალანსო ცდების მიხედვით გამოსავალი მერყეობს 63,0-დან 71,3%-მდე.

საქართველოს სსრ სასურსათო საქონლის მრეწველობის სამინისტროს ცენტრალური რესპუბლიკური ლაბორატორიის მიერ წარმოების პირობებში ჩატარებული ცდების მიხედვით, საგორვებელი ვენერატორების პირობებში მიღებულია 62—64,5 გრ. ძმარმჟავა 100 მლ უწყლო სპირტიდან (ცდის შედეგები მოცემულია მე-6 და მე-7 ცხრილში).

ხარკოვის ქარხნის უკანასკნელი წლების მასალებით ირკვევა, რომ თუ დასაძმარებელ ნაზავში ოსტატურად ვარეგულირებთ სპირტისა და ძმარმჟავას შემცველობას შეიძლება საკმაოდ მაღალი გამოსავლიანობის მიღება (იხ. ცხრ. 8).

ეს ცხრილი შედგენილია ცირკულაციური წესით მომუშავე ქარხნის მონაცემების მიხედვით.

წარმოების რეალური შესაძლებლობის დასადგენად და ძმრის გამოსავლიანობის საკითხის უფრო მეტად გასაშუქებლად საქართველოს სსრ სასურსათო საქონლის მრეწველობის სამინისტროს ცენტრალურმა რესპუბლიკურმა ლაბორატორიამ ჩაატარა ცდების სერია ლაბორატორიულ პირობებში.

ცდების შედეგები მოგვყავს № 9 ცხრილში.

საშუალოდ 100 მლ უწყლო სპირტიდან მიღებულია 93,6 გრ ძმარმჟავა, მაგრამ ის ფაქტი, რომ ზოგიერთი ცდის დროს 100 მლ სპირტიდან მიღებულია 97,9—98,7—100,2 გრ ძმარმჟავა მოწმობს იმას, რომ ცდების დროს არ იყო გათვალისწინებული დაძმარების პროცესზე მოქმედი ყველა ფაქტორი. ცდების დროს აღვილი ჰქონდა მოცულობის შემცირებას აორთქლების ხარჯზე და არ იყო ანგარიშში მიღებული ძმარმჟავას სითხეში გახსნის დროს წარმოშობილი მოცულობის შემცირება.

ყოველ შემთხვევაში ამ ცდებმა ერთის მხრივ ახალი საბრძოლო ამოცანა დაუსახეს წარმოებას და მეორეს მხრივ დღის წესრიგში დააყენეს ზუსტი საბალანსო ცდების ჩატარება.

ძმრის წარმოებაში მიღებული დანაკარგის საერთო სიდიდის გარდა, ჩვენთვის საინტერესოა, თუ რა სახის დანაკარგებთან გვაქვს საქმე, რადგან ეს საკითხი წარმოების მუშაობის ხარისხს საზღვრავს.



საქსტატი
საქართველოს სსრ

ცდა ღვინის ძმარზე

№№ რიგზე	№№ პარა ტის	დასამარებელი ნაზვი			დამარებელი ნაზვი			დანატრე		ძმარზედაც გამოსა- ვალი გრამობით	
		რაოდენო- ბა დეკა- ლიტრით	ალკოჰო- ლი გრ 100 გლ-ში	ძმარზედაც 100 გლ-ში	რაოდენობა ფალოტ- რობით	ალკოჰოლი გრ 100 გლ-ში	ძმარზედაც გრ 100 გლ-ში	ფალოტ- რობით	%/გ-ში	100 გრ ფალოტ- რობით	100 გრ ფალოტ- რობით
1	2	32,21	4,35	0,94	30,59	0,42	4,40	1,62	5,05	83,2	65,7
2	3	30,99	4,29	0,96	29,43	0,64	4,14	1,56	5,03	72,0	56,9
3	4	33,49	4,29	1,02	31,82	0,74	4,32	1,67	4,98	87,4	69,0
4	5	35,87	4,47	0,96	34,55	0,85	4,08	1,32	3,80	82,3	65,0
5	6	28,63	4,29	1,02	26,49	0,73	4,08	2,14	7,47	78,3	61,9
6	7	39,74	4,29	0,90	37,61	0,96	3,66	2,13	5,36	77,2	61,0
7	8	33,45	4,35	0,72	32,44	0,64	3,93	1,01	3,02	83,2	65,9
8	9	36,29	4,29	0,94	35,33	0,96	4,04	0,93	2,56	89,1	70,4



ცუმა სპირტის ძმარზე

№№ რიგზე	№№ აპარატის	დასამარებელი ნახავი			დამმარებული ნახავი			დანაკარგი		მარმრეველის განმარტება		
		რაოდენობა დეკლიტ-რობით	აღკვეთილი გრ. 100 მლ-ში	ძმარმრეველი გრ. 100 მლ-ში	რაოდენობა დეკლიტ-რობით	აღკვეთილი გრ. 100 მლ-ში	ძმარმრეველი გრ. 100 მლ-ში	დეკლიტ-რობით	გრ. 100 მლ-ში	100 გრ. აღკვეთილი-დან	100 მლ. აღკვეთილი-დან	
1	1	34,0	4,41	0,9	32,00	2,04	3,14	2,00	5,88	64,7	66,9	
2	2	37,0	4,41	0,9	33,90	1,77	3,40	3,10	6,38	79,8	63,0	
3	3	34,0	4,29	1,19	31,70	1,99	3,33	2,30	6,76	79,7	62,9	
4	4	37,0	4,29	1,19	34,30	1,99	3,33	2,70	7,30	80,7	63,8	
5	5	37,0	4,65	1,14	34,10	2,27	3,35	2,90	7,80	76,2	60,2	
6	6	36,0	4,65	1,14	33,10	2,32	3,33	2,90	6,05	78,2	61,8	
7	7	45,0	4,47	1,25	42,30	2,10	3,18	2,70	6,00	71,7	56,6	
8	8	29,0	4,47	1,25	27,15	1,01	4,15	1,85	6,38	77,0	60,8	
											78,5	62,0

ს ა შ უ ა ლ ო



ჩვენ რიცხვი	დასაშვარებელი ნახავის კონცენტრაცია		მზის კონცენტრაცია გრ/100 მლ-ში	მწარმოებლობა კგ/მ ³	გამოსავალი %/%
	საბურთო მლ/100 მლ-ში	მწარმოება გრ/100 მლ-ში			
1	9,5	—	8,76	3,46	92,0
2	9,5	1,0	9,15	3,48	89,93
3	9,5	1,0	9,15	3,26	86,93
4	9,5	1,0	9,4	3,48	89,58
5	9,5	1,0	9,5	2,96	91,55
6	9,5	1,5	9,75	2,93	89,80
7	9,5	1,5	9,7	2,44	87,72
8	9,5	1,5	10,0	2,51	88,86
9	10,0	1,0	10,0	3,40	90,06
10	10,0	1,0	10,1	3,68	91,30
11	10,3	0,7	10,3	3,94	93,84
12	10,3	0,7	10,4	3,93	95,40
13	11,0	0,0	10,0	3,47	92,36
14	11,0	0,0	9,9	3,41	89,19



№№ როგზე	№№ ამართვის	დასაძმარებელი ნაზავი			დაძმარებელი ნაზავი			დანაკარგი		ძმარბევის ეფექტურობა	
		რაოფენობა მლ-ბით	აღუქმოლი გრ-ბით 100 მლ-ში	ძმარბევა გრ. 100 მლ- ში	რაოფენობა მლ-ბით	აღუქმოლი გრ. 100 მლ- ში	ძმარბევა გრ. 100 მლ- ში	მლ-ბით	გრ./გრ-ბით	100 გრ. აღუქმოლი- დან	100 მლ აღუქმოლი- დან
1	1	2000,0	6,03	0,868	1991,8	0,26	7,56	8,2	0,41	115,5	91,2
2	2	2000,0	6,03	0,868	1996,4	1,12	6,65	3,5	0,18	124,9	98,7
3	3	1000,0	6,03	0,868	984,7	0,21	7,54	15,3	1,53	112,8	89,1
4	4	1000,0	6,03	0,868	987,0	0,26	7,60	13,0	1,30	115,1	90,9
5	1	1640,6	4,41	2,79	1622,6	1,17	6,72	28,0	1,80	119,5	94,4
6	2	1663,6	4,41	2,79	1653,6	1,22	6,72	—	—	124,0	97,9
7	3	742,5	4,41	2,79	748,5	0,53	7,70	—	—	126,9	100,2
8	6	1002,0	4,41	2,79	953,3	1,17	6,56	47,7	4,76	108,8	86,0
9	10	1079,3	4,41	2,79	1065,2	1,55	6,18	14,1	1,30	116,1	92,0
ს ა მ რ ა ლ ი										118,2	93,6

ჩვეულებრივად წარმოებაში მოხმარებული სპირტი შემდეგი დანახარჯებისაგან:

1. ძმარმჟავას წარმოშობაზე დახარჯული სპირტი.. 40—99%
2. დაუქანგავად დარჩენილი სპირტი 1—15%
3. აორთქლებით დაკარგული სპირტი 6—30%
4. აორთქლებით დაკარგული ძმარმჟავა (სპირტზე გადაანგარ.) 1—15%
5. ძნელად აღსარიცხავი დანაკარგები 0,2—0,5%

წარმოების მიზანია შეამციროს სპირტის ყველა სახის დანაკარგები და მაქსიმუმამდე გაზარდოს ძმარმჟავას წარმოშობაზე დახარჯული სპირტის ხვედრითი წილი სპირტის საერთო ბალანსში.

იმისათვის, რომ ანალიზი გავუკეთოთ წარმოების მუშაობას და დავაზუსტოთ სპირტის დანაკარგები ცალკეული პროცესების მიხედვით, უნდა შევადგინოთ სპირტის ბალანსი.

სპირტის ბალანსი. ძმარმჟავას წარმოებაში სპირტის ბალანსის შედგენის წესი კარგად აქვს დამუშავებული მ. გ. ანენკოვს. ეს წესი გამოირჩევა იმით, რომ გენერატორში შესული და გენერატორიდან გამოსული ჰაერის რაოდენობის უშუალო გაზომვის ნაცვლად, რაც დაკავშირებულია დიდ სიძნელებთან, გამოყენებულია ჰაერის რაოდენობის გაანგარიშების მეთოდი, რომელიც ემყარება გენერატორში შემავალ და გამომავალ ჰაერში ჟანგბადისა, ნახშირორჟანგისა, ძმარმჟავასა და სპირტის ორთქლის ზუსტ განსაზღვრას.

გენერატორში შემავალი ჰაერის რაოდენობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$X = \frac{A(100-K^1)}{2,4(K-K^1) - 0,7667 \cdot \sigma(100-K) - 1,568 \cdot b(100-K) + 1,568 \cdot b^2(100-K)^2}$$

სადაც X არის გენერატორში შემავალი ჰაერის რაოდენობა მ³-ბით 0°C და 760 მმ ვერცხლისწყლის სვეტის წნევის პირობებში,

- A—ახლად წარმოშობილი ძმარმჟავის წარმოქმნაზე დახარჯული უწყლო სპირტი (კგ-ბით),
- K—ჟანგბადის შემცველობა გენერატორში შემავალ ჰაერში (მოცულობით %),
- K¹—ჟანგბადის შემცველობა გენერატორიდან გამოსულ ჰაერში (მოცულ.%-ბით),

x — ძმრის ორთქლის შემცველობა გენერატორიდან გამოსულ (კგ/მ³),

x_1 — ნახშირორჟანგის შემცველობა გენერატორში შემავალ ჰაერში (კგ/მ³),

x^1 — ნახშირორჟანგის შემცველობა გენერატორიდან გამოსულ ჰაერში (კგ/მ³),

გენერატორიდან გამომავალი ჰაერის რაოდენობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$x^1 = x \frac{100 - K}{100 - K^1}$$

სადაც x^1 არის გენერატორიდან გამოსული ჰაერის რაოდენობა (მ³),

x — გენერატორში შესული ჰაერის რაოდენობა (მ³),

K და K^1 — შესაბამისად ჟანგბადის შემცველობა ჰაერში (% მოც.),

იგულისხმება, რომ ზემოაღნიშნულ ფორმულებში ჩასასმელი ჰაერისა და მისი შემადგენელი ელემენტების მოცულობები მოცემულია 0°C და 760 მმ. ვერცხლისწყლის სვეტის წნევის პირობებში წინააღმდეგ შემთხვევაში უნდა მივიყვანოთ ნორმალურ პირობებამდე ფორმულით:

$$V_0 = V_t \cdot \frac{273(B - P)}{(273 + t) \cdot 760}$$

სადაც B და t — ბარომეტრული წნევა და ტემპერატურაა, p — ბარციალური წნევაა მოცემული ტემპერატურის დროს.

განვიხილოთ მაგალითი: ვთქვათ, განსაზღვრულ პერიოდში დაიხარჯა 765,0 კგ უწყლო სპირტი, გენერატორიდან გადმოღებულია 9000 ლიტრი ძმარი, რომელშიც ძმრის შემცველობა უდრის 9 გრ/100 მლ, სპირტის შემცველობა — 0,3% მოცულობის მიხედვით.

გენერატორში შემავალი ჰაერის მაჩვენებლები 0°C და 760 მმ ვერცხლისწყლის სვეტის წნევის დროს: ჟანგბადის შემცველობა 20,3%, CO₂ — 5 მგ/ლიტრზე, ტემპერატურა 15°C.

გენერატორიდან გამოსული ჰაერის მაჩვენებლები 0°C და 760 მმ ვერცხლისწყლის სვეტის წნევის დროს: ჟანგბადის შემცველობა 18,1 % მოცულობის მიხედვით; CO₂ — 15,2 მგ/ლიტრზე,

სპირტის შემცველობა 7,2 მგ/ლიტრზე, ძმრის ორთქლის შემცველობა 1,9 მგ/ლ, ტემპერატურა 35°C, ე. ი. ჩვენს ნაღველებს მიხედვით გვაქვს:

$$A = \frac{9000 \cdot 9.46}{100.60} = 621 \text{ კგ}$$

დაუუზანგავად დარჩენილი სპირტი

$$\frac{9000 \cdot 0.3}{100 \cdot 0.79} = 34.2 \text{ კგ.}$$

$$K = 20.3\% \quad b = \frac{5.1000}{1000 \cdot 1000} = 0.005 \text{ კგ/მ}^3$$

$$K_1 = 18.1\% \quad b^1 = \frac{15.2 \cdot 1000}{1000 \cdot 1000} = 0.0152 \text{ კგ/მ}^3$$

$$\delta = \frac{1.9 \cdot 1000}{1000 \cdot 1000} = 0.0019 \text{ კგ/მ}^3$$

შემომოყვანილ x -ის ფორმულაში მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ

$$x = 7830 \text{ მ}^3$$

$$x_1 = x \cdot \frac{100 - K}{100 - K^1} = 7830 \cdot \frac{100 - 20.3}{100 - 18.1} \approx 7620 \text{ მ}^3$$

სპირტის ორთქლის რაოდენობა გენერატორიდან გამოსულ ჰაერში იქნება ტოლი:

$$7620 \cdot \frac{7.2 \cdot 1000}{1000 \cdot 1000} \approx 54.9 \text{ კგ}$$

ძმარმჟავას ორთქლის რაოდენობა გენერატორიდან გამოსულ ჰაერში კი უდრის

$$7620 \cdot 0.0019 \approx 14.5 \text{ კგ}$$

რაზედაც დაიხარჯებოდა $\frac{14,5 \cdot 46}{60} = 11,1$ კგ სპირტი.

CO₂-ის რაოდენობა გენერატორიდან გამომავალ ჰაერში
7620 · 0,0152 = 116,0 კგ,

CO₂-ის რაოდენობა გენერატორში შემავალ ჰაერში
7830 · 0,005 = 39,2 კგ,

ე. ი. გენერატორში წარმოშობილია ნახშირორჟანგი რაოდენობით:

$$116,0 - 39,2 = 76,8 \text{ კგ,}$$

რაზედაც დაიხარჯებოდა $\frac{76,8 \cdot 46}{88} = 40,2$ კგ სპირტი.

თუ მიღებული (იხ. ცხრ. 10) მონაცემებით შევადგენთ საბალანსო უწყისს, მივიღებთ შემდეგ სურათს:

ბალანსის მონაცემები (იხ. ცხ. 10) მოწმობენ, რომ წარმოება საქმოდ კარგად მუშაობს და ძმრის წარმოშობაზე დახარჯული სპირტის რაოდენობა სპირტის საერთო ბალანსში 81,2% შეადგენს.

წარმოების აღრიცხვის ჟურნალები

ძმრის წარმოების აღრიცხვისათვის არსებობს შემდეგი სახის დოკუმენტები:

1. კუბაჟის ფურცელი,
2. წარმოების ჟურნალი,
3. ბიოქიმიური საამქროს ჟურნალი,
4. სალაგერო საწყობის ჟურნალი (ნაყენი ძმრების),
5. საანგარიშო უწყისი,
6. ქიმიური ანალიზების ჟურნალი,
7. ჩამოსხმის ჟურნალი,
8. მიკრობიოლოგიური კონტროლის ჟურნალი.

როგორც ვხედავთ, საანგარიშო უწყისში შემავალი ყველა სიდიდის ჩაწერა ადვილად შეიძლება საწარმოო მონაცემების მიხედვით. შედარებით გაძნელებულია ბურბუშელაში დარჩენილი ძმრის განსაზღვრა.



სპორტის შემოსავალი			სპორტის გასავალი		
წესდების სახეები	რაოდენობა		დანახარჯის სახეები	რაოდენობა	
	გბ-ით	%		გ	%
1) ღვინო	165,0	21,6	1) ძირის წარმოშობაზე	621,0	81,2
2) სპორტი	600,0	78,4	2) ძმარში დარჩენილი	34,2	4,5
			3) სპორტის აორთქლებით	54,9	7,2
			4) ძმარის აორთქლებით	11,1	1,4
			5) გადაფანჯვით (ძმარის გაწვადებით გამოწვეული დანაკარგები)	40,2	5,2
			6) ძველად აღსაროცბები დანაკარგები .	3,6	0,5
ს უ ლ	765,0	100		765,0	100

საანგარიშო უწყების ფორმა



№№ რიგზე	რათგნობა	სპირტი მლ-ობით 100 მლ-ზე	მეფეა ვრ-ობით 100 მლ-ზე	საანგარიშო	
				მარი ვრ-ობით	სპირტი ლიტრობით
1	გადმოღებული მარი				
2	ნახების შედეგაზე დაბარჯული: ა) მარი ბ) სპირტი გ) საკვები ნივთიერება დ) ღვინო ე) წყალი				
3	ს უ ლ ნახავი				
4	სასაქონლო მარი				
5	მარი ბურბუშელაში (საანგარიშო პერიოდის დასაწყისში)				
	მარი ბურბუშელაში (საანგარიშო პერიოდის დასასრულს)				

სადღღელამისო მწარმოებლობა გ/მ³
 გამოსაფლანობა მს/100 ლიტრი სპირტიდან
 1. ტექნიკური-ქიმიკონტროლის ეფროსი:
 2. ტექნიკურ-ქიმიკონტროლის ეფროსი:

წარმოების ტურნაელი

სასმელის ნახავი		საღებოცხებელი მშარი	
სასმის თარიღი			
კმბიტი №			
რაოდენობა დკლ			
სპირტუაონობა %/მლ			
მეფეიანობა გრ/100 მლ			
შ. ს. დკლ			
შ. ძ. მ			
საღებოცხების თარიღი			
რაოდენობა დკლ			
სპირტუაონობა %/მლ			
მეფეიანობა გრ/100 მლ			
შ. ს. დკლ ^მ			
შ. ძ. მ			
მწარმოებლის აბ/შ დიპ-ლაგენი			
გამოაგეო აბ/შ დიპ-ლაგენი			



საქართველოს
ეროვნული
სპირტუალური
ადმინისტრაცია

პრაქტიკაში მიმართავენ ხოლმე ბურბუშელაში დარჩენილი ძმრის გამოანგარიშებას განზავების წესით.

ეს წესი მდგომარეობს შემდეგში. ზუსტად განსაზღვრული რაოდენობისა და პარამეტრების (მჟავიანობა, სპირტიანობა) მქონე ნაზავს ჩავახსნამთ გენერატორში, დავეკეტავთ საპაერო ხვრელებს და ნაზავს ვაცირკულირებთ 10—12 საათის განმავლობაში. უნდა ვეცადოთ, რომ განვახორციელოთ სრული ჰერმეტიზაცია, რათა ამ 10—12 საათის განმავლობაში არ მიდიოდეს დაძმარების პროცესი.

10—12 საათის შემდეგ განვსაზღვრავთ ნაზავის პარამეტრებს (მჟავიანობასა და სპირტიანობას) და ამის შემდეგ გენერატორს გავუშვებთ ჩვეულებრივ ექსპლუატაციაში.

შემდეგ ხდება გამოანგარიშება.

თუ დავუშვებთ, რომ აღნიშნული 10—12 საათის განმავლობაში დაძმარების პროცესი არ მიმდინარეობდა, მაშინ ჩასხმული ნაზავის პარამეტრების შეცვლა გამოწვეული იქნებოდა ბურბუშელაში დარჩენილი ძმრის საშუალებით, რომლის პარამეტრები (მჟავიანობა და ალკოჰოლიანობა) წინასწარ ცნობილია. ამ პარამეტრების შეცვლის მიხედვით შეგვიძლია ვიმსჯელოთ ბურბუშელაში დარჩენილი ძმრის რაოდენობაზე.

სიაღვლისათვის შეგვიძლია მივმართოთ მზა ფორმულებს:

1) ძმარმჟავას კონცენტრაციის შეცვლის პირობებიდან

$$x = \frac{g(C_2 - C_1)}{C_2 - C_1}$$

სადაც x არის ძმრის რაოდენობა ბურბუშელაში ლიტრობით,

C_2 —ბურბუშელაში არსებული ძმრის კონცენტრაცია გრ/100 მლ,

g —ჩასხმული ნაზავის რაოდენობა ლიტრობით,

C_1 —ჩასხმული ნაზავის კონცენტრაცია გრ/100 მლ,

C_2 —ნაზავის კონცენტრაცია ცირკულაციის შემდეგ გრ/100 მლ.

2) სპირტის კონცენტრაციის შეცვლის პირობებიდან

$$x = \frac{g(a_2 - a_1)}{a_2 - a_1}$$

სადაც x არის ბურბუშელაში დარჩენილი ძმრის რაოდენობა ლიტრობით,



- a_2 —ბურბუშელაში დარჩენილი სპირტის კონცენტრაცია პროცენტობით მოცულობის მიხედვით,
- g —ჩასხმული ნაზავის რაოდენობა ლიტრებით,
- a_1 —ჩასხმულ ნაზავში სპირტის კონცენტრაცია $\%$ -ში მოცულობის მიხედვით,
- a_2 —ნაზავში სპირტის კონცენტრაცია ცირკულაციის შემდეგ $\%$ -ით, მოცულობის მიხედვით.

ამ ორი ფორმულით გამოთვლილი რაოდენობა ერთმანეთსაგან არ უნდა განსხვავდებოდეს 0,3—0,5 $\%$ -ზე მეტად. წინააღმდეგ შემთხვევაში ადგილი ჰქონია სპირტის დაქანგვას ან ძმრისა და ნაზავის მახასიათებლების არასწორ აღრიცხვას. ასეთ დროს ცდა უნდა გავიმეოროთ.

განვიხილოთ მაგალითი: ვთქვათ, გენერატორში ჩავასხით 5000 ლიტრი ნაზავი, რომლის ალკოჰოლიანობა იყო 12,3 $\%$ და შეავიანობა 1,2 გ/100 მლ; გენერატორიდან უკანასკნელად გადმოღებული ძმრის შეავიანობა იყო 9,3 გრ/100 მლ, ალკოჰოლიანობა კი—0,3 $\%$. ცირკულაციის შემდეგ ნაზავში აღმოჩნდა 6,6 გრ/100 მლ ძმარი და 4,3 $\%$ ალკოჰოლი. უნდა გავიგოთ რამდენი ძმარი დარჩენილა ბურბუშელაში?

ძმრის კონცენტრაციის პირობიდან გავიგებთ რომ

$$x = \frac{5000(6,6 - 1,2)}{9,3 - 6,6} = 10000 \text{ ლ.}$$

სპირტის კონცენტრაციის პირობიდან გავიგებთ, რომ

$$x = \frac{5000(4,3 - 12,3)}{0,3 - 4,3} = 10000 \text{ ლ.}$$

- ან მეორე მაგალითი: $g = 4000$ ლ; $C_1 = 1,2$ გრ/100 მლ;
 $C_2 = 6,7$ გრ/100 მლ; $C_3 = 9,4$ გრ/100 მლ;
 $a_1 = 12,3\%$; $a_2 = 4,2\%$;
 $a_3 = 0,2\%$.

$$1) x = \frac{g(C_3 - C_1)}{C_3 - C_2} = \frac{4000(6,7 - 1,2)}{9,4 - 6,7} \approx 8148 \text{ ლ,}$$

$$2) x = \frac{g(a_2 - a_1)}{a_3 - a_2} = \frac{4000(4,2 - 12,3)}{0,2 - 4,2} = 8100 \text{ ლ.}$$

მივიღებთ საშუალოს $\frac{1148 + 8100}{2} = 8124$ ლ.

ცდომილება $\frac{8148 - 8124}{8148} \times 100 \approx 0,3\%$

X. ტექნიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური კონტროლი

ქიმიური კონტროლი

ძმრის წარმოებაში ქიმიური კონტროლის ობიექტებია:

1) დასაძმარებელი ნაზავი, რომელშიც ისახლვრება ალკოჰოლი-სა და ძმარმჟავას შემცველობა.

2) გენერატორიდან ახლად გადმოღებული ძმარი, რომელშიც ისახლვრება ალკოჰოლისა და ძმარმჟავას შემცველობა.

3) შზა ნაწარმი (სარეალიზაციო ძმარი), რომელშიც ისახლვრება: ძმარმჟავა, თავისუფალი SO₂, მძიმე ლითონების (რკინა, სპილენძი, ტყვია) მარილების შემცველობა.

4) გენერატორში შემავალი და გამოსული ჰაერი, რომელშიც ისახლვრება ჟანგბადისა და ნახშირორჟანგის შემცველობა. ძალიან იშვიათ შემთხვევაში, როცა ამას მოითხოვს სანიტარული პირობების გამოკვლევა, წარმოებს ძმარმჟავასა და ალკოჰოლის ორთქლის შემცველობის უშუალო განსახლვრა ჰაერში. სხვა შემთხვევებში ვკმაყოფილებით სათანადო გაანგარიშებით მიღებული მონაცემებით.

5) სპირტი, რომელშიც ისახლვრება ალკოჰოლის შემცველობა. იშვიათ შემთხვევაში, როცა ეჭვი გვეპარება სპირტის ვარგისიანობაში, შეიძლება მოგვიხდეს, ძმარმჟავური დუღილის ბაქტერიებზე უარყოფითად მოქმედი, უმაღლესი ალკოჰოლების განსახლვრა.

6) ღვინო, ლუდი და ხილის წვენები, რომლებშიც ისახლვრება ალკოჰოლის, მჟავათა საერთო რაოდენობისა და აქროლადი მჟავების შემცველობა.

7) წყალი და დამხმარე მარილები, რომლებიც მოწმდება სათანადო სტანდარტებით გათვალისწინებული მაჩვენებლების მიხედვით.

განვიხილოთ ამ ელემენტების განსახლვრის მეთოდები ცალკე.



მჟავიანობას საზღვრავენ ტიტრაციით მწვავე ტუტის (NaOH ან KOH) ნორმალური ან დეცინორმალური ხსნარით ინდიკატორის (ფენოლფტალეინის) თანაობით. ინდიკატორს უმატებენ 2 წვეთს. ტიტრაციას აგრძელებენ მკაფიო ვარდისფერ შეფერადების მიღებამდე. ამასთან საჭიროა ყოველთვის ერთნაირი ელფერის დაცვა. შეფერადების შემდეგ საჭიროა დავაყოვნოთ ორი წუთი და თუ ფერი ვაბაცდა ან შეფერადება გაქრა, დავუმატოთ კიდევ ტუტი და ბიურეტზე ვაწარმოთ ათვლა.

ტიტრაცია უმჯობესია ვაწარმოოთ 50 მლ-იანი მოცულობის კონუსურ კოლბებში. ტიტრაციის დროს კოლბის შიგთავსს ფრთხილად ანჯღრევენ, კოლბის კედლებზე შერჩენილი მჟავისა და ტუტის ჩასარეცხავად.

დახარჯული ტუტის მიხედვით ვავიანგარიშებთ საანალიზო ნიმუშის მჟავიანობას, ფორმულით

$$C = \frac{a \cdot 60}{b \cdot 1000} \times 100,$$

სადაც C არის საანალიზო ნიმუშში ძმარმჟავას კონცენტრაცია გრ/100 მლ,

- a—გატიტვრაზე დახარჯული ნორმალური ტუტის რაოდენობა მილილიტრობით,
- b—გასატიტრად აღებული ნიმუშის რაოდენობა მილილიტრობით,
- 60—ძმარმჟავის გრამ ეკვივალენტი.

ამ ფორმულიდან გამომდინარეობს, რომ, თუ გასატიტრად ავიღებთ 6 მლ საანალიზო ნიმუშს, მაშინ გატიტვრაზე დახარჯული ტუტის რაოდენობა მილილიტრობით პირდაპირ გამოსახავს ძმარის კონცენტრაციას გრამობით 100 მლ-ში.

მაგრამ, ვინაიდან 6 მლ-ს აზომვა ძნელია (დანაყოფებიანი პიპეტი დიდი ცდომილებას იძლევა, ცალკე 6 მილიანი პიპეტი კი არ მზადდება), ამიტომ უმჯობესია თვით ტუტის ხსნარში შევიტანოთ სათანადო შესწორება, სახელდობრ, დავამზადოთ 0,833 N ხსნარი; ასეთი ხსნარის დახარჯული რაოდენობა მლ-ბით, 5 მლ ძმარის გატიტვრისას, პირდაპირ იძლევა პასუხს გრამობით 100 მლ-ში.

შენიშვნა: ღვინოში და ლუდში მჟავიანობის განსაზღვრა ხდება იგივე წესით, რადგან ძმარის წარმოებაში ხმარებული ღვინო-



სა და ლუდის შეავიანობა უმნიშვნელო როლს თამაშობს მეთილ-
 ნობის საერთო ბალანსში (5%—ლენინის ან ლუდის ძმრის წარმო-
 ების შემთხვევაში და 1 % სპირტის ძმრის წარმოების შემთხვე-
 ვაში).

**ეთილალკოჰოლის განსაზღვრა ბიქრომატული მეთოდით
 მორის მარილის საშუალებით**

პრინციპი. ეთილალკოჰოლს მჟაფე არეში ჭარბი ბიო-
 ქრომატით ჟანგავენ, ზედმეტ ბიქრომატს დიფენილამინის თანა-
 ობით მორის მარილით ტიტრავენ. ეთილალკოჰოლის დაჟანგვაზე და-
 ხარჯულ კალიუმბიქრომატის რაოდენობას სხვაობით ადგენენ და ამ
 უკანასკნელიდან შესაბამის ეთილალკოჰოლს გაიანგარიშებენ.

- საჭირო რეაქტივები: 1) კალიუმბიქრომატის ხსნარი
 (დამზადება იხ. გვ. 127)
 2) მორის მარილის ხსნარი (დამზადება იხ. გვ. 127)
 3) დიფენილამინის ხსნარი (დამზადება იხ. გვ. 128)

გ ა ნ ს ა ზ ღ ვ რ ა. 20 მლ საკვლევ ნიმუშს ათავსებენ 150 მლ-იან
 მრგვალიძირიან სახდელ კულაში, რომელთანაც შეერთებულია მა-
 ცივარი. აგროვებენ 10—15 მლ ნახადს და შემდეგ აზავენ ისეთ
 საზომ კულაში, რომ ნახადის 1,0 მლ 6—7 მიკროლიტრ ეთილ-
 ალკოჰოლს შეიცავდეს (ლიტრში 5—7 მილილიტრი). იღებენ
 10 მლ ნახადს, ათავსებენ კონუსურ პატარა კულაში, უმატებენ
 10 მლ კალიუმბიქრომატს, აცხელებენ 40—50°C-მდე და აყოფ-
 ნებენ 5 წუთით. ამის შემდეგ უმატებენ 6—8 წვეთ დიფენილამინს
 და ტიტრავენ მორის მარილის ხსნარით მწვანე ფერის მიღებამდე
 (თუ გაცხელებას ვაწარმოებთ სპირტნათურის ალზე, მაშინ გა-
 ტიტრვის წინ კულას ძირი უნდა გავუწმინდოთ მშრალი ტილოთი,
 რათა მას მოსცილდეს ფერის დადგენისათვის ხელშემშლელი
 მური).

გ ა მ ო ა ნ გ ა რ ი შ ვ ბ ა:

$$C = \left(a - \frac{b}{K} \right) 0,01 \times E,$$

სადაც C არის ალკოჰოლის შემცველობა %-ბით,
 a—ბიქრომატის ხსნარის რაოდენობა მლ-ბით,
 b—ტიტრაციაზე დახარჯული მორის მარილის ხსნა-
 რი მლ-ბით,



$K=1$ მლ ბიქრომატის ხსნარის გატიტრებაზე
 ჯული მორის მარილის ხსნარის
 მლ-ბით,

E—ნიმუშის განზავება.

ეთილის სპირტის განსაზღვრა ჰაერში

პ რ ი ნ ც ი პ ი: განსაზღვრულ რაოდენობის ჰაერს ატარებენ წყალში, რომელშიც იხსნება სპირტი, წყალხსნარში სპირტის განსაზღვრას აწარმოებენ ბიოქრომატული წესით. ანალიზის შედეგებს გამოსახავენ მგ/ლიტრში.

ანალიზის მსვლელობა: 10 ლიტრ ჰაერს თანამიმდევრულად ატარებენ სამ მშთანთქმელში, რომელშიც ჩასხმულია ათათი მლ გამობდილი წყალი. ჰაერის სიჩქარე მშთანთქმელში გავლისას უნდა იყოს 20 ლ/ს (4—5 ბუზტულა წამში).

მშთანთქმელებიდან წყალს გადაასხამენ 300 მლ კულაში. მშთანთქმელებს ორჯერ გამოავლენ 5—5 მლ გამობდილ წყალს და ამავე კულაში უმატებენ. შემდეგ შეაქვთ 5 მლ ბიქრომატის ხსნარი (იხ. გვ. 127), კულას უკეთებენ უკუმაცივარს და აცხელებენ წყლის აბანოზე 0,5 საათის განმავლობაში. კულის გაცივების შემდეგ ჭარბი ბიოქრომატის რაოდენობას ტიტრავენ მორის მარილით (იხ. გვ. 127). ინდიკატორად ხმარობენ დიფენილამინის ხსნარს (იხ. გვ. 128).

გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ა: ანალიზის შედეგების გაანგარიშება ხდება ფორმულით:

$$C = 0,79(a - \frac{b}{K}) \text{ მგ/ლ,}$$

სადაც C არის ალკოჰოლის შემცველობა ჰაერში მგ/ლ,

a—ბიქრომატის ხსნარის რაოდენობა მლ-ბით,

b—ტიტრაციაზე დახარჯული მორის მარილის ხსნარის რაოდენობა მლ-ბით,

K—1 მლ ბიქრომატის ხსნარის გატიტრებაზე დახარჯული მორის მარილის ხსნარის რაოდენობა მლ-ბით.

CO₂-ის განსაზღვრა ჰაერში

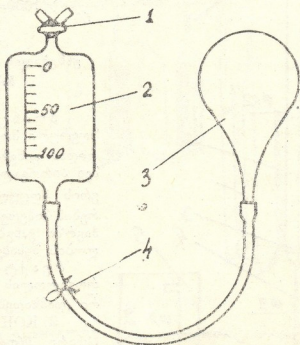
პ რ ი ნ ც ი პ ი: ჰიდრაზინით გაუფერულებული ფუქსინის ფერს აღადგენს საანალიზო ნიმუშში შემავალი ნახშირორჟანგი. ფუქსი-

ნის ფერის ინტენსივობის მიხედვით მსჯელობენ ნიმუშში ნახშირორჟანგის შემცველობაზე.

საჭირო აპარატურა: მიკროასპირატორი (იხ. 27 ნახაზი), მიკრომშთანქმელი (იხ. ნახ. 28), მლ-ანი პიპეტი.

საჭირო რეაქტივები: 1,5 N ჰიდრაზინჰიდრატის ხსნარი (დამზადება იხ. გვ. 129), 0,01 % ფუქსინის სპირტიანი ხსნარი (დამზადება იხ. გვ. 129), მშთანქმელი ხსნარი (დამზადება იხ. გვ. 129), სტანდარტული ხსნარი (დამზადება იხ. გვ. 129).

განსაზღვრა: სინჯარაში ასხამენ 1 მლ მშთანქმელ ხსნარს და ატარებენ განსაზღვრული რაოდენობის ჰაერს, მშთანქმელი სითხის ფერს აღარებენ სტანდარტულ ხსნარს და სტანდარტული



ნახ. 27. მიკროასპირატორი :

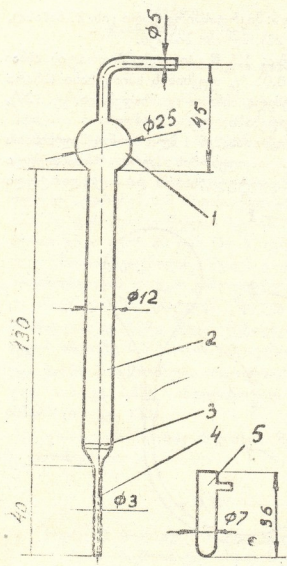
1-გადამრთველი ონკანი, 2-სახოში ჭურჭელი, 3-ბუჩხის ბურთი, 4-შემაერთებელი მილი მოშვერით.

ხსნარის ფერის მიხედვით გაიანგარიშებენ საანალიზო ჰაერში ნახშირორჟანგის შემცველობას.

გაანგარიშება: ჰაერში CO_2 -ის შემცველობის გაანგარიშებას ვახდენთ ფორმულით:

$$C = \frac{a}{b} \times 1000 = \text{მგრ/ლ,}$$

სადაც არის a არის ეტალონის ფერის შესაბამისი
დენობა მილიგრამობით,



ნახ. 28. მიკრომშთანთქმელი:
1-დამცველი სფერო, 2-სარეაქციო მილი,
3-ფორებიანი ტიხრი, 4-შემწოვი მილი,
5-სინჯარა.

ხ- მშთანთქმელში გატარებული ჰაერის რაოდენობა მლ-ით. ვთქვათ, მშთანთქმელში გატარებულია 50 მლ ჰაერი და მშთანთქმელი სითხის ფერი შეესაბამება № 3 ეტალონს, მაშინ 1 ლიტრი ჰაერი მოიცავს $\frac{2}{50} \times 1000 = 40$ მგრ CO_2 .

ჟანგბადის განსაზღვრა ჰაერში

პ რ ი ნ ც ი პ ი. განსაზღვრული მოცულობის ჰაერიდან ჟანგბადს შთანთქმენ პიროგალოლით და ჰაერის მოცულობის შემცირების მიხედვით მსჯელობენ ჰაერში ჟანგბადის შემცველობის შესახებ.

რ ე ა ქ ტ ი ვ ე ბ ი: 1) პიროგალოლის ტუტე ხსნარი (დამზადება იხ. გვ. 130); 2) KOH-ის კონცენტრ. ხსნარი (დამზადება იხ. გვ. 130).

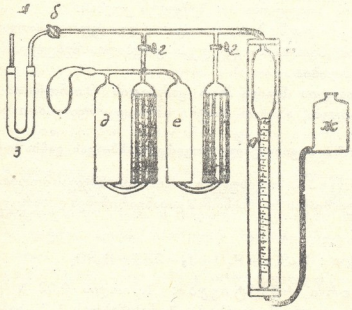
ხ ე ლ ს ა წ ყ ო ე ბ ი: ჟანგბადის განსაზღვრას აწარმოებენ აირანალიზატორით (ორსას ხელსაწყო). ხელსა-

წყოს სქემა ნაჩვენებია (ნახ. 29). აირსაზომი a —ბიურეტი, b —სამსვლიანი ონკანის საშუალებით შეერთებულია როგორც საანალიზო ნიმუშის მიმღებთან, ისე გარემოს ჰაერთან.

Γ—ონკანების საშუალებით ბიურეტი უერთდება d და e —მშთანთქმელს. ბიურეტის ქვედა ბოლო რეზინის მილის საშუალებით შეერთებულია გამთანებრებელ ჭურჭელთან.

ბიურეტი მოთავსებულია მინის K-ცილინდრში, რომელიც
გავსებულია წყლით, რათა არიდებულ იყოს გარემოს ჰაერის ტე-
მპერატურის მერყეობის ზეგავლენა ბიურეტში მოთავსებული
აირის მოცულობაზე.

გარემოს ჰაერიდან იზოლაციის მიზნით, მშთანთქმელები შეერ-
თებულია რეზინის პატარა ბალონთან, რომელშიც გროვდება მშთა-
ნთქმელების მიერ გამოდევნილი ჰაერი. მშთანთქმელები ივსება ნიშან-
ხაზამდე ერთი—მწვავე კალიუმის ხსნარით (დამზადება იხ. გვ. 130),
მეორე—პიროგალოლის ტუტე ხსნარით (დამზადება იხ. გვ. 130).



ნახ. 29. აირანალიზატორი.

გ ა ნ ს ა ზ ღ ვ რ ი ს ტ ე ქ ნ ი კ ა. გენერატორიდან გამოსული
ჰაერის საანალიზო ნიმუშს იღებენ მისი სახურავის ქვემოდან, სადაც
შეჰყავთ რეზინის მილი, რომლის მეორე ბოლო წამოცმულია
3 მილის ღია ბოლოზე.

მას შემდეგ, როცა ორსას ხელსაწყოს საზომი ბიურეტი გა-
ვსებულია წყლით, ხსნიან ნ—ონკანას; ამით ბიურეტი გაერთიანე-
ბულია შიმღებ მილთან. გამთანაბრებელი ж—ბოთლის დაწვეით
ბიურეტში საცდელი ჰაერი შეჰყავთ, შემდეგ გამთანაბრებელი
ქურჭლის აწვეით ჰაერს ატმოსფეროში გადმოდევნიან სამსვლიანი
ონკანის საშუალებით. ამ მანიპულაციას იმეორებენ ორ-სამჯერ,
რათა დარწმუნდნენ, რომ ბიურეტში შეგროვილ საანალიზო ჰაერ-
ში არ იქნება შერეული ის ჰაერი, რომელიც იმყოფებოდა ხელსა-



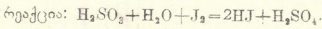
წყოსა და მიმღებ მილში. ამის შემდეგ ბიურეტში შეიყვანენ 100 მლ გამოსაკვლევ ჰაერს. შემდეგ ბიურეტს აერთებენ KOH-ის შემცველ ჭურჭელთან და გამთანაბრებელი ბოთლის აწვევით, ბიურეტიდან ჰაერს გადაიყვანენ მიმღებ ჭურჭელში; გამთანაბრებელი ბოთლის აწვევით ჰაერს რამდენიმეჯერ ატარებენ KOH-ში. შემდეგ მთელი ჰაერი ხელახლა გადაჰყავთ ბიურეტში, კეტავენ ტუტისანი მშთანთქმელის ონკანს, ბიურეტში და გამთანაბრებელ ჭურჭელში სითხის დონეს ათანაბრებენ და აღრიცხავენ ჰაერის მოცულობას ბიურეტში, რის შემდეგ, ამავე წესით ჰაერი მრავალჯერ მოჰყავთ შეხებაში პიროვალის ხსნართან; შთანთქმას აწარმოებენ მანამდე, სანამ ჰაერის მოცულობა არ შეწყვეტს კლებას.

გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ა: პირველი და მეორე ანათვალის შორის სხვაობა პირდაპირ გვაძლევს ჟანგბადის შემცველობას ჰაერში პროცენტობით.

პიროვალის მჟავის მიერ ჟანგბადის შთანთქმითი თვისება მალე ქვეითდება, ამიტომ ხსნარი ხშირად უნდა გამოიცვალოს.

ძმარში თავისუფალი გოგირდოვანმჟავას განსაზღვრა

პ რ ი ნ ც ი პ ი. თავისუფალ გოგირდოვანმჟავას იოდით ჟანგავენ; გოგირდოვანმჟავას რაოდენობას გაიანგარიშებენ დახარჯული იოდის მიხედვით.



ს ა ჭ ი რ ო რ ე ა ქ ტ ი ვ ე ბ ი: 1. იოდის 0,02 N ტიტრული ხსნარი; 2. გოგირდმჟავა (1:3); 3. სახამებლის 1 % იანი ხსნარი.

გ ა ნ ს ა ზ ლ გ რ ა. 100 მლ მილესილსაცობიან კონუსურ კულაში ათავსებენ 10 მლ გოგირდმჟავას. ახლადგახსნილი ბოთლიდან პიპეტის საშუალებით გაუნიაჭებლად იღებენ 50 მლ საანალიზო ნიმუშს და კონუსურ კულაში ისე გადააქვთ, რომ პიპეტის წვერი წინასწარ ჩასხმულ მჟავაში იყოს ჩაყოფილი, უმატებენ 2—3 მლ სახამებლის ხსნარს და 0,02 N იოდით ტიტრავენ მანამ, სანამ იოდის უკანასკნელი წვეთით მიღებული ლურჯი ფერი მხოლოდ სამჯერ შერხევის შემდეგ გაქრება (შეფერვის შემდგომი გაქრობა გამოწვეულია შებოჭილი SO₂-ის განთავისუფლებით).

გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ა: 1 მლ 0,02 n იოდი ეკვივალენტია 0,64 მგ SO₂-ის. აქედან ლიტრ ძმარში გვექნება

$$x = 0,64 \mu \times 20 = 12,8 \text{ a}$$



სადაც x არის SO_2 -ის რაოდენობა მგ-ბით 1 ლიტრ მუშში,
 $a=50$ მლ საანალიზო ნიმუშში მყოფი SO_2 -ის და-
 ჟანგვაზე დახარჯული $0,02$ n იოდი მლ-ობით.

ძმარში გოგირდოვანშუავას საერთო რაოდენობის განსაზღვრა

პ რ ი ნ ც ი ბ ი. შებოჭილ გოგირდოვანშუავას ტუტის დამატებით ათავისუფლებენ, გოგირდოვანშუავის მარილებს კი გოგირდმჟავით ათავისუფლებენ და თავისუფალ გოგირდოვანშუავას იოდით ტიტრავენ.

ს ა ჭ ი რ ო რ ე ა ქ ტ ი ვ ე ბ ი. 1. $0,02$ n იოდის ტიტრული ხსნარი; 2. ნატრიუმის ან კალიუმის ტუტის ნორმალური ხსნარი; 3. გოგირდმჟავა (1:3); 4. სახამებლის $1 \frac{5}{6}$ -იანი ხსნარი.

გ ა ნ ს ა ზ ღ ვ რ ა. 25 მლ ნორმალურ ტუტეს ათავსებენ მილეს-სილსაცობიან კონუსურ კულაში. ახლადგახსნილ ბოთლიდან პი-პეტის საშუალებით იღებენ 50 მლ ძმარს და ისე ასხამენ კულაში, რომ პიპეტის წვერი ხსნარში იყოს ჩაშვებული. მილესილ საცობს ახურავენ. რამდენიმეჯერ ნელა შეარხევენ და 15 წუთით წყნარად აჩერებენ. შემდეგ უმატებენ 10 მლ გაზავებულ გოგირდმჟავას, 2-3 მლ სახამებელს და $0,02$ n იოდით ტიტრავენ, სანამ არ მიიღებენ ღია ლურჯ ფერს, რომელიც შენარჩუნებული იქნება ნახევარი წუთით.

გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ა: 1 მლ $0,02$ n იოდი ეკვივალენტია $0,64$ მგ SO_2 -ისა

$$x = 0,64a \times 20 = 12,8 a,$$

სადაც x არის SO_2 -ის საერთო რაოდენობა ლიტრში მგ-ობით,
 $a=50$ მლ საანალიზო ნიმუშის დაჟანგვაზე დახარ-
 ჯული $0,02$ n იოდი მლ-ობით.

ხსნარების მომზადება

1) კ ა ლ ი უ მ ბ ი ქ რ ო მ ა ტ ის ხ ს ნ ა რ ი. 33,638 გ გადა-
 კრისტალეზულ კალიუმბიქრომატს 450 მლ წყალში ხსნიან,
 უმატებენ 130 მლ 85% -იან ფოსფორმჟავას და 250 მლ კონცენტ-
 რირებულ გოგირდმჟავას. ავსებენ გამობდილი წყლით ლიტრამდე.
 ასეთი ხსნარის 1 მლ ჟანგავს $0,01$ მლ ანუ $7,9$ მგ ეთილალკო-
 პოლს.

2) მ ო რ ის მ ა რ ი ლ ის ხ ს ნ ა რ ი. $70,4$ გ მორის მარილს
 ხსნიან 400 მლ წყალში და უმატებენ კონცენტრირებულ გოგირდ-



შეავას გაუფერულებამდე (დაახლოებით 20—25 მლ), შემთხვევაში ფილტრავენ შუშის ბადიან ფილტრში და მიღებულ ფილტრატს აზავებენ ლიტრამდე გამობდილი წყლით. მორის მარილის ტიტრის დასაყენებლად იღებენ 5 მლ კალიუმბიქრომატს, ათავსებენ 500 მლ-იან კონუსურ კულაში, უმატებენ 300 მლ წყალს, 6—8 წვეთ დიფენილამინს და წვეთწვეთობით უმატებენ ბიურეტში მოთავსებულ მორის მარილის ხსნარს. მუქი ყავისფერის მიღება ნიშანია ტიტრაციის დასასრულის მოახლოებისა; აღნიშნული ფერი შემდეგ ლურჯ იისფერში გადადის და რეაქციის დამთავრებისას მწვანე ფერს ღებულობს. მორის მარილის ტიტრის შემოწმება რამდენიმე დღის შემდეგ განმეორებული უნდა იქნეს. მორის მარილის ხსნარის დახარჯულ რაოდენობას მლ-ბით ჰყოფენ 5-ზე და მიიღებენ მორის მარილის ხსნარის ტიტრს ბიქრომატის აღებული ხსნარის მიმართ.

3) დიფენილამინის ხსნარი: 1 გ დიფენილამინს ხსნიან 100 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმწვავაში.

4) ფენოლფტალეინი: იღებენ 1 გრამ ფენოლფტალეინს და ხსნიან 100 მლ 95 %-იან სპირტში.

მგრძნობიარობის შემოწმება: 25 მლ გამობდილ წყალს ადუღებენ CO_2 -ის მოსაშორებლად; აციფებენ, უმატებენ 3—5 წვეთ ფენოლფტალეინს და აწვეთებენ დეცინორმალური კალიუმის ტუტის 2 წვეთს, რომელიც საკმარისია მყარი წითელი შეფერვის მისაღებად.

5) კირნატრიუმის ფხვნილი. ნატრიუმის ტუტის ერთ წონით ნაწილზე ორ წონით ნაწილ ჩაუმქრალ კირს (CaO) უმატებენ (ნატრიუმის ტუტის გამოსავალ მასალად მის კონცენტრირებულ ხსნარს ღებულობენ), ნაზავს ერთმანეთში კარგად ურევენ, გაშრობამდე აორთქლებენ, რკინის თასზე ათავსებენ და ოდნავ ავარგავენ; ამის შემდეგ ფხვნიან და მიღებულ მარცვლოვან მასას შუშის მილში ისე ათავისებენ, რომ მილს თავსა და ბოლოში ბამბის ტამპონები ჰქონდეს დატანებული. ზედმეტ ფხვნილს მილესილსაცობიან ქილაში ათავსებენ და შემდგომ სახმარად ინახავენ.

შეიძლება მივმართოთ დამზადების მეორე წესსაც:

დიდ ფაიფურის ჯაბში ათავსებენ 135 გ $NaOH$ -ის შემცველ 600 მლ ხსნარს და უცხად ჰყრიან განიერ ჭიქიდან 1 კგ ახლად გავარვარებულ CaO -ს. მაშინვე უმატებენ 300 მლ ხსნარს, რომელიც შეიცავს 65 გრ $NaOH$ (საჭიროა სიფრთხილე! შეხებების მორიდება! დამცველი სათვალეები!), კირის ჩაქრობის შემდეგ მიიღე

ბა მონოლითური მასა, რომელსაც ამტვრევენ ნატეხებად და მტვერს აცილებენ გაცრით.

6) ფუქსინის 0,01 %-იანი ხსნარი. 0,01 გ ფუქსინს (ფუქს) უმატებენ 50 მლ სპირტს და ავსებენ წყლით 100 მლ-მდე.

7) ნახშირორჟანგის მშთანთქმელი ხსნარი. ფუქსინის ხსნარში ასბამენ ჰიდრაზინის ხსნარს გაუფერულებამდე. ოქსაქციის დასრულების უფრო ზუსტად დასადგენად ხსნარს განუწყვეტლივ ურევინ.

8) სტანდარტული ფერადი ხსნარის დამზადება. 0,05 გ მეთილროტს ხსნიან 30—40 მლ სპირტში უმატებენ 50 მლ 5%-იან გოგირდმჟავას და ავსებენ ლიტრამდე გამოზდილი წყლით. იღებენ ამ ხსნარის 2,4,8,10,20,80 მლ-ს და ანზავენ 100 მლ-მდე. მივიღებთ ფერად სკალას, რომელშიც

- № 1 შეფერვა შეესაბამება 1 მგ CO₂-ს
- № 2 " " 1,5 მგ " -ს
- № 3 " " 2 მგ " -ს
- № 4 " " 3 მგ " -ს
- № 5 " " 4 მგ " -ს

ხსნარი ფერს არ იცვლის და დიდხანს ინახება.

9) ჰიდრაზინჰიდრატის 1,5 N ხსნარი. 2,56 გ თხევად ჰიდრაზინჰიდრატს ანზავენ 100 მლ-დე. ტიტრს უყენებენ 0,1 N იოდის სპირტიანი ხსნარით.

10) 0,833 n ტუტის დამზადება. 1 ლიტრი 0,833 N ხსნარი უნდა შეიცავდეს 33,333 გ NaOH ან 46,748 გ KOH; ამისათვის ვწონით 37,0 გ NaOH ან 52,0 გ KOH (შეიძლება ტუტეების აღება ხსნარების სახით, რომლის კონცენტრაციას ვავიგებთ ხვედრითი წონის მიხედვით, გავხსნით წყალში, გადავიტანთ ლიტრიან საზომ კულაში და 20°C-ის პირობებში ვავსებთ ნიშანზამდე.

შემდეგ დავუყენებთ ტიტრს საერთო წესით (გოგირდის სიმკვების სუსტი ხსნარით, ქარგმჟავის ან სხვა სიმჟავის გასუფთავებული კრისტალებით).

10,0 მლ 1 n მჟავის გატიტვრაზე უნდა დაიხარჯოს 12 მლ დამზადებული ტუტე, მაგრამ ფაქტობრივად იხარჯება გაცილებით ნაკლები (რადგან მეტი ტუტე შევიტანეთ). ვთქვათ, 10 მლ მჟავის გატიტვრაზე 12 მლ -ის ნაცვლად დაიხარჯა 10,8 მლ ტუტე. მაშინ ცხადია, რომ ყოველ 10,8 მლ ტუტეს უნდა დაემატოს 12—10,8=1,2 მლ წყალი (რომ მივიღოთ ზუსტად 0,833 N ტუტე). ერთი ლიტრი ხსნარის განზავენას დასჭირდება

$$10,8-1,2$$

$$1000-X \quad x = \frac{1,2 \cdot 1000}{10,8} = 105,3 \text{ მლ წყალი.}$$

ან სხენაირად:
 $\frac{10,8}{12} \times 1000 = 900$ მლ ტუტე უნდა შეივსოს 1000 მლ-მდე 20°C-ის

პირობებში.

11) პიროგალოლის ტუტე ხსნარი: 5 გ პიროგალოლის ხსნიან 15 მლ გამობდილ წყალში. 120 გ KOH ხსნიან 80 მლ გამობდილ წყალში. ეს ხსნარები ცალ-ცალკე ისხმება მშთანთქმელში.

12) ტუტე ხსნარი ორსის აპარატისათვის (1:3) 50 გ KOH დაემატება 150 მლ გამობდილი წყალი.

13) სახამებლის 1 %-იანი ხსნარი: 1 გ ხსნად სახამებლის ფხვნილს ხსნიან მცირე რაოდენობის ცივ წყალში ფაფისებრი მასის მისაღებად; აღულებენ 100 მლ გამობდილ წყალს ფაფისურის ჯამში და წვეთ-წვეთობით ასხამენ მასში სახამებლის ფაფისებრ მასას, თანაც ურევენ მინის წკირით. დუღილს აგრძელებენ ერთ-ორ წუთს. მდულარე წყალს, რომელშიც უნდა გაიხსნას სახამებელი, წინასწარ უმატებენ 5 გ NaCl-ს. ასეთი სახამებლის ხსნარი გამძლეა დაავადების მიმართ რამდენიმე კვირის განმავლობაში.

14) გოგირდმჟავის 1 : 2 განზავებული ხსნარი: 50 მლ გოგირდმჟავას ფრთხილად ასხამენ 150 მლ წყალში (წყლის დამატება გოგირდის სიმჟავეზე სახიფათოა).

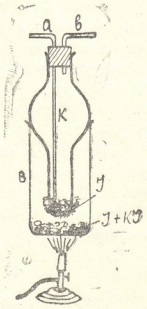
15) NaOH-ის ან KOH-ის ნორმალური ხსნარი: წონიან 40 გრამ NaOH ან 56 გრამ KOH-ს, ხსნიან ერთ ლიტრ გამობდილ წყალში და შენჯღრევის საშუალებით კარგად ურევენ. ბიურეტით იღებენ ტიტრდაყენებულ 25 მლ 1,0 n მარილის ან გოგირდმჟავას კონუსურ 100 მლ-ან კულაში, უმატებენ რამდენიმე წვეთ მეთილორანჯს და ტიტრავენ ტიტრდასაყენებელი 1,0 n ტუტით წითელი ფერიდან ნარინჯის ფერში გადასვლამდე. აღუბულ მჟავას (კოფეციენტზე გადაანგარიშების შემდეგ) ჰყოფენ დახარჯული ტუტის რაოდენობაზე და ღებულობენ სარკვევი ტუტის შესწორების კოფეციენტს.

16) ჰიპოსულფიტის 0,1 n ხსნარის დამზადება: 25 გრამ ჰიპოსულფიტს ხსნიან ერთ ლიტრ გამობდილ წყალში. გააჩერებენ თავდახურულ მუქ მილესილსაცობიან ჭურჭელში 15—20 დღის განმავლობაში. ტიტრს უყენებენ იოდით. 5—6 გრამ იოდს აურევენ 2 გრამ კალიუმიოდს და ნარევს გადიტანენ 300 მლ ჭიქაში. დაახურავენ ბირთვისებრ მინის K მაცივარს, რეზინის ორხერეტიანი საცობით (იხილვ ნახ. 30). ერთ ხვრელში ჩაშვებულია გრძელი, მოხრილი a მილი ჭურჭლის

ფსკერამდე. მეორეში კი მოკლე მოხრილი ხ მილი საცობის ბოლომდე. ავსებენ მაცივარს წყლით და ჭიქას უნთებენ ნელ ცეცხლს. კალიუმბიოდთან ქლორი, ბრომი და ციანი წარმოშობენ კალიუმის ბარილებს, იოდი კი აქროლდება და მაცივარზე გამოკრისტალდება. როდესაც იისფერი ორთქლის დენა გაქრება, მაცივარს მოხსნიან, იოდის ნემსისებრ კრისტალებს მინას წკირის დახმარებით საათის მინაზე ავროვებენ, 24 საათით ქლორკალიუმის ექსიკატორში დვამენ გასაშრობად. ექსიკატორის შლიფს არ უნდა ჰქონდეს წასმული ვაზელინი, რადგან ეს უკანასკნელი, იოდის ორთქლის მოქმედებით, იოდწყალბადს წარმოშობს და აქუტყიანებს იოდს (გოგირდმეფიანი ექსიკატორიც არ შეიძლება, რადგან მცირე რაოდენობით ხდება ამ მეფის გადასვლა იოდში).

ბიუქსის პატარა ოთხ ჭიქაში ყრიან 2-3 გ კალიუმბიოდს, უმატებენ 0,5 მლ წყალს და ახურავენ მილესილ საცობს, დვამენ 1/2 საათით სასწორის კარადაში. გაცივების გამო ჭურჭლის კედლებზე გამოყოფილ ტენს ფილტრის ქაღალდით ამშრალენ და წონიან ზუსტად (5 წუთის შემდეგ კიდევ ამოწმებენ წონის სიზუსტეს). შემდეგ უმატებენ 150-200 მგ სუფთა იოდს, ახურავენ სახურავს და ზუსტად წონიან. 500 მლ კონუსურ კულაში ათავსებენ 200-300 მლ წყალს, 1 გ კალიუმბიოდს და უშვებენ შიგ ბუქსის ჭიქას ისე, რომ კულაშივე მოეხადოს თავი. ტიტრავენ ტიტრდასაყენებელი ჰიპოსულფიტის ხსნარით, სუსტი ყვითელი ფერის მიღებამდე; შემდეგ უმატებენ 2-3 მლ სახამებელს და ტიტრავენ ფერის დაკარგვამდე. 4 ასეთი განსაზღვრიდან გაიანგარიშებენ თითოეულის კოეფიციენტს და ბოლოს გამოყავთ საშუალო.

გაიანგარიშება: 0,1 n იოდის 1 მლ შეიცავს 12,692 მგ იოდს. ვთქვათ, აღებული იყო 253,84 მგ იოდი. თუ ჰიპოსულფიტის ხსნარი ნამდვილად დეცინორმალური იყო, უნდა დახარჯულიყო



ნახ. 30. იოდის გასასუფთაებელი ხელსაწყო.

$$\frac{253,84}{12,692} = 20 \text{ მლ.}$$

ვთქვათ, დაიხარჯა 19,95 მლ ჰიპოსულფიტი, ელვეი ჰიპოსულფიტი უფრო მაგარი ყოფილა ნამდვილად 0,1 n ჰიპოსულფიტზე

$$K = \frac{20}{19,95} = 1,0025.$$

17) 0,1 n იოდის ხსნარის დამზადება: საათის მინაზე წონიან 12,7 იოდს, ათავსებენ ლიტრიან კულაში, უმატებენ 20—25 გ იოდკალიუმს და მცირე რაოდენობით წყალს, ანჯღრევენ იოდის გახსნამდე. ავსებენ ნიშანხაზამდე გამოხდილი წყლით. აქედან იღებენ 25 მლ-ს, უმატებენ 2—3 მლ 1%-იან სახამებელს, 50—60 მლ წყალს და ტიტრავენ ტიტრდაყენებული 0,1 n ჰიპოსულფიტის ხსნარით ლურჯი ფერის დაკარგვამდე. დახარჯული ჰიპოსულფიტის რაოდენობას ყოფენ აღებული იოდის რაოდენობაზე და მიიღებენ კოეფიციენტს. სამი ასეთი კოეფიციენტიდან გამოყავთ საშუალო, რომელიც ითვლება აღნიშნული იოდის ტიტრად.

18) 0,02 n იოდის ხსნარის დამზადება: 0,1 n იოდის ტიტრდაყენებული ხსნარით ვავსებთ 200 მლ-ან საზომ კულას 20°C-ის პირობებში და გადაგვაქვს ლიტრიან კულაში, რომელსაც ვავსებთ გამოხდილი წყლით ნიშანხაზამდე ესევე 20°C-ის პირობებში.

მიკრობიოლოგიური კონტროლი

ძმრის წარმოებაში მიკრობიოლოგიური კონტროლის ობიექტებით:

1. ნედლეული (ღვინო, ლუდი, ხილის წვენები), რომელშიც უნდა განისაზღვროს ძმრის წარმოებისათვის მავნე მიკროფლორა. ნედლეულის მიკრობიოლოგიურ შემოწმებას უფრო დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მაშინ, როდესაც არ ხდება დასაძმარებელი ნაზავის სტერილიზაცია, რათა წარმოშობაში არ გავრცელდეს *Acetobacter xylinum*.

თუ საქმრე ნაზავის სტერილიზაცია რეგულარულად წარმოებს, მაშინ ნედლეულის შემოწმებას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აღარ აქვს.

2. ნახევარფაბრიკატა ანუ გენერატორიდან ახლადგამოღებული ძმარი მოწმდება *Acetobacter xylinum*-ის არსებობაზე. ეს შემოწმება ყველა შემთხვევაში აუცილებელია, რადგან გენერატორ-

ჩიდან გადმოღებული ძმარი ქარხნის საწყობში ინახება არანაკლებ 2 თვისა (ნაყენი ძმრების დამზადების შემთხვევაში 5 თვემდე) და თუ მასში არის *Acetobacter xylinum*-ი, რომელიც კარგად ეძლევა მაღალი კონცენტრაციის ძმარს, შესაძლებელია დასავარ-გებლად შენახულ ძმარში წარმოიშვას დიდი რაოდენობით ლორწო.

3. მზა ნაწარმიც მოწმდება *Acetobacter xylinum*-ზე და საერთო მოთესლიანებაზე. თუ სარეალიზაციო ძმარი სტერილდება, მაშინ *A. xylinum*-ზე შემოწმება საჭირო აღარ არის.

4. დამზარე მასალებიდან განსაკუთრებული ყურადღებით უნდა შემოწმდეს საფილტრაციო მასა (აზბესტი, ცელულოზა), რომელიც აგრეთვე ისინჯება საერთო მოთესლიანებაზე და *A. xylinum*-ზე.

5. წყალი, ტარა - ჭურჭელი და კომუნიკაცია ისინჯება საერთო მოთესლიანებაზე. ნარეცხი წყლების მოთესლიანება უნდა შეესაბამებოდეს წარმოებაში ხმარებული სუფთა წყლის მოთესლიანებას.

6. სტერილიზებული ნახავი და მზა ნაწარმი მოწმდება სტერილიზაციის ეფექტზე.

ძმრის ქარხანაში მიკრობიოლოგიური კონტროლის ძირითადი მეთოდებია მიკროსკოპირება და გადათესვა.

ღვინის ძმარზე მომუშავე ქარხნებმა გადათესვა უნდა აწარმოონ ღვინო - აგარზე ან განხავებულ ღვინოზე; ხილის წვენებსა და ლუღზე მომუშავე ქარხნებმა გადათესვისათვის უნდა იხმარონ ლუღის ტკბილი ან ტკბილ-აგარი.

მიკროტექნიკისა და გადათესვის კონკრეტული ხერხების აღწერა და სათანადო მითითებანი მყარი და თხევადი საკვები არტების დამზადების შესახებ მოცემულია ცალკე სახელმძღვანელოებში.

მიკროსკოპირებისა და გადათესვის შედეგად მიღებული მონაცემები უნდა შევიტანოთ მიკრობიოლოგიურ დაკვირვებათა ჟურნალში (იხ. გვ. 134) და გავაკეთოთ სათანადო დასკვნები.

ტექნოლოგიური კონტროლი

ძმრის წარმოებაში ტექნოლოგიური კონტროლის ძირითადი ობიექტებია — ნედლეული, მზა ნაწარმი, და მზარე მასალები, ჰაერის პარამეტრები (მათ შორის ტენიანობაც) როგორც გენერატორში შესვლამდე, ისე გენერატორიდან გამოსვლისას.

ტექნოლოგიური კონტროლისათვის იყენებენ როგორც წარმოების პროცესში გამოსაყენებელ ჩვეულებრივ ხელსაწყოებს,

აგრეთვე სპეციალურ საკონტროლო ხელსაწყოებსა და შემოწმების ორგანოლებტიკურ მეთოდებს.

ტემპერატურის კონტროლს ახდენენ წინალობის თერმომეტრით (იხ. გვ. 87). თუ წარმოებას აქვს თერმოგრაფები, მაშინ უნდა აღებოდეს ყოველდღიური თერმოგრაფების შენახვა.

ჰაერის ტენიანობის კონტროლი ხდება ფსიქრომეტრით.

ძმრით სავსე დალუქული ბოთლის შემოწმება ხდება შერჩევით. შემოწმებისას ყურადღებას აქცევენ ლუქის ბეჭედზე ქარხნის ნიშნის გამოსახულებას (იგი უნდა იყოს მკაფიო), ლუქის ხარისხს, ზედაპირის სისუფთავეს, ეტიკეტირებას, დალუქულ ბოთლში ბეტანიკური ნაწილებისა და სიმღვრივის არსებობას, ბოთლის ნორმალურ შეესებას.

20° ტემპერატურაზე ძმრის ჩამოსხმის დროს დასაშვები ზღვრული გადახრები ჰურჭლის ნორმალურ ტევადობიდან ისეთივე უნდა იყოს, როგორც ღვინისათვის არის გათვალისწინებული OCT 5575—50 (იხ. ცხ. 11).

ცხრილი 11

ჰურჭლის ტევადობა (ლ)	დასაშვები გადახრა (მლ)
3,0	±8
1,0	±6
0,5	±5

შენიშვნა: 1) ჩამომსხმელი მანქანები და იარაღები ზუსტად უნდა იყოს რეგულირებული მოცულობაზე 20°-ს ტემპერატურის დროს. გადახრები დასაშვებია მხოლოდ ცალკეული ბოთლებისათვის.

ჩამოსხმის სიზუსტე მოწმდება ლითონის სპეციალური დამალიანი საწყობით ან მინის საზომი კულით, თარაზოთი ზუსტად დაყენებულ სპეციალურ ჰორიზონტალურ მაგიდაზე.

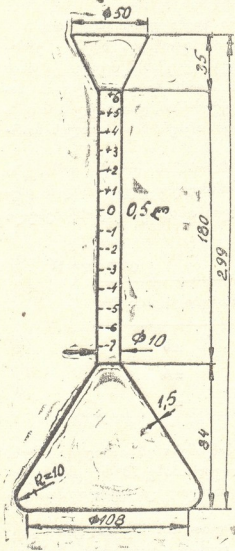
ყველა მოქმედი ჩამომსხმელი მანქანა მოწმდება არანაკლებ ორჯერ მაინც ცვლაში: დილით სამუშაოს დაწყების წინ და შესვენების შემდეგ. შემოწმება ხდება შერჩევით.

შემოწმების შედეგები შეიტანება ჩამოსხმის ჟურნალში (იხ. გვ. 113).



ჩამოსხმის სიზუსტეზე შემოწმებას ახდენენ დამოუკიდებელი კომისიის წევრები, ან საზომი კულით. შესამოწმებელი ბოთლების რაოდენობა არ უნდა იყოს 10-ზე ნაკლები.

საზომი კულის გამოყენების შემთხვევაში მიზანშეწონილი გამოყენებულ იქნეს სპეციალურად ამ მიზნისათვის განკუთვნილი



ნახ. 31. საზომი კულა 0,5 ლიტრის ბოთლისათვის.

საზომი კულა (ნახ. 31), რომელიც საშუალებას გვაძლევს ადეილად დავადგინოთ სითხის მოცულობა ფაქტობრივი ტემპერატურის პირობებში, რომელიც განსხვავდება ნორმალურისაგან (20°).

საზომ კულას წინასწარ ასველებენ, რის შემდეგ მასში გადმოასხამენ ძმარს შესამოწმებელი ბოთლიდან, რომელსაც აყოვნებენ დასაწრეტად 0,5—1 წუთის განმავლობაში.

თუ 20°C -ის ტემპერატურაზე სითხის ზედაპირის მენისკს ქვედა მხარე მოხვდა საზომ კულაზე აღნიშნულ წულთან დაწყობის, მაშინ ძმარი უსუსტადაა ჩამოსხმული. თუ ძმრის მოცულობა იზომება 20°C -საგან განსხვავებულ ტემპერატურაზე, მაშინ ძმარი უნდა მრეცხვანოთ 20° -ის ტემპერატურამდე, ან გადავიზარაწოთ მისი მოცულობა ფაქტობრივიდან 20°C -ტემპერატურაზე.

გაანგარიშების გასაადვილებლად შეიძლება მივმართოთ ცხრილს (იხ. გვ. 137).

ძმრის ორგანოლეპტიკური შეფასება

ძმრის ორგანოლეპტიკურ შეფასებას ახდენს ქარხნის საღებუტაციო კომისია, რომლის შემადგენლობაში შედიან: ტექნიკ-



ზოცელობის წველა ნღ-შია ტანჭეატურის სხვაობის ყველა ვარდესზე 20°C-ის
ზევით ან ქვევით

საქართველოს
საბუნებისმეტყველო
აქადემია

ძირის კონტრაქტია გრ/100 გლ	ზოცელობის წველა ნღ-შია ტანჭეატურის სხვაობის ყველა ვარდესზე 20°C-ის ზევით ან ქვევით				
	10,0 ლ	3,0 ლ	1,0 ლ	0,5 ლ	0,25 ლ
3	2,3	0,69	0,23	0,12	0,06
4	2,4	0,72	0,24	0,12	0,06
5	2,5	0,75	0,25	0,12	0,06
6	2,6	0,78	0,26	0,13	0,06
7	2,6	0,78	0,26	0,13	0,06
8	2,7	0,81	0,27	0,13	0,07
9	2,8	0,84	0,28	0,14	0,07
10	2,9	0,87	0,29	0,14	0,07



რი ხელმძღვანელი (თავმჯდომარე), ლაბორატორიის გამგეობის (მთავარი ინჟინერი, მკვლევარი მეცნიერ-ვახუშტიანი), მიკრობიოლოგი, ბიოქიმიური და ჩამოსხმის საამქროს უფროსები.

ხარისხის სახელმწიფო ინსპექციის წარმომადგენელი სადეგუსტაციო კომისიაში მონაწილეობს ხარისხის სახელმწიფო ინსპექციის დებულებებში გათვალისწინებული უფლებებით.

სადეგუსტაციო კომისიის შემადგენლობა მტიცდება ზემდგომი ორგანოების (მთავარი სამმართველოს, ტრესტის, კომბინატის) მიერ.

სადეგუსტაციო კომისიას ევალუბა ნახევარფაბრიკატისა და ნაწარმის ორგანოლექტიკური შემოწმება.

სადეგუსტაციო კომისიის მოწვევა ხდება თვეში ერთხელ კომისიის თავმჯდომარის მითითებით; დეგუსტაციის ჩატარება უჯობესია დილის საათებში. სადეგუსტაციო კომისიის სხდომები ფორმდება ოქმით, რომელსაც ხელს აწერს კომისიის თავმჯდომარე და მდივანი.

ოქმში უნდა აღინიშნოს: თარიღი, კომისიის შემადგენლობა, დეგუსტაციის მიზანი, ყოველი გასინჯული ნიმუშის შეფასება, გამოშვებული პროდუქციის რაოდენობა, საშუალო ბალური შეფასება და კომისიის დასკვნა.

შეფასება ხდება 10-ბალიანი სისტემით, უმაღლესი შეფასება გამკვირვალობის, ფერის, გემოსი, არომატისა და ტიპობრიობის მიხედვით შეიძლება იყოს:

გამკვირვალობა	—0,5
ფერი	—0,5
გემო	—5,0
არომატი და ბუკეტი	—3,0
ტიპიურობა	—1,0

სულ 10,0

საშუალო ბალური შეფასების გამოანგარიშებისას მხედველობაში მიიღება მხოლოდ კომისიის ნამდვილი წევრების შეფასება.

შეა ძმრის დეგუსტაციის დროს ჯერ უნდა გასინჯოს სპირტის ძმარი, შემდეგ ხილისა და ბოლოს ღვინის ძმარი. იგივე თანამიმდევრობით გასინჯება ნახევარფაბრიკატი და ნაყენი ძმრებიც.

ერთი სახის ძმრების დეგუსტაციას ვიწყებთ შედარებით დაბალი კონცენტრაციის ძმრით. სადეგუსტაციო ოთახში ჰაერი უნდა იყოს სუფთა, ხოლო ტემპერატურა 16—18°C. დეგუსტაციის დროს თამბაქოს მოწვევა არ შეიძლება.



გასასინჯი ნიმუშების ტემპერატურა უნდა იყოს 14—16°C.
ერთი დეგუსტაციის დროს 4—5 ნიმუშზე მეტი არ უნდა გასინ-
ჯოს, ამასთან ყოველი ნიმუშის გასინჯვის შემდეგ დეგუსტატორმა
პირში უნდა გამოიფლოს წყალი. გრძნობის ორგანოებს კარგად
ასვენებს აგრეთვე ბორჯომის ტუტე წყალი. შეიძლება ვაშლისა,
საქონლის მჭლე ხორცისა და თეთრი პურის გამოყენებაც.

ქ ა მ ა ზ ე ბ ე ნ ი



მარმუვას ხვედრითი წონა 15° და 20°C ტემპერატურის დროს

	ხვედრითი წონა		$C_2H_4O_2$ %	ხვედრითი წონა		$C_2H_4O_2$ %	ხვედრითი წონა	
	15°C-ზე	20°C-ზე		15°C-ზე	20°C-ზე		15°C-ზე	20°C-ზე
0	0,9992	0,9983	34	1,0459	1,0426	68	1,0725	1,0679
1	1,0007	0,9997	35	1,0470	1,0437	69	1,0729	1,0683
2	1,0022	1,0012	36	1,0481	1,0448	70	1,0733	1,0686
3	1,0037	1,0026	37	1,0492	1,0458	71	1,0737	1,0689
4	1,0052	1,0041	38	1,0502	1,0468	72	1,0740	1,0691
5	1,0067	1,0055	39	1,0513	1,0478	73	1,0742	1,0693
6	1,0083	1,0069	40	1,0523	1,0488	74	1,0744	1,0695
7	1,0099	1,0084	41	1,0533	1,0498	75	1,0746	1,0697
8	1,0113	1,0098	42	1,0543	1,0507	76	1,0747	1,0699
9	1,0127	1,0112	43	1,0552	1,0516	77	1,0748	1,0700
10	1,0142	1,0126	44	1,0562	1,0525	78	1,0748	1,0700
11	1,0157	1,0140	45	1,0571	1,0534	79	1,0748	1,0700
12	1,0171	1,0154	46	1,0580	1,0543	80	1,0748	1,0699
13	1,0185	1,0168	47	1,0589	1,0551	81	1,0747	1,0698
14	1,0200	1,0181	48	1,0598	1,0559	82	1,0746	1,0696
15	1,0214	1,0195	49	1,0507	1,0567	83	1,0744	1,0694
16	1,0228	1,0208	50	1,0615	1,0575	84	1,0732	1,0691
17	1,0242	1,0222	51	1,0623	1,0583	85	1,0739	1,0688
18	1,0256	1,0235	52	1,0631	1,0590	86	1,0736	1,0684
19	1,0270	1,0248	53	1,0638	1,0597	87	1,0731	1,0679
20	1,0284	1,0261	54	1,0646	1,0604	88	1,0726	1,0674
21	1,0298	1,0274	55	1,0653	1,0611	89	1,0720	1,0668
22	1,0311	1,0287	56	1,0660	1,0618	90	1,0713	1,0660
23	1,0324	1,0299	57	1,0666	1,0624	91	1,0705	1,0652
24	1,0337	1,0312	58	1,0673	1,0630	92	1,0686	1,0643
25	1,0350	1,0324	59	1,0679	1,0636	93	1,0686	1,0632
26	1,0363	1,0336	60	1,0685	1,0642	94	1,0674	1,0620
27	1,0375	1,0348	61	1,0691	1,0648	95	1,0660	1,0606
28	1,0388	1,0360	62	1,0697	1,0653	96	1,0644	1,0589
29	1,0400	1,0372	63	1,0702	1,0658	97	1,0625	1,0570
30	1,0412	1,0383	64	1,0707	1,0663	98	1,0603	1,0549
31	1,0424	1,0394	65	1,0712	1,0667	99	1,0580	1,0525
32	1,0436	1,0405	66	1,0717	1,0671	100	1,0553	1,0497
33	1,0447	1,0416	67	1,0721	1,0675			

მძლავრ მუავათა ხვედრითი წონებიდან შესაბამისი კონცენტრაციის
სარკვევი ცხრილი ლუნგეს მიხედვით

$$d = \frac{15^{\circ}\text{C}}{4^{\circ}\text{C}}$$

ხვედრ. წ.	ერთი ლიტ. შეიცავს. გე კვ-ბით			ხვედრ. წ.	ერთი ლ. შეიც. გე კვ-ბით		
	$\frac{15^{\circ}\text{C}}{4^{\circ}\text{C}}$	HCl	HNO ₃		H ₂ SO ₄	$\frac{15^{\circ}\text{C}}{4^{\circ}\text{C}}$	HCl
1,000	0,0016	0,001	0,001	1,155	0,353	0,296	0,248
1,005	0,012	0,010	0,009	1,160	0,366	0,306	0,257
1,010	0,022	0,019	0,016	0,165	0,379	0,316	0,266
1,015	0,032	0,222	0,023	1,170	0,391	0,326	0,275
1,020	0,042	0,038	0,031	1,175	0,404	0,336	0,283
1,025	0,053	0,047	0,039	1,180	0,418	0,347	0,292
1,030	0,063	0,057	0,046	1,185	0,430	0,357	0,301
1,035	0,074	0,066	0,054	1,190	0,443	0,367	0,310
1,040	0,085	0,075	0,062	1,195	0,456	0,378	0,319
1,045	0,096	0,085	0,071	1,200	0,469	0,388	0,328
1,050	0,107	0,094	0,077	1,205	—	0,399	0,337
1,055	0,118	0,104	0,085	1,210	—	0,409	0,346
1,060	0,129	0,113	0,093	1,215	—	0,420	0,355
1,065	0,140	0,123	0,102	1,220	—	0,430	0,364
1,070	0,152	0,132	0,109	1,225	—	0,441	0,373
1,075	0,163	0,141	0,117	1,230	—	0,452	0,382
1,080	0,174	0,151	0,125	1,235	—	0,463	0,391
1,085	0,186	0,160	0,133	1,240	—	0,475	0,400
1,090	0,197	0,169	0,142	1,245	—	0,486	0,409
1,095	0,209	0,179	0,150	1,250	—	0,498	0,418
1,100	0,220	0,188	0,158	1,255	—	0,509	0,426
1,105	0,232	0,198	0,166	1,260	—	0,521	0,435
1,110	0,243	0,207	0,175	1,265	—	0,533	0,444
1,115	0,255	0,217	0,183	1,270	—	0,544	0,454
1,120	0,267	0,227	1,191	1,275	—	0,556	0,462
1,125	0,279	0,235	1,199	1,280	—	0,568	0,472
1,130	0,291	0,246	1,207	1,285	—	0,581	0,481
1,135	0,302	0,256	0,215	1,290	—	0,693	0,490
1,140	0,315	0,266	0,223	1,295	—	0,605	0,500
1,145	0,328	0,276	0,231	1,300	—	0,617	0,510
1,150	0,340	0,286	0,239				

შქლავრ მქავათა ხვედრითი წონებიდან შესაბამისი კონცენტრაციის
სარკვევი ცხრილი ლუნვეს მიხედვით

$$d = \frac{15^{\circ}\text{C}}{4^{\circ}\text{C}}$$

ხვედრითი წ.	1 ლიტ. შეიცავს მგ. კგ-ბით		ხვედრითი წ.	1. ლ. შეიც. მგ. კგ-ბით	
	HNO ₃	H ₂ SO ₄		15°C 4°C	HNO ₃
1,305	0,630	0,519	1,455	1,144	0,808
1,310	0,643	0,529	1,460	1,168	0,817
1,315	0,656	0,538	1,465	1,193	0,827
1,320	0,669	0,548	1,470	1,219	0,837
1,325	0,683	0,557	1,475	1,246	0,846
1,330	0,697	0,567	1,480	1,274	0,856
1,335	0,710	0,577	1,485	1,302	0,865
1,340	0,725	0,586	1,490	1,335	0,876
1,345	0,739	0,596	1,495	1,369	0,885
1,350	0,753	0,605	1,500	1,411	0,896
1,355	0,763	0,614	1,505	1,451	0,906
1,260	0,783	0,624	1,510	1,481	0,916
1,365	0,798	0,633	1,515	1,501	0,926
1,370	0,814	0,643	1,520	1,515	0,936
1,375	0,829	0,653	1,525	—	0,946
1,380	0,846	0,662	1,530	—	0,957
1,385	0,862	0,672	1,535	—	0,967
1,390	0,879	0,682	1,540	—	0,977
1,395	0,896	0,692	1,545	—	0,987
1,400	0,914	0,702	1,550	—	0,996
1,405	0,933	0,711	1,555	—	0,006
1,410	0,952	0,721	1,560	—	0,017
1,415	0,971	0,730	1,565	—	0,027
1,420	0,991	0,740	1,570	—	0,038
1,425	0,011	0,750	1,575	—	0,048
1,430	0,032	0,759	1,580	—	0,058
1,435	0,053	0,769	1,585	—	0,068
1,440	1,075	0,779	1,590	—	1,078
1,445	1,098	0,789	1,595	—	1,089
1,450	1,121	0,798			



მძლავრ შეავათა ხვედრითი წონებიდან შესაბამისი კონცენტრაციის
სარკვევი ცხრილი ლუნგეს მიხედვით

$$d = \frac{15^{\circ}\text{C}}{4^{\circ}\text{C}}$$

ხვედრითი წ.	1 ლიტ. შვიცავს მუავს-ს კბ-ბით	ხვედრითი წ.	1 ლიტ. შვიცავს მუავს-ს კბ-ბით
	$\frac{15^{\circ}\text{C}}{4^{\circ}\text{C}}$		$\frac{15^{\circ}\text{C}}{4^{\circ}\text{C}}$
	H_2SO_4		H_2SO_4
1,600	1,099	1,745	1,416
1,605	1,110	1,750	1,427
1,610	1,120	1,755	1,439
1,615	1,131	1,760	1,451
1,620	1,141	1,765	1,465
1,625	1,151	1,770	1,478
1,630	1,162	1,775	1,491
1,635	1,172	1,780	1,504
1,640	1,182	1,785	1,519
1,645	1,193	1,790	1,534
1,650	1,204	1,795	1,549
1,655	1,215	1,800	1,564
1,660	1,225	1,805	1,581
1,665	1,230	1,810	1,598
1,670	1,246	1,815	1,618
1,675	1,259	1,820	1,639
1,680	1,268	1,825	1,661
1,685	1,278	1,830	1,685
1,690	1,289	1,835	1,717
1,695	1,301	1,840	1,759
1,700	1,312	1,8405	1,765
1,705	1,323	1,8410	1,774
1,710	1,334	1,8415	1,792
1,715	1,346	1,8410	1,808
1,720	1,357	1,8405	1,814
1,725	1,369	1,8400	1,816
1,730	1,381	1,8395	1,817
1,735	1,392	1,8390	1,823
1,740	1,404	1,8385	1,826

დამატება III

მძლავრ ტუტეთა (KOH და NaOH) წყალხსნარის ხვედრითი
წონიდან შესაბამისი კონცენტრაციის სარკვევი ცხრილი ლუნგეს
მიხედვით

ხვედრითი წ. 15°C-ზე	1 ლიტრი ტუტე წყალ- ხსნარი შეიცავს გრამობით		ხვედრითი წ. 15°C-ზე	1 ლიტრი ტუტე წყალ- ხსნარი შეიცავს გრამობით	
	KOH	NaOH		KOH	NaOH
1,007	9	6,0	1,297	398	344,7
1,014	17	12,0	1,308	416	361,7
1,022	26	18,9	1,320	432	380,6
1,029	36	25,7	1,332	449	399,6
1,037	46	32,6	1,345	469	419,6
1,045	58	39,6	1,357	487	441,0
1,052	67	47,3	1,370	506	462,1
1,060	78	55,0	1,383	522	484,1
1,067	88	62,5	1,397	543	507,9
1,075	99	70,7	1,410	563	530,9
1,083	109	79,1	1,424	582	556,2
1,091	119	88,0	1,438	605	582,0
1,100	132	96,6	1,453	631	610,6
1,108	143	105,3	1,468	655	639,8
1,116	153	114,9	1,483	679	669,7
1,125	167	124,4	1,498	706	700,0
1,134	178	134,9	1,514	731	732,9
1,142	188	145,0	1,530	756	766,5
1,152	203	155,5	1,546	779	—
1,162	216	166,7	1,563	811	—
1,171	228	177,4	1,580	840	—
1,180	242	188,8	1,597	870	—
1,190	255	201,2	1,615	902	—
1,200	269	213,7	1,634	940	—
1,210	282	226,4			
1,220	295	239,7			
1,231	309	253,6			
1,241	324	267,4			
1,252	338	281,7			
1,263	353	296,8			
1,274	368	311,9			
1,285	385	327,7			



დამატება IV
 ძმარმუავას წყალხსნარის დუღილის ტემპერატურა

ძმარმუავას კონცენტრაცია %-ში	დუღილის t°C	ძმარმუავას კონცენტრაცია %-ში	დუღილის t°C	ძმარმუავას კონცენტრაცია %-ში	დუღილის t°C
100	118,10	62,5	102,50	30	100,75
95	112,00	60	102,25	25	100,60
90	108,50	55	101,85	20	100,45
85	106,25	50	101,50	15	100,35
80	105,00	45	101,25	10	100,25
75	104,00	40	101,00	5	100,10
70	103,40	35	100,85	0	100,00
65	102,75				

დამატება V

ძმარმუავას წყალხსნარის გამყარების ტემპერატურა

H ₂ O	CH ₃ COOH	t°C
0,0	100,0	16,7
0,1	99,9	16,5
0,2	99,8	16,3
0,5	99,5	15,8
0,6	99,4	15,5
0,8	99,2	15,1
1,0	99,0	14,8
1,5	98,5	14,0
2,0	98,0	13,2
2,5	97,5	12,5
3,0	97,0	11,8
3,5	96,5	11,0
4,0	96,0	10,2
5,0	95,0	9,1
6,0	94,0	7,7
7,0	93,0	6,6
8,0	92,0	5,6
9,0	91,0	4,4
10,0	90,0	3,5
11,0	89,0	2,5
13,0	87,0	-0,2
15,0	85,0	-2,2



H ₂ O	CH ₃ COOH	t°C
17,0	83,0	-4,6
19,0	81,0	-7,0
25,0	75,0	-12,4
30,0	70,0	-16,4
35,0	65,0	-19,4
37,5	62,5	-24,8
38,1	61,9	-24,0

დამატება VI

ტენიანი ჰაერის ფიზიკური თვისებები
(760 მმ ვ.წ. სვ. წნევის პირობებში)

ტენიან- ობის გრადუსი t°C	მშრ.ჰაერის მოცულო- ბითი წ. კვ/მ³	ტენ.ჰაერის მოცულო- ბითი წ. კვ/მ³	წყლის ორთქ. პარციალური წნ. ტენიან ჰა- ერში მმ ვ.წ.სვ.	ტენის შემცველობა გაჟღენთილ ჰაერში		გაჟლ. ჰაერის თბოშემცვე- ლობა კკალ/კგ
				გრ/კვ	გრ/მ³	
1-	2	3	4	5	6	7
-10	1,342	1,341	1,95	1,60	2,15	-1,46
-9	1,337	1,336	2,13	1,76	2,35	-1,12
-8	1,332	1,331	2,32	1,91	2,54	-0,79
-7	1,327	1,326	2,54	2,09	2,77	-0,44
-6	1,322	1,320	2,76	2,27	3,00	-0,10
-5	1,317	1,315	2,02	2,48	3,26	+0,27
-4	1,312	1,310	3,28	2,69	3,52	+0,64
-3	1,307	1,306	3,58	2,94	3,84	+1,03
-2	1,303	1,301	3,88	3,19	4,15	1,42
-1	1,298	1,296	4,23	3,48	4,51	1,42
0	1,293	1,290	4,58	3,78	4,88	1,83
+1	1,288	1,285	4,93	4,07	5,23	2,24
+2	1,284	1,281	5,29	4,37	5,60	2,66
+3	1,279	1,275	5,69	4,70	6,00	3,08
4	1,275	1,271	6,10	5,03	6,39	3,52
5	1,270	1,266	6,54	5,40	6,84	3,96
6	1,265	1,261	7,01	5,79	7,30	4,43
7	1,261	1,256	7,51	6,21	7,80	4,90
8	1,256	1,251	8,05	6,65	8,32	5,40
9	1,252	1,247	8,61	7,13	8,89	5,91
10	1,248	1,242	9,21	7,63	9,48	6,43

1	2	3	4	5	6	7
11	1,243	1,237	9,84	8,15	10,08	7,54
12	1,239	1,232	10,52	8,75	10,78	8,13
13	1,235	1,228	11,23	9,35	11,48	8,73
14	1,230	1,223	11,99	9,97	12,19	9,35
15	1,226	1,218	12,79	10,06	12,25	9,98
16	1,222	1,214	13,63	11,40	13,84	10,70
17	1,217	1,208	14,53	12,10	14,62	11,40
18	1,213	1,204	15,48	12,90	15,53	12,10
19	1,209	1,200	16,48	13,80	16,56	12,90
20	1,205	1,195	17,53	14,70	17,57	13,70
21	1,201	1,190	18,65	15,60	18,56	14,50
22	1,197	1,185	19,83	16,60	19,67	15,40
23	1,193	1,181	21,07	17,70	20,90	16,30
24	1,189	1,176	22,38	18,80	22,11	17,20
25	1,185	1,171	23,76	20,00	23,42	18,10
26	1,181	1,166	25,21	21,40	24,95	19,20
27	1,177	1,161	26,74	22,60	26,24	20,30
28	1,173	1,156	28,35	24,00	27,74	21,40
29	1,169	1,151	30,04	25,60	29,46	22,50
30	1,165	1,146	31,82	27,20	31,17	23,80
31	1,161	1,141	33,70	28,80	32,86	25,00
32	1,157	1,136	35,66	30,60	34,76	26,30
33	1,154	1,131	37,73	32,50	36,76	27,70
34	1,150	1,126	39,90	34,40	38,74	29,30
35	1,146	1,121	42,18	36,60	41,03	30,80
36	1,142	1,116	44,56	38,80	43,30	32,40
37	1,139	1,111	47,07	41,1	45,66	34,00
38	1,135	1,107	49,69	43,5	48,15	35,70
39	1,132	1,102	52,44	46,0	50,69	37,60
40	1,128	1,197	55,32	48,8	53,53	39,60
45	1,110	1,070	71,88	65,0	69,55	50,80
50	1,093	1,043	92,51	86,2	89,91	65,30

ძმარმყავას შემცველობა სითხესა და ორთქლში წონითი
 %/0-ბით

ძმარმყავას შემც- ველობა %/0-ბით		ძმარმყავას შემც- ველობა %/0-ბით		ძმარმყავას შემცვე- ლობა %/0-ბით		ძმარმყავას შემცველო- ბა %/0-ბით	
სითხეში	ორთქ.	სითხ.	ორთქლში	სითხეში	ორთქლში	სითხეში	ორთქლში
1,0	0,70	4,0	2,80	7,0	5,10	10,0	7,40
1,1	0,77	4,1	2,88	7,1	5,18	10,1	7,47
1,2	0,84	4,2	2,96	7,2	5,26	10,2	7,54
1,3	0,91	4,3	3,04	7,3	5,34	10,3	7,61
1,4	0,98	4,4	3,12	7,4	5,42	10,4	7,68
1,5	1,05	4,5	3,20	7,5	5,50	10,5	7,75
1,6	1,12	4,6	3,28	7,6	5,58	10,6	7,82
1,7	1,19	4,7	3,36	7,7	5,66	10,7	7,89
1,8	1,26	4,8	3,44	7,8	5,74	10,8	7,96
1,9	1,33	4,9	3,52	7,9	5,82	10,9	8,03
2,0	1,40	5,0	3,60	8,0	5,90	11,0	8,10
2,1	1,47	5,1	3,68	8,1	5,98		
2,2	1,54	5,2	3,76	8,2	6,06		
2,3	1,61	5,3	3,84	8,3	6,14		
2,4	1,68	5,4	3,92	8,4	6,22		
2,5	1,75	5,5	4,00	8,5	6,30		
2,6	1,82	5,6	4,08	8,6	6,38		
2,7	1,89	5,7	4,16	8,7	6,46		
2,8	1,96	5,8	4,24	8,8	6,54		
2,9	2,03	5,9	4,32	8,9	6,62		
3,0	2,10	6,0	4,40	9,0	6,70		
3,1	2,17	6,1	4,47	9,1	6,77		
3,2	2,24	6,2	4,54	9,2	6,84		
3,3	2,31	6,3	4,61	9,3	6,91		
3,4	2,38	6,4	4,68	9,4	6,98		
3,5	2,45	6,5	4,75	9,5	7,05		
3,6	2,52	6,6	4,82	9,6	7,12		
3,7	2,59	6,7	4,89	9,7	7,19		
3,8	2,66	6,8	4,96	9,8	7,26		
3,9	2,73	6,9	5,03	9,9	7,33		

სპირტის შემცველობა სითხესა და ორთქლში

სპირტის შემცველობა სითხეში		სპირტის შემცველობა ორთქლში წონითი %	სპირტის შემცველობა სითხეში		სპირტის შემცველობა ორთქლში წონითი %	სპირტის შემცველობა სითხეში		სპირტის შემცველობა ორთქლში წონითი %
წონით. %	მოც. %		წონით. %	მოც. %		წონით. %	მოც. %	
0,01	0,013	0,11	2,6	3,26	23,26	5,3	6,64	37,20
0,05	0,065	0,55	2,7	3,40	24,02	5,4	6,76	37,60
0,1	0,13	1,10	2,8	3,52	24,78	5,5	6,89	38,00
0,2	0,25	2,22	2,9	3,65	25,54	5,6	7,01	38,36
0,3	0,38	3,36	3,0	3,77	26,30	5,7	7,14	38,72
0,4	0,50	4,52	3,1	3,90	26,74	5,8	7,26	39,08
0,5	0,65	5,70	3,2	4,02	27,18	5,9	7,38	39,44
0,6	0,76	6,78	3,3	4,15	27,62	6,0	7,51	39,80
0,7	0,88	7,77	3,4	4,27	28,06	6,5	8,13	41,50
0,8	1,04	8,72	3,5	4,40	28,50	7,0	8,75	43,30
0,9	1,14	9,60	3,6	4,52	29,04	7,5	9,36	45,00
1,0	1,23	10,50	3,7	4,65	29,58	8,0	9,98	46,30
1,1	1,39	11,35	3,8	4,77	30,12	8,5	10,60	47,80
1,2	1,51	11,20	3,9	4,90	30,66	9,0	11,21	49,20
1,3	1,64	13,05	4,0	5,02	31,20	9,5	11,83	50,40
1,4	1,77	13,90	4,1	5,15	31,66	10,0	12,44	51,60
1,5	1,89	14,75	4,2	5,27	32,12	10,5	13,05	52,60
1,6	2,02	15,50	4,3	5,40	32,58	11,0	13,66	53,60
1,7	2,14	16,25	4,4	5,52	33,04	11,5	14,28	54,55
1,8	2,27	17,00	4,5	5,65	33,50	12,0	14,89	55,50
1,9	2,39	17,75	4,6	5,77	34,00	12,5	15,50	56,25
2,0	2,52	18,50	4,7	5,89	34,50	13,0	16,10	57,00
2,1	2,65	19,30	4,8	6,02	35,00	13,5	16,71	57,80
2,2	2,77	20,10	4,9	6,14	35,50	14,0	17,32	58,60
2,3	2,90	20,90	5,0	6,27	36,00	14,5	17,93	59,30
2,4	3,70	21,70	5,1	6,30	36,40	15,0	18,53	60,00
2,5	3,50	22,50	5,2	6,52	36,80			



სპირტის განზაფების დროს დასამატებელი წყლის რაოდენობა

გასაზაფებელი სპირტის სინაგრე განზაფებული სპირტის სინაგრე	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0
	დამატებული წყლის რაოდენობა ლიტრებით ყოველ დეკალიტრ გასაზაფებელ სპირტზე						

95,0	85,6	81,2	76,9	73,3	69,8	66,7	63,7
95,1	85,7	81,3	77,0	73,4	69,9	66,8	63,8
95,2	85,8	81,4	77,1	73,5	70,0	66,9	63,8
95,3	85,9	81,5	77,2	73,6	70,0	66,9	63,9
95,4	85,0	81,6	77,3	73,7	70,1	67,0	63,9
95,5	86,1	81,7	77,4	73,8	70,2	67,1	64,0
95,6	86,2	81,8	77,5	73,9	70,3	67,2	64,1
95,7	86,3	81,9	77,6	74,0	70,4	67,2	64,1
95,8	86,4	82,0	77,7	74,1	70,5	67,3	64,2
95,9	86,5	82,1	77,8	74,2	70,5	67,4	64,3
96,0	86,6	82,2	77,9	74,3	70,6	67,5	64,4
96,1	86,7	82,3	78,0	74,4	70,7	67,6	64,5
96,2	86,8	82,4	78,1	74,5	70,8	67,7	64,6
96,3	86,9	82,5	78,2	74,6	70,9	67,8	64,7
96,4	87,0	82,6	78,1	74,7	71,0	67,9	64,8
96,5	87,1	82,7	78,4	74,8	71,1	68,0	64,9
96,6	87,2	82,8	78,5	74,9	71,2	68,1	65,0
96,7	87,3	82,9	78,6	75,0	71,1	68,2	65,1
96,8	87,4	83,0	78,7	75,1	71,4	68,3	65,2
96,9	87,5	83,1	78,7	75,2	71,4	68,3	65,2
97,0	87,6	83,2	78,8	75,3	71,5	68,4	65,3



ძირისა და წყლის სექტორი ჩაიჯენება ლიტრებში, 1000 ლიტრი განსაჯებული ძირის მიხედვით

ძირის კონცენტრაცია განსაჯების შემდეგ (%)

საქსტატიკო ცენტრი

ძირის კონცენტრაცია განსაჯებული ლიტრებში	10,0		9,0		8,0		7,0		6,0		5,0		4,0		3,0	
	ძირი ლიტრებში	წყალი ლიტრებში	ძირი ლიტრებში	წყალი ლიტრებში	ძირი ლიტრებში	წყალი ლიტრებში	ძირი ლიტრებში	წყალი ლიტრებში	ძირი ლიტრებში	წყალი ლიტრებში	ძირი ლიტრებში	წყალი ლიტრებში	ძირი ლიტრებში	წყალი ლიტრებში	ძირი ლიტრებში	წყალი ლიტრებში
	11,0	939,0	92,0	813,0	184,0	727,0	276,0	636,0	369,0	545,0	460,0	454,0	553,5	363,0	644,0	272,0
10,9	917,4	83,5	816,5	185,4	733,9	269,0	642,3	361,6	550,6	454,3	458,7	547,2	357,0	639,9	275,2	732,7
10,8	925,9	74,9	833,3	168,5	740,7	262,1	649,1	354,7	555,6	449,2	463,0	542,8	370,4	638,4	277,8	730,0
10,7	934,6	66,1	841,1	160,6	747,7	255,0	654,2	349,5	560,7	444,0	467,3	538,4	373,8	633,9	290,9	727,3
10,6	944,4	56,2	849,0	152,6	754,7	247,9	660,4	343,2	566,0	438,6	471,7	533,9	377,4	629,2	283,0	724,6
10,5	952,4	48,1	857,1	144,4	761,9	240,6	666,7	336,8	571,4	433,1	476,2	529,3	381,0	625,6	285,7	721,8
10,4	961,5	38,9	866,3	135,1	769,2	233,2	671,8	331,6	576,9	427,5	480,8	524,6	384,7	621,7	288,5	718,9
10,3	970,9	29,4	873,8	127,5	776,6	225,7	679,6	323,7	582,6	421,7	485,4	519,9	388,3	618,0	291,3	716,0
10,2	980,4	19,8	882,4	118,6	784,4	217,8	686,3	316,9	588,2	416,0	490,2	515,0	392,2	614,0	294,2	713,0
10,1	991,1	9,0	891,1	110,0	792,1	210,0	693,1	310,0	594,1	410,0	495,0	510,1	396,0	610,1	297,0	710,1
10,0	1000,0	0,0	900,0	101,0	800,0	202,0	700,0	303,0	600,0	404,0	500,0	505,0	403,0	605,0	300,0	707,0
9,9			909,1	91,8	808,1	193,9	707,1	295,8	606,1	497,8	505,1	499,8	404,0	601,9	303,0	703,9
9,8			918,4	82,4	816,3	185,5	714,3	288,6	612,2	491,6	510,6	494,2	408,1	597,7	306,1	700,7
9,7			927,8	72,9	824,7	177,0	721,6	281,1	618,6	485,1	515,5	489,2	412,4	593,3	309,3	697,4
9,6			937,5	63,1	833,3	168,3	729,2	273,4	625,0	478,6	521,0	483,6	416,7	588,9	312,5	694,1
9,5			947,4	53,1	842,1	159,4	736,8	265,7	631,6	471,9	526,0	478,3	421,0	584,5	315,8	690,7
9,4			957,4	43,0	851,1	150,3	744,7	257,7	638,3	465,1	532,0	472,4	425,6	579,9	319,1	687,3
9,3			967,7	32,6	860,2	141,1	752,7	249,6	645,2	458,1	537,6	466,7	430,8	574,5	322,6	683,7
9,2			978,3	21,9	869,6	131,6	760,9	241,3	652,2	451,0	544,7	459,5	434,8	570,4	326,1	680,1
9,1			989,0	11,1	879,8	122,0	769,3	232,8	659,3	443,8	549,4	454,7	439,6	565,5	329,6	676,5
9,0			1000,0	0,0	888,9	112,1	777,8	224,2	666,7	436,3	555,6	448,4	444,5	560,8	333,4	672,6



ძირის კონცენტრაცია განხვევების შებენი %

სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

ძირის კონცენტრაცია განხვევების შებენი %	ძირის კონცენტრაცია განხვევების შებენი %														
			8,0		7,0		6,0		5,0		4,0		3,0		
	მნიშვნელობა	საბუღალტრო	მნიშვნელობა	საბუღალტრო	მნიშვნელობა	საბუღალტრო	მნიშვნელობა	საბუღალტრო	მნიშვნელობა	საბუღალტრო	მნიშვნელობა	საბუღალტრო	მნიშვნელობა	საბუღალტრო	
8,9			898,9	102,0	786,5	215,4	674,2	338,7	561,8	442,1	449,4	555,5	337,1	668,8	
8,8			909,1	91,7	795,4	205,4	681,8	321,0	568,2	435,6	454,5	550,3	340,9	664,9	
8,7			919,5	81,2	804,6	191,1	689,6	313,1	574,7	429,0	459,8	544,9	344,8	660,9	
8,6			930,2	70,4	814,0	187,6	697,7	304,9	581,4	422,2	465,1	539,5	348,8	656,8	
8,5			941,2	59,3	823,5	178,0	705,9	296,6	589,2	415,3	470,6	533,9	353,0	652,5	
8,4			952,9	48,0	833,3	168,1	714,3	288,1	595,2	408,2	476,2	528,2	357,1	648,3	
8,3			963,8	36,5	843,4	157,9	722,9	279,4	607,4	400,9	481,9	522,4	361,4	643,9	
8,2			975,6	24,6	853,6	147,6	731,7	270,5	609,8	393,4	487,8	516,4	365,9	639,3	
8,1			987,7	12,4	864,2	136,9	740,7	261,4	617,3	385,8	492,8	510,3	370,5	634,6	
8,0			1000,0	0,0	875,0	126,9	750,0	252,0	625,0	388,0	500,0	504,0	375,0	630,0	
7,9						886,1	114,8	759,5	242,4	637,9	370,0	506,3	497,6	379,7	625,2
7,8						897,4	103,4	769,2	232,6	641,0	361,8	512,8	491,0	384,6	620,2
7,7						909,1	91,6	779,2	223,5	649,4	353,3	519,5	484,2	389,6	615,1
7,6						921,0	79,6	789,5	212,1	657,8	344,8	526,3	477,3	394,9	609,7
7,5						933,3	67,2	800,0	201,5	666,7	335,8	533,3	470,2	400,1	604,4
7,4						945,9	54,5	810,8	190,6	675,7	326,7	540,5	462,9	405,4	599,0
7,3						958,9	41,4	821,9	179,4	684,9	317,4	547,9	455,4	411,0	593,3
7,2						972,2	28,0	833,3	167,9	694,4	307,8	555,6	447,6	416,7	587,5
7,1						985,9	14,2	845,1	152,0	704,2	297,9	564,8	438,3	422,5	581,6
7,0						1000,0	0,0	857,1	143,1	714,3	287,7	571,4	431,6	428,6	575,4



ძირის კონცენტრაცია განსაზღვრულ უკუანბნობაში	ძირის კონცენტრაცია განსაზღვრულ უკუანბნობაში (%)									
	6,0		5,0		4,0		3,0			
	ძირის ლოტი	შესული ლოტი	ძირის ლოტი	შესული ლოტი	ძირის ლოტი	შესული ლოტი	ძირის ლოტი	შესული ლოტი	ძირის ლოტი	შესული ლოტი
6,9	869,6	131,3	727,7	274,2	579,7	423,2	434,7	569,3		
6,8	884,0	116,8	735,3	266,5	588,2	414,6	441,2	562,6		
6,7	896,5	105,2	747,9	253,8	597,0	405,7	447,8	555,9		
6,6	909,1	91,5	759,1	242,5	606,1	396,5	454,7	548,9		
6,5	924,8	75,7	769,4	232,1	615,6	387,0	461,7	541,8		
6,4	937,5	62,9	781,3	220,1	626,6	375,8	468,8	534,6		
6,3	952,5	47,8	793,6	207,7	634,9	367,4	476,2	527,1		
6,2	967,8	23,4	806,5	194,7	645,2	357,0	483,9	519,3		
6,1	983,6	16,5	819,7	181,4	655,7	346,4	491,8	511,3		
6,0	1000,0	0,0	833,3	167,7	666,7	335,3	500,0	503,0		
5,9					649,3	151,6	678,0	323,9	508,5	494,0
5,8					663,8	137,0	689,7	312,1	517,2	485,6
5,7					677,0	123,7	701,9	299,9	526,3	476,4
5,6					693,0	107,6	714,3	287,3	535,7	466,9
5,5					909,1	91,4	727,4	274,1	545,6	456,9
5,4					925,9	74,5	742,6	258,8	555,6	446,8
5,3					943,4	56,9	756,6	244,7	566,0	435,3
5,2					961,5	38,7	769,3	232,0	576,9	425,3
5,1					980,4	19,7	784,3	216,8	588,2	413,9
5,0					1000,0	0,0	800,0	201,0	600,0	402,0



შპს-ის კონცენტრაცია განხილვის შემდეგ %-ით

შპს-ის კონცენტრაცია განხილვის შემდეგ %-ით	4.0			
	საბ-კლასი საქმე	მედი-კლასი საქმე	საბ-კლასი საქმე	მედი-კლასი საქმე
4.9	816,3	184,5	614,3	387,6
4,8	833,3	167,5	625,1	376,7
4,7	851,3	149,4	638,3	363,4
4,6	869,6	131,0	652,2	349,4
4,5	888,8	111,7	666,7	334,8
4,4	909,3	91,1	681,8	319,6
4,3	930,2	70,1	697,7	303,6
4,2	952,4	47,8	714,3	286,9
4,1	975,6	24,5	731,7	279,4
4,0	1000,0	0,0	750,0	251,0
3,9			769,2	231,7
3,8			784,5	211,3
3,7				189,9
3,6				167,3
3,5				143,4
3,4				118,0
3,3				91,2
3,2				62,7
3,1				32,4
3,0				0,0



დამატება XI

ქმრის ნაყენებისათვის ხმარებული ზოგიერთი მცენარის
ლათინური, ქართული და რუსული სახელწოდება

	ლათინური სახელწოდება	ქართ. სახელწოდ.	რუსული სახელწოდ.
1	<i>Pimpinella anisum</i>	ანისული	Анис
2	<i>Ananas setivus schuet</i>	ანანასი	Ананас
3	<i>Citrus sinensis</i>	ფორთოხალი	Апельсин
4	<i>Ocimum basilicum</i>	რეჰანი	Базилика
5	<i>Sambucus ebulus L.</i>	ანწლი	Бузина
6	<i>Vanilia platifolia Andr.</i>	ვანილი	Ваниль
7	<i>Caryophyllus aromaticus</i>	მიხაკი	Гвоздика
8	<i>Zingiber officinale</i>	ყვითელი კოჭა	Имбирь
9	<i>Elettaria cardamonum Maton</i>	ილი	Кардамон
10	<i>Rumex acetosa</i>	მეაუნა	Квассия (щевель)
11	<i>Coriandrum sativum</i>	ქინძი	Кишнец Корианд.
12	<i>Cinnamomum Ceylanicum</i>	დარიჩინი	Корица
13	<i>Myristica moschata</i>	ჯავზი	Мускатный орех
14	<i>Mentha piperita</i>	პიტნა	Мята перечная
15	<i>Narcissus</i>	ნარციზი	Нарцисс
16	<i>Borago officinalis</i>	ბორანჯო	Огуречник
17	<i>Artemisa absinthium</i>	აბზინდა	Полынь горкая
18	<i>Ruta graveolens</i>	ტეგანი	Рута
19	<i>Carum carvi</i>	კელიავი	Тмин
20	<i>Viola</i>	ია	Фиалка
21	<i>Anethum graveolens</i>	კამა	Укроп
22	<i>Salvia</i>	სალბი	Шелфей
23	<i>Crocus sativus</i>	ხაფრანა	Шафран
24	<i>Artemisia dracunculus</i>	ტარხუნა	Эстрагон
25	<i>Foeniculum vulgare</i>	ცერეცო	Фенхель



ძმარმუავის მოცულობის შემცირება გაზავებისას

მოცულობა		მოცულობის შემცირება			ხედრითი წონა		ხედრითი წონის გადიდება %-ით	C ₂ H ₄ O ₂ -ის კონცენტრაცია %-ით
შერევამდე		მოცულობით	%		გამონაკარი-შეებით	ფაქტიური		
C ₂ H ₄ O ₂	H ₂ O	შერევის შემდეგ	მოცულობით	%-ით	გამონაკარი-შეებით	ფაქტიური	ხედრითი წონის გადიდება %-ით	C ₂ H ₄ O ₂ -ის კონცენტრაცია %-ით
100	0	100,0	0,0	0,0	1,0553	1,0553	0,0	100,0
100	10	108,0	2,0	1,8	1,0502	1,0701	1,8	91,4
100	20	116,8	3,2	2,6	1,0460	1,0742	2,6	84,1
100	30	126,1	3,9	3,0	1,0424	1,0748	3,0	77,9
100	40	135,5	4,5	3,2	1,0393	1,0741	3,2	72,5
100	50	145,0	5,0	3,3	1,0366	1,0725	3,3	67,9
100	60	154,6	5,4	3,38	1,0343	1,0706	3,38	63,8
100	63,37	157,8	5,57	3,41	1,0335	1,0700	3,41	62,5
100	70	164,2	5,8	3,40	1,0322	1,0686	3,40	60,1
100	80	173,9	6,1	3,39	1,0304	1,0665	3,39	56,9
100	90	183,6	6,4	3,37	1,0287	1,0646	3,37	54,0
100	100	193,3	6,7	3,35	1,0272	1,0626	3,35	51,4
100	200	291,8	8,2	2,7	1,0179	1,0465	2,7	34,6
100	300	391,1	8,9	2,2	1,0132	1,0363	2,2	26,0
100	400	490,7	9,3	1,9	1,0104	1,0296	1,9	20,9
100	500	590,5	9,5	1,6	1,0086	1,0248	1,6	17,4
100	600	690,3	9,7	1,4	1,0072	1,0214	1,4	15,0
100	700	790,2	9,8	1,2	1,0062	1,0187	1,2	13,1
100	800	890,1	9,9	1,1	1,0054	1,0165	1,1	11,6
100	900	990,0	10,0	1,0	1,0048	1,0150	1,0	10,5
100	9900	9989,6	10,4	0,1	0,9998	1,0008	0,1	1,06



ძმარმუცავას ორთქლის წონა და მოცულობა დუღილის
 ტემპერატურისა და 770 მმ ს. სვ. წნეგას დროს

ძმარმუცავას ზეცმე- ლობა ორთქლში	1 მ ³ ორთქლის წი- ნა კგ-ში	1 კგ ორთქლის მო- ცულობა ს ³ -ში	ძმარმუცავას ზეცმე- ლობა ორთქლში	1 მ ³ ორთქლის წონა კგ-ში	1 კგ ორთქლის მო- ცულობა ს ³ -ში
0	0,59	1,700	55	1,07	0,934
5	0,61	1,630	60	1,16	0,865
10	0,64	1,561	65	1,26	0,796
15	0,67	1,492	70	1,38	0,727
20	0,70	1,422	75	1,52	0,658
25	0,74	1,352	80	1,70	0,589
30	0,78	1,282	85	1,92	0,521
35	0,83	1,212	90	2,21	0,453
40	0,88	1,143	95	2,60	0,385
45	0,93	1,074	100	3,17	0,317
50	1,00	1,004			

Б. С. Алеев—Введение в техническую микробиологию, Москва, 1943 г.

М. В. Алексеева, Б. Е. Андронов, С. С. Гурвиц, А. С. Жидкова—Определение вредных веществ в воздухе производственных помещений. Госхимиздат. Москва. 1954 г.

М. Г. Анненков—Производство уксуса. Москва, 1951 г.

М. Г. Анненков и М. И. Ротмистров—Борьба с потерями и микрофлора в уксусном производстве. Киев. 1936 г.

М. Г. Анненков, З. В. Жуков, М. Г. Каждан—Изучение условий аэрации и питания уксусных бактерий при циркуляционном способе производства уксуса. Труды УНИИПП, выпуск I. 1954 г.

Е. Н. Бартенев—Основы проектирования спиртовых заводов, часть 1. Москва. 1952 г.

Берль-лунге—Химико-технические методы исследования, т. 1, выпуск II. Ленинград. 1937 г.

К. Бернауер—Окислительные брожения. 1935 г.

Ч. Витошинский—Водяные двигатели и насосы. Москва. 1928 г.

М. А. Герасимов—Технология виноделия. Москва. 1952 г.

Н. И. Гладилин—Руководство по ректификации спирта. Москва. 1952 г.

П. Гмелин и И. Креперт—Контролирующие и регулирующие приборы в химической промышленности. Киев. 1935 г.

Д. Г. Деревянко, Т. Я. Синютина—Прибор для определения кислорода и двуокси углерода в воздухе. 1952 г.

А. С. Житкова—Экспрессные методы определения вредных газов и паров в воздухе промышленных предприятий. М.-Л. 1956 г.

А. Г. Касаткин—Основные процессы и аппараты химической промышленности.

М. П. Ковалев—Синтетическая уксусная
Харьков. 1933 г.

Т. Н. Козляева, М. А. Петрова, М. Н. Соколова
—Физико-химические методы определения вредных газов и паров в воздухе промышленных предприятий. Ленинград. 1949 г.

Н. С. Комаров—Спутник хладотехника. Москва. 1930 г.

Н. С. Комаров—Холод. Гизлегпищепром. Москва. 1953 г.

А. Н. Красильников—Определитель бактерий и актиномицетов. М.-Л. 1949 г.

Б. И. Кустов и С. Б. Всемобекен—Приборы теплового контроля. 1946 г.

ა. დ. ლაშხი—ყურძნის პროდუქტთა ანალიზი. თბილისი. 1955 წ.

ა. ლევადა—ზოგადი მიკროტექნიკა. თბილისი. 1955 წ.

Т. Мартинсон—Уксус, скорая и медленная его фабрикация. 1893 г.

И. М. Маршак—Централизованный контроль температуры в камерах холодильника. Пищепромиздат. 1951 г.

Д. Мдивани—Уксус и его приготовление. Тбилиси. 1937 г.

Методы измерения температуры, часть II, сборник статей под редакцией В. А. Соколова. Москва. 1954 г. И. Л.

Н. К. Могилянский—Микробиологический контроль винодельческого производства. Москва. 1944 г.

Т. Я. Ненько—О движении жидкости с переменной вдоль потока массой. Харьков. 1938 г.

Л. Г. Ноткина и С. И. Перешивайло—Разработка способа получения уксусной и молочной кислот из гидролизатов растительных отходов. Харьков. 1938 г.

К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, М. П. Малков, А. А. Посков—Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. 1950 г.

ვ. პეტროიაშვილი—ღვინის დაყენება—1898 წ.

В. Петриев—Производство уксуса. Вестник виноделия. 1903 г. №№ 7, 8, 11 и 12; 1904 г. №№ 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12; 1905 г. №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6.



Г. А. Петров—Движение жидкости с изменением расхода вдоль пути. М-Л. 1951 г.

Н. И. Полевицкий—Производство уксуса натурального и искусственного. 1934 г.

Портативный газоанализатор для определения малых количеств окиси и двуокиси углерода (Модель 1952—1953 г.). Киев. 1953 г.

С. Прескот и С. Ден.—Техническая микробиология. И-Л. 1953 г.

Н. И. Простоседов—Винный уксус. Вииноделие и Виноградарство СССР. 1947 г. № 9.

А. Е. Рыковлев—Водяные двигатели и электрификация. 1928 г.

А. П. Ситников—Микробиология брожения. М-Л. 1933 г.

Х. Ф. Смис и В. Л. Обольд—Промышленная микробиология, М-Л. 1933 г.

М. Стефансон—Метаболизм бактерии. 1952 г.

Б. Н. Тимошенко—Растительное сырье ликеро-наливочного производства. М-Л. 1940 г.

Украинский научно-исследовательский институт Пищевой промышленности. Инструкция по производству уксуса циркуляционным способом на обычном оборудовании уксусных заводов. Харьков. 1953 г.

М. В. Федоров—Микробиология. Москва. 1949 г.

Г. И. Фертман—Справочные таблицы по контролю спиртового производства. М-Л, Пищепромиздат. 1940 г.

Г. Фот—Контроль и учет спиртового производства. Москва. 1934 г.

Д. Фостер—Химическая деятельность грибов. 1951 г.

А. М. Фролов-Багреев—Технический контроль в виноделии столовых вин. М-Л. 1938 г.

А. М. Фролов-Багреев и Г. Г. Агабалянц—Химия вина. Пищепромиздат. Москва. 1951 г.

Г. М. Фролов—Уксусная кислота, ее производство и ректификация. Гослестехиздат. Москва. 1939 г.

Н. А. Фролов—Техно-химический контроль производства биохимического уксуса из этилового спирта-сырца по скорому способу. 1935 г.



А. А. Фукс—Технология спиртового производства.
Москва. 1951 г.

Ф. В. Церевитинов—Химия и товароведение све-
жих плодов и овощей. Москва, 1949 г. 1, II том.

С. Я. Чеснокова—Приготовление уксусных настоев.
Пищепромиздат. 1938 г.

В. Н. Шапошников—Техническая микробиология,
Москва. 1948 г.

С. И. Щепкин—Контрольно-измерительные и регу-
лирующие приборы в химической промышленности.

В. Юзвиевич—Практическая хозяйственно про-
мышленная технология. Москва. 1882 г.

W. V. Cruess and M. A. Jaslyn—Home and farm pre-
paration of vinegar. London 1898 г.



შ ი ნ ბ რ ს ი

ნაწილი პირველი

63

შესავალი	3
ძმარი, ძმარმეავა, ძმარმეაური დუღილი	3
ძმარმეაური დუღილის პრაქტიკული განზოგადებების ფორმები ძმარის მისაღებად	9
ნედლეული და დამხმარე მასალები	14
ნედლეული	14
დამხმარე მასალები	16
ძმარის წარმოების ტექნოლოგია	18
გენერატორის მომზადება საექსპლოატაციოდ	19
ბურბუშელის შემეავება	21
ძმარმეაური დუღილის ბაქტერიების წმინდა კულტურის შეტანა გენერატორში	23
ძმარის ნახავის შედგენა	24
ნახავის სტერილიზაცია	29
ნახავის ცირკულაცია	30
დაჯირვება დაძმარების პროცესზე	32
დაძმარების პროცესის თბური ბალ ნსი	32
დაძმარებული ნახავის გადმოღება გენერატორიდან	38
ძმარის დაფარვება	38
ნაყენი ძმარების დამზადება	39
ძმარის გაწევა	42
ძმარის დამუშავება ნახშირით	44
ძმარის დამუშავება სისხლის ყვითელი მარილით	44
ცდის დაყენებისათვის საჭირო რეაქტივები და მათი დამზადება	44
ძმარის მიყვანა სარეალიზაციო კონდიციამდე	46
ძმარის გაფილტვრა	47
ძმარის მედეგობა	47
ძმარის ჩამოსხმა	49
წ უ ზ ი	50
ძმარის წარმოების მოშლილობანი (დარღვევანი)	50
ძმარის წარმოების მენეჯლბები	53

ნაწილი მეორე

ძმარის წარმოების ტექნოლოგიური მოწყობილობა	56
ძმარის გენერატორები	56
ძმარისა და სპირტის ორთქლის დამკურები	64



თბომცველები	77
ფილტრები	77
ავტომატური მართვისა და კონტროლის ხელსაწყოები	77
ტარა-კურკელი	92
შიდასაქარხნო ტრანსპორტი	95
ურიკები და ტრასპორტიორები	97
საორთქლე და სამაცივრო მეურნეობა	97
შენობა-ნაგებობანი	99

ნაწილი მესამე

წარმოების აღრიცხვა	100
დანაკარგები ძმრის წარმოებაში	100
სპირტის ბალანსი	106
წარმოების აღრიცხვის ჟურნალები	119
ტექნიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური კონტროლი	119
ქიმიური კონტროლი	119
მკაეიანობის განსაზღვრა ძმარში ან დაძმარებულ ნაზაეში	120
ეთილალკოჰოლის განსაზღვრა ბიქრომატული მეთოდით მორის მარილის საშუალებით	121
ეთელის სპირტის განსაზღვრა ჰაერში	122
ჟანგბადის განსაზღვრა ჰაერში	124
ძმარში თავისუფალი გოგირდოვანმკაეის განსაზღვრა	126
ძმარში გოგირდოვანმკაეის საერთო რაოდენობის ხსნარების მონაზღვრა	127
მიკრობიოლოგიური კონტროლი	132
ტექნოლოგიური კონტროლი	133
ძმრის ორგანოლექტიკური შეფასება	136
და მ ა ტ ე ბ ა ნ ი	141
ლი ტ ე რ ა ტ უ რ ა	161

რედაქტორი ბ. ივანოვი
გამომშეები ქ. კაშია

შე 03182

შეგვ. № 525

ტირ. 1000

გადაეცა წარმოებას 18/VII-57 წ. ხელმოწერილია
დასაბეჭდად 27/X-57 წ. ანაწყობის ზომა 6×10.
სასტამბო ფურცელთა რაოდენობა 10,5 სააქტორო
ფურცელთა რაოდენობა 8,19. საგამომც.-საალრიცხვო ფურ-
ცელთა რაოდენობა 8,33.

უ ფ ა ს ო

შრომის წითელი დროშის ორდენის საქართველოს სასოფლო-
საპეუნეო ინსტიტუტის გამომცემლობის სტამბა.
თბილისი, ი. ჭავჭავაძის პროსპ. № 77

Типография Издательства Грузинского ордена Трудового
красного Знамени Сельскохозяйственного Института
Тбилиси, Просп. И. Чавчавадзе № 77

З. ЧХЕЙДЗЕ
Производство уксуса

(На грузинском языке)

19 ТБИЛИСИ 57

