ეროვნული ბიბლიოთეკა

ა. [illegible]

ღვინისა და კონიაკის მარნების მანქანა-აპარატები

[illegible]

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ს. მესარქიშვილი

ტექნ. მეცნ. კანდიდატი, დოცენტი

ღვინისა და კონიაკის ქარხნების მანქანა-აპარატები

საქართველოს სსრ უმაღლესი და საშუალო სპეციალური განათლების სამინისტროს მიერ დამტკიცებულია სახელმძღვანელოდ სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის ტექნოლოგიური ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის

გამომცემლობა „განათლება"
თბილისი — 1973

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

6 П 85
Э 581

ჯერ კიდევ ახლო წარსულში ყურძნის პირველადი გადამუშავების, მეორეული მეღვინეობისა და კონიაკის ქარხნები თავიანთი ტექნიკური აღჭურვილობით საგრძნობლად ჩაშორებოდნენ კვების მრეწველობის სხვა დარგებს, მაგრამ დღეს ეს ქარხნები დაკომპლექტებულია სამამლო წარმოების ახალი მანქანა-აპარატებით და მექანიზებული ნაკადური ხაზებით, რომელთა საპასუხისმგებლო უბნები ავტომატიზებულია. მიუხედავად მოპოვებული წარმატებისა, ღვინის მრეწველობის დარგში ჯერ კიდევ გადაუჭრელია ზოგიერთი პირველხარისხოვანი საკითხი, რომელთა გადაწყვეტაზე მუშაობს ჩვენი მეცნიერების, წარმოების სპეციალისტებისა და გამომგონებლების დიდი არმია.

ახალი ტექნიკის რაციონალური ექსპლოატაციისა და მაღალი საწარმოო მაჩვენებლების მიღწევის საქმეში დიდი მნიშვნელობა აქვს წარმოებაში ჩაბმული სპეციალისტებისა და მუშების კვალიფიკაციის დონის ამაღლებას.

წინამდებარე ნაშრომი პროგრამის შესაბამისი სრული კურსის სახელმძღვანელოს შექმნის პირველი ცდაა, რომელიც ძირითადად განკუთვნილია საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის მებაღეობა-მევენახეობისა და პროდუქტთა ტექნოლოგიის ფაკულტეტის მეღვინეობის სპეციალობის სტუდენტებისათვის; იგი გამოადგება აგრეთვე შესაბამისი განხრის ტექნიკუმების მსმენელებს და წარმოების მუშაკებს.

სახელმძღვანელოში განხილულია პირველადი და მეორეული მეღვინეობის, შამპანურისა და კონიაკის სამამლო ქარხნების ტექნიკური აღჭურვილობა — ნედლეულის შემოსაზიდი, ყურძნის გადამუშავების, მყარი და თხევადი პროდუქტების სატრანსპორტო საშუალებანი, ტექნოლოგიური დანიშნულების მანქანა-აპარატები, ტარა-ჭურჭელი და წარმოების ძირითადი დამხმარე მოწყობილობა; განხილულია აგრეთვე ყურძნის გადამუშავების ნაკადური ხაზები, ტკბილისა და დურდოს დასადუღი ბატარეები და წარმოების ნარჩენების გადასამუშავებელი აპარატურა. მოცემულია მანქანა-აპარატების გაანგარიშების ძირითადი საკითხები.

4—4—5

196—73
М—602

ეროვნული ბიბლიოთეკა

თ ე ს ა ვ ა ლ ი

ზოგადი ცნობები

მანქანა-აპარატების სტრუქტურა და კლასიფიკაცია

კვების მრეწველობაში გამოყენებული მანქანა-აპარატები ასრულებენ მრავალი სახის რთულ ფუნქციებს, რომლებიც დაკავშირებული არიან ტექნოლოგიური ოპერაციების შესრულებასთან, პროდუქტისა და ტარა-ჭურჭლის ტრანსპორტირებასთან, რეჟიმის რეგულირება-კონტროლთან და სხვ. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მანქანა-აპარატების საფუძვლიანი შესწავლა, პირველ ყოვლისა, მოითხოვს მათი სტრუქტურისა და შემადგენელი მექანიზმების დანიშნულებათა ცოდნას, რის გარეშეც შეუძლებელია მანქანა-აპარატის პრინციპული და კინემატიკური სქემების შედგენა, მექანიზმებისა და მათი შემადგენელი რგოლების მუშაობის პირობების განსაზღვრა, ე. ი. კონსტრუირებისათვის საჭირო გაანგარიშებათა ჩატარება.

თანამედროვე მანქანა-აპარატების შემადგენელი მექანიზმები შეიძლება დაიყოს ორ ძირითად ჯგუფად. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება მკვები, შემსრულებელი და გადამცემი მექანიზმები, ხოლო მეორეს — სამართი, მარეგულირებელი, დამცველი და მაბლოკირებელი მექანიზმები.

მკვები მექანიზმების დანიშნულებაა მიაწოდონ მანქანას ტექნოლოგიური ოპერაციისათვის საჭირო მასალები (ყურძენი, ტკბილი, ჰაჭა, ტარა-ჭურჭელი, ორთქლი, წყალი და სხვ.) და უზრუნველყონ მათი რაოდენობრივი (მასური, მოცულობითი ან ცალობითი) დოზვა.

შემსრულებელი მექანიზმების დანიშნულებაა მოქმედებაში მოიყვანონ მანქანის მუშა ორგანოები, რომლებიც განკუთვნილია ტექნოლოგიური და დამხმარე ოპერაციების შესასრულებლად. უმეტეს შემთხვევაში ოპერაცია სრულდება რამდენიმე მუშა ორგანოს მიერ ერთდროულად ან გარკვეული თანმიმდევრობით. ამასთან, თითოეული მუშა ორგანო ასრულებს ერთ გარკვეულ ოპერაციას. მანქანაში მუშა ორგანოების რაოდენობის მიხედვით არჩევენ მარტივ და რთულ მანქანებს. თუ მუშა ორგანო ერთია — მანქანას მარტივს მიაკუთვნებენ.

მუშა ორგანოები, თავის მხრივ, იყოფიან ორ ჯგუფად. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება ე. წ. დამამუშავებელი ორგანოები, რომლებიც უშუალოდ ტექნოლოგიურ ოპერაციას ასრულებენ, ხოლო მეორე ჯგუფს — დამჭერი ორგანოები, რომლებიც იკავებენ განსაზღვრულ მდგომარეობაში დასამუშავებელ საგანს (მაგალითად, ბოთლს, ყუთს და სხვ.), ან იტევენ მუშა მოცულობაში გადასამუშავებელი პროდუქტის გარკვეულ რაოდენობას (მაგალითად, წნეხის კალთი, ჩამომსხმელი მანქანის გამანაწილებელი ავზი და სხვ.). დამჭერი ორ-

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

განოები შეიძლება იმყოფებოდნენ უძრავ მდგომარეობაში ან მოძრაობდნენ დამამუშავებელ ორგანოსთან ერთად.

შემსრულებელი მექანიზმის მუშა სვლისას დაცული უნდა იყოს ტექნოლოგიური მოთხოვნებით შეპირობებული მოძრაობის გარკვეული კანონზომიერება. მექანიზმის უქმი სვლა (საწყის მდგომარეობაში დაბრუნება) დაკავშირებული არაა პროცესის ტექნოლოგიურ მხარესთან, ამიტომ მისი მუშა და უქმი სვლის სიჩქარეები ისე უნდა შეირჩეს, რომ მანქანამ მაქსიმალური მწარმოებლობა უზრუნველყოს.

გადამცემი მექანიზმების საშუალებით (ცბილანებით, ჯაჭვებით, ღვედებით და სხვ.) მყარდება კავშირი მანქანის შემსრულებელ მექანიზმსა და ძრავას შორის. გადამცემი მექანიზმებისა და ძრავას კომპლექსი (ამძრავი მექანიზმი) მუშა ორგანოების მოძრაობის მოთხოვნილ კანონზომიერებას უზრუნველყოფს.

სამართი, მარეგულირებელი და მაბლოკირებელი მექანიზმები განკუთვნილია მანქანის გაშვება-გაჩერების, რეჟიმის რეგულირების, მუშა ორგანოების დაზიანების (მანქანის მწყობრიდან გამოსვლის) თავიდან აცილებისა და ცალკეული მექანიზმების ბლოკირებისათვის.

მუშა ციკლის სტრუქტურის მიხედვით არჩევენ პერიოდული და უწყვეტი ქმედების მანქანებს. პერიოდული ქმედების მანქანებში ტექნოლოგიური ოპერაცია სრულდება დროის განსაზღვრულ მონაკვეთში, რომლის შემდეგ მანქანა უნდა გაჩერდეს და დამუშავებული პროდუქტი გამოტვირთოს. უწყვეტი ქმედების მანქანებში ადგილი აქვს საწყისი ნედლეულის განუწყვეტელ მიწოდებასა და დამუშავებული პროდუქტის განუწყვეტელ გამოტვირთვას მანქანიდან.

მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის დონის მიხედვით არჩევენ არაავტომატურ, ნახევრად ავტომატურ და ავტომატურ მანქანებს (ავტომატებს). არაავტომატურ მანქანებში დამხმარე ოპერაციები (ჩატვირთვა, გამოტვირთვა, რეჟიმის კონტროლი და სხვ.) და ზოგჯერ რამდენიმე ტექნოლოგიური ოპერაციაც სრულდება ადამიანის უშუალო მონაწილეობით. ნახევრად ავტომატებში ყველა ძირითადი ოპერაცია სრულდება მექანიზმების საშუალებით, მხოლოდ ზოგიერთი დამხმარე ოპერაცია მოითხოვს ადამიანის მონაწილეობას. ავტომატებში ყველა ძირითადი და დამხმარე ოპერაცია სრულდება მხოლოდ მექანიზმების საშუალებით.

თუ მანქანა-აპარატში გარკვეული თანმიმდევრობით სრულდება რამდენიმე ტექნოლოგიური ოპერაცია, მას აგრეგატს ან კომპლექსურ დანადგარს უწოდებენ.

წარმოების სამანქანო-აპარატურული სისტემა ხასიათდება საორგანიზაციო-ტექნიკური ფაქტორებით, როგორიცაა: მანქანა-აპარატების რაციონალური დაჯგუფება ორგანიზაციული და ტექნოლოგიური ნიშნების ან წარმოების მექანიზაცია-ავტომატიზაციის მიხედვით. წარმოების ორგანიზაციის ყველაზე სრულყოფილ ფორმას წარმოადგენს უწყვეტ-ნაკადური წარმოება, როდესაც მანქანა-აპარატები გაადგილებული არიან ტექნოლოგიური პროცესის შესაბამისი თანმიმდევრობით და მათი მუშაობა ურთიერთშეთანხმებულია მწარმოებლობითა და რიტმით.

ნაკადში ცალკეული მანქანა-აპარატების ურთიერთკავშირის მიხედვით არჩევენ მექანიზებული და ავტომატიზებული ნაკადური ხაზების შემდეგ ვარიანტებს:

1. ნაკადის ელემენტებს შორის ხისტი კავშირი. ასეთ შემთხვევაში გვაქვს სამუშაებელი პროდუქტი ან ნაკეთობა უშუალოდ გადაეცემა ერთი მანქანიდან მეორეზე, ე. ი. დაუყოვნებლივ, ოპერაციიდან ოპერაციაზე (მაგალითად, ღვინის ჩამომსხმელი ხაზი).

2. ნაკადის ელემენტებს შორის მოქნილი კავშირი. ასეთ შემთხვევას ადგილი აქვს მაშინ, როდესაც ხაზში შემავალი მანქანა-აპარატები წარმოადგენენ დამოუკიდებელ ელემენტებს მუშაობის რიტმისა და მწარმოებლობის მხრივ. თითოეული კავშირი, ასეთ შემთხვევაში, წარმოადგენს მიმღებ ან დამაგროვებელ რგოლს, რომელიც, ამავე დროს, შეიძლება დოზატორ-მკვების დანიშნულებასაც ასრულებდეს (მაგალითად, ყურძნის საჭყლეტ-საწნეხი აპარატი).

3. ნაკადის ელემენტებს შორის ნახევრად მოქნილი კავშირი. ასეთ შემთხვევაში ხაზში შემავალი მანქანა-აპარატების ცალკეულ ჯგუფებში განხორციელებულია ხისტი კავშირი, ხოლო ჯგუფებს შორის—მოქნილი კავშირი (მაგალითად, სუფრის წითელი ღვინომასალების წარმოების ნაკადური ხაზი ВПКС-10А, რომელშიც ჩართულია დურდოს საექსტრაქციო დანადგარები).

მოქნილ და ნახევრად მოქნილ კავშირებს უმეტესად იყენებენ ისეთ შემთხვევაში, როდესაც ტექნოლოგიური პროცესის ცალკეულ ოპერაციებს შორის საჭიროა პროდუქტის განსაზღვრული დროით დაყოვნება.

ძირითადი მოთხოვნები მანქანა-აპარატებისადმი

კვების მრეწველობაში დასანერგი მანქანა-აპარატები ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლებით უნდა შეესაბამებოდნენ ამ დარგის განვითარების თანამედროვე დონეს და აკმაყოფილებდნენ შემდეგ ძირითად მოთხოვნებს:

1. სრული მწარმოებლობის პირობებში ოპტიმალური ტექნოლოგიური რეჟიმის განხორციელების აუცილებლობა და მისი სტაბილურობა ხანგრძლივი ექსპლოატაციის დროს; რეჟიმის სწრაფი კონტროლისა და რეგულირების შესაძლებლობა; ნედლეულის, ნახევარფაბრიკატისა და მზა პროდუქციის დახარკვების მინიმუმი.

2. მაღალი მწარმოებლობა და ხანგრძლივი მუშაობის უნარი; მაღალი მარგი ქმედების კოეფიციენტი (მ. ქ. კ.); ხანგრძლივი რემონტთშორისი პერიოდი; ექსპლოატაციისა და რემონტის სიადვილე და დაბალი ღირებულება; მომსახურების უსაფრთხოება.

3. კონსტრუქციის სიმარტივე, კომპაქტურობა და გარე ხედის თანამედროვე ფორმა; ცალკეული კვანძებისა და დეტალების სტანდარტულობა; კონსტრუქციის სიმტკიცე, სიმდგრადე და ჰერმეტულობა; მცირე მასა და ენერგიის მინიმალური ხარჯი.

მანქანის ხანგრძლივი მუშაობის უნარი ძირითადად დამოკიდებულია მისი ნაწილების (დეტალების) სიმტკიცეზე, რასაც უზრუნველყოფს შესაბამისი მასალების, დეტალების ფორმისა და ზომების სწორი შერჩევა-გაანგარიშება. გარდა ამისა, დიდი მნიშვნელობა აქვს მანქანის სვლის თანაბრობას, დეტალების დამზადებისა და კვანძების აწყობის სიზუსტეს, მანქანის მოვლა-ექსპლოატაციის ხარისხსა და სხვა ფაქტორებს.

თუ მანქანა პასუხობს მისდამი წაყენებულ ტექნოლოგიურ მოთხოვნებს, მაშინ მისი საექსპლოატაციო ხარჯები ძირითადად დამოკიდებული იქნება მანქანის მონტაჟისა და ექსპლოატაციის სისწორეზე, მოვლის ხარისხზე და რემონტის დროულად ჩატარებაზე.

მანქანის მ. ქ. კ.-ის გადიდება შეიძლება მისი ამძრავი მექანიზმის (ცენტრიფუგული ჯაჭვის) რაციონალური შერჩევით, შედარებით უფრო სრულყოფილი გადაცემების გამოყენებით, მოხახუნე ნაწილების ფორმისა და მასალის, მათი დაზეთვის ხერხისა და საცხები მასალების რაციონალური შერჩევის გზით.

ექსპლოატაციის უსაფრთხოების მიზნით მანქანაში უნდა გავითვალისწინოთ მისი მყისიერად გაჩერების საშუალება, ღია მოძრავი ნაწილები შემოსაზღერული უნდა იყოს მოაჯირებით, ფარებით ან გარსაცმებით. მომსახურე პერსონალი კარგად უნდა იცნობდეს მანქანის საექსპლოატაციო ინსტრუქციას და უსაფრთხოების ტექნიკის მოთხოვნებს.

მანქანის ღირებულების შემცირებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ძვირფასი მასალების, მაგალითად: ფერადი ლითონების, მათი შენადნობების და ლეგირებული ფოლადების შეცვლას უფრო იაფი მასალებით თუ, რასაკვირველია, ეს არ გამოიწვევს მანქანის ხარისხის გაუარესებას. ყველგან, სადაც კი შესაძლებელია და ეკონომიურად მიზანშეწონილი, დეტალების დასამზადებლად უნდა გამოვიყენოთ პლასტიკური მასალები. საჭიროა აღვნიშნოთ, რომ მანქანის ღირებულების შემცირებას შეიძლება მივაღწიოთ მაშინაც, როდესაც ზოგიერთი დეტალი, რომელიც განსაზღვრავს ცალკეული კვანძებისა და მანქანის ზომებს, დამზადდება უფრო მტკიცე, თუმცა შედარებით ძვირი მასალისაგან. მაგალითად, ზოგიერთი კბილანას დამზადებისათვის მაღალი სიმტკიცის ფოლადების გამოყენებას მივყავართ არა მარტო მათი ზომებისა და მასის შემცირებისაკენ, არამედ ძვირად ღირებული რედუქტორის კორპუსის, მანქანის ძარას და აძძრავი მექანიზმის ზომებისა და მასის შემცირებისაკენ, რაც საბოლოო ჯამში ამცირებს მანქანის ღირებულებას.

მანქანა-აპარატის დასამზადებელი მასალების შერჩევისას მხედველობაში უნდა მივიღოთ ძირითადად მასალის შემდეგი თვისებები: სიმტკიცე, სიმკვრივე, თბოგამტარობა, თერმული მდგრადობა, ფორიანობა, კოროზიისადმი მდგრადობა, ჭრით დამუშავების შესაძლებლობა, საჭამოსხმო თვისებები და სხვ.

კოროზიისადმი მდგრადობა ის ძირითადი მოთხოვნაა, რომელსაც უნდა აკმაყოფილებდეს კვების მრეწველობაში გამოყენებული ყველა მანქანა-აპარატი, ე. ი. მათი მუშა ორგანოები უნდა დამზადდეს ისეთი მასალებისაგან, რომელთა თვისებები შეესაბამებიან არა მარტო კონსტრუქციით ნაკარნახევ მოთხოვნებს, არამედ გადასამუშავებელი პროდუქტის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებსაც.

კვების მანქანათმშენებლობაში იყენებენ უჟანგავ და მჟავაგამძლე ფოლადებს, თუჯს, ფერად ლითონებსა და მათ შენადნობებს, მინაჭრით მოპირკეთებულ ლითონებს, პლასტიკურ მასალებს, მერქანს, რეზინს, ქსოვილებსა და სხვ.

ფერად ლითონებს და მათ შენადნობებს (სპილენძი, ბრინჯაო, კალა, ტყვია, ალუმინი და სხვ.) უმთავრესად იყენებენ იმ შემთხვევაში, როდესაც სხვა, ნაკლები ღირებულების მასალების გამოყენება მიზანშეწონილი არ არის. უკანასკნელ ხანებში იყენებენ ტიტანის შენადნობებს, რომლებიც კოროზიისადმი მაღალი მდგრადობით ხასიათდებიან.

თანამედროვე მანქანათმშენებლობაში სულ უფრო ფართო გამოყენებას პოულობს პლასტიკური მასალები, განსაკუთრებით ფაოლიტი, ტექსტოლიტი, პოლიეთილენი და სხვ., რომლებიც ხასიათდებიან დაბალი სიმკვრივით, მაღალი მექანიკური სიმტკიცით და ქიმიური მდგრადობით. მათ იყენებენ როგორც ანტიკოროზიულ მასალებს და ხშირ შემთხვევაში ისინი ცვლიან ძვირფას ლითონებს.

იმ შემთხვევაში, როდესაც პროდუქტისათვის საჭიროა მხოლოდ ნეიტრალური პირობების შექმნა, ე. ი., როდესაც დატვირთვების სიდიდე შედარებით მცირეა და ხახუნს ადგილი არა აქვს, იყენებენ შავ ლითონებს, რომელთა შუშა ზედაპირს ფარავენ არალითონური საფარველებით (ლაქები, სინთეზური პოლიმერული ფხვნილები, მინანქარი და სხვ.).

დაწვრილებითი ცნობები კვების მანქანათმშენებლობაში გამოყენებული მასალების შესახებ მოცემულია სპეციალურ ლიტერატურაში.

ვინაიდან ყურძენი და მისი გადამუშავების პროდუქტები გარემოს ზეგავლენით ადვილად იცვლიან თვისებებს (არომატს, გემოსა და ფერს), რასაც ხშირად თან სდევს მათი ხარისხის გაუარესება, ამიტომ პროდუქტთან შეხებაში მყოფი მანქანის დეტალების დასამზადებელი მასალები უნდა შეესაბამებოდეს სახელმწიფო სტანდარტებს და მათი გამოყენება ნებადართული უნდა იყოს ჯანმრთელობის სახელმწიფო ორგანოების მიერ.

საერთო მანქანათსამენი მასალების გარდა, სპეციალიზებული ინსტიტუტების მიერ ღვინის მრეწველობაში რეკომენდებულია ისეთი მასალების გამოყენება, რომლებიც არ ენებენ ყურძნის გადამუშავების პროდუქტების ხარისხს. კერძოდ, მანქანა-აპარატების იმ დეტალების დასამზადებლად, რომლებიც ხანგრძლივ კონტაქტშია პროდუქტთან, რეკომენდებულია ლეგირებული ფოლადები 1Х18Н9Т და 1Х18Н12М2Т, ხოლო სხმული დეტალების დასამზადებლად —შენადნობი ХН18. ფარადი ლითონებიდან და მათი შენადნობებიდან რეკომენდებულია პლენძი, თითბერი და ბრინჯაო, რომელთა ზედაპირი იფარება სპეციალური კალით ან ქრომირდება იმისდა მიხედვით, თუ როგორია გარემო და მუშაობის პირობები.

არალითონური საფარველებიდან რეკომენდებულია მინანქარი, ლაქი ХС-76, ბაკელიტის ლაქი, წებო БФ-2 და БФ-4, ეპოქსიდური ფისები ЭД-5 და ЭД-6. პოლიმერული მასალებიდან დღეისათვის ღვინის მრეწველობაში გამოიყენება ტექსტოლიტი, პოლიეთილენი, ვინიპლასტი და სხვ.

* * *

ერთ-ერთი ძირითადი მოთხოვნა, რომელსაც მანქანები უნდა აკმაყოფილებდნენ სოციალისტურ საზოგადოებაში—მუშის შრომის ყოველმხრივი შემსუბუქებაა. მომსახურებისა და მოვლისათვის მანქანა უნდა ართმევდეს მუშას რაც შეიძლება ნაკლებ დროს. ყველა ოპერაცია, რომელიც მოითხოვს ფიზიკურ და ნერვულ დაძაბულობას, შეძლებისდაგვარად გამორიცხული უნდა იყოს. მუშის დაქანცულობის შემცირება ხელს უწყობს არა მარტო შრომის ხარისხისა და ნაყოფიერების გაზრდას, არამედ ქმნის ხელსაყრელ პირობებს მათი ტექნიკური და კულტურული დონის ამაღლებისათვის.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ტექნოლოგიური დანიშნულების მანქანა-აპარატის მწარმოებლობა შეიძლება განისაზღვროს პროცესის კინეტიკის, ე. ი. პროცესის მსვლელობის სიჩქარის მიხედვით, ან მანქანაში პროდუქტის მკვები მექანიზმის გამტარუნარიანობის მიხედვით. პირველ შემთხვევაში მიიღება ჰეშმარიტი მწარმოებლობა, ხოლო მეორე შემთხვევაში — გამტარუნარიანობა (მწარმოებლობა).

მანქანა-აპარატის ჰეშმარიტი მწარმოებლობა შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$\Pi = VF = \frac{I}{R} F, \qquad (1)$$

სადაც F არის სითბოს, მასათა ცვლის, დალექვის, გამოდინების და სხვ. ზედაპირი;

V — პროცესის მსვლელობის სიჩქარე;

I — პროცესის მამოძრავებელი ძალა;

R — პროცესის წინააღმდეგობა (იგი პროცესის გამტარობის უკუპროპორციულია).

მაგალითად, თბური პროცესებისათვის

$$\Pi = F \frac{dQ}{d\tau} = Fk\Delta t \text{ ჯ/სთ}, \qquad (2)$$

ან

$$\Pi = \frac{F}{q} \frac{dQ}{d\tau} = \frac{F}{q} k\Delta t \text{ კგ/სთ}, \qquad (3)$$

სადაც F არის თბოგაცვლის ზედაპირი, მ²;

Q — სითბოს რაოდენობა, გადაცემული გამყოფი კედლით ან კონტაქტის ზედაპირით, ჯ/მ²;

τ — პროცესის ხანგრძლივობა, სთ;

q — სითბოს ხვედრითი ხარჯი, ჯ/კგ;

k — თბოგადაცემის კოეფიციენტი, ვტ/(მ². გრად);

Δt — ტემპერატურათა სხვაობა თბოგამცვლელ არეებს შორის, °C.

ფილტრაციის, გამოწნეხის, დალექვისა და სხვა პროცესებისათვის

$$\Pi = F \frac{dG}{d\tau} \text{ კგ/სთ}, \qquad (4)$$

სადაც G არის 1 მ² ზედაპირზე გამოყოფილი ან გადაცემული პროდუქტის რაოდენობა, კგ/მ².

მანქანა-აპარატის მწარმოებლობა (გამტარუნარიანობა) განისაზღვრება შემდეგნაირად:

1. უწყვეტი ქმედების მანქანა-აპარატებში ცალობითი პროდუქტის თანაბარი გადადგილებისას

$$\Pi = 3600 \frac{vz}{ln} \text{ ცალი/სთ}, \qquad (5)$$

ან

$$П = 3600 \frac{vz}{ln} q \quad кг/сთ, \tag{6}$$

სადაც V არის პროდუქტის გადაადგილების სიჩქარე, მ/წმ;

z — ერთეული პროდუქტის რაოდენობა ჯგუფში;

l — მანძილი ერთეულ პროდუქტებს ან პროდუქტის ჯგუფებს შორის, მ;

n — ერთსა და იმავე მანქანაში პროდუქტის გატარების (გადამუშავების) ჯერადობა;

q — ერთეული პროდუქტის მასა, კგ.

2. უწყვეტი ქმედების მანქანა-აპარატებში პროდუქტის თანაბარი, ერთიანი ფენით გადაადგილებისას

$$П = 3600 \frac{Fv}{n} \quad მ^3/сთ, \tag{7}$$

ან

$$П = 3600 \frac{Fv}{n} \rho \quad кг/сთ, \tag{8}$$

სადაც F არის პროდუქტის ფენის განივი კვეთის ფართობი, მ²;

ρ — პროდუქტის ერთეული მოცულობის მასა (სიმკვრივე), კგ/მ³.

პროდუქტის არათანაბარი, ერთიანი ფენით გადაადგილებისას მრიცხველში უნდა შევიტანოთ კოეფიციენტი φ, რომელიც ითვალისწინებს პროდუქტის არათანაბარ მიწოდებას.

3. პერიოდული ქმედების მანქანა-აპარატებში ერთგვაროვანი პროდუქტის გადამუშავებისას

$$П = 60 \frac{G}{\tau} = 60 \frac{V\gamma\varphi}{\tau_1 + \tau_2 + \tau_3} \quad кг/сთ, \tag{9}$$

სადაც G არის ერთდროულად ჩატვირთული პროდუქტის მასა, კგ;

φ — მანქანა-აპარატის ტევადობის შევსების კოეფიციენტი;

γ — ნაყარი პროდუქტის მოცულობითი მასა, კგ/მ³;

V — მანქანა-აპარატის მუშა ტევადობის გეომეტრიული მოცულობა, მ³;

τ — პროდუქტის გადამუშავების ერთი ციკლის ხანგრძლივობა, წთ;

τ_1 — უშუალოდ პროდუქტის გადამუშავებისათვის საჭირო დრო, წთ;

τ_2 — პროდუქტის ჩატვირთვის ხანგრძლივობა, წთ;

τ_3 — პროდუქტის გამოტვირთვის ხანგრძლივობა, წთ.

* * *

მანქანის ამძრავი მექანიზმის გაანგარიშება იწყება მას შემდეგ, როდესაც დადგენილი იქნება მისი მოთხოვნილი მწარმოებლობა, მუშა ორგანოების ფუნქციონალური დანიშნულება, მათი მუშაობის რეჟიმები, მანქანის პრინციპული და საორიენტაციო კინემატიკური სქემები.

პრაქტიკაში გვხვდება მექანიკური, ჰიდრავლიკური, პნევმატიკური და კომბინირებული ამძრავი მექანიზმები. ჰიდრავლიკურ ამძრავში გამოყენებულია დაჭირხნული სითხის, ხოლო პნევმატიკურში — ჰაერის ენერგია.

თანამედროვე მანქანებში უმეტეს შემთხვევაში გამოიყენება ინდივიდუალური ასინქრონული ელექტროძრავები, რომელთა მოთხოვნილი სიმძლავრის დადგენა გაანგარიშებას საჭიროებს. შესაბამისი ტიპის ელექტროძრავის შერჩევა წარმოებს სპეციალური კატალოგებიდან.

იმ შემთხვევაში, როდესაც მანქანას უხდება ხანგრძლივი მუშაობა მუდმივი, ან უმნიშვნელოდ ცვალებადი დატვირთვის პირობებში, ელექტროძრავის შერჩევა შეიძლება დატვირთვის შესაბამისი ნომინალური სიმძლავრის მიხედვით. მაგალითად, თუ ცნობილია ტრანსპორტიორის სიჩქარე v მ/წმ და გამწევი ძალა P ნ*, მაშინ დამყარებული რეჟიმისას მოთხოვნილი ნომინალური სიმძლავრე გაიანგარიშება ფორმულით

$$N_o = \frac{Pv}{102\,g} \approx \frac{Pv}{1000} \quad \text{კვტ}, \tag{10}$$

სადაც g არის სიმძიმის ძალის აჩქარება ($g = 9{,}81 \approx 10$ მ/წმ²).

თუ ცნობილია მბრუნავი მომენტი ამძრავ ლილვზე M ნ. მ. და ლილვის ბრუნთა რიცხვი წუთში n ბრ/წთ, მაშინ გაანგარიშება წარმოებს ფორმულით

$$N_o = \frac{M_n}{974\ g} \approx \frac{Mn}{9555} \quad \text{კვტ}. \tag{11}$$

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ზოგიერთ შემთხვევაში მოსალოდნელია ელექტროძრავის გადატვირთვა, ე. ი. მხედველობაში მივიღებთ სიმძლავრის მარაგის კოეფიციენტს $m \geqslant 1$, მაშინ ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე ტოლი იქნება

$$N = \frac{N_o}{\eta_l}\, m \quad \text{კვტ}. \tag{12}$$

ამძრავი მექანიზმის მექანიკური მ. ქ. კ. განისაზღვრება ცალკეული გადამცემი მექანიზმებისა და საკისრების მ. ქ. კ. ნამრავლით

$$\eta_l = \eta_{l1} \cdot \eta_{l2} \cdot \ldots \eta_{ln}. \tag{13}$$

მას შემდეგ, როდესაც კატალოგიდან შეირჩევა შესაბამისი ელექტროძრავი, ე. ი. ცნობილი გახდება მისი სიმძლავრე N და ბრუნთა რიცხვი n, საჭიროა განისაზღვროს ამძრავის საერთო გადაცემის რიცხვი

$$i = \frac{n}{n_x}, \tag{14}$$

სადაც n_x არის მანქანის მუშა ორგანოს ამძრავი ლილვის ბრუნთა რიცხვი, ბრ/წთ.

კინემატიკური გაანგარიშების ძირითად ამოცანას შეადგენს საერთო გადაცემის რიცხვის რაციონალური განაწილება ცალკეულ გადამცემ მექანიზმებზე (საფეხურებზე). საერთო გადაცემის რიცხვი ნაწილდება შემდეგნაირად

---

* ერთეულების საერთაშორისო სისტემის (სი) მიხედვით მასის საზომ ერთეულად მიღებულია კილოგრამი (კგ), ხოლო ძალისა (მათ შორის წონისაც) — ნიუტონი (ნ). კავშირი მასასა და ძალას შორის შემდეგნაირია 1 კგ = 9,81 ნ ≈ 10 ნ (იხ. დანართი 1).

$$i = i_1 \cdot i_2 \ldots i_n, \qquad (15)$$

სადაც i_1 i_2 ... i_n არის ცალკეული გადამცემი მექანიზმების გადაცემის რიცხვები.

გადამცემი მექანიზმების მ. ქ. კ. შემდეგნაირად შეიძლება განისაზღვროს

$$\eta_{ix} = \frac{N_2}{N_1}, \qquad (16)$$

სადაც N_1 არის ამძრავი რგოლის მიერ გადაცემული სიმძლავრე, კვტ;

N_2 — ამყოლი რგოლის მიერ გადაცემული სიმძლავრე, კვტ.

იმისათვის, რომ ამძრავი მექანიზმის ზომები ზედმეტად დიდი არ გამოვიდეს, შეძლებისდაგვარად უნდა ვერიდოთ გადაცემის რიცხვების მაქსიმალური სიდიდეების შერჩევას.

თუ საერთო გადაცემის რიცხვის განაწილება (საორიენტაციო კინემატიკური სქემის მიხედვით) არ იძლევა დამაკმაყოფილებელ შედეგებს, კინემატიკურ სქემაში უნდა შევიდეს შესაბამისი ცვლილებები და ჩატარდეს განმეორებითი გაანგარიშება.

მანქანის მექანიკური ამძრავი შეიძლება დაკომპლექტდეს სხვადასხვა ტიპის გადამცემი მექანიზმების საშუალებით. მათგან უნდა შეირჩეს ისეთები, რომლებიც შეესაბამებიან მუშაობის პირობებს და უზრუნველყოფენ მანქანის კომპაქტურობას, ხანგრძლივი მუშაობის უნარს, ექსპლოატაციისა და რემონტის სიმარტივეს, უსაფრთხოების ტექნიკის მოთხოვნებს და მაღალ ტექნიკურ-ეკონომიურ მაჩვენებლებს.

უნდა გვახსოვდეს, რომ კომპაქტური ამძრავი მექანიზმის დაპროექტება ყოველთვის არ წარმოადგენს ამოცანის გადაწყვეტის საუკეთესო ვარიანტს. მაგალითად, გადაცემის დიდი რიცხვის შემთხვევაში ჭიახრახნული გადაცემის გამოყენება თითქოს უფრო მიზანშეწონილი უნდა იყოს, ვინაიდან მისი გაბარიტები საერთოდ უფრო პატარაა, ვიდრე ცილინდრული კბილანა გადაცემისა და ღირებულებაც შესაბამისად მცირეა. სამაგიეროდ საექსპლოატაციო ხარჯები უფრო მეტია, ვინაიდან ჭიახრახნული გადაცემის მ. ქ. კ. უფრო დაბალია. მსგავსი საკითხების გადაწყვეტისას მხედველობაში უნდა მივიღოთ არამარტო მექანიზმების ზომები და საწყისი ღირებულება, არამედ მისი მუშაობის უნარის ხანგრძლივობა და საექსპლოატაციო ხარჯები.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ნაწილი პირველი

საერთო დანიშნულების მანქანა-აპარატები

თავი პირველი

ნედლეულისა და მზა პროდუქციის სატრანსპორტო საშუალებები

§ 1. ყურძნის ზემოსაზიდი სატრანსპორტო საშუალებები

მასობრივი რთველის პერიოდში ყურძნის კრეფისა და ტრანსპორტირების მაღალ დონეზე ჩატარება ერთ-ერთი საპასუხისმგებლო ამოცანაა. განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს პირველადი მეღვინეობის ქარხნებში ყურძნის დროულ და დაუზიანებელ მიწოდებას (მოქმედი ინსტრუქციის მიხედვით ყურძნის გადამუშავება უნდა ხდებოდეს მოკრეფიდან არა უგვიანეს 4—5 საათისა), რაზედაც ბევრადაა დამოკიდებული ხარისხოვანი ღვინომასალების წარმოება.

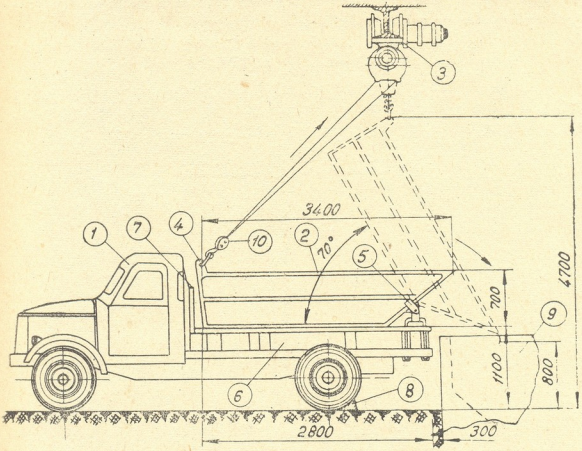
მეღვინეობის ზოგიერთ რაიონში ყურძნის შემოზიდვა ქარხნებში ჯერ კიდევ ჩვეულებრივი სატვირთო ავტომანქანებით წარმოებს (ზვინულად ან სხვადასხვა სახის ტარის გამოყენებით). აღნიშნული წესით ყურძნის ტრანსპორტირება მოითხოვს დატვირთვა-განტვირთვის შრომატევად ოპერაციებს. უკანასკნელ ხანებში საშუალო და დიდი სიმძლავრის ქარხნებში დაიწყო ყურძნის უტარო (ზვინული) ტრანსპორტირების ფართო დანერგვა სპეციალური ტრანსპორტის — ავტოკონტეინერებისა და ავტოსაბმულების გამოყენებით, რამაც ცხადყო მათი მნიშვნელოვანი უპირატესობა ტრანსპორტირების ძველ წესთან შედარებით. ზოგიერთი მონაცემით, ყურძნის უტარო ტრანსპორტირებისას ავტომანქანის განტვირთვის ხანგრძლივობა თითქმის 4-ჯერ მცირდება, ხოლო განტვირთვაზე მომუშავე პერსონალის შრომის ნაყოფიერება 10—12-ჯერ იზრდება. საერთოდ, ყურძნის უტარო ტრანსპორტირება ზრდის ავტოტრანსპორტის ძარას გამოყენების კოეფიციენტს 30—40%-ით.

თანამედროვე ავტოკონტეინერებს KBA ერთდროულად შეუძლიათ 1,5—2,3 ტ ყურძნის ტრანსპორტირება, ხოლო ავტოსაბმულებს — 1,35—3,5 ტ.

ავტოკონტეინერი KBA

ხის ან ფურცლოვანი ფოლადისაგან დამზადებული კონტეინერი 2 მაგრდება სატვირთო ავტომანქანის 1 პლატფორმაზე 6 სახსრების 5 საშუალებით, რაც კონტეინერის 70°-ით დახრის შესაძლებლობას უზრუნველყოფს (ნახ. 1). კაბინის სათვალთვალო სარკმლის დაცვის მიზნით გათვალისწინებულია ლითონის ფარი 7. ავტომანქანის განტვირთვის გასაადვილებლად კონტეინერის უკანა კედელი დახრილია 40—45°-ით, ხოლო წინა და გვერდითი კედლები — 5—7°-ით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 1. ავტოკონტეინერი КВА.

კონტეინერის დახრა ხორციელდება მიმღებ ბაქანზე დაყენებული ელექტროტელფერის 3 საშუალებით, რომელსაც შეუძლია რამდენიმე ავტომანქანის თანმიმდევრული მომსახურება. კონტეინერის შემობრუნებისას, ავტომანქანის უკანა ბორბლები უნდა დაეყრდნონ სპეციალურ შემზღუდველებს 8, რომელთა დამაგრების ადგილი ისეთნაირად უნდა შეირჩეს, რომ დახრილი კონტეინერის უკანა კედელი მიმღები ხვიმირის 9 ფარგლებში მოხვდეს. ავტომანქანის განტვირთვისათვის საჭიროა, რომ ელექტროტელფერის კავი 10 წამოედოს კონტეინერის წინა კედელზე დამაგრებულ მარყუჟს 4 და გადაადგილოს იგი მიმღები ხვიმირის მიმართულებით. დახრილი კონტეინერიდან ყურძენი ხვიმირში იყრება საკუთარი წონის ზეგავლენით.

თუ კონტეინერი დამზადებულია ხისგან, მაშინ მისი შიგა ზედაპირი უნდა დაიფაროს პარაფინით, ხოლო ლითონის კონტეინერის შემთხვევაში — ლაქით БФ ან ХС-76.

კონტეინერი КВС

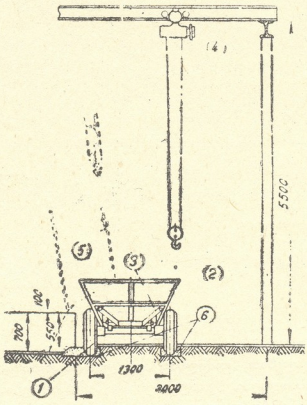
კონტეინერი КВС წარმოადგენს გლუვზედაპირიან მკვრივი ქსოვილისაგან დამზადებულ პაკეტს, რომლის ზომები შეესაბამება თვითმცლელი ავტომანქანის ძარას შიგა ზომებს. კონტეინერი თავსდება ძარაში და მაგრდება მის გვერდით კედლებზე პატარა ზომის კავებით ან სპეციალური შესაკრავებით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ავტომანქანის განტვირთვისათვის საჭიროა მისი ძარა დაიხაროს და კონტეინერის უკანა კედლის სამაგრები განთავისუფლდეს.

სატრაქტორო ურიკა ТВП-2,5

სატრაქტორო ურიკა წარმოადგენს პნევმატურ-ბორბლიან პლატფორმაზე 1 აწყობილ ძარას 2, რომლის შემობრუნება სახსრების 3 გარშემო წარმოებს ბაქანზე დაყენებული ელექტროტელფერის 4 საშუალებით (ნახ. 2).



ნახ. 2. სატრაქტორო ურიკა ТВП-2,5.

ურიკას ძარა მზადდება ფურცლოვანი ფოლადისაგან, რომელსაც გამაგრების მიზნით გარედან ლითონის ჩონჩხი 5 აქვს გაკეთებული. ძარას კედლები დაფერდებულია 20°-ით და მისი შიგა ზედაპირი დაფარულია ლაქით ХС-76. ურიკა იტევს 2,5 ტ ყურძენს.

გამრეცხი წყლის ჩამოცლის მიზნით ძარას ფსკერზე გათვალისწინებულია მილყელი, რომელიც ყურძნის ტრანსპორტირების დროს ხრახნიანი საცობით იხურება.

ურიკას ორი უკანა ბორბალი დამაგრებულია ერთ საერთო ღერძზე, ხოლო წინა ბორბლები — ნახევარღერძებზე, რაც მოძრაობისას მას ადვილ მანევრუნარიანობის საშუალებას აძლევს. ურიკას დაკავშირება ტრაქტორთან ან ავტომანქანასთან რვილის საშუალებით ხორციელდება. ერთ ტრაქტორს შეუძლია 3—4 ურიკის ერთდროული ტრანსპორტირება.

როგორც წესი, ყურძნის მისაღებ ბაქანზე გათვალისწინებული უნდა იყოს სპეციალური მიმმართველები 6, რომელთა დანიშნულებაა ურიკას მიეცეს განტვირთვისათვის აუცილებელი სიმდგრადე.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

* * *

ჭარხანაში ყურძნის შემოსაზიდი სატრანსპორტო საშუალებების ყოველდღიური მოთხოვნილი რაოდენობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$n = \frac{Gk}{T\Pi z}, \qquad (1—1)$$

სადაც G არის რთველის პერიოდში ჭარხანაში გადასამუშავებელი ყურძნის საანგარიშო რაოდენობა, ტ;

T — რთველის პერიოდის საანგარიშო ხანგრძლივობა, დღ;

П — ერთი ტრანსპორტის მიერ ერთდროულად შემოტანილი ყურძნის საშუალო რაოდენობა, ტ;

z — დღეში ერთი და იმავე ტრანსპორტისათვის დაგეგმილი რეისების რაოდენობა.

ყურძნის შემოზიდვის უთანაბრობის კოეფიციენტი განისაზღვრება შემდეგნაირად

$$k = k_1 k_2, \qquad (1—2)$$

სადაც k_1 არის ყურძნის შემოზიდვის უთანაბრობის კოეფიციენტი რთველის ცალკეულ დღეებში;

k_2 — იგივე, დღის ცალკეულ საათებში.

§ 2. თხევადი ნედლეულისა და მზა პროდუქციის სატრანსპორტო საშუალებები

ღვინომასალების, სპირტის, კონიაკისა და სხვ. პროდუქციის ტრანსპორტირება მეორეული გადამუშავების ჭარხნებში და სარეალიზაციო დაწესებულებებში წარმოებს ავტოტრანსპორტით, რკინიგზისა და წყლის ტრანსპორტით. ტრანსპორტირება ხდება სპეციალური ცისტერნების, იზოთერმული კონტეინერების, კასრებისა და ყუთებში ჩაწყობილი ბოთლების საშუალებით.

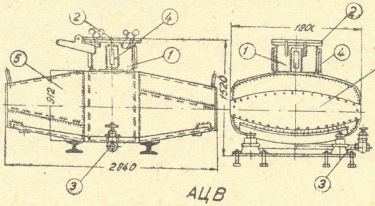
თუმცა პრაქტიკაში ჯერ კიდევ ხშირად მიმართავენ პროდუქციის ტრანსპორტირებას კასრებით, მაგრამ იგი მეტად არაეკონომიურია, ვინაიდან ასეთი წესით ტრანსპორტირებისას ადგილი აქვს საგრძნობ დანაკარგებს. ტრანსპორტის დატვირთვის კოეფიციენტი დაბალია, დატვირთვა-განტვირთვის ოპერაციები — შრომატევადი, ხოლო კასრების შეკეთება — ძვირი.

დღეისათვის პროდუქციის ტრანსპორტირებისათვის ყველაზე უფრო ეკონომიურ საშუალებას წარმოადგენს ავტო და რკინიგზის ცისტერნების გამოყენება.

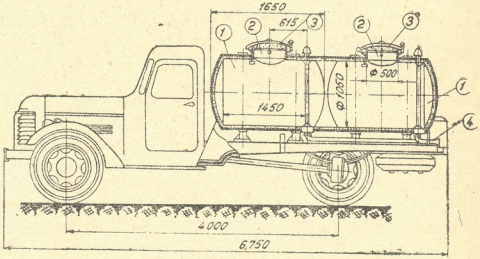
ავტოცისტერნები АЦВ და АЦМ

ავტოცისტერნებით АЦВ პროდუქციის ტრანსპორტირება რეკომენდებულია შედარებით მოკლე მანძილზე. ტრანსპორტის ეს სახე წარმოადგენს სატვირთო ავტომანქანის ЗИЛ-150 ძარაზე დამაგრებულ სპეციალურ ცისტერნას, რომელიც, საჭიროების შემთხვევაში, შეიძლება ადვილად მოიხსნას (ნახ. 3).

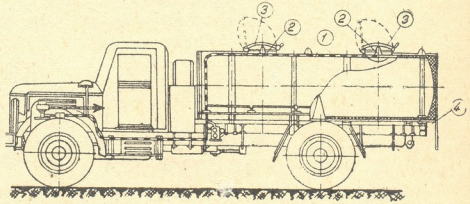
ცისტერნა ფურცლოვანი ფოლადისაგან (სისქით 5—6 მმ) შემდგარი შედუღებული კონსტრუქციაა, რომლის შიგა ზედაპირი დაფარულია ლაქით ХС-76. ცისტერნის 5 შვესება ხორციელდება მილყელიდან 1, რომელიც ჰერმეტულად იხურება გადასახსნელი სახურავით 2, ხოლო დაცლა — ვენტილიანი მილყელით 3. ღვინის დონის კონტროლისათვის ცისტერნაზე გათვალისწინებულია დანაყოფებიანი სარკმელი 4. ცისტერნის ტევადობაა 350 დალ.



АЦВ



АЦМ (ЗИЛ-150)



АЦМ (МАЗ-200)

ნახ. 3. ავტოცისტერნები АЦВ და АЦМ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ღვინის ტრანსპორტირებისათვის ხშირად იყენებენ აგრეთვე ორსექციან სტაციონარულ ავტოცისტერნებს АЦМ, რომლებიც ძირითადად განკუთვნილია რძისათვის. ასეთი ავტოცისტერნების საერთო ტევადობაა: АЦМ (ЗИЛ-150) — 280 დალ და АЦМ (МАЗ-200) — 525 დალ (ნახ. 3).

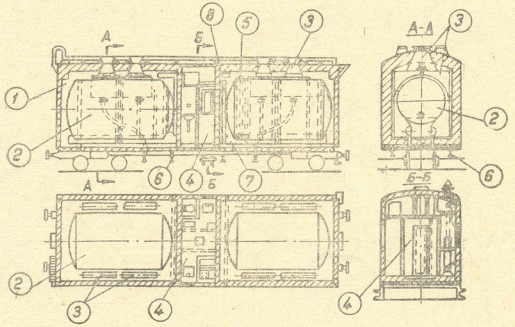
იზოლაციით მოპირკეთებულ და ლითონის გარსაცმით დაფარულ ცისტერნებზე 1 გათვალისწინებულია: საპროფილაქტიკო კრიჭები 2, გადასახსნელი სახურავები 3; მილი 4, რომლიდანაც წარმოებს ცისტერნების შევსება (ამ უკანასკნელებში შექმნილი ვაკუუმის ხარჯზე) და დაცლა (თვითდინებით). ცისტერნებში ვაკუუმის შესაქმნელად იყენებენ მანქანის კარბურატორს (ЗИЛ-150) ან ჰაერის სამუხრუჭე კომპრესორს (МАЗ-200).

ამჟამად ათვისების სტადიაშია ავტოცისტერნა ВЦПП-6, ტევადობით 6 მ³ (600 დალ).

რკინიგზის ვაგონ-ცისტერნა

რკინიგზის ვაგონ-ცისტერნებით პროდუქციის ტრანსპორტირება გათვალისწინებულია შედარებით დიდ მანძილზე. ტრანსპორტის ეს სახე წარმოადგენს ოთხღერძა იზოთერმულ ვაგონს 1, რომელშიც თანმიმდევრულად გადგილებულია ლითონის მომინანქრებული (ან ლაქით ХС-76 დაფარული) ორი ცისტერნა 2, თითოეული ტევადობით 1500 დალ (ნახ. 4). სრული დაცლის მიზნით ცისტერნები ოდნავ დახრილია.

ტემპერატურის სასურველი რეჟიმის დაცვის მიზნით თითოეულ ცისტერნასთან მოწყობილია ოთხი საყინულე 3. გარდა ამისა, ვაგონში მოწყობილია წყლით გათბობის ცენტრალიზებული სისტემა და იზოლირებული საკანი 4 გამყოლისათვის.



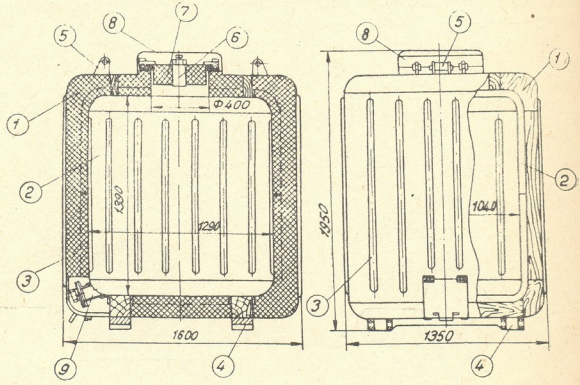
ნახ. 4. იზოთერმული ვაგონ-ცისტერნა.

ცისტერნების შევსება პროდუქციით წარმოებს მილყელებიდან 5, რომლებიც ჰერმეტულად იხურებიან გადასახსნელი სახურავებით, ხოლო დაცლა — ვენტილიანი მილყელებით 6, რომელთა ბოლოები გამოტანილია ვაგონის გარეთ. პროდუქტის დონის კონტროლისათვის ცისტერნებზე მოწყობილია დონის გამზომი მილები 7, ხოლო დონის მუდმივობის დაცვისათვის — საკომპენსაციო ავზები 8.

ტრანსპორტირების ასეთ წესს გააჩნია რიგი უპირატესობა, რაც მდგომარეობს პროდუქციის დანაკარგების სიმცირეში, ცისტერნების შევსება-დაცლის სიადვილეში და ერთდროულად შედარებით დიდი რაოდენობით პროდუქციის ტრანსპორტირებაში (ასეთივე ტვირთმზიდაობის ვაგონებში კასრების ორ იარუსად გაადგილებისას ერთდროულად შეიძლება მოთავსდეს 2000 დალ პროდუქტი). ტრანსპორტირების ასეთ წესს გააჩნია მნიშვნელოვანი ნაკლოვანებანიც. კერძოდ, ვაგონები ზამთარში მოითხოვენ გათბობას, ზაფხულში კი გაცივებას. გარდა ამისა, საჭიროა სპეციალური გამყოლი და სხვ.

იზოთერმული კონტეინერი КВУ-2,5

კონტეინერი წარმოადგენს საიზოლაციო მასალის ფენით 1 მოპირკეთებულ ლითონის სწორკუთხა რეზერვუარს 2, რომლის შიგა ზედაპირი დაფარულია ლაქით ХС-76. გარედან, ლითონის გარსაცმზე, გაკეთებულია სიხისტის წიბოები 3. კონტეინერი იდგმება რკინიგზის ღია სატვირთო პლატფორმაზე ოთხი საყრდენით 4 (ნახ. 5). პლატფორმაზე მისი დადგმა ხორციელდება ამწე მექანიზმით, რომელსაც აკავშირებენ ტროსებით კონტეინერის ოთხ საყურესთან 5.



ნახ. 5. იზოთერმული კონტეინერი КВУ-2,5.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

კონტეინერის შევსება ღვინით წარმოებს კრიჭადან 6, რომელიც ჰერმეტულად იხურება სახურავით 7 და გადასახსნელი გარსაცმით 8, ხოლო დაცლა — ვენტილიანი მილყელით 9. კონტეინერის ტევადობაა 175 დალ, ხოლო შევსებული კონტეინერის მასა — 2500 კგ.

ასეთი კონტეინერებით შეიძლება აგრეთვე ღვინის დროებით შენახვა ღია ცის ქვეშ პროდუქციის ხარისხის გაუარესებისა და დანაკარგების გარეშე*.

* * *

მეორეული ღვინის ქარხნებში ღვინომასალების გასაგზავნი ავტოცისტერნების მოთხოვნილი რაოდენობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით (1—1), რომელშიც უნდა შევიტანოთ შესაბამისი სიდიდეები: G — გასაგზავნი ღვინომასალების საერთო რაოდენობა (დალ), k — ღვინის გაგზავნის უთანაბრობის კოეფიციენტი, T — გაგზავნის პერიოდის საანგარიშო ხანგრძლივობა (დღ) და П — ერთი ავტოცისტერნის ტევადობა (დალ).

თავი მეორე

ნაყარი და ცალობითი ტვირთის შიგასაქარხნო სატრანსპორტო საშუალებები

ყურძნის გადამუშავების, ღვინომასალების, კონიაკისა და სპირტის დამუშავება-ჩამოსხმის ტექნოლოგიური პროცესი მოითხოვს ყურძნის, ჰაჭის, კასრების, ბოთლებისა და სხვა ტვირთის ტრანსპორტირებას ოპერაციიდან ოპერაციაზე, განყოფილებიდან განყოფილებაში და სხვ., რაც შეიძლება განხორციელდეს სხვადასხვა სახის უწყვეტი და პერიოდული ქმედების სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენებით. თუ ამოცანის გადაწყვეტა ტექნიკურად ტოლფასი სატრანსპორტო მოწყობილობის რამდენიმე ვარიანტის გამოყენების საშუალებას იძლევა, მაშინ გადამწყვეტი მნიშვნელობა უნდა მიეცეს მოწყობილობის ეკონომიურ მაჩვენებლებს.

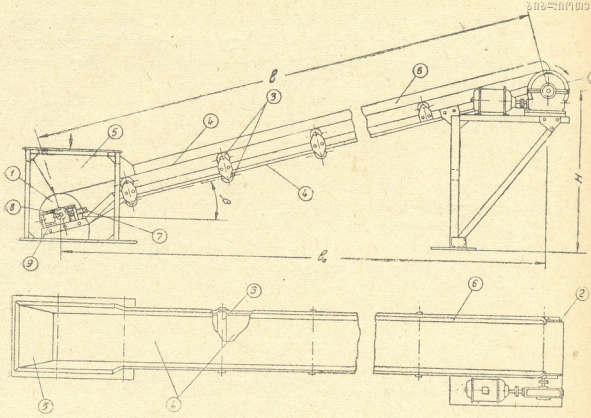
§ 1. ლენტიანი ტრანსპორტიორები

ლენტიან ტრანსპორტიორებს უმთავრესად იყენებენ მშრალი ნაყარი პროდუქტებისა და ცალობითი სანგების გადასატანად ჰორიზონტალურ, დახრილ და კომბინირებულ ტრასაზე. დახრილი ტრანსპორტიორის შემთხვევაში ლენტის მუშა შტოს დახრის β კუთხე 10—15°-ით ნაკლები უნდა იყოს ტვირთის თვითჩამოსრიალების კუთხეზე (ლენტზე სრიალის ხახუნის კუთხეზე) (ნახ. 6).

ტრანსპორტიორი წარმოადგენს დოლებზე 1 და 2 გადაკიდებულ უსასრულო ლენტს 4, რომლის ზედა შტო მუშაა, ხოლო ქვედა — უქმი. ტვირთის გადატანა ხორციელდება მხოლოდ მუშა შტოს საშუალებით. გადაადგილების მიმართულებით მდებარე დოლი 2 ამძრავია, რის გამოც ლენტის მუშა შტო მუდამ დაჭიმულია. ამყოლი დოლი 1 დამჭიმი მექანიზმის დანიშნულებასაც ასრუ-

* დაბალი ეკონომიური მაჩვენებლების გამო კონტეინერებმა KBУ-2,5 ვერ პოვეს ფართო გამოყენება.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 6. დახრილი ლენტიანი ტრანსპორტიორი.

ლებს. საერთოდ ლენტის დაჭიმვა შეიძლება განხორციელდეს სხვადასხვა ხერხით. მე-6 ნახ-ზე მოცემული ტრანსპორტიორის ლენტის დაჭიმვა წარმოებს დოლის 1 ორივე მხრიდან ხრახნის 7 მოჭერით, რაც იწვევს დოლის მოსრიალე საკისრების 8 გადაადგილებას მიმმართველებში 9. ხრახნის მოშვება იწვევს ლენტის მოდუნებას.

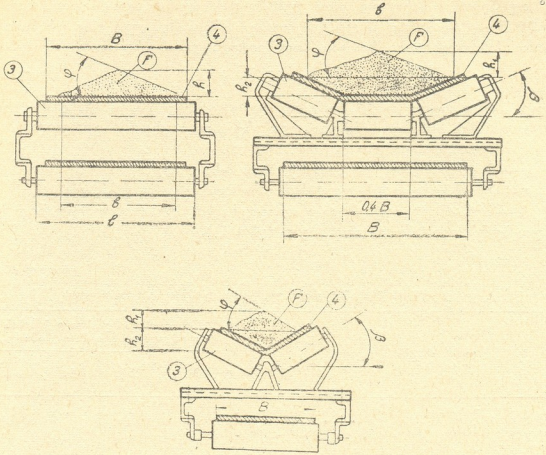
ტრანსპორტიორის მუშაობისას ლენტის დაცენტრების მიზნით დოლის ზედაპირს შუაში ოდნავ (დოლის სიგანის 0,5%) ამოზნექილს აკეთებენ.

უმეტეს შემთხვევაში გრძელი ტრანსპორტიორის ლენტის ორივე შტო დაყრდნობილია თავისუფლად მბრუნავ გორგოლაჭებზე 3, ხოლო შედარებით მოკლე ტრანსპორტიორებში — ხის ან ლითონის მიმმართველებზე. მანძილი ლენტის მუშა შტოს საყრდენ გორგოლაჭებს შორის თითქმის ორჯერ უფრო ნაკლებია, ვიდრე უქმ შტოზე, ხოლო ტრანსპორტიორის ჩატვირთვის უბანზე, მიმღები ხვიმირის ქვეშ, კიდევ უფრო ნაკლები. უქმ შტოზე დაყენებული გორგოლაჭების საშუალებით შეიძლება დოლებზე ლენტის შემოხვევის კუთხის გაზრდა, რაც აძცირებს მუშაობისას ლენტის სრიალს.

ამისდა მიხედვით, თუ როგორია საყრდენი გორგოლაჭების განლაგება, არჩევენ ბრტყელი და ღარისებური პროფილის ლენტიან ტრანსპორტიორებს (ნახ. 7).

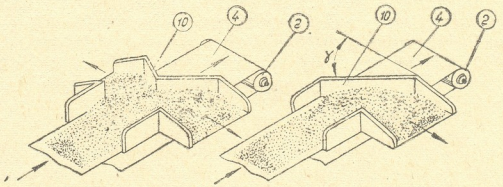
პროდუქტის გაბნევის თავიდან აცილების მიზნით ხშირად ბრტყელი პროფილის ლენტიანი ტრანსპორტიორის მთელ სიგრძეზე ამაგრებენ გვერდით (დახრილ ან ვერტიკალურ) ფარებს 6 (ნახ. 6.).

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 7. ლენტიანი ტრანსპორტიორის ზოგიერთი მუშა პროფილი.

იმისდა მიხედვით, თუ რა ადგილზეა პროდუქტი გადმოსატვირთი (უშუალოდ ტრანსპორტიორის ბოლოს, შუალედ უბანზე, ლენტის ერთ ან ერთდროულად ორივე მხარეს), ბრტყელი ლენტის შესაბამის ადგილზე სპეციალური განმტვირთავი სამარჯვები 10 კეთდება (ნახ. 8). ფარის დახრის კუთხე α დამოკიდებულია პროდუქტის სრიალის ხახუნის კუთხეზე და უნდა იყვეს მასზე 10—15°-ით მეტი. პრაქტიკაში იყენებენ უძრავი და მოძრავი განმტვირთავი სამარჯვების მრავალნაირ კონსტრუქციას.



ნახ. 8. ბრტყელი პროფილის ლენტიანი ტრანსპორტიორის განმტვირთავი სამარჯვები.

თუ პირობით მივიღებთ, რომ ლენტზე დაყრილი მასალის ნაკადის სიგანეა $b=0{,}9\ B-0{,}05$, სადაც B ლენტის სიგანეა მ-ში, მაშინ ლენტიანი ტრანსპორტიორის მწარმოებლობის საანგარიშოდ შეიძლება ვისარგებლოთ ფორმულებით

$$П=C(0{,}9B-0{,}05)^2v\gamma\approx AB^2v\gamma \quad т/სთ, \qquad (2-1)$$

სადაც C არის კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია გადასატანი პროდუქტის ბუნებრივი ქანობის კუთხეზე φ და საყრდენი გორგოლაჭების დახრის კუთხეზე β_0 (ცხრ. 1 ა);

γ — ნაყარი პროდუქტის მოცულობითი მასა, ტ/მ³;

v — ტრანსპორტიორის ლენტის მოძრაობის სიჩქარე, მ/წმ (ცხრ. 2);

A — არის C კოეფიციენტის ანალოგიური სიდიდე, რომელიც დამოკიდებულია ბუნებრივი ქანობის კუთხეზე φ_0 (ცხრ. 1)*.

ცხრილი 1

A კოეფიციენტის მნიშვნელობები ლენტიანი ტრანსპორტიორებისათვის

ლენტის მუშა პროფილი	პროდუქტის ბუნებრივი ქანობის კუთხე უძრავ მდგომარეობაში φ_0			
	30°	35°	40°	45°
ბრტყელი	105	125	145	160
ღარისებური (საყრდენი გორგოლაჭების დახრის კუთხით $\beta_0=20°$)	265	285	305	320

ლენტის სიგანის განსაზღვრა შეიძლება ფორმულებით

$$B=1{,}1\left(\sqrt{\frac{П}{cv\gamma}}+0{,}05\right)\approx\sqrt{\frac{П}{Av\gamma}}\ მ, \qquad (2-2)$$

გაანგარიშებით მიღებული ლენტის სიგანე დაჰყავთ სტანდარტულ ზომამდე (B=300, 400, 500, 650, 800, 1000 ...მმ).

თუ ბრტყელი პროფილის ლენტიანი ტრანსპორტიორი განკუთვნილია ცალობითი პროდუქციის გადატანისათვის, მისი მწარმოებლობის გაანგარიშება შეიძლება ჩატარდეს ფორმულებით (5) და (6). ლენტის სიგანეს B ირჩევენ გადასატანი ტვირთის გაბარიტული ზომების მიხედვით ისე, რომ ტვირთის ორივე მხარეს ლენტზე დარჩეს თავისუფალი არე, სიგანით 50—100 მმ. ზოთლებით შევსებული ყუთების ტრანსპორტირებისათვის იყენებენ ლენტს, სიგანით 500 მმ. მანძილს ყუთებს შორის იღებენ ყუთის ორმაგი სიგრძის ტოლს.

ტრანსპორტიორის ამძრავი დოლის ბრუნთა რიცხვი გაიანგარიშება ფორმულით

$$n=\frac{60v}{\pi D\psi} \quad ბრ/წთ, \qquad (2-3)$$

* კავშირი პროდუქტის ბუნებრივი ქანობის კუთხეებს შორის მოძრავ φ და უძრავ φ_0 მდგომარეობაში დაახლოებით ასეთია $\varphi\approx0{,}7\varphi_0$.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ცხრილი 1ა

C კოეფიციენტის მნიშვნელობა ლენტიანი ტრანსპორტიორებისათვის

მაჭვნებლები	ლენტის მუშა პროფილი									
	ბრტყელი		ღარისებური							
			ორ საყრდენ გორგოლაჭზე		სამ საყრდენ გორგოლაჭზე					
საყრდენი გორგოლაჭების დახრის კუთხე β₀ . .	—		15		20		30		36	
ლენტზე მოძრავი მასალის ბუნებრივი ქანობის კუთხე φ₀ . . .	15	20	15	20	15	20	15	20	15	20
კოეფიციენტი c	240	325	450	535	470	550	550	625	585	655

შ ე ნ ი შ ვ ნ ა: თუ ტრანსპორტიორის დახრის კუთხე $\beta \geqslant 12°$, საჭიროა C კოეფიციენტის მნიშვნელობა გამრავლდეს შემასწორებელ კოეფიციენტზე K

β	−12°	14°	16°	18°	20°
к	−0,97	0,95	0,92	0,89	0,85

ცხრილი 2

ტრანსპორტიორის ლენტის მოძრაობის დასაშვები სიჩქარეები (მ/წმ)

ცალობითი ტვირთისათვის	საერთო დანიშნულების		0,2—1,6
	ხელით მომსახურებისას	რეკომენდებული	0,2—0,5
		მაქსიმალური	⩽0,8
ნაყარი ტვირთისათვის	საერთო დანიშნულების (დატვირთვა-განტვირთვისას)	ჩამომცლელი მოწყობილობის გარეშე	0,5—6,0
		ჩამომცლელი ერთმხრივი მოწყობილობით	⩽1,25
		ორმხრივი	⩽1,1

სადაც v არის ლენტის მოძრაობის სიჩქარე, მ/წმ;

D — ამძრავი დოლის დიამეტრი, მ;

ψ — ლენტის სრიალის კოეფიციენტი (ψ =0,98—0,99).

ჭსოვილის გარეზინებული ლენტის შემთხვევაში ტრანსპორტიორის დოლის დიამეტრის გაანგარიშებისათვის სარგებლობენ დამოკიდებულებით

$$Д \geqslant ki \text{ მმ}, \qquad (2-4)$$

სადაც i არის ლენტის შუასადებთა რაოდენობა, რომელიც დამოკიდებულია მის

სიგანეზე B (ცხრ. 3). შუასადების სისქე მერყეობს 0,75—2 მმ-ის ფარგლებში;

k — პროპორციულობის კოეფიციენტი (როდესაც i = 2—6, k = 125; i=7—12, k=150).

ცხრილი 3

ჭსოვილის გარეზინებული ლენტის შუასადებთა რაოდენობა

B, მმ	300	400	500	650	800	1000
i	2—4	3—5	3—6	4—7	4—8	4—8

გაანგარიშებით მიღებული დოლის დიამეტრი დაჰყავთ სტანდარტულ ზომამდე (D=160, 200, 250, 400, 500... მმ). დიამეტრების მოყვანილი მწკრივისათვის დოლის სიგრძე უნდა იყოს ლენტის სიგანეზე 50—100 მმ-ით მეტი.

ტრანსპორტიორის ამძრავ ლილვზე მოთხოვნილი ნომინალური სიმძლავრის განსაზღვრა შეიძლება ფორმულით

$$N_0=(k_1l_0v+0{,}00015\Pi l_0\pm 0{,}0027\Pi H)k_2 \quad \text{კვტ}, \qquad (2—5)$$

სადაც Π არის ტრანსპორტიორის მწარმოებლობა, ტ/სთ;

l_0 — ტვირთის გადატანის მანძილი ჰორიზონტალური მიმართულებით, მ;

v — ლენტის მოძრაობის სიჩქარე, მ/წმ;

H — ტვირთის ატანის სიმაღლე, მ;

k_1 — კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია ლენტის სიგანეზე B (როდესაც B=400 მმ, k_1=0,012; B=500 მმ, k_1=0,015 და B=650 მმ, k_1=0,02; B=800 მმ, k_1=0,024);

k_2 — კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია ტრანსპორტიორის ლენტის სიგრძეზე (როდესაც $l \leqslant 15$ მ, $k_2=1{,}25$; $15<l\leqslant 30$ მ, $k_2=1{,}12$; $30\leqslant l\leqslant 45$ მ, $k_2=1{,}05$; $l>45$ მ, $k_2=1{,}0$).

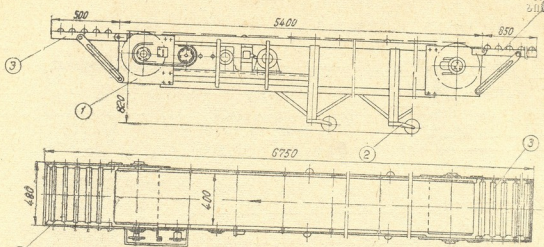
თუ ტრანსპორტიორზე გათვალისწინებულია განმტვირთავი სამარჯვები (ნახ. 8), მაშინ დამატებით უნდა გავითვალისწინოთ სიმძლავრე

$$N_0^1 \approx 0{,}01\Pi B \quad \text{კვტ}, \qquad (2—6)$$

სადაც B არის ლენტის სიგანე, მ.

ტრანსპორტიორის ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე განისაზღვრება ფორმულით (12), რომელშიც η = 0,7—0,95, ხოლო $\bar{m}$ = 1,1—1,5.

ყუთებით ავტოტრანსპორტის დატვირთვა-განტვირთვის ოპერაციებისათვის იყენებენ ლენტიან გადასაადგილებელ ტრანსპორტიორებს (ნახ. 9). ტრანსპორტიორი აწყობილია ლიონის შემსუბუქებულ დგარზე 1, რომელიც დაყრდნობილია ბორბლებზე 2. ტრანსპორტიორის დაგრძელების შესაძლებლობის მიზნით მის საწყის და ბოლო უბნებზე მოწყობილია გადასახსნელი როლგანვები 3. ტრანსპორტიორის გადაადგილება ხორციელდება ხელით.



ნახ. 9. ლენტიანი გადასაადგილებელი ტრანსპორტიორი.

იქ, სადაც საჭირო ხდება ყუთების გადაადგილება და გარკვეული დროით მათი შეჩერება ტრანსპორტიორის გამორთვის გარეშე (მაგალითად, ყუთებიდან ბოთლების ამომღები ავტომატების წინ), იყენებენ ჯაჭვიან ტრანსპორტიორებს. გარეზინებულ ლენტთან შედარებით ჯაჭვები მცირე ხახუნის გამო ადვილად სრიალებენ ყუთების ქვეშ.

§ 2. ხრახნული ტრანსპორტიორები

ხრახნულ ტრანსპორტიორებს უმთავრესად იყენებენ მშრალი და ტენიანი ნაყარი პროდუქტების გადასატანად ჰორიზონტალურ და დახრილ ტრასაზე, სიგრძით არა უმეტეს 40 მ-სა.

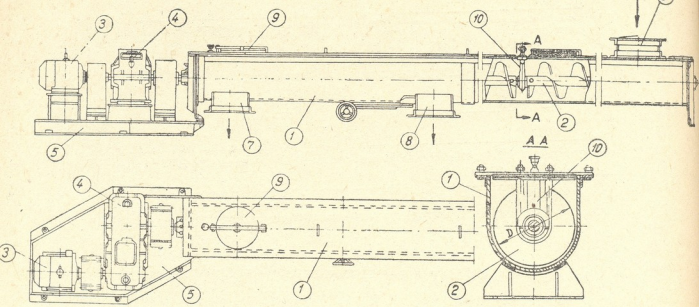
ტრანსპორტიორი შედგება ნახევრად ცილინდრული ფორმის გარსაცმისაგან 1, რომელშიც ჩამაგრებულია და თავისუფლად შეუძლია ბრუნვა ხრახნს 2. ბრუნვა ხორციელდება ელექტროძრავისა 3 და რედუქტორის 4 საშუალებით (ნახ. 10). გადასატანი პროდუქტის მიწოდება წარმოებს ხვიმირიდან 6, ხოლო გამოტვირთვა — საჭიროებისამებრ, საკეტებიანი მილუელებიდან 7 ან 8. პროდუქტის მოძრაობაზე თვალყურის სადევნებლად გათვალისწინებულია სათვალთვალო კრიჭა 9. ამძრავი მექანიზმი აწყობილია დგარზე 5.

იმისდა მიხედვით, თუ რა სიგრძისაა ხრახნი, მისი ლილვი შეიძლება ჩამაგრდეს საკისრებში 10 ერთ, ორ ან მეტ ადგილას. პროდუქტის გადაადგილება ღერძული მიმართულებით ხორციელდება ხრახნის ბრუნვის, პროდუქტის წონისა და გარსაცმის ზედაპირზე მისი ხახუნის გამო.

ხრახნული ტრანსპორტიორების ძირითადი უპირატესობაა კონსტრუქციისა და მისი მოვლის სიმარტივე, მცირე გაბარიტული ზომები, შორისული განტვირთვის მოხერხებულობა და სხვა. ნაკლია — ენერგიის დიდი ხვედრითი ხარჯი და პროდუქტის მნიშვნელოვანი გახეხვა.

ხრახნული ტრანსპორტიორის მწარმოებლობა გაიანგარიშება ფორმულით

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 10. ხრახნული ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორი.

$$П = 60\frac{\pi D^2}{4} s n \gamma \varphi c \approx 47 D^2 s n \gamma \varphi c \quad т/сთ, \qquad (2—7)$$

სადაც D არის ხრახნის დიამეტრი, მ;

s — ხრახნის ბიჯი, მ;

n — ხრახნის ბრუნთა რიცხვი წუთში;

γ — ნაყარი პროდუქტის მოცულობითი მასა, ტ/მ³;

φ — ხრახნის განივი კვეთის შევსების კოეფიციენტი;

c — შემასწორებელი კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია ხრახნის დახრის კუთხეზე β (ცხრ. 4).

შევსების კოეფიციენტი φ დამოკიდებულია პროდუქტის თვისებებზე, ხრახნის დიამეტრზე, ხრახნული ხაზის აწევის კუთხეზე და სხვ. საორიენტაციოდ ღებულობენ, რომ თუ ტრანსპორტიორში შორისული საყრდენი საკისრები არ არის — $\varphi = 0{,}5—0{,}6$, წინააღმდეგ შემთხვევაში $\varphi = 0{,}25—0{,}35$.

ცხრილი 4

c კოეფიციენტის მნიშვნელობა ხრახნული ტრანსპორტიორებისათვის

β	0°	5°	10°	15°	20°
c	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6

ადვილად გადასატანი პროდუქტებისათვის ღებულობენ s = D, ხოლო შედარებით ძნელად გადასატანი პროდუქტებისათვის — s = 0,8D. ხრახნის დიამეტრი უნდა შეესაბამებოდეს სტანდარტს (D = 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400... მმ).

მსუბუქი და არააბრაზიული პროდუქტების ტრანსპორტირების შემთხვევაში ხრახნის დასაშვები მაქსიმალური ბრუნთა რიცხვი შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით

$$n = \frac{65}{\sqrt{D}} \text{ ბრ/წთ}, \qquad (2—8)$$

სადაც D არის ხრახნის დიამეტრი, მ.

პროდუქტის ტრანსპორტირების სიჩქარე შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$v = \frac{sn}{60} \text{ მ/წმ}. \qquad (2—9)$$

ტრანსპორტიორის ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის განსაზღვრისათვის შეიძლება ვისარგებლოთ ფორმულით

$$N = \frac{\Pi g}{3600\eta} (l\omega + H)\, m \text{ კვტ}, \qquad (2—10)$$

სადაც Π არის ტრანსპორტიორის მწარმოებლობა, ტ/სთ;

g — სიმძიმის ძალის აჩქარება (g = 9,81 მ/წმ²);

l — ტრანსპორტიორის სიგრძე, მ;

ω — წინაღობის კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია გადასატანი პროდუქტის თვისებებზე. საორიენტაციოდ შეიძლება მივიღოთ, რომ ყურძნის გადამუშავების ნაყარი ტენიანი პროდუქტებისათვის ω = 1,2—1,5;

H — პროდუქტის ატანის სიმაღლე, მ;

η — ამძრავი მექანიზმის მ. ქ. კ. (η = 0,8—0,9);

m — სიმძლავრის მარაგის კოეფიციენტი.

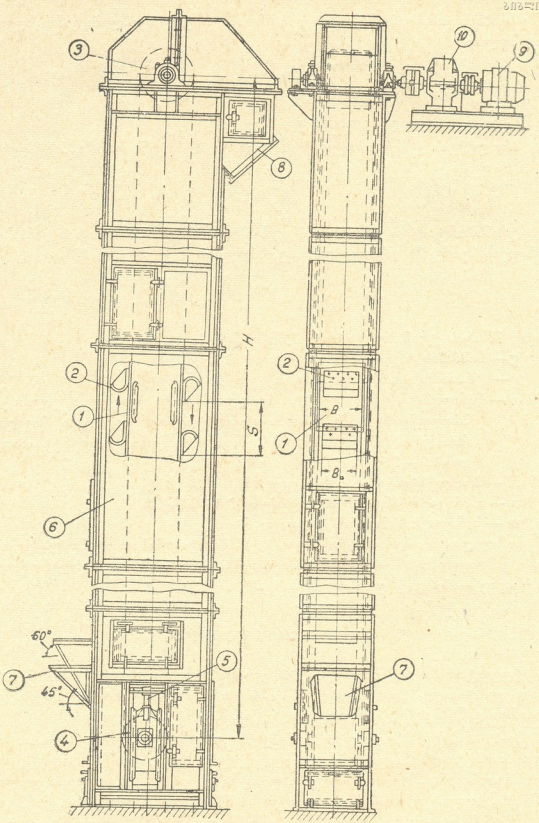
სერიული გამოშვების ხრახნული ტრანსპორტიორებიდან მშრალი ჰაჭისათვის გამოიყენება BT-12,5 (მწარმოებლობა — 12,5 მ³/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 0,4 კვტ, გაბარიტები 29000×675×495 მმ, მასა — 210 კგ).

§ 8. ჩამჩებიანი ელევატორები

ელევატორები განკუთვნილია მშრალი და ტენიანი პროდუქტების გადასატანად ვერტიკალურ და დახრილ (β ⩾ 60°) ტრასაზე. ელევატორებში გამწევი ორგანოს დანიშნულებას ძირითადად ჯაჭვი ან ლენტი ასრულებს.

მე-11 ნახ-ზე მოცემულია ჩამჩებიანი ვერტიკალური ელევატორი. იგი შედგება ორ დოლზე გადაკიდებული უსასრულო ლენტისაგან 1, რომელზედაც, ერთმანეთისაგან თანაბარი მანძილით, დამაგრებულია ჩამჩები 2. ზედა დოლი 3 ამძრავია, ხოლო ქვედა 4 — ამყოლი და დამჭიმი. ლენტის დაჭიმვა წარმოებს ხრახნის 5 საშუალებით. ელევატორის მოძრავი სისტემა მოთავსებულია გარსაცმში 6, რომლის ქვედა ნაწილში გაკეთებულია მიმღები ხვრელი 7, ხოლო ზედაში, მის საწინააღმდეგო მხარეს, გამოსატვირთი მილყელი 8. აქვეა მოთავსებული ელევატორის ამძრავი მექანიზმი — ელექტროძრავი 9 და რედუქტორი 10.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 11. ჩამჭრებიანი ვერტიკალური ელევატორი (ლენტიანი).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ჩამჩებიანი ელევატორის მწარმოებლობა გაიანგარიშება ფორმულით

$$П = 3600 \frac{V_0}{S} — φγv \text{ ტ/სთ}, \qquad (2—11)$$

სადაც V_0 არის ერთი ჩამჩის ტევადობა, მ³;

S — მანძილი ჩამჩებს შორის (ბიჯი), მ;

φ — ჩამჩის შევსების კოეფიციენტი (ტენიანი ძნელადსაყარი პროდუქტებისათვის φ=0,4—0,8);

γ — ნაყარი პროდუქტის მოცულობითი მასა, ტ/მ³;

v — ჩამჩის მოძრაობის სიჩქარე (ცენტრიდანული განტვირთვისას v=1—4 მ/წმ, ხოლო გრავიტაციული განტვირთვისას — v=0,4—0,8 მ/წმ).

თუ ელევატორის გამწევ ორგანოს ლენტი წარმოადგენს, მაშინ დოლის ბრუნთა რიცხვი განისაზღვრება ფორმულით (2—3), ხოლო ჯაჭვების შემთხვევაში

$$n = \frac{60v}{Zt} \text{ ბრ/წთ}, \qquad (2—12)$$

სადაც z არის ამძრავი ვარსკვლავის კბილთა რიცხვი (სტანდარტის მიხედვით z=6, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 20);

t — ჯაჭვის ბიჯი, მ (სტანდარტის მიხედვით მილისა-გორგოლაჭებიანი ჯაჭვებისათვის t=65, 80, 100, 125, 160, 200... მმ).

დოლის (ვარსკვლავას) დიამეტრსა D და გამწევი ორგანოს სიჩქარეს v შორის არსებობს შემდეგი დამოკიდებულება:

საშუალო სიჩქარის მქონე ელევატორებისათვის

$$D \approx 0{,}306\ v^2 \text{ მ}, \qquad (2—13)$$

ნელმსვლელი ელევატორებისათვის

$$D \geqslant 0{,}6v^2 \text{ მ}. \qquad (2—14)$$

დოლის დიამეტრი უნდა შეესაბამებოდეს სტანდარტს (D=250, 320, 400, 500... მმ). მე-5 ცხრილში მოცემულია ჩამჩების ძირითადი პარამეტრები.

ცხრილი 5

ზოგიერთი ჩამჩის ძირითადი პარამეტრები

ჩამჩის სიგანე B_0, მმ	ლენტის სიგანე B, მმ	ჩამჩის ბიჯი S, მმ	ჩამჩის ტიპი	
			ღრმა	არაღრმა
			მარგი ტევადობა V_0 ლიტ (მ³)	
100	125	200	0,2 (0,0002)	0,1 (0,0001)
125	150	320	0,4 (0,0004)	0,2 (0,0002)
160	200	320	0,6 (0,0006)	0,35 (0,00035)
200	250	400	1,3 (0,0013)	0,75 (0,00075)
250	300	400	2,0 (0,002)	1,4 (0,0014)
320	400	500	4,0 (0,004)	2,7 (0,0027)
400	500	500	6,3 (0,0063)	4,2 (0,0042)

ელევატორის ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$N = \frac{\Pi Hg}{3600\,\eta}(1+\omega v)m \quad \text{квт}, \qquad (2-15)$$

სადაც П არის ელევატორის მწარმოებლობა, ტ/სთ;

H — პროდუქტის ატანის სიმაღლე, მ;

g — სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ²;

η — ამძრავი მექანიზმის მ. ქ. კ.;

v — გამწევი ორგანოს მოძრაობის სიჩქარე, მ/წმ (v=0,8—2,0 მ/წმ);

ω — წინაღობის კოეფიციენტი (ლენტიანი ელევატორებისათვის, მწარმოებლობით П<10 ტ/სთ, ω=0,96; П=10—25 ტ/სთ, ω=0,8; ორჯაჭვიანისათვის ω=1,17);

m — სიმძლავრის მარაგის კოეფიციენტი.

§ 4. ელევატორები და ესკალატორები ბოთლებისათვის

ელევატორები და ესკალატორები განკუთვნილია ბოთლების სართულთშორისო ტრანსპორტირებისათვის (ნახ. 12).

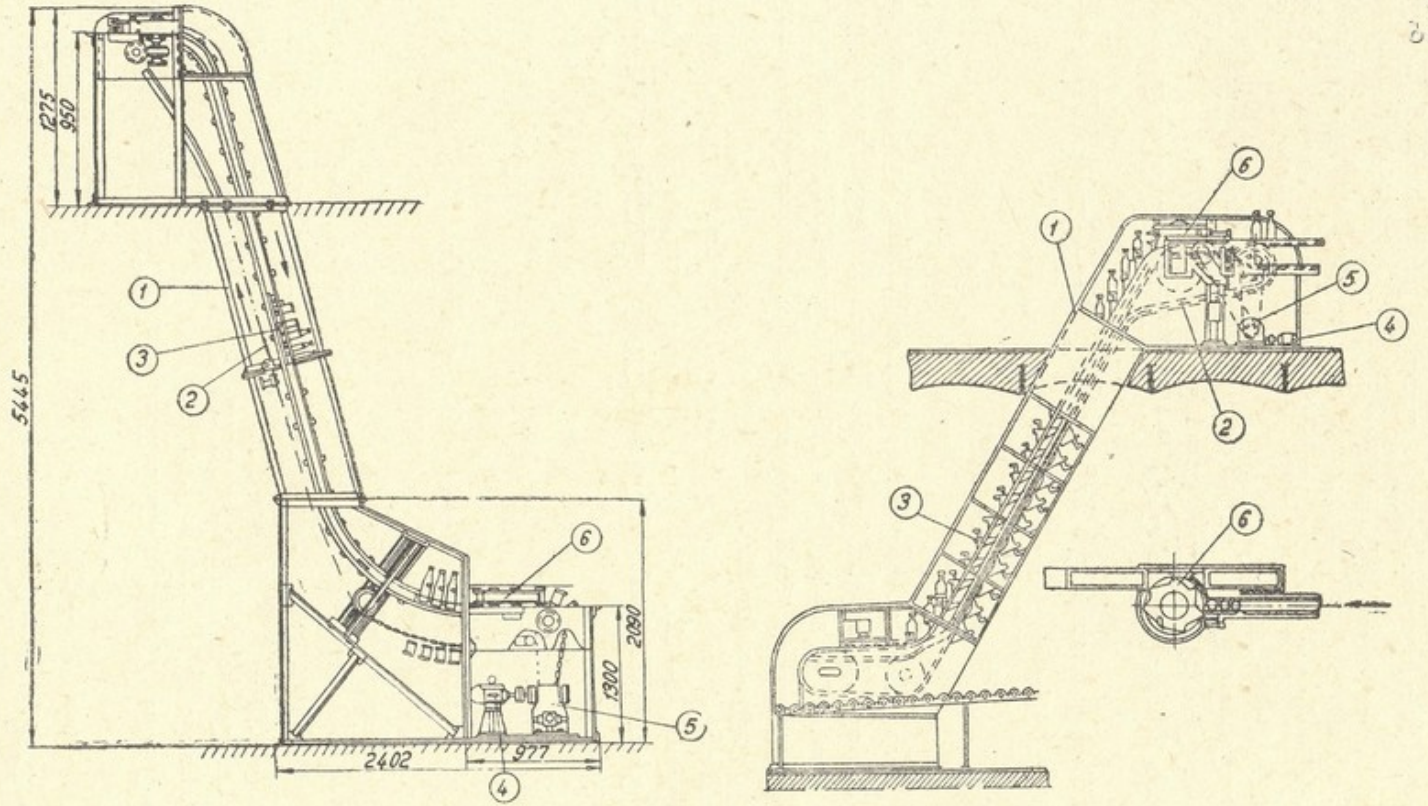
ღვინისა და ლიქიორ-არყის ბევრ საწარმოში იყენებენ ჯაჭვიან დახრილ ელევატორებს. ასეთი ელევატორი წარმოადგენს ლითონის შედუღებულ კარკასს 1, რომელშიც, ორ ვარსკვლავზე (ამძრავსა და ამყოლზე), გადაკიდებულია და მოძრაობს მილისი-გორგოლაჭებიანი ჯაჭვი 2. დაჭიმულ ჯაჭვზე, ერთმანეთისაგან თანაბარი მანძილით, მიდუღებულია ბოთლების დამჭერი ბუდეები 3; რომლებშიც ბოთლების ჩატვირთვა წარმოებს ვარსკვლავას 6 საშუალებით. ჯაჭვის მოძრაობა ხორციელდება ელექტროძრავის 4 და ჭიახრახნული რედუქტორის 5 საშუალებით. ამძრავი მექანიზმი უკავშირდება ელევატორის ზედა ან ქვედა ვარსკვლავას იმისდა მიხედვით, თუ რა მიმართულებით უნდა გადაადგილდეს ბოთლები — ზევიდან ქვევით თუ პირიქით.

ელევატორის და ესკალატორის მწარმოებლობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულებით (5) და (6), ხოლო ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრისა — ფორმულით (2—15), რომელშიც: ერთჯაჭვიანი ელევატორებისათვის ω=1,24, ხოლო ორჯაჭვიანი ელევატორებისათვის — ω=1,35.

ზოგიერთი ელევატორის ძირითადი ტექნიკური მახვენებლები

	ОАЭ-1	ОАЭ-2	Э-00
მწარმოებლობა, ბ/სთ	7200	4000	12000
ბიჯი ბუდეებს შორის, მმ	101.6	152,4	152,4
ბოთლების ტევადობა, ლ	0,25—0,5	0,25—0.75	0,25—08
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ.	0,6	0,6	1
გაბარიტული ზომები, მმ			
სიმაღლე	5445	5730	5600
სიგანე	260	700	600
სიგრძე	4000	3535	4100
მასა, კგ	450	820	830

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 12. ელევატორი და ესკალატორი ბოთლებისათვის.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ფირფიტებიანი ჯაჭვური ტრანსპორტიორები განკუთვნილია ბოთლების გადატანისათვის ჰორიზონტალურ და დახრილ (არა უმეტეს 6°-ისა) ტასაზე (ნახ. 13). ტრანსპორტიორი შედგება ლითონის კარკასისაგან 1, საყრდენებისაგან 2, ბოთლების მიმმართველებისაგან 3 და ამძრავი მექანიზმებისაგან (ნახაზზე ნაჩვენები არ არის). ტრანსპორტიორის ძირითად მუშა ორგანოს წარმოადგენს ჯაჭვი 4, რომელზედაც დამაგრებულია (ან წარმოადგენს მთლიან სხმულს ჯაჭვთან ერთად) ფირფიტები 5.

ფირფიტებიანი ტრანსპორტიორის მწარმოებლობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით (5), რომელშიც $z=1$ და $n=1$. ჩამომსხმელი ხაზის ტრანსპორტიორის მწარმოებლობა უნდა შეესაბამებოდეს დადგენილ პარამეტრულ რიგს.

ტრანსპორტიორის ჯაჭვის მუშა სიჩქარე ($v=0{,}2—0{,}6$ მ/წმ) გაიანგარიშება შემდეგნაირად

$$v=k\frac{\Pi s}{3600} \quad \text{მ/წმ}, \qquad (2-16)$$

სადაც Π არის ტრანსპორტიორის ცალობითი მწარმოებლობა, ბოთ/სთ;

s — მანძილი ბოთლების ღერძებს შორის (ბოთლებისათვის, ტევადობით $v=0{,}25$ ლ, $s=76$ მმ; $v=0{,}5—0{,}75$ ლ, $s=85$ მმ; $v=0{,}8$ ლ, $s=92$ მმ);

k — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ბოთლების სრიალს ფირფიტებზე ($k=1{,}2$).

ტრანსპორტიორის ამძრავი ვარსკვლავას ბრუნთა რიცხვი გაიანგარიშება ფორმულით (2—12).

ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე შეიძლება გაიანგარიშოს შემდეგნაირად

$$N=\left[0{,}0024qvl+0{,}003\,\Pi\,(0{,}11l_0 \pm H)\right]\frac{m}{\eta_i} \quad \text{კვტ}. \qquad (2-17)$$

სადაც q არის ერთი გრძივი მეტრი გამწევი ორგანოს მასა, კგ/მ;

v — ჯაჭვის მოძრაობის სიჩქარე, მ/წმ;

l — ტრანსპორტიორის სიგრძე, მ;

Π — ტრანსპორტიორის მასითი მწარმოებლობა, ტ/სთ;

l_0 — ტრანსპორტიორის ჰორიზონტალური გეგმილის სიგრძე, მ;

H — ბოთლების ატანის სიმაღლე, მ*;

m — სიმძლავრის მარაგის კოეფიციენტი;

η — ამძრავი მექანიზმის მ. ქ. კ.

ერთი გრძივი მეტრი გამწევი ორგანოს მასის განსაზღვრა შეიძლება ფორმულით

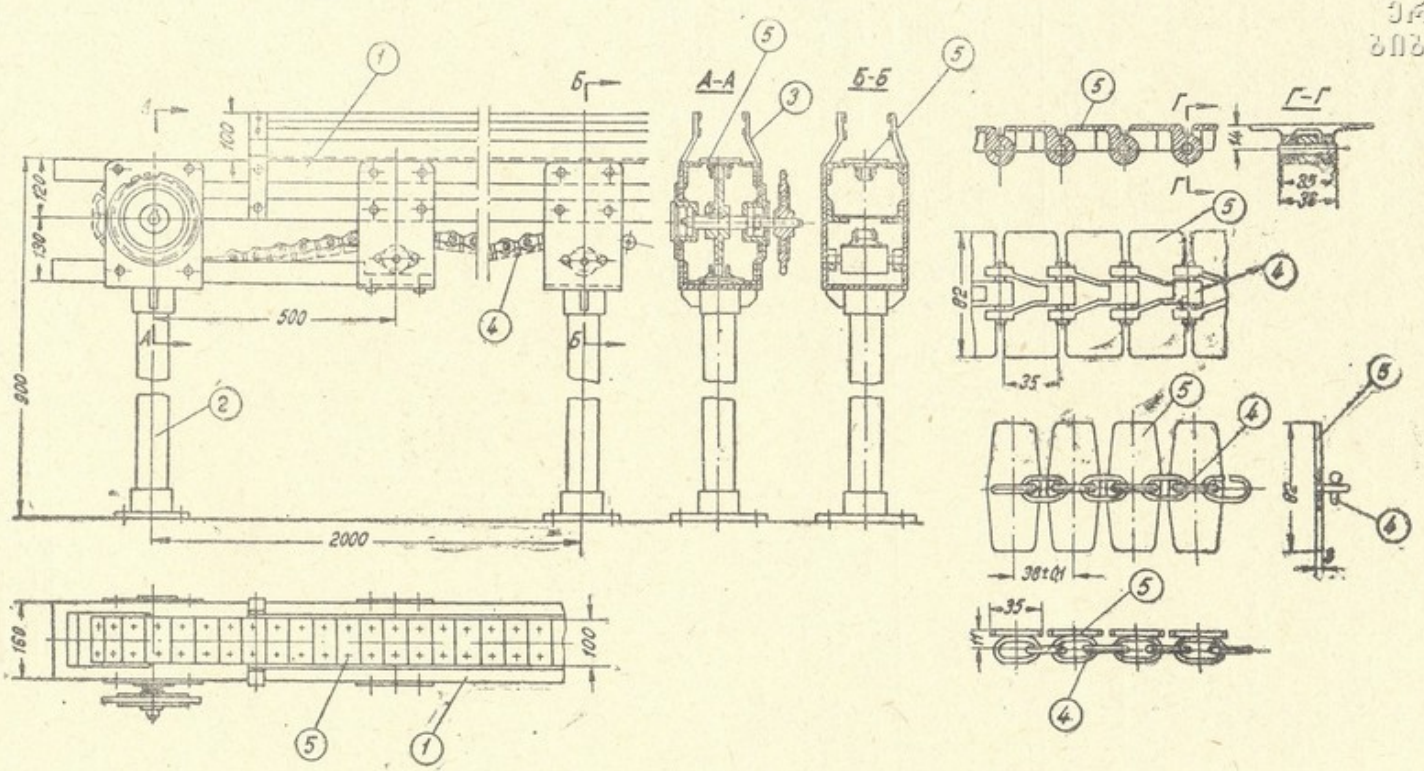
$$q \approx 80B + 80 \quad \text{კგ/მ}, \qquad (2—18)$$

სადაც B არის ტრანსპორტიორის ფირფიტების სიგანე, მ.

---

* ნიშანი (+) აღება ბოთლების ატანისას ქვემოდან ზემოთ, ხოლო (—) ბოთლების ჩამოტანისას ზემოდან ქვემოთ.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 13. ფირფიტებიანი ტრანსპორტიორი ბოთლებისათვის.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

§ 6. ავტოსატვირთველები და ტელფერები

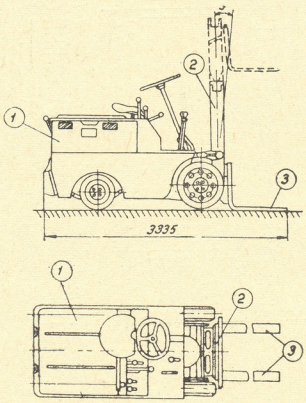
ღვინის ქარხნებში სასაწყობო ოპერაციების მექანიზაციისათვის და ლაგერებზე იარუსებად კასრების დაწყობისათვის ფართოდ იყენებენ ავტოსატვირთველებს, ტვირთამწეობით 0,75—3 ტ. ერთ-ერთი ასეთი ავტოსატვირთველი მოცემულია მე-14 ნახ-ზე. იგი წარმოადგენს პნევმატიკურბორბლებიან (სამი ან ოთხი ბორბლით) ელექტროურიკას 1, რომელსაც მოწყობილი აქვს ტვირთის ასატანი მექანიზმი 2, ჩანგლური სატაცით 3.

ზოგიერთი ავტოსატვირთველის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია მე-6 ცხრილში.

ცხრილი 6

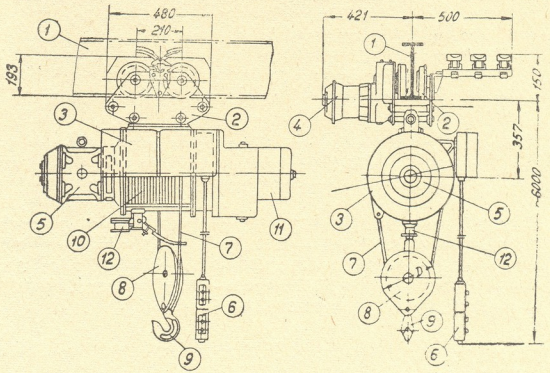
ავტოსატვირთველების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	ავტოსატვირთველების მარკა					
	4004	4004А	ЕГ-6-1001	КВЗ-02	КВЗ-04	ЕВВ-3002
ტვირთამწეობა, კგ	750	750	1000	1500	1500	3000
ტვირთის აწევის სიმაღლე, მმ	1600	2800	1700	2750	1500	3200
გადაადგილების სიჩქარე, კმ/სთ (ტვირთით)	8,5	8,5	8,0	6,5	6,5	8,5
გაბარიტული ზომები, მმ						
სიგრძე	2400	2400	2570	2970	2970	3540
სიმაღლე	1445	1910	1600	2100	1480	2200
სიგანე	910	910	950	1000	1000	1150
მასა, კგ	1740	1800	1860	2800	2650	5500



ნახ. 14. ჩანგლურსატაციანი ავტოსატვირთველი.

პირველადი მეღვინეობის ქარხნებში ავტოკონტეინერების KBA და სატრაქტორო ურიკების ТВП-2,5 ძარას დახრისათვის (ყურძნის ჩაყრისას მიმღებ ხვიმირა-მკვებებში) იყენებენ ელექტროლიფერებს (ნახ. 15).



ნახ. 15. ელექტროლიფერი.

ელექტროლიფერი წარმოადგენს მონორელსზე 1 მოძრავ პორტატიულ ამწევ მექანიზმს, რომელიც შედგება ოთხ ბორბალზე დაყრდნობილი ურიკისა 2 და საკუთრივ ამწევი მექანიზმისაგან 3. ტელფერის გადასაადგილებლად და ტვირთის ასაწევად გათვალისწინებულია ინდივიდუალური ელექტროძრავები 4 და 5, მაგნიტური გამშვებით 6. გამწევ ორგანოს წარმოადგენს ფოლადის ბაგირი 7, მასზე დამაგრებული ჰაკით 8 და კავით 9. ტვირთის აწევისას ბაგირი იხვევა სპეციალურ დოლზე 10, რომელიც ღერძონის კორპუსშია ჩამაგრებული. სასურველ სიმაღლეზე ტვირთის გასაჩერებლად გათვალისწინებულია ელექტრომაგნიტური მუხრუჭი 11, ხოლო ზედა კიდურ მდგომარეობაში გასაჩერებლად — ბოლო გამომრთველი 12.

ტვირთის ამწევი ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის გაანგარიშება წარმოებს ფორმულით

$$N = \frac{G_1 v_1 g}{1000\,\eta}\,m \quad კვტ, \qquad (2—19)$$

სადაც G_1 არის მარგი ტვირთის მასა, კგ;

v_1 — ტვირთის აწევის სიჩქარე, მ/წმ;

g — სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ²;

η — ამძრავის მექანიკური მ. ქ. ქ. ($\eta = 0{,}8—0{,}85$);

m — სიმძლავრის მარაგის კოეფიციენტი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ტელფერის გადასაადგილებელი ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე გაიანგარიშება ფორმულით

$$N = \frac{(G_1 + G_2)\, g k v_2}{1000\, \eta} m \quad \text{კვტ}, \qquad (2-20)$$

სადაც G_1 არის ელექტროტელფერის მასა, კგ;

k — წევის კოეფიციენტი — ბორბლებზე ტვირთის გადასაადგილებლად საჭირო ძალის შეფარდება დატვირთული ურიკის წონასთან (k≈0,01);

v_2 — ტელფერის გადაადგილების სიჩქარე, მ/წმ.

* * *

ზემოთ განხილული სატრანსპორტო საშუალებების გარდა, ნაყარი და ცალობითი პროდუქციის ტრანსპორტირებისათვის იყენებენ: სატაცებიან ელევატორებს, ვიწროლიანდაგიან ურიკებს, როლგანგებს, სატვირთო ლიფტებს და სხვ.

ათვისების სტადიაშია ავტომანქანაში ყუთების ჩამტვირთი დანადგარი ВПЯ-5 (საათური მწარმოებლობა — 1500 ყუთი, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 2 კვტ, გაბარიტები: 5500 × 770 × 600 მმ, მასა — 1080 კგ) და კასრების დამტვირთი ВБП-0,8 (საათური მწარმოებლობა — 80 კასრი, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 2,8 კვტ, სიგრძე — 3250 მმ, სიგანე — 766 მმ).

თავი მესამე

თხევადი პროდუქტების შიგასაქარხნო სატრანსპორტო საშუალებები

ღვინისა და კონიაკის თანამედროვე ქარხნებში თხევადი პროდუქტების (ტკბილი, ღერდო, ღვინო, სპირტი და სხვ.) გადატანა ტექნოლოგიური პროცესის ერთი ოპერაციიდან მეორეზე ან განყოფილებიდან განყოფილებაში ძირითადად წარმოებს ტუმბოების, სტაციონარული მილგაყვანილობისა და შლანგების საშუალებით.

§ 1. შლანგები და სტაციონარული მილგაყვანილობა

ღვინის ქარხნებში იყენებენ რეზინის, ნეილონისა და სხვა პლასტიკური მასალებისაგან დამზადებულ შლანგებს, რომელთა შიგა დიამეტრი უმთავრესად 38—108 მმ-ის ფარგლებში მერყეობს. სიმტკიცის გაზრდის მიზნით მიმღებ შლანგებს ხშირად გარედან მავთულის სპირალურ ჩონჩხებს უკეთებენ.

შლანგების შეერთება ტუმბოების მილყელებთან წარმოებს ჩამოსაცმელი ქანჩების ან სპეციალური ცალუღების საშუალებით, ხოლო შლანგების ურთიერთდაკავშირება — ნიპელებით ან ლითონის მილაკებით, რომელზედაც ისინი ცალუღების საშუალებით მაგრდება. მავთულის ცალუღების გამოყენება მიზანშეწონილი არ არის.

შემწოვი (მიმღები) შლანგების სიგრძე 4—5 მ-ია, ხოლო დამჭირხნი შლანგებისა — 20 მ.

ინსტრუქციის თანახმად შლანგების ყოველდღიური რეცხვა (სამუშაოს დამთავრების შემდეგ) სუფთა წყლით უნდა ხდებოდეს, ხოლო დროგამოშვე-

ბით (დეკადაში ერთხელ) — 0,5—1,0%-იანი გოგირდოვანი მჟავას ხსნარით. არსებობს შლანგების წმენდის მექანიკური საშუალებებიც. მაგალითად, წმენდა სპეციალური ცილინდრული ფორმის ჯაგრისების კომპლექსით ან მოწყობილობით, რომლის საშუალებითაც წყლის ჭავლის დაწნევით შლანგში ატარებენ ღრუბლოვანი რეზინისაგან დამზადებულ ბურთულებს.

ამჟამად სულ უფრო ფართოდ ინერგება მინის, პოლიეთილენისა და ვინიპლასტისაგან დამზადებული სტაციონარული მილგაყვანილობა. ასეთი მილგაყვანილობა შედგება ცალკეული სექციებისაგან, რომელთა ურთიერთდაკავშირება ხორციელდება სპეციალური შემაერთებელი ქუროებისა და შუასადებების საშუალებით. სექციების დამაგრება ტრასაზე შეიძლება სხვადასხვანაირად იყოს განხორციელებული (სადგარებით, კრონშტეინებით და სხვ.).

ღვინის ქარხნებში გამოყენებული მინის მილების შიგა დიამეტრი 38—100 მმ-ის ფარგლებში მერყეობს, ხოლო ერთი სექციის სიგრძე — 1,5—3 მ-ია. კედლის სისქეა 4—8 მმ. იმისდა მიხედვით, თუ რანაირია მილის დიამეტრი და შეერთების კონსტრუქცია, მათი ექსპლოატაცია დასაშვებია 2.10^2—5.10^2 კგ/მ^2 (2—5 კგ/სმ^2) სამუშაო წნევის პირობებში. ტემპერატურის დასაშვები ფარგლებია —30°-დან +150°C-მდე. თუ ტემპერატურის მკვეთრი მერყეობა (თბური დარტყმა) 60—70°C ჯარბობს, მაშინ მილების შეერთების ადგილზე საჭიროა თერმულად მდგრადი რეზინის შუასადების გამოყენება.

პრაქტიკაში გვხვდება ლითონის მილებიც, რომლებსაც უჟანგავი ფოლადისაგან ამზადებენ. ასეთი მილის ერთი სექციის სიგრძე 2,5—3 მ-ია, ხოლო შიგა დიამეტრი — 25—76 მმ-ის ფარგლებში მერყეობს.

სტაციონარული მილგაყვანილობის ქანობი არ უნდა შეადგენდეს 1,0 — 0,5%-ზე ნაკლებს.

ლითონის მილებთან შედარებით, მინის მილებს გააჩნიათ რიგი უპირატესობანი, როგორიცაა გამჭვირვალობა, ჰიგიენურობა, კოროზიისადმი მდგრადობა და სხვ. მათ ძირითად ნაკლს წარმოადგენს შედარებით ადვილი მსხვრევადობა.

მრგვალი კვეთის მილსადენში სითხის ხარჯის გასაანგარიშებელი ფორმულა ასეთია

$$Q = 3600 F v = 3600 \frac{\pi d^2}{4} v = 2827 d^2 v \quad მ^3/სთ, \qquad (3-1)$$

სადაც F არის მილის ცოცხალი განივი კვეთის ფართობი, მ^2;

v — სითხის მოძრაობის სიჩქარე (რეკომენდებულია: ტკბილისათვის 0,5—2,5 მ/წმ; ღვინომასალებისათვის 0,5—2,0 მ/წმ; დურდოსათვის 0,5—1,5 მ/წმ);

d — მილსადენის შიგა დიამეტრი, მ.

მილსადენის შიგა დიამეტრის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{3600 \pi v}} \approx 0{,}0187 \sqrt{\frac{Q}{v}} \quad მ. \qquad (3-2)$$

მილსადენში სითხის თვითდინებით გადაადგილებისათვის საჭიროა, რომ მის საწყის და ბოლო უბნებს შორის არსებობდეს დონეთა სხვაობა. სითხის გრავიტაციული გადაადგილებისას შეუძლებელია მისი დინების სიჩქარისა და

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ხარჯის რეგულირება სასურველ ფარგლებში. თუ ასეთი რეგულირება აუცი-ლებელია და ამავე დროს სითხე გადასატანია დაბალი დონიდან მაღალზე, სა-ჭირო ხდება განსაზღვრული დაწნევის ხელოვნურად შექმნა, რასაც ტუმბოე-ბის საშუალებით ახორციელებენ.

დაწნევა, რომელიც უნდა განავითაროს ტუმბომ, გაიანგარიშება შემდეგ-ნაირად

$$H = H_o + \frac{v^2}{2g}\left(\lambda \frac{l}{d} + \Sigma\xi + 1\right) \text{ მ}, \qquad (3—3)$$

სადაც H_0 არის დაწნევის სიდიდე, რომელიც საჭიროა სითხის გეომეტრიული ატანისათვის გარკვეულ სიმაღლეზე, მ;

v — სითხის მოძრაობის სიჩქარე, მ/წმ;

g — სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ^2;

l — მილსადენის სიგრძე, მ;

d — მილსადენის შიგა დიამეტრი, მ;

$\Sigma\xi$ — ადგილობრივი წინაღობების ჯამი;

λ — ხახუნის (ჰიდრავლიკური წინააღმდეგობის) კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია სითხის თვისებებზე და მოძრაობის ხასიათზე.

§ 2. ჰორიზონტალურდგუშიანი ტუმბოები

ორმაგი ქმედების ტუმბოს H-11 იყენებენ ტკბილის, ღვინისა და სხვა მსგავსი სიბლანტის წმინდა სითხეების გადასატუმბავად.

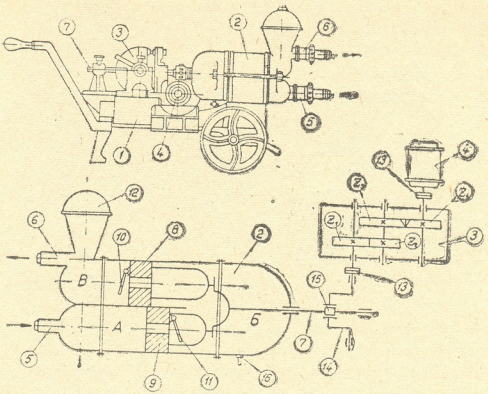
ტუმბო შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან (ნახ. 16): ურიკა 1; ორმაგი ცილინდრი 2, რომელშიც მოთავსებულია დგუშების სისტემა; რედუქ-ტორი 3, რომელიც დაკავშირებულია ამძრავ მუხლა ლილვთან 14 და ელექტრო-ძრავი 4.

ცილინდრში 2, რომელთანაც დაკავშირებულია შემწოვი 5 და საჭირხნი 6 მილყელები, მოძრაობს ერთ საერთო ჭოკზე 7 დამაგრებული ორი დგუში 8 და 9. დგუშებზე მოწყობილია ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით მოქ-მედი სარქველები 10 და 11. ჰაერხუფი 12, რომელიც განკუთვნილია ჰიდრავ-ლიკური დარტყმების შესასუსტებლად და დაჭირხნული სითხის თანაბარი ნა-კადის წარმოსაქმნელად, ერთი მხრივ დაკავშირებულია ცილინდრის B არესთან, ხოლო მეორე მხრივ — საჭირხნ მილყელთან 6.

ტუმბოს ამძრავი მექანიზმი შედგება ერთი წყვილი სწორკბილებიანი და ერთი წყვილი ირიბკბილებიანი გადაცემებისაგან. რედუქტორი 3 დაკავშირე-ბულია ელექტროძრავთან 4 და მუხლა ლილვთან 14 შემაერთებელი ქუროე-ბის 13 საშუალებით. მუხლა ლილვი, კულისა მექანიზმის 15 საშუალებით, ჭოკს 7 სწორხაზოვან უკუმოქცევ-გადატანით მოძრაობას ანიჭებს.

ტუმბო მუშაობს შემდეგნაირად: ჭოკის 7 გადაადგილებისას მარჯვნიდან მარცხნივ, Б არეში წარმოიქმნება გაუხშოება, რის გამოც დგუშის 9 სარქვე-ლი 11 გაიღება, ხოლო დგუშის 8 სარქველი 10 მჭიდროდ დაიხურება. ამ დროს მილყელიდან 5 გადასატუმბი სითხე შეიწოვება A არეში, ხოლო ამ უკანასკნე-ლიდან — Б არეში. როდესაც ჭოკი მიაღწევს მარცხენა კიდურ მდებარეობას, A და Б არეებში გაუხშოება გათანაბრდება და სარქველი 11 საკუთარი წონის გავლენით დაიხურება. დგუშების მოძრაობისას მარცხნიდან მარჯვნივ, A არე-ში წარმოქმნილი გაუხშოების გამო სითხე შეიწოვება მასში, ხოლო Б არეში

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 16. ჰორიზონტალურდგუშებიანი ტუმბო H-11.

მყოფი სითხე გადავა B არეში, საიდანაც, მარჯვნიდან მარცხნივ მოძრაობისას, დაიჭირხნება მილყელში 6. ამის შემდეგ ტუმბო იწყებს მუშაობას დამყარებული რეჟიმით.

ტუმბოს ცილინდრის მასრები, დგუშები, ჭოკი და ჩამოსაცლელი ონკანი 16 მზადდება ბრინჯაოსაგან, ხოლო დანარჩენი ნაწილები — რუხი თუჯისაგან, რომლებიც იფარებიან БФ ან ХС-76 ლაქით.

დგუშიანი ტუმბოების მწარმოებლობა გაიანგარიშება ფორმულით*

$$П = 60iηkFsn \quad მ^3/სთ, \qquad (3—4)$$

სადაც i არის ტუმბოს ჯერადობის კოეფიციენტი (ერთმაგი ქმედების ტუმბოებისათვის i = 1, ხოლო ორმაგი ქმედების ტუმბოებისათვის i = 2);

η — მოცულობითი მ. ქ. კ. (მიწოდების კოეფიციენტი), რომელიც დამოკიდებულია ცილინდრების ჰერმეტულობაზე, მათ შეცვეთაზე, სარქველების სიმჭიდროვეზე და სხვ. ღვინის მრეწველობაში გამოყენებული დგუშიანი ტუმბოებისათვის η = 0,8—0,9;

F — დგუშის განივი კვეთის ფართობი, მ²;

s — დგუშის სვლის სიდიდე, მ;

n — დგუშის ორმაგ სვლათა რიცხვი წუთში;

k — კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია ტუმბოს ჯერადობაზე.

ერთმაგი ქმედების ტუმბოებისათვის k = 1, ხოლო ორმაგი ქმედების ტუმბოებისათვის ამ კოეფიციენტის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

* ტუმბოს მწარმოებლობის (მ³/სთ) გადასაყვანად დალ/სთ-ში საჭიროა ფორმულით (3—4) მიღებული სიდიდე გამრავლდეს 100-ზე.

$$k = 1 - 0{,}5\left(\frac{d_0}{d}\right)^2, \qquad (3-5)$$

სადაც d არის დგუშის დიამეტრი;

d_0 — ჭოკის დიამეტრი.

ტუმბოს ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე გაიანგარიშება შემდეგნაირად

$$N = \frac{\Pi H \rho g}{3600 \cdot 1000\,\eta}\, m \approx 3 \cdot 10^{-6} \frac{\Pi H \rho}{\eta}\, m \text{ კვტ}, \qquad (3-6)$$

სადაც Π არის ტუმბოს მწარმოებლობა, მ³/სთ;

H — დაჭირხნის სიმაღლე, მ;

ρ — პროდუქტის სიმკვრივე, კგ/მ³;

g — სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ²;

η — ტუმბოს საერთო მ. ქ. კ. (ღერძის მრეწველობაში გამოყენებული ტუმბოებისათვის $\eta = 0{,}7-0{,}8$);

m — სიმძლავრის მარაგის კოეფიციენტი ($m = 1{,}2-2{,}0$).

ტუმბოს ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია მე-7 ცხრილში.

ორმაგი ქმედების ტუმბოს H-13 იყენებენ იმავე მიზნებისათვის, რისთვისაც ტუმბოს H-11. მისი ძირითადი ნაწილებია (ნახ. 17): ურიკა 1, რომელზედაც დამაგრებულია ცილინდრი 2; გამანაწილებელი კოლოფი 3, ჰაერხუფით 4 და ამძრავი მექანიზმით — რედუქტორი 5 და ელექტროძრავი 6.

ცილინდრში 2 მოთავსებულია დგუში 7, რომელიც უკუმოქცევ-გადატანით მოძრაობას ასრულებს. ცილინდრი დაკავშირებულია გამანაწილებელი კოლოფის 3 ქვედა A და Б არეებთან არხების 8 და 9 საშუალებით. გამანაწილებელი კოლოფის ეს ნაწილი, ბურთულებიანი სარქველებით 11 და 12, დაკავშირებულია შემწოვ მილთან 10, ხოლო A და Б არეები, ასეთივე სარქველებით 13 და 14, უკავშირდებიან შორისულ არეს, საიდანაც, მილყელების 15 გავლით, წარმოებს პროდუქტის დაჭირხნა ჭავლის გამაერთიანებელ მილში.

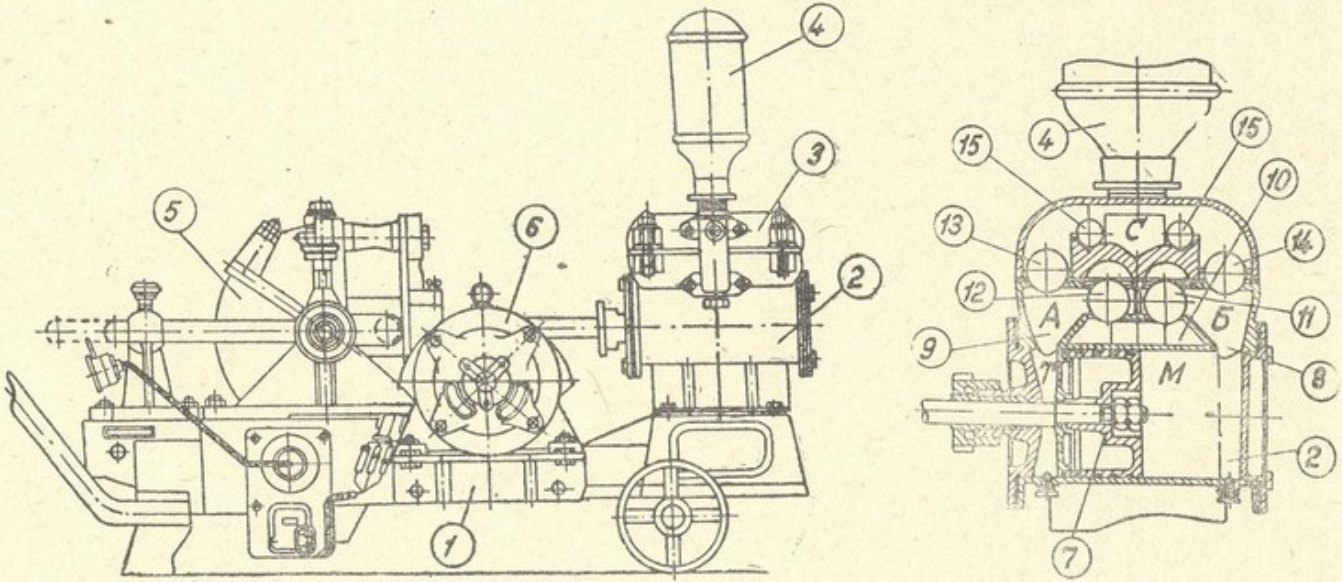
ტუმბო აღჭურვილია მწარმოებლობის სარეგულირებელი და წნევის დამცველი მოწყობილობით (ნახაზზე ნაჩვენები არ არის).

ტუმბო მუშაობს შემდეგნაირად: დგუშის 7 გადაადგილებისას მარცხნიდან მარჯვნივ, ცილინდრის T არეში წარმოიქმნება გაუხშოება, რის გამოც სარქველები 11 და 13 მჭიდროდ დაიხურება, ხოლო სარქველები 12 და 14 გაიღება. ამავე დროს, შემწოვი მილიდან 10 შემოსული სითხე გადავა A არეში, ხოლო Б არედან — C არეში და დაიჭირხნება მილყელში 15. დგუშის გადაადგილებისას მარჯვნიდან მარცხნივ, სარქველები 11 და 13 გაიღება, ხოლო სარქველები 12 და 14 დაიხურება, რის გამოც Б არეში სითხე შეიწოვება, ხოლო A არედან — დაიჭირხნება შესაბამის მილყელში 15. ამის შემდეგ პროცესი აღწერილი თანმიმდევრობით მეორდება.

ტუმბოს მწარმოებლობა და ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე გაიანგარიშება ფორმულებით (3—4) და (3—6). ტუმბოს ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია მე-7 ცხრილში.

ორმაგი ქმედების სტაციონარული ტუმბო ПМН-28 ძირითადად განკუთვნილია დურდოს და ნალექის გადასატუმბავად. უმეტეს შემთხვევაში მას

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

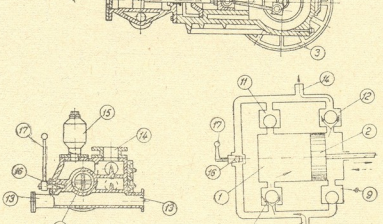


ნახ. 17. ჰორიზონტალურდგუშიანი ტუმბო Н-13.

იყენებენ ცენტრიდანულ საპყლეტ-კლერტსაცლელ მანქანასთან ЦДГ-20 ბლოკში (იხ. თავი მეშვიდე, § 2).

ტუმბოს ძირითად მუშა ორგანოს წარმოადგენს ჰორიზონტალური ცილინდრი 1, რომელშიც მოთავსებულია დგუში 2 (ნახ. 18). დგუშის უკუმოქცევა-გადატანითი მოძრაობა ხორციელდება ინდივიდუალური ელექტროძრავის (ნახაზზე ნაჩვენები არ არის), სოლღვედური გადაცემის (საღვედე ბორბალი 3), მუხლა ლილვის 4, ბარბაცას 5, ჭოკის 6 და მიმმართველი დგუშის 7 საშუალებით. ტუმბოს ცილინდრი დაკავშირებულია გამანაწილებელ კოლოფთან 8, რომელიც წარმოადგენს ოთხი ბურთულა სარქველს 9, 10, 11 და 12 სისტემას. კოლოფთან დაკავშირებულია ორი შემწოვი 13 და ერთი საჭირხნი 14 მილყელები. ეს უკანასკნელი დაკავშირებულია ჰაერხუფთან 15. ტუმბოს მუშაობისას ერთ-ერთი შემწოვი მილყელი 13 დახშული უნდა იყოს.

ტუმბოს გამანაწილებელი კოლოფი აღჭურვილია ონკანით 16, რომლის სახელურის 17 შემობრუნებით წარმოებს მწარმოებლობის რეგულირება.



ნახ. 18. ჰორიზონტალურდგუმიანი ტუმბო ПМН-28.

ტუმბო მუშაობს შემდეგნაირად: დგუშის 2 მარცხნიდან მარჯვნივ გადაადგილებისას, სარქველები 10 და 12 იღება, ხოლო სარქველები 9 და 11 იხურება. დგუშის გადაადგილებისას საწინააღმდეგო მიმართულებით — პირიქით, სარქველები 9 და 11 იღება, ხოლო 10 და 12 იხურება. ორივე შემთხვევაში ადგილი აქვს პროდუქტის შეწოვას მილყელიდან 13 და დაჭირხნას მილყელიდან 14.

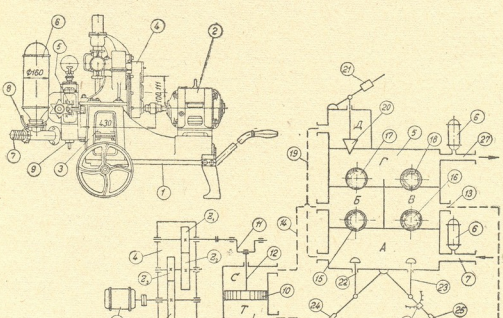
ტუმბოს მწარმოებლობა და ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე გაიანგარიშება ფორმულებით (3—4) და (3—6). ტუმბოს ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია მე-7 ცხრილში.

§ 3. ვერტიკალურდგუშიანი ტუმბოები

ორმაგი ქმედების ტუმბოს Н-21 იყენებენ ტკბილის, ღვინისა და სხვა მსგავსი სიბლანტის წმინდა სითხეების გადასატუმბავად.

ტუმბო შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან (ნახ. 19): ურიკა 1;

ცილინდრი 3, რომელიც დაკავშირებულია გამანაწილებელ კოლოფთან 5; ორი ჰაერხუფი 6; შემწოვი და დამჭირხნი მილყელები 7; სამსვლიანი ონკანი გადამრთველი სახელურით 8; მწარმოებლობის სარეგულირებელი მოწყობილობა 9 და ამძრავი მექანიზმი, რომელიც შედგება ორსაფეხურიანი ცილინდრული რედუქტორისა 4 და ელექტროძრავისაგან 2.



ნახ. 19. ვერტიკალურდგუშიანი ტუმბო Н-21.

ცილინდრში 3 მოთავსებული დგუში 10, მუხლა ლილვის 11 საშუალებით, ასრულებს უკუმოქცევ-გადატანით მოძრაობას ვერტიკალური მიმართულებით. მილებით 13 და 14 ცილინდრი დაკავშირებულია გამანაწილებელ კოლოფთან 5, რომელიც, ტიხრების საშუალებით, დაყოფილია А, Б, В და Г კამერებად. კამერები ერთმანეთთან დაკავშირებულია ბურთულებიანი სარქველებით 15, 16, 17 და 18. კამერაში Д, რომელიც მილით 19 დაკავშირებულია შემწოვ კამერასთან А, მოთავსებულია წნევის დამცველი სარქველი 20. სარქვლის წინააღმდეგობის სიდიდის რეგულირება ხორციელდება ტვირთის 21 (ან ზამბარის) საშუალებით. სქემის მიხედვით მილყელი 7 შემწოვია, ხოლო მილყელი 27 — საჭირხნი. ორივე მილყელზე დამაგრებულია ჰაერხუფები 6. შემწოვი კამერის ფსკერულ ნაწილში მოთავსებულია ორი მბიძგავი 22 და 23, რომელთა გადაადგილება ვერტიკალური მიმართულებით წარმოებს სახელურების 24 და 25 საშუალებით, ხოლო განსაზღვრულ მდებარეობაში ფიქსირება — ზამბარიანი საკეტით 26. მბიძგავები განკუთვნილია ტუმბოს მწარმოებლობის რეგულირებისათვის.

ტუმბო მუშაობს შემდეგნაირად: დგუშის 10 გადაადგილებისას ქვევიდან ზევით, ცილინდრის Т არეში წარმოიქმნება გაუხშოება, რის გამოც მილით 7 სითხე შეიწოვება გამანაწილებელი კოლოფის А კამერაში, გაიღებს სარქველს 16, გადავა В კამერაში და მილით 13 შეიწოვება ცილინდრში. ამავე დროს სითხე, რომელიც იმყოფება ცილინდრის С არეში, მილით 14 დაიჭირხნება Б კამერაში, გაიღებს სარქველს 17, გადავა Г კამერაში და დაიჭირხნება მილ-

ში 27. დგუშის გადაადგილებისას ზევიდან ქვევით, სითხე ცილინდრის ქვედა ნაწილიდან დაიჭირხნება გამანაწილებელი კოლოფის B კამერაში, გააღებს სარქველს 18 (ამ დროს სარქველი 16 მჭიდროდ დაიხურება), გადავა Г კამერაში და დაიჭირხნება მილყელში 27. ამავე დროს, ცილინდრის C არეში წარმოქმნილი გაუხშოების გამო, სითხე მილით 7 შეიწოვება A კამერაში, გააღებს სარქველს 15 (ამ დროს სარქველი 16 დახურულია), გადავა Б კამერაში, ხოლო აქედან, მილის 14 გავლით — ცილინდრის C არეში. ამის შემდეგ მუშაობის ციკლი მეორდება.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ერთ-ერთი სახელური, მაგალითად 24, იმყოფება ზედა კიდურ მდებარეობაში, ე. ი. როდესაც შემწოვი A კამერის სარქველი 15 მუდმივად გაღებულია, დგუშის 10 ქვევიდან ზევით გადაადგილებისას, ცილინდრის C არედან დაჭირხნული სითხე შევა Б კამერაში, ვერ გააღებს სარქველს 17 და, გაღებული სარქველის 15 გავლით, დაუბრუნდება შემწოვ A კამერას. დგუშის ზევიდან ქვევით გადაადგილებისას კი, დაჭირხნა ნორმალურად ხორციელდება. ამრიგად, ერთი მუდმივად ღია სარქველის (15 ან 16) შემთხვევაში ტუმბოს მწარმოებლობა განახევრდება.

თუ ორივე სახელური 24 და 25 ზედა კიდურ მდებარეობაში იქნება დაყენებული, ე. ი. გამანაწილებელი კოლოფის შემწოვ A კამერაში ორივე სარქველი 15 და 16 მუდმივად ღია მდგომარეობაში იქნება, მაშინ სითხის დაჭირხნას ადგილი არ ექნება და ელექტროძრავის გამოურთველად ტუმბო ფაქტიურად გამორთული აღმოჩნდება.

თუ რაიმე მიზეზით მუშაობის პროცესში სითხის წნევა სისტემაში დასაშვებს გადააჭარბებს, გაიღება დამცველი სარქველი 20 და დაჭირხნული სითხე გადავა Д კამერაში, ხოლო აქედან, მილით 19, დაუბრუნდება შემწოვ A კამერას.

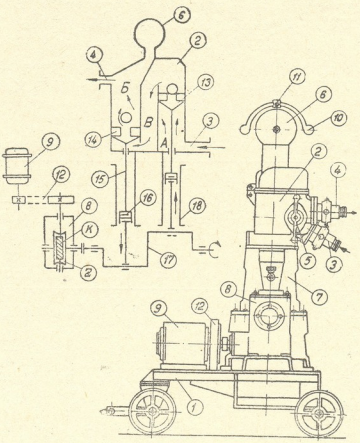
სამსვლიანი ორკანის სახელურის 8 გადართვით საჭირხნი და შემწოვი მილყელების ფუნქციები შეიცვლება, ე. ი. შემწოვი მილყელი 7 გადაიქცევა საჭირხნ მილყელად, ხოლო საჭირხნი მილყელი 27 — შემწოვად.

ტუმბოს მწარმოებლობა და ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე გაიანგარიშება ფორმულებით (3—4) და (3—6). ტუმბოს ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია მე-7 ცხრილში.

ვერტიკალურდგუშებიანი (სუთებიანი) ტუმბო НП-М („მასანდრა") ძირითადად განკუთვნილია დურდოს და ნალექის გადასატუმბავად. მისი ძირითადი ნაწილებია (ნახ. 20): ურიკა 1, ცილინდრების ბლოკი 2, რომელთანაც დაკავშირებულია შემწოვი 3 და საჭირხნი 4 მილყელები; ჰაერხუფი 6, მიმმართველი დგუშების ცილინდრების ბლოკი 7 და ამძრავი — ჰიახრახნული რედუქტორი 8, ღვედური გადაცემა 12 და ელექტროძრავი 9. სახელური 5 განკუთვნილია დაჭირხნის შესაწყვეტად, ხოლო სახელური 10 — ტუმბოს ნაწილების შემაკავშირებელი ხრახნის 11 მოსაჭერად.

ცილინდრების ბლოკი 2 შედგება სამი ნაწილისაგან — А, Б და В. ცილინდრთან А დაკავშირებულია შემწოვი მილყელი 3, ხოლო ცილინდრთან Б — საჭირხნი მილყელი 4 და ჰაერხუფი 6. ცილინდრებში მოთავსებულია დგუშები 13 და 14, რომლებზედაც მოწყობილია ბურთულა სარქველები. დგუშების ჭოკები 15 დაკავშირებულია მიმმართველ დგუშებთან 16, რომლებიც მოძრაობენ ცილინდრებში 18. მიმმართველი დგუშები, ბარბაცების საშუალე-

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 20. ვერტიკალურდგუშებიანი ტუმბო НП-М.

ბით, უკავშირდება მუხლა ლილვს 17 და განკუთვნილია სარქველებიანი დგუშების 13 და 14 სწორხაზობრივი უკუმოქცევ-გადატანითი მოძრაობის განსახორციელებლად ვერტიკალური მიმართულებით.

ტუმბო მუშაობს შემდეგნაირად: დგუშის 13 ქვევიდან ზევით გადაადგილებისას (ამავე დროს დგუში 14 გადაადგილდება ზევიდან ქვევით), ცილინდრის А ქვედა ნაწილში წარმოიქმნება გაუხშოება, რის გამოც მილყელით 3 პროდუქტი შეიწოვება მასში. დგუშის მოძრაობის მიმართულების შეცვლისას, გაუხშოება წარმოიქმნება В კამერაში და პროდუქტი, გახსნის რა ბურთულა სარქველს, დაიწყებს გადასვლას დგუშის ზედა არეში და შეავსებს В კამერას. მუხლა ლილვის შემდგომი 180°-ით შემობრუნებისას, ე. ი. დგუშის 13 გადაადგილებისას ქვევიდან ზევით (ამ დროს დგუში 14 გადაადგილდება საწინააღმდეგო მიმართულებით), პროდუქტი В კამერიდან გადავა დგუშის 14 ზედა არეში, საიდანაც შემდგომ დაიჭირხნება მილყელში 4. ამის შემდეგ განუწყვეტლივ იწარმოებს პროდუქტის შეწოვა და დაჭირხნა.

ტუმბოს მწარმოებლობისა და ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის გაანგარიშება წარმოებს ფორმულებით (3—4) და (3—6). ტუმბოს ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია მე-7 ცხრილში.

* * *

აღნიშნული ტუმბოების გარდა, ღვინისა და კონიაკის საწარმოებში იყენებენ: ჰორიზონტალურდგუშიან ტუმბოებს ВПМН-10, ვერტიკალურდგუშიან

ტუმბოებს ВПМН-20 და სხვ. უკანასკნელ წლებში საქართველოში ქმნა ვერტიკალურდგუშიანი ტუმბოები დურდოსათვის Б2-ВДГН-10 და Б2-ВДГН-20, მწარმოებლობით (საპასპორტო მონაცემებით) შესაბამისად 10 და 20 ტ/სთ. დაჭირხნის სიმაღლე — 16 მ. წყ. სვ.

ათვისების სტადიაშია ტუმბო ВПМН-50 (მწარმოებლობა — 54 მ³/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 7,5 კვტ, გაბარიტები: 1890 × 910 × 1000 მმ).

ცხრილი 7

დგუშიანი ტუმბოების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	ტუმბოს მარკა						
	ВПМН-10	ВПМН-20	НП-М	ПМН-28	Н-11	Н-13	Н-21
მწარმოებლობა, დალ/სთ;							
ტაბოლის მიხედვით	1250	2360	—	—	500	650	500—1000
დურდოს მიხედვით	1050	2060	600—1400	2840	—	—	—
დაჭირხნის სიმაღლე, მ. წყ. სვ.	15	20	20	45	10	10	20
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	1,7	2,8	2,8	4,5	1,7	1,7	1,7
დგუშის პარამეტრები:							
დიამეტრი, მმ	150	140	127	165	100	120	150
სვლა, მმ	160	120	100	160	92	92	70
ორმაგ სვლათა რიცხვი წუთში	54	120	130	100	59	59	76,5
გაბარიტული ზომები, მმ:							
სიგრძე	1550	1340	1270	2660	1620	1350	1675
სიგანე	740	640	912	800	730	790	530
სიმაღლე	1250	1440	1480	1000	870	760	1030
მასა, კგ	290	325	500	580	280	245	246

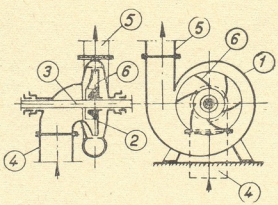
შ ე ნ ი შ ვ ნ ა: მიუხედავად იმისა, რომ მოყვანილ ტუმბოებს ფართოდ იყენებენ მრეწველობაში, ისინი მორალურად მოძველებულია და ვერ პასუხობენ წარმოების გაზრდილ მოთხოვნებს. გამონაკლისს წარმოადგენს ტუმბოები ВПМН-20 და ПМН-28.

§ 4. ცენტრიდანული ტუმბოები

ცენტრიდანულ ტუმბოებს იყენებენ ტაბილის, ღვინომასალებისა და სხვა მსგავსი სიბლანტის სითხეების გადასატუმბავად.

21-ე ნახ-ზე მოცემულია ერთსაფეხურიანი ცენტრიდანული ტუმბოს სქემა. ტუმბო შედგება გარსაცმისაგან 1, რომელშიც მოთავსებულია ორი დისკოსა და მათ შორის ჩამაგრებული ფრთებისაგან შედგენილი მუშა ბორბალი (როტორი) 2. როტორის ბრუნვა ხორციელდება ელექტროძრავის საშუალებით, რომელიც უშუალოდ მის ლილვთან 3 არის დაკავშირებული. გარსაცმის ცენტრალურ ნაწილთან მიერთებულია შემწოვი მილყელი 4, ხოლო პერიფერიულ ნაწილთან — საპირხნი მილყელი 5.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 21. ერთსაფეხურიანი ცენტრიდანული ტუმბოს სქემა.

ტუმბოს მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: როტორის 2 ბრუნვისას გარსაცმში 1 წარმოიქმნება გაუწშოება, რის გამოც მილუელით 4 სითხე შეიწოვება მასში, ხოლო აქედან, როტორის ფრთების 6 ზეგავლენით, გაიტყორცნება პერიფერიისაკენ და დაიჭირხნება მილუელში 5*.

ერთსაფეხურიანი ტუმბოსაგან განსხვავებით, ორსაფეხურიან ცენტრიდანულ ტუმბოებში ორი როტორია, ე. ი. დასაჭირხნი სითხე თანმიმდევრულად მიეწოდება ერთი როტორიდან მეორეს, რის გამოც დაჭირხნის სიმაღლე თითქმის ორჯერ იზრდება.

ცენტრიდანული ტუმბოების მწარმოებლობა როტორის ბრუნთა რიცხვის პირდაპირ პროპორციულია, დაწნევის სიდიდე — ბრუნთა რიცხვის კვადრატისა, ხოლო ელექტრომძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე — ბრუნთა რიცხვის კუბისა.

ტუმბოს დაწნევის სიდიდის (დაჭირხნის სიმაღლის) გაანგარიშებისათვის სარგებლობენ ფორმულით

$$H = \eta\varphi \frac{\pi^2}{g} \frac{D^2 n^2}{60^2} \approx \eta\varphi \frac{D^2 n^2}{3600} \text{ მ. წყ. სვ.,} \qquad (3—7)$$

სადაც η არის ტუმბოს ჰიდრავლიკური მ. ქ. კ. (როტორის რადიალური ფრთების შემთხვევაში $\eta = 0{,}7—0{,}8$, ხოლო უკან გადაწეული ფრთების შემთხვევაში $\eta = 0{,}5—0{,}6$);

φ — ტუმბოს დაწნევის კოეფიციენტი (უმეტეს შემთხვევაში $\varphi = 0{,}8$);

g — სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ²;

D — როტორის დიამეტრი, მ;

n — როტორის ბრუნთა რიცხვი წუთში.

ცენტრიდანული ტუმბოს ელექტრომძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე გაიანგარიშება ფორმულით (3—6), რომელშიც $\eta = 0{,}25—0{,}35$.

ტუმბოს მწარმოებლობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$\Pi = 3600B(\pi D — \delta z)v \quad \text{მ³/სთ,} \qquad (3—8)$$

სადაც B არის როტორის ფრთის მინიმალური სიგანე, მ;

D — როტორის დიამეტრი, მ;

---

* მუშაობის დაწყებამდე, გარსაცმში გაუხშოების შესაქმნელად, ტუმბო უნდა შეივსოს დასაჭირხნი პროდუქტით.

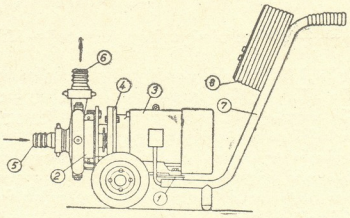
ეროვნული ბიბლიოთეკა

δ — ფრთის სისქე, მ;

z — ფრთების რიცხვი;

v — სითხის სიჩქარე საჭირხნ მილყელში, მ/წმ.

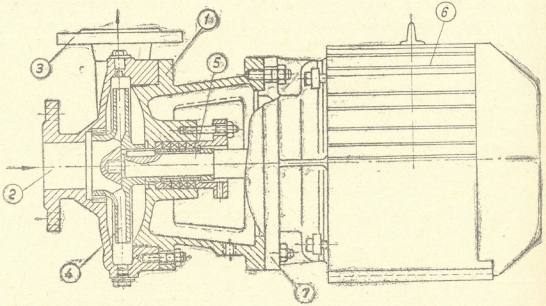
22-ე ნახ-ზე მოცემულია შედარებით ახალი კონსტრუქციის გადასატანი ცენტრიდანული ტუმბო ВЦН-20, რომლის ძირითადი ნაწილებია: ბორბლებიანი დგარი 1, სახელურით 7 და კაბელის დასახვევი დოლით 8; როტორის კორპუსი 2, შემწოვი 5 და საჭირხნი 6 მილყელებით; კორპუსი დამაგრებულია ელექტროძრავის 3 მილტუჩზე 4.



ნახ. 22. ერთსაფეხურიანი გადასატანი ცენტრიდანული ტუმბო ВЦН-20.

ტუმბოს ყველა ის ნაწილი, რომელიც პროდუქტს ეხება, მზადდება ბრინჯაოსაგან და შიგნიდან იფარება ლაქით БФ-2.

23-ე ნახ-ზე მოცემულია ერთსაფეხურიანი ცენტრიდანული ტუმბო 2КМ-6, რომლის ძირითადი ნაწილებია: როტორის კორპუსი 1, შემწოვი 2 და საჭირხნი 3 მილყელებით; როტორი 4, რომელიც დამაგრებულია ლილვზე 5 და ელექტროძრავი 6. ტუმბოს კორპუსი დამაგრებულია ელექტროძრავის მილტუჩზე 7.



ნახ. 23. ერთსაფეხურიანი სტაციონარული ცენტრიდანული ტუმბო 2КМ-6.

საბჭოთა კავშირის ღვინის ქარხნებში გამოყენებული საზღვარგარეთული ტუმბოებიდან შეიძლება შევხვდეთ ცენტრიდანულ ტუმბოებს: „როზბერგ“ (ფირმა „გილგე“, გფრ) და „ვარიანტა“ (ფირმა „ზეიცი“, გფრ).

ამჟამად ღვინისა და კონიაკის საწარმოებში იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის ერთ და ორსაფეხურიან, გადასატან და სტაციონარულ ცენტრიდანულ ტუმბოებს, რომელთა ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია მე-8 ცხრილში.

§ 5. ხრახნული ტუმბოები

ხრახნულ ტუმბოებს უმთავრესად იყენებენ ტკბილის, ღვინომასალებისა და სხვა თხევადი პროდუქტების გადასატუმბავად. დღეისათვის ჩვენს ღვინის ქარხნებში გამოყენებული ხრახნული ტუმბოები კონსტრუქციითა და მუშაობის პრინციპით თითქმის ერთმანეთის ანალოგიურია. განსხვავება მათ შორის ძირითადად მწარმოებლობაშია.

ხრახნიანი ტუმბო 1В12/5В აწყობილია გადასატან ურიკაზე 1 და შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან (ნახ. 24): ელექტროძრავი 2, რომელიც დაკავშირებულია ლითონის ერთსვლიან ხრახნთან 3 კარდანის ლილვის 4 საშუალებით; ფოლადის ცილინდრული გარსაცმი 5, რომლის შიგა ზედაპირზე და-

ცხრილი 8

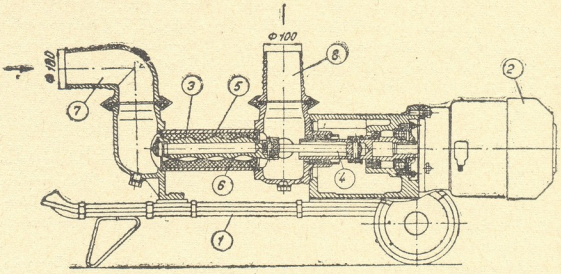
ცენტრიდანული ტუმბოების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	ტუმბოს მარკა					
	ЦВН-10	ВЦН-20	Н-НМ3	МЦН-10	ОЦН-5	МЦНС-13
მწარმოებლობა, დღ/სთ	50—1000	2000	850	1000	500	1300
დაჭირხნის სიმაღლე, მ წყ. სვ.	5—50	30	10	20	8	9
ბრუნთა რიცხვი წუთში	1440	2900	1420	2880	1420	2880
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	2,8	4,0	1,7	1,7	0,6	1.7
გაბარიტული ზომები, მმ						
სიმაღლე	920	738	665	285	285	285
სიგანე	453	410	340	300	290	292
სიგრძე	1280	1055	1280	520	432	525
მასა, კგ	110	100	100	52	30	57

შენიშვნა: ათვისების სტადიაშია ტუმბო ВЦН-40 (მწარმოებლობა — 40 მ³/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 5,5 კვტ, გაბარიტები: 1386×510×907 მმ, მასა—210 კგ).

ღვინისა და კონიაკის ქარხნებში შეიძლება შევხვდეთ აგრეთვე ტუმბოებს: 36-МЦ-6-12 (მწარმოებლობა 6 მ³/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 0,6 კვტ, გაბარიტები: 385×215×290 მმ, მასა 16,4 კგ), 36-МЦ-10-20 (მწარმოებლობა — 10 მ³/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 1,5 კვტ, გაბარიტები: 480×320×325 მმ, მასა — 28 კგ), 2К-6 (მწარმოებლობა — 30 მ³/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 4,5 კვტ, გაბარიტები: 762Х358Х290 მმ; მასა — 72 კგ); 2К—9 (მწარმოებლობა — 22 მ³/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 2,8 კვტ, გაბარიტები: 727Х318Х273 მმ, მასა — 60 კგ) და სხვ.

მაგრებულია ორსვლიანი ხრახნული ზედაპირის მქონე რეზინის სალტე და შემწოვ-საჭირხნი მილყელების სისტემა 7 და 8.



ნახ. 24. გადასატანი ხრახნული ტუმბო 1В12/5В.

ხრახნის ბრუნვისას, მის მუშა ზედაპირსა და რეზინის სალტეს შიგა ზედაპირს შორის წარმოიქმნება ჰერმეტული არეები, რომლებშიც, გაუხშოების ზეგავლენით, შეიწოვება გადასატუმბი სითხე მილყელიდან 7, გადაადგილდება ხრახნის გასწვრივ და დაიჭირხნება მილყელში 8.

ხრახნული ტუმბოებიდან გამოსული სითხის ნაკადი თანაბარი და მდორეა, რაც მათ მთავარ უპირატესობას წარმოადგენს.

ხრახნული ტუმბოების მწარმოებლობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$\Pi = 240eDns\eta \quad მ^3/სთ, \qquad (3—9)$$

სადაც e არის ხრახნის განივი კვეთის ექსცენტრისიტეტი, მ;

D — ხრახნის გარე დიამეტრი, მ;

n — ხრახნის ბრუნთა რიცხვი წუთში;

s — სალტეს ბიჯი, მ;

η — ტუმბოს მოცულობითი მ. ქ. კ. ($\eta = 0,7$).

ტუმბოს ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე გაიანგარიშება ფორმულით (3—6). ხრახნიანი ტუმბოების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია მე-9 ცხრილში.

* * *

ტუმბოების მოთხოვნილი რაოდენობის საორიენტაციო გაანგარიშება შეიძლება შემდეგი ფორმულების გამოყენებით ჩატარდეს:

პირველადი მეღვინეობის ქარხნებისათვის

$$n = \frac{G_1 q z}{\Pi \eta} e, \qquad (3—10)$$

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სადაც G_1 არის ქარხანაში ერთ საათში გადასამუშავებელი ყურძნის მოსალოდნელი მაქსიმალური რაოდენობა, ტ/სთ;

q — ერთი ტონა ყურძნიდან მისაღები და განცალკევებით გადასამუშავებელი პროდუქტის (ტკბილი, ღვინომასალა) მაქსიმალური ფრაქციის რაოდენობა, დალ/ტ;

z — გადატუმბვის ძირითადი თანმთხვეული ოპერაციების რაოდენობა რთველის პერიოდში;

c — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ტკბილის შემკრები ავზების ტევადობას*;

П — ტუმბოს საათური მწარმოებლობა, დალ/სთ;

η — ტუმბოების გამოყენების კოეფიციენტი (η ⩾ 0,7).

ცხრილი 9

ხრახნული ტუმბოების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	ტუმბოს მარკა			
	1B12/5B	1B20/5B	BH18-30	BH3-5
მწარმოებლობა, დალ/სთ.	1000	1600	2000	500
დაჭარხნის სიმაღლე, მ წყ. ხვ.	50	50	30	30
ხრახნის ბრუნთა რიცხვი წუთში	1440	1420	1460	1460
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ.	2,8	4,5	3,5	1,7
გაბარიტული ზომები, მმ				
სიგრძე	1400	1620	1340	1040
სიგანე	510	520	400	348
სიმაღლე	700	700	483	379
მასა, კგ	152	201	200	95

შ ე ნ ი შ ვ ნ ა: ღვინის ქარხნებში ამჟამად რეკომენდებულია შემდეგი მარკის ხრახნული ტუმბოების გამოყენება:

ტკბილისა და ღვინისათვის

1B-6/5 (მწარმოებლობა — 5 მ³/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 2,8 კვტ, გაბარიტები: 1380X265X405 მმ, მასა — 140 კგ);

1B-20/5 (მწარმოებლობა — 16 მ³/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 4,5 კვტ, გაბარიტები: 585X325X465 მმ, მასა — 210 კგ);

1B-20/10 (მწარმოებლობა — 16 მ³/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 8 კვტ. გაბარიტები: 1857X350X485 მმ, მასა — 283 კგ);

ღერძოს და შესქელებული ნალექისათვის

1B12/5B (იხ. ცხრ. 9); 1B20/5B (იხ. ცხრ. 9); ათვისების სტადიაშია ტუმბო 2-1850/5B (მწარმოებლობა — 40—55 მ³/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 13 კვტ. გაბარიტები: 1645X1043X541 მმ).

ქარხანაში ერთ საათში გადასამუშავებელი ყურძნის მოსალოდნელი მაქსიმალური რაოდენობა გამოითვლება შემდეგნაირად

---

* შემკრები ავზი მიზანშეწონილია იტევდეს შესაბამისი დანადგარიდან მისაღები ტკბილის არანაკლებ 0,5 სთ-ის მარაგს, ამიტომ გაანგარიშებისათვის შეიძლება მივიღოთ C—0,5 (იხ. ფორმულა 4—7).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

$$G_1 = \frac{Gk}{T_1 T_2} \quad \text{ტ/სთ}, \qquad (3—11)$$

სადაც G არის რთველის პერიოდში ჭარხანაში გადასამუშავებელი ყურძნის საანგარიშო რაოდენობა, ტ;

k — ყურძნის შემოზიდვის უთანაბრობის კოეფიციენტი (ფორმულა 1—2);

T_1 — რთველის პერიოდის საანგარიშო ხანგრძლივობა, დღე;

T_2 — რთველის პერიოდში დღეში სამუშაო საათების საანგარიშო რაოდენობა, სთ/დღ.

მეორეული მეღვინეობის ჭარხნებისათვის

$$n = \frac{Q_1 kz}{T_1 \Pi \eta}, \qquad (3—12)$$

სადაც Q_1 არის ჭარხანაში დღეში შემოსაზიდი ღვინომასალების საორიენტაციო საშუალო რაოდენობა, დალ/დღ;

k — ღვინომასალების შემოზიდვის უთანაბრობის კოეფიციენტი;

z — ღვინომასალების გადატუმბვის ძირითადი თანმხვეული ოპერაციების რაოდენობა;

T_1 — დღეში სამუშაო საათების რაოდენობა, სთ/დღ.

ჭარხანაში დღეში შემოსაზიდი ღვინომასალების საორიენტაციო საშუალო რაოდენობა გამოითვლება შემდეგნაირად

$$Q_1 = \frac{Q}{T_2 T_3} \quad \text{დალ/დღ}, \qquad (3—13)$$

სადაც Q არის ჭარხანაში შემოსაზიდი ღვინომასალების წლიური საანგარიშო რაოდენობა, დალ;

T_2 — ღვინომასალების შემოზიდვის პერიოდის საანგარიშო ხანგრძლივობა, თვეებში;

T_3 — თვეში ღვინომასალების შემოზიდვის დღეების საანგარიშო რაოდენობა.

კონიაკის საწარმოსათვის საჭირო ტუმბოების რაოდენობრივი გაანგარიშება ისევე წარმოებს, როგორც მეორეული მეღვინეობის ჭარხნებისათვის.

თავი მეოთხე

ტარა-ჭურჭელი. მზომეები

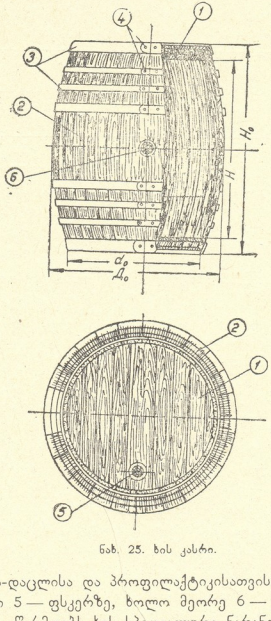
ღვინისა და კონიაკის ჭარხნებში თხევადი პროდუქტების ტექნოლოგიური დამუშავების, დაძველების, ტრანსპორტირებისა და მზა პროდუქციის ჩამოსხმისათვის იყენებენ სხვადასხვა სახისა და ტევადობის ტარა-ჭურჭელს (კასრებს, ბუტებს, კოდებს, რკინაბეტონისა და ლითონის რეზერვუარებს, ქვევრებსა და ბოთლებს).

როგორც წესი, ამჟამად ერთი და იმავე სახის ჭურჭელს იყენებენ სხვადასხვა ტექნოლოგიური ოპერაციების ჩასატარებლად, ამიტომ, ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში, ძირითადი ყურადღება ეჭქცევა ჭურჭლის ოპტიმალური ტევადობის შერჩევას.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

§ 1. კასრები და ბუტები

კასრი შედგება თამასებისაგან აწყობილი ორი ბრტყელი (ან ჩაზნექილი) ფსკერისა 1 და შუაში ამოზნექილი ცილინდრული ფორმის გვერდითი ზედაპირისაგან 2 (ნახ. 25). ფსკერის დაცერებული კიდეები ჩამაგრებულია გვერდულებში გაკეთებულ განივ ღარში. თამასები ურთიერთდაკავშირებულია ხის შიგა კოტების საშუალებით, ხოლო გარედან — ფოლადის გვერგვებით 3. გვერგვების რაოდენობა (6—10 ცალი) დამოკიდებულია კასრის ტევადობაზე, გვერგვების სისქესა და სიგანეზე. გვერგვების შეკვრა უმთავრესად მოქლონების 4 საშუალებით ხორციელდება, შედარებით იშვიათად — შედუღებით. დაჟანგვისაგან დასაცავად გვერგვი გარედან იფარება ასფალტის ლაქით ან ზეთის საღებავით.



ნახ. 25. ხის კასრი.

კასრის შევსება-დაცლისა და პროფილაქტიკისათვის გათვალისწინებულია ორი ხვრელი: ერთი 5 — ფსკერზე, ხოლო მეორე 6 — გვერდით ზედაპირზე. ხვრელების დაცობა წარმოებს ხის სპეციალური ნარანდით (შპუნტით).

სხვადასხვა ტევადობის საღვინე კასრების ძირითადი ზომები მოცემულია მე-10 ცხრილში.

კასრის ტევადობის მიახლოებითი განსაზღვრა შეიძლება ფორმულით:

$$V \approx 26{,}2(2D^2 + d^2)H \quad \text{დალ,} \qquad (4—1)$$

სადაც D არის კასრის შუაწელის შიგა დიამეტრი, მ;

d — ფსკერის შიგა დიამეტრი, მ;

H — მანძილი ფსკერების შიგა ზედაპირებს შორის, მ.

პრაქტიკაში გვხვდება მრგვალი და ოვალური (ელიფსური) ფორმის ბუტები, რომელთა კონსტრუქცია დიდი ზომის კასრების მსგავსია (ნახ. 26). კასრებისაგან განსხვავებით, თუ ბუტის ფსკერის დიამეტრი 2 მ-ზე მეტია, მასზე, ერთმანეთისაგან 350—450 მმ-ის დაშორებით, ხის ორი ძელი (რიგელი) 7 მაგრდება, ხოლო მათ შორის — ორი ბიგი 8. გარდა ამისა, ბუტის წინა ფსკერზე გაკეთებულია საძრომი 9, რომელიც განკუთვნილია მისი პროფილაქტიკისათვის. საძრომის სახურავში გათვალისწინებულია ერთი ან ორი საონკანე ხვრელი 5.

ცხრილი 10

საღვინე კასრების ძირითადი ზომები

კასრის ტევადობა, დალ	გარე ზომები (მმ)			შიგა ზომები (მმ)		
	H_0	D_0	d_0	H	D	d
35	892	862	705	756	806	690
35	842	889	735	706	838	718
40	932	897	735	796	841	718
45	1000	918	735	864	862	718
50	1000	947	805	860	895	785
52	1000	985	805	860	925	785
55	1038	998	805	898	933	785
60	1085	1013	805	945	953	790

როგორც ტექნოლოგიური მოსაზრებით, ასევე საწარმოო ფართობის რაციონალური გამოყენების თვალსაზრისით, უპირატესობა ეძლევა ოვალური ფორმის ბუტებს. სამაგიეროდ მათი დამზადება ტექნიკურად უფრო რთულია, ვიდრე მრგვალი ბუტებისა. ამიტომაა, რომ ღვინის ქარხნებში მრგვალი ბუტები უფრო ფართოდაა გავრცელებული.

საღვინე ბუტების ტევადობა ძირითადად მერყეობს 500—800 დალ-ის ფარგლებში, მაგრამ პრაქტიკაში შეიძლება შევხვდეთ უფრო მცირე (200—400 დალ) და დიდი (1000—1500 დალ) ტევადობის ბუტებსაც.

მრგვალი ბუტის ტევადობის მიახლოებითი განსაზღვრისათვის შეიძლება ვისარგებლოთ ფორმულით (4—1), ხოლო ოვალური ბუტების ტევადობის განსაზღვრისათვის სარგებლობენ ფორმულით

$$V \approx 2{,}14H(2D + 2D^1 + d + d^1)^2 \quad \text{დალ,} \qquad (4—2)$$

სადაც D არის ბუტის ოვალური შუაწელის შიგა დიდი ღერძი, მ;

D^1 — შიგა პატარა ღერძი, მ;

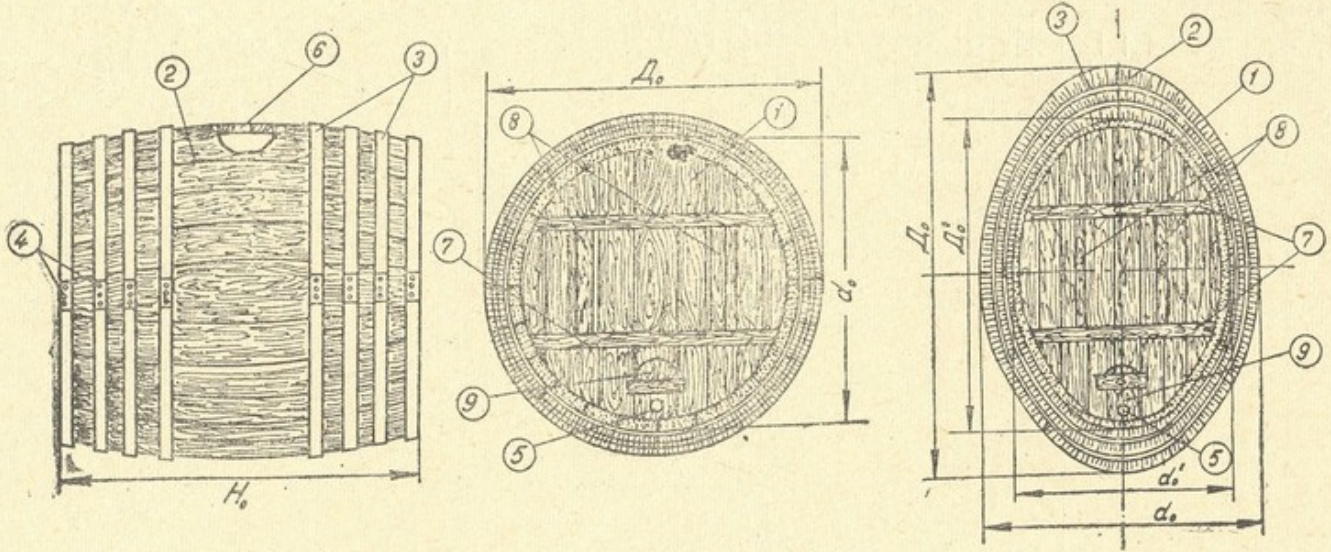
d — ოვალური ფსკერის შიგა დიდი ღერძი, მ;

d^1 — შიგა პატარა ღერძი, მ;

H — მანძილი ფსკერების შიგა ზედაპირებს შორის, მ.

სხვადასხვა ტევადობის ბუტების ძირითადი ზომები მოცემულია მე-11 ცხრილში.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



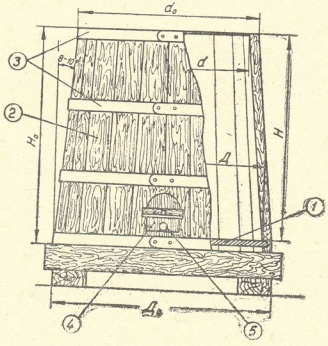
ნახ. 26. ხის ბუტები.

სალვანე ბუტების ძირითადი ზომები

ბუტის ფორმა და ტევადობა, დალ	გარე ზომები (მმ)					შიგა ზომები (მმ)		
	H_0	D_0	d_0	D'_0	d'_0	H	D	d
მრგვალი 500	1980	2110	1840	—	—	1690	2020	1780
600	2030	2270	1990	—	—	1740	2180	1930
700	2180	2360	2060	—	—	1180	2270	2000
700	2200	2050	1770	—	—	1900	1960	1710
800	2270	2460	2150	—	—	1970	2370	2090
1000	2500	2800	2450	—	—	2100	2700	2180
1500	2700	3200	2550	—	—	2262	3110	2440
ოვალური 500	2080	2286	1718	2093	1611	1770	2196	1658
600	2260	2402	1806	2210	1698	1970	2312	1746
700	2300	2697	1921	2272	1738	2000	2607	1861
800	2300	2740	2060	2430	1870	2800	2650	2000
800	2400	3296	2480	3000	2286	2100	3206	2420

§ 2. კოდები (ჩანები)

კოდი წარმოადგენს წაკვეთილი კონუსის ფორმის ჭურჭელს, რომელიც შედგენილია ხის თამასებისაგან აწყობილი ფსკერისა 1 და გვერდითი ზედაპირისაგან 2 (ნახ. 27). გარედან კოდი გამაგრებულია ფოლადის გვერგვებით 3. დახურული ტიპის კოდს ზემოდან სახურავი აქვს, რომელზედაც გათვალისწინებულია სადუღარი ნარანდის (შპუნტის) ჩასადგმელი ხვრელი. კოდის ქვედა ნაწილში, მის გვერდით ზედაპირზე, გაკეთებულია საძრომი 4 და ერთი ან ორი საონკანე ხვრელი 5.



ნახ. 27. ხის ღია კოდი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სადუღარი კოდის ფსკერზე, მისგან 100—150 მმ-ის დაცილებით, ათავსებენ ცრუ ფსკერს (ცხაურს), რომელიც განკუთვნილია საონკანე ხვრელების ჰაჭით გაჭედვის თავიდან ასაცილებლად. თუ დუღილი „ჩაძირული ქუდით“ უნდა ჩატარდეს, მაშინ ასეთივე ცხაური ზემოდანაც (კოდის კიდედან 300—500 მმ-ის დაშორებით) მაგრდება.

თუ კოდის ფსკერის დიამეტრი 1,8—2 მ-ს აღემატება, მასზე ერთ ან ორ განივ ძელს ამაგრებენ.

კოდის ტევადობის მიახლოებითი განსაზღვრა შეიძლება ფორმულით

$$V = 78{,}6\ H \left(\frac{D+d}{2}\right)^2 \text{ დალ}, \qquad (4-3)$$

სადაც D არის კოდის ფსკერის შიგა დიამეტრი, მ;

d — მინიმალური შიგა დიამეტრი, მ;

H — შიგა სიმაღლე, მ;

სხვადასხვა ტევადობის კოდების ძირითადი ზომები მოცემულია მე-12 ცხრილში.

ცხრილი 12

საღვინე კოდების (ჩანების) ძირითადი ზომები

კოდის ტევადობა, დალ	გარე ზომები (მმ)			შიგა ზომები (მმ)		
	H_0	D_0	d_0	H	D	d
250	1750	1580	1460	1600	1480	1360
350	1840	1800	1680	1690	1685	1560
400	1925	1900	1750	1760	1765	1635
500	2150	2075	1810	1985	1875	1680
600	2375	2130	1905	2190	1935	1765
700	2450	2260	2040	2250	2100	1890
900	2690	2470	2180	2490	2270	2020
1000	2770	2570	2.50	2570	2350	2100

§ 8. რკინაბეტონის რეზერვუარები

ღვინის ქარხნებში იყენებენ რკინაბეტონის სხვადასხვა ტევადობის სწორკუთხა და მრგვალი (ცილინდრული) ფორმის რეზერვუარებს. საწარმოო ფართობის რაციონალური გამოყენების თვალსაზრისით უფრო მიზანშეწონილია სწორკუთხა რეზერვუარები, სამაგიეროდ მათი დამზადება შედარებით ძვირი ჯდება, ვიდრე მრგვალი რეზერვუარებისა.

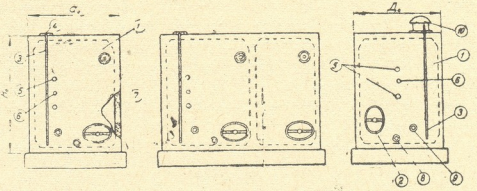
არსებობს ერთი და მრავალსექციანი, ერთი და ორიარუსიანი რეზერვუარები, რომლებიც შეიძლება წარმოადგენდნენ რკინაბეტონის მონოლითურ ან ცალკეული ბლოკებისაგან შემდგარ ჰერმეტულ კონსტრუქციას.

რეზერვუარის კედლის სისქე დამოკიდებულია მის ტევადობაზე და სპეციალურ გაანგარიშებას მოითხოვს.

28-ე ნახ-ზე მოცემულია რკინაბეტონის რეზერვუარების მეტწილად გავრცელებული ვარიანტების სქემები.

რეზერვუარის კორპუსზე 1 გათვალისწინებულია: საძროში 2, რომელიც განკუთვნილია რეზერვუარის პროფილაქტიკისათვის; დონის საზომი მილი 3;

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 28. რკინაბეტონის ერთიარუსიანი რეზერვუარები.

საონკანე მილყელი 9, რომელიც განკუთვნილია რეზერვუარის შევსება-დაცლისათვის; თერმომეტრების ჩასამაგრებელი ჰილზები 5; ნალექისა და სარეცხი წყლის ჩამოსაშვები საონკანე მილყელი 8; სპაჯარო მილყელი 4, რომელშიც ხშირად დონის სიგნალიზატორს ამაგრებენ; სავენტილაციო მილყელი 7 და სინჯის ასაღები საონკანე მილყელები 6. თუ საჭიროა რეზერვუარში ღვინის რაოდენობა (დონე) მუდმივი იყოს, მის სახურავზე ითვალისწინებენ საკომპენსაციო ავზს 10, რომლის ტევადობა რეზერვუარის ტევადობის 0,05—0,1 შეადგენს. ავზი დაკავშირებულია რეზერვუართან და ივსება შესაბამისი ტიპის ღვინით. ავზის სახურავზე, რომელიც ჰერმეტულად იხურება, დაყენებულია სარქველებიანი კოლოფი. მის დანიშნულებას შეადგენს ჭარბი CO_2-ის (ან ჰაერის) გამოყვანა რეზერვუარიდან.

გამოყენებამდე რკინაბეტონის რეზერვუარების მუშა ზედაპირი სპეციალურ დამუშავებას მოითხოვს.

ერთიარუსიანი სწორკუთხა რეზერვუარის ერთი სექციის ტევადობის მიახლოებითი განსაზღვრა შეიძლება ფორმულით

$$V = 100abH \quad \text{დალ}, \tag{4—4}$$

მრგვალი (ცილინდრული) რეზერვუარის შემთხვევაში

$$V = 100 \frac{\pi D^2}{4} H \approx 78{,}5D^2H \quad \text{დალ}, \tag{4—5}$$

სადაც a არის რეზერვუარის ფუძის შიგა სიგრძე, მ;

b — ფუძის შიგა სიგანე, მ;

D — ფუძის შიგა დიამეტრი, მ;

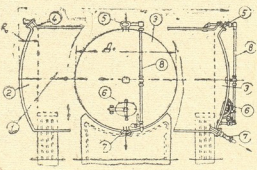
H — შიგა სიმაღლე, მ.

სხვადასხვა ტევადობის რკინაბეტონის რეზერვუარების ძირითადი ზომები მოცემულია მე-13 ცხრილში.

§ 4. ლითონის რეზერვუარები

თანამედროვე ღვინის ქარხნებში სულ უფრო ფართოდ იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციისა და ტევადობის ლითონის რეზერვუარებს (ცხრილი 14). ასეთი რეზერვუარების შიგა ზედაპირი მოპირკეთებულია მინანქრით ან დაფარულია სპეციალური მჟავამედეგი ლაქებით.

პრაქტიკაში გვხვდება ჰორიზონტალური და ვერტიკალური რეზერვუარები. ჰორიზონტალურ რეზერვუარებს, ტევადობით 420—1500 დალ, ფართოდ იყენებენ ღვინომასალების შესანახად, ხოლო ვერტიკალურ რეზერვუარებს, ტევადობით 420—860 დალ, — ალკოჰოლური დუღილის ჩასატარებლად. გვხვდება უფრო დიდი ტევადობის რეზერვუარებიც.



ნახ. 29. ლითონის ჰორიზონტალური რეზერვუარი.

ცხრილი 13

რკინაბეტონის რეზერვუარების ძირითადი ზომები

რეზერვუარის ფორმა და ტევადობა, დალ		გარე ზომები (მმ)				შიგა ზომები (მმ)			
		H_0	D_0	b_0	a_0	H	D	b	a
მრგვალი (ცილინდრული)	1500	3775	2570	—	—	3555	2350	—	—
	1500	3850	2730	—	—	3490	2350	—	—
	1700	4215	2570	—	—	3995	2350	—	—
	1700	4190	2730	—	—	3910	2350	—	—
	2000	5115	2570	—	—	4895	2350	—	—
	2000	4850	2730	—	—	4380	2350	—	—
	3300	3195	4100	—	—	2895	3800	—	—
	5000	4320	4280	—	—	3970	4050	—	—
	5000	4300	4330	—	—	4000	4050	—	—
	6000	5100	4280	—	—	4750	4050	—	—
	6000	3480	5160	—	—	3220	4800	—	—
	6000	5080	4330	—	—	4680	4190	—	—
	7500	4190	5360	—	—	3920	5000	—	—
	15000	5405	6560	—	—	5045	6200	—	—
სწორკუთხა*	1500	3800	—	2400	2200	3500	—	2200	2000
	2000	3800	—	2700	2500	3500	—	2500	2300
	2500	3800	—	2800	2700	3500	—	2600	2500
	3000	3800	—	3250	3150	3500	—	3000	2900
	5000	4300	—	3850	3750	4000	—	3600	3500
	6000 (6)	2780	—	11910	2530	2580	—	10680	2230
	10000(10)	2780	—	11920	4140	2440	—	10900	2660
	10000	4300	—	5250	5250	4000	—	5000	5000
	10500 (3)	4105	—	9150	3760	3745	—	8370	3400
	14000 (4)	4105	—	12150	3760	3745	—	11160	3400
	27000 (6)	4105	—	17710	4920	3745	—	16200	4500

29-ე ნახ-ზე მოცემულია ლითონის ჰორიზონტალური რეზერვუარი, რომელიც წარმოადგენს ცილინდრული ფორმის ჭურჭელს, იგი შედგება შუა წე-

* ფრჩხილებში მოყვანილი რიცხვი აღნიშნავს რეზერვუარების სექციების რაოდენობას.

ლის 1 და ორი სფერული ფორმის ფსკერისაგან 2 და 3. ფსკერის 2 ზემო ნაწილში გაკეთებულია საჰაერო მილყელი 4, ხოლო ფსკერზე 3 — მილყელი 5, რომელიც განკუთვნილია რეზერვუარის შესავსებად. ფსკერის 3 ტორსულ ზედაპირზე განლაგებულია: საპროფილაქტიკო კრიჭა 6, ჩამოსაცლელი ონკანი 7 და დონის საზომი მილი 8.

ჰორიზონტალურ რეზერვუარებს აყენებენ ისე, რომ მათი ტორსული ნაწილი (ჩამოსაცლელი ონკანის მხრიდან) 2—6 სმ-ით უფრო დაბლა იყოს, ვიდრე მისი საწინააღმდეგო მხარე.

ჰორიზონტალური ცილინდრული რეზერვუარის ტევადობის მიახლოებითი განსაზღვრა შეიძლება ფორმულით

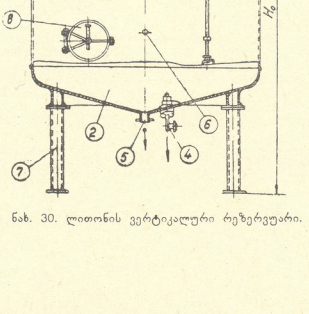
$$V = 100\pi[R^2l + 0{,}33h(3R^2 + h^2)] \quad \text{დალ}, \qquad (4—6)$$

სადაც R არის რეზერვუარის ცილინდრული ნაწილის შიგა რადიუსი, მ;

l — ცილინდრული ნაწილის სიგრძე, მ;

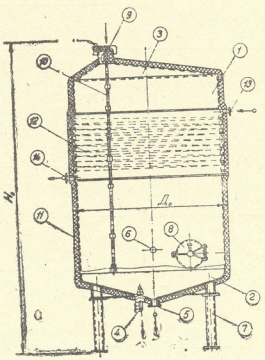
h — სფერული ფსკერის შიგა სიმაღლე, მ.

30-ე ნახ-ზე მოცემულია ლითონის ვერტიკალური რეზერვუარი, რომელიც შედგება ცილინდრული შუა წელის 1, კონუსური ფორმის ფსკერის 2 და სახურავისაგან 3. ფსკერზე გაკეთებულია ორი მილყელი: ერთი 4 — რეზერვუარის დაცლისათვის, ხოლო მეორე 5 — ნალექის გამოსატანად. სახურავზე 3 გათვალისწინებულია კრიჭა 9, რომელთანაც დაკავშირებულია დონის საზომი მილი 10. რეზერვუარის გვერდით ზედაპირზე განლაგებულია საპროფილაქტიკო კრიჭა 8 და სინჯის ასაღები საორნკანე მილყელები 6. რეზერვუარი დაყრდნობილია ლითონის ოთხ ფეხზე 7.



ნახ. 30. ლითონის ვერტიკალური რეზერვუარი.

ტკბილის დასადუღებლად და სიცივით დამუშავებული ღვინის დასაყოვნებლად პრაქტიკაში დაიწყეს სხვადასხვა კონსტრუქციის პერანგიანი ვერტიკალური რეზერვუარების გამოყენება. ერთ-ერთი ასეთი რეზერვუარი მოცემულია 31-ე ნახ-ზე.



ნახ. 31. პერანგიანი ვერტიკალური რეზერვუარი.

სხვა რეზერვუარებისაგან განსხვავებით, სადუღარ ვერტიკალურ რეზერვუარებზე გათვალისწინებულია პერანგი, რომელშიც ჩამაგრებულია კლაკნილა 12, თბოაგენტის მიმწოდი 13 და გამომყვანი 14 მილყელებით. გარედან რეზერვუარი მოპირკეთებულია საიზოლაციო მასალის 11 ფენით.

ლითონის რეზერვუარების ძირითადი ზომები მოცემულია მე-14 ცხრილში.

პრაქტიკაში გვხვდება ალუმინის რეზერვუარებიც, ტევადობით 1800—2000 დალ, მაგრამ მათ ნაკლებად იყენებენ.

ღვინის ქარხნებში უმთავრესად იყენებენ სწორკუთხა ფორმის საწნეო რეზერვუარებს. ლითონის საწნეო რეზერვუარების ძირითადი ზომები მოცემულია მე-15 ცხრილში. რეზერვუარები აღჭურვილია საპროფილაქტიკო კრიჭათი (დიამეტრით 450 მმ), დონის საზომი მილით და შემვსებ-ჩამოსაცლელი მილყელებით (დიამეტრით 64 მმ).

§ 5. რეზერვუარების ძირითადი არმატურა და გარნიტურა

32-1 ნახ-ზე მოცემულია რკინაბეტონის რეზერვუარების გვერდითი საძრომის ერთ-ერთი ვარიანტის კონსტრუქცია. საძრომი შედგება ლითონის საყრდენი რგოლისაგან 1, რომელიც ჩამაგრებულია რეზერვუარის კედელში. შუასადების 5 საშუალებით რგოლზე დაყრდნობილია სახსარში 6 ჩამაგრებუ-

ცხრილი 14

ლითონის რეზერვუარების ძირითადი ზომები

რეზერვუარის ტიპი და ტევადობა, დალ	გარე ზომები (მმ)			ქვლის სიმაღლე, მ
	D_0	H_0	l_0	
ჰორიზონტალური	420	1500	—	2000	6—10
	600	1500	—	2500	
	600	1500	—	3000	
	700	1500	—	3500	
	730	1800	—	2500	
	860	1800	—	3000	
	1000	1800	—	3500	
	1100	1800	—	4000	
	1200	1800	—	4500	
	1500	2100	—	4840	
ვერტიკალური	420	1500	2000	—	6—8
	500	1500	2500	—	
	600	1500	3000	—	
	730	1800	2500	—	
	860	1800	3000	—	

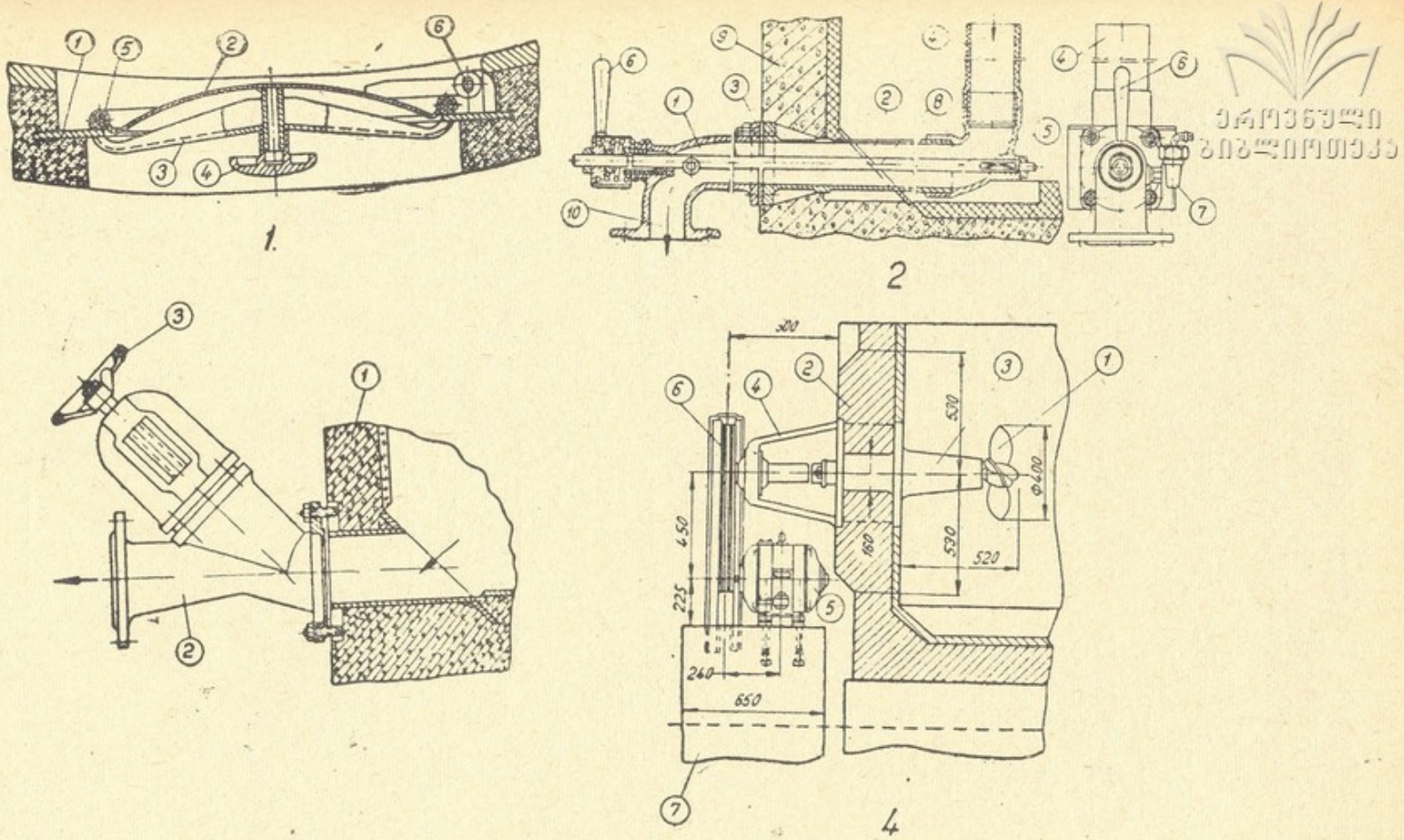
ცხრილი 15

სწორკუთხა საწნეო რეზერვუარების ძირითადი ზომები

რეზერვუარის ტევადობა, დალ	გარე ზომები (მმ)		
	სიგანე	სიგრძე	სიმაღლე
300	1360	2720	816
400	1495	2990	876
500	1610	3220	966
600	1710	3120	1026
800	1885	3770	1132
1000	2030	4060	1218

ლი ელიფსური (ან წრიული) ფორმის სახურავი 2. საწინააღმდეგო მხრიდან რგოლზე მიბჯენილია კავი 3, რომელიც ქანჩის 4 საშუალებით ერთმანეთთან ჰერმეტულად აკავშირებს საყრდენ რგოლს 1 და სახურავს 2. სახურავის გასაღებად საჭიროა ქანჩის 4 მოშვება და კავის 3 შემობრუნება 90°-ით.

32-2 ნახ-ზე მოცემულია რკინაბეტონის რეზერვუარის შემოსაბრუნებელი მილის კონსტრუქცია, რომელიც განკუთვნილია რეზერვუარის შესავსებად და ნალექის დონემდე ჩამოსაცლელად. ვერტიკალური 4 და ჰორიზონტალური 2 მილები ერთმანეთთან დაკავშირებულია მუხლით 5. რეზერვუარის გარეთ მოთავსებული მუხლი 1 დაკავშირებულია მილთან 2 სპეციალური სამაგრი მოწყობილობით 3, რომელიც რეზერვუარის კედელშია ჩადგმული. მუხლზე 1 გათვალისწინებულია ნიმუშის ასაღები ონკანი 7 და სამსვლიანი ონკანი, რომელიც მილტუჩზე 10 მაგრდება. მილის ჰორიზონტალურ ნაწილში გაყრილია შპინდელი 8, რომელიც ერთი ბოლოთი ჩამაგრებულია მუხლში 5, ხოლო მეორე



ნახ. 32. რკინაბეტონის რეზერვუარების არმატურა და გარნიტურა.

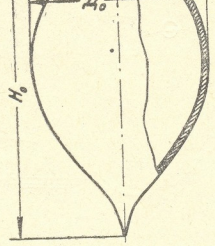
ბოლოთი — მუხლში 1. შპინდელის შემობრუნება, რომელიც სახელურის 3 საშუალებით წარმოებს, იწვევს მილის 4 შესაბამისი კუთხით შემობრუნებას, რაც თავის მხრივ განსაზღვრავს რეზერვუარში დასატოვებელ ღვინის (ნალექის) დონეს.

32-3 ნახ-ზე მოცემულია რეზერვუარის 1 ფსკერულ ნაწილში ნალექის გამოსაყვანი ონკანის 2 ჩამაგრების კონსტრუქცია. ონკანის გახსნა წარმოებს სახელურის 3 საშუალებით.

32-4 ნახ-ზე მოცემულია რკინაბეტონის რეზერვუარზე ხრახნიანი სარეველა მექანიზმის დამაგრების კონსტრუქცია. ოთხლაპტიანი ხრახნი 1, რომელიც მოთავსებულია რეზერვუარის 2 ფსკერულ ნაწილში, ჩამაგრებულია ლითონის კორპუსში 3. ეს უკანასკნელი, კრონშტეინის 4 საშუალებით, დამაგრებულია რეზერვუარის კედელზე. ნახაზზე მოცემული ვარიანტისათვის, ხრახნის მოძრაობაში მოყვანა ხორციელდება ელექტროძრავის 5 და სოლღვედური გადაცემის 6 საშუალებით, რომელიც გარედან დახურულია გარსაცმით. სარეველას ამძრავი მექანიზმი დამაგრებულია ინდივიდუალურ საძირკველზე 7.

§ 6. თიხის ჭურჭელი (ქვევრები)

სსრ კავშირის მეღვინეობის ზოგიერთ რაიონში, კერძოდ საქართველოსა და სომხეთში, ჭაჭაზე ტკბილის დადუღებისა და ღვინომასალების შენახვისათვის იყენებენ თიხის ჭურჭელს (ქვევრებს, ჭურებს, ყარასებს), რომელიც მიწაში თავსდება (ნახ. 33). საწარმოო დანიშნულების თიხის ჭურჭლის ტევადობა 350 დალ-მდე აღწევს.



ნახ. 33. თიხის ქვევრი.

სხვადასხვა ტევადობის ქვევრის ძირითადი საორიენტაციო ზომები მოცემულია მე-16 ცხრილში.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

პირველადი მეღვინეობის ზოგიერთ ქარხანაში საუტილიზაციოდ განკუთვნილი ტკბილი ჭაჭის შენახვა-დამუშავებისათვის იყენებენ ბეტონის სექ-

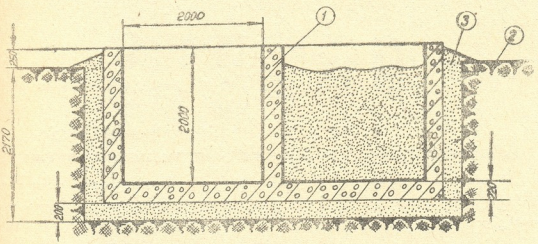
ცხრილი 16

თიხის ქვევრების ძირითადი ზომები

ქვევრის ტევადობა, დალ	გარე ზომები (მმ)		
	H_0	D_0	d_0
150	1900	1280	350
200	2140	1400	350
250	2240	1400	360
300	2300	1500	370

ციებიან ავზებს, რომელთა შიგა ზედაპირი ამოლესილია ცემენტით. ავზი 1 შენდება მიწაში 2, რომელსაც, ჰიდროიზოლაციის მიზნით, გარედან მკვრივად დატკეპნილი თიხის ფენა 3 უკეთდება.

34-ე ნახ-ზე მოცემულია ბეტონის ორსექციანი ავზი. ერთი სექციის ოპტიმალური ტევადობაა 8 მ³.



ნახ. 34. ჭაჭის შესანახი ორსექციანი ავზი.

ჭაჭის ჩატვირთვის შემდეგ სასურველია ავზი ზემოდან ჰერმეტულად დაიხუროს, რისთვისაც მიზანშეწონილია ჯერ ფიცრებით, ხოლო შემდეგ თიხის (მიწის) თხელი ფენით დაიფაროს.

კლერტისა და მშრალი ჭაჭის შესაგროვებლად ზოგიერთ ქარხანაში იყენებენ სპეციალურ შახტურ თვითმცლელ ხვიმირებს, ტევადობით 9 მ³ (2800 × 1500 × 4300 მმ), ხოლო წიპწის შესაგროვებლად — ტევადობით 6 მ³ (2118 × 1868 × 4000 მმ).

მშრალი ჭაჭის გასაფხვიერებლად გამოიყენება დანადგარი ВРВ-ТБ (მწარმოებლობა — 10 ტ/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 2,8 კვტ).

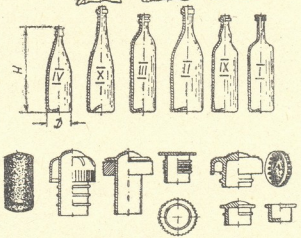
ეროვნული ბიბლიოთეკა

ღვინისა და კონიაკის მზა პროდუქციის დაფასოებისათვის იყენებენ სხვადასხვა ტევადობისა და ფორმის მინის ბოთლებს, რომლებიც აკმაყოფილებენ ГОСТ 10117-62 ტექნიკურ მოთხოვნებს.

მიღებულია, რომ სუფრის თეთრი ღვინოების ჩამოსხმა უნდა ვაწარმოოთ მწვანე და შუქი მწვანე ფერის ბოთლებში, კონიაკისა და არყის — გაუფერულებულ ბოთლებში, ხოლო წითელი და ვარდისფერი ღვინის ჩამოსხმა მიზანშეწონილია გაუფერულებულ ან ბაცად შეფერილ ბოთლებში.

35-ე ნახ-ზე მოცემულია სსრ კავშირში მეტწილად გამოყენებული ბოთლებისა და საცობების სახეები*.

მე-17 ცხრილში მოცემულია ზოგიერთი ბოთლის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები.



ნახ. 35. მეტწილად გამოყენებული ბოთლებისა და საცობების სახეები.

§ 9. ძირითადი ტარა-ჭურჭლის რაოდენობრივი გაანგარიშების მეთოდიკა

სხვადასხვა დანიშნულების ტარა-ჭურჭლის მოთხოვნილი რაოდენობის საორიენტაციო გაანგარიშება შეიძლება ჩატარდეს შემდეგი ფორმულების გამოყენებით:

1. პირველადი მეღვინეობის ქარხნებისათვის

ტკბილის შემკრები ავზები

$$n = \frac{G_1 q \tau}{V \varphi z}, \qquad (4—7)$$

სადაც G_1 არის ქარხანაში ერთ საათში გადასამუშავებელი ყურძნის მოსალოდნელი მაქსიმალური რაოდენობა, ტ/სთ (ფორმულა 3—11);

q — 1 ტ ყურძნიდან მისაღები და განცალკევებით გადასამუშავებელი (შესაგროვებელი) ტკბილის შესაბამისი ფრაქციის რაოდენობა, დალ/ტ;

---

* იყენებენ აგრეთვე სხვადასხვა ტევადობის ფასონური და სასუვენირო დანიშნულების ბოთლებს.

ზოგიერთი ბოთლის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

ბოთლის ტაპი	ნომინალური ტევადობა, ლ	მასა, კგ	გარე ზომები (მმ)*		
			სიმაღლე	დიამეტრი	
			H	D	d
I	0,750	0,66	296	79	28
	0,500	0,47	259	69	28
	0,375	0,35	226	65	28
II	0,800	0,99	306	88	34
	0,400	0,53	246	71	34
III	0,500	0,46	278	69	28
	0,250	0,26	220	55	27,7
IV	0,500	0,43	246	74	28
	0,250	0,26	200	60	28
V	0,100	0,105	135	46	18
IX	0,500	0,45	246	74	28
	0,250	0,26	200	60	28
X	0,500	0,48	246	73	28,6
	0,330	0,37	238	63	28,6
XI	0,500	0,48	246	73	28,6
	0,330	0,38	238	70	28,6
	0,330	0,37	238	61	28,6
	0,330	0,37	238	63	28,6

τ — ავზში ტკბილის შეგროვების დასაშვები ხანგრძლივობა (მარაგის კოეფიციენტი), წთ;

z — დანადგარების რაოდენობა, რომლიდანაც მიიღება შესაბამისი ფრაქციის ტკბილი;

V — ერთი ავზის ტევადობა, დალ**;

φ — ავზის შევსების კოეფიციენტი (φ=0,9).

ტკბილის დასაწდომი ჰურჰელი

$$n = \frac{Gk}{T_1} \quad \frac{q}{V\varphi z}, \qquad (4-8)$$

სადაც G არის რთველის პერიოდში ქარხანაში გადასამუშავებელი ყურძნის საანგარიშო რაოდენობა, ტ;

---

* ბოთლის კედლის მინიმალური სისქეა: ტევადობით 0,25 და 0,5 ლ — 2,5 მმ; ტევადობით > 0,5 ლ — 3 მმ და ტევადობით 0,8 ლ — 4,5 — 8 მმ. ბოთლის ყელისა და ფსკერის სისქე რამდენადმე მეტია.

** ზოგიერთ ქარხანაში თხევადი პროდუქტის შემკრები ავზების ტევადობა და გაბარიტები შემდეგია: თვითნადენი ტკბილისათვის — 4 მ³ (2240×1100×1650 მმ), გამონაწურები ტკბილისათვის — 2 მ³ (1050×1200×1650 მმ) და ღვინოსათვის — 3 მ³ (2800×1540×1470 მმ).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

k — ყურძნის შემოზიდვის უთანაბრობის კოეფიციენტი;

T_1 — რთველის პერიოდის საანგარიშო ხანგრძლივობა, დღ;

q — 1 ტ ყურძნიდან მისაღები და ერთი და იგივე ტიპის ჭურჭელში დასაწდომი ტკბილის რაოდენობა, დალ/ტ;

V — ჭურჭლის ტევადობა, დალ;

φ — ჭურჭლის შევსების კოეფიციენტი (φ = 0,9—0,95);

z — ჭურჭლის დღეღამური ბრუნვადობის კოეფიციენტი (z = 1).

საფუვრის ნაზავის დასამზადებელი და შესანახი ჭურჭელი (მცირე სიმძლავრის ქარხნებისათვის)

$$u = \frac{Д\tau}{V\varphi}, \qquad (4—9)$$

სადაც Д არის საფუვრის ნაზავის დღიური ხარჯი, დალ/დღ;

τ — ნაზავის დამზადების ხანგრძლივობა, დღ;

φ — ჭურჭლის შევსების კოეფიციენტი (φ = 0,85).

საფუვრის ნაზავის დღიური ხარჯი

$$Д = \frac{Gkq}{T_1} \cdot \frac{d}{100} \text{ დალ/დღ}, \qquad (4—10)$$

სადაც q არის 1 ტ ყურძნიდან მისაღები ტკბილის შესაბამისი რაოდენობა, დალ/ტ;

d — საფუვრის ნაზავის ხარჯი, %-ით (ტკბილის რაოდენობიდან)*. დურდოს დადუღების შემთხვევაში გაანგარიშება ანალოგიურად ტარდება.

სტაციონარული სადუღარი ჭურჭელი

$$u = \left(\frac{Gqk}{T_1} + Д\right) \frac{\tau}{V\varphi}, \qquad (4—11)$$

სადაც τ არის დუღილის საანგარიშო ხანგრძლივობა, დღ;

φ — ჭურჭლის შევსების კოეფიციენტი (ტკბილისათვის φ = 0,85; დურდოსათვის φ = 0,8).

ტკბილის დასასპირტი ჭურჭელი

$$u = \frac{Gq\left(1 + \frac{C}{100}\right)}{V\varphi}, \qquad (4—12)$$

სადაც q არის დასასპირტი ტკბილის გამოსავლიანობა 1 ტ ყურძნიდან, დალ/ტ.

c — სპირტის ხარჯი, %-ით (ტკბილის რაოდენობიდან).

მზა ღვინომასალების შესანახი ჭურჭელი

$$u = \frac{Gv_0}{V\varphi}, \qquad (4—13)$$

სადაც v_0 არის 1 ტ ყურძნიდან მისაღები ღვინომასალების შესანახი ჭურჭლის ტევადობა, დალ/ტ (ცხრ. 18);

φ — ჭურჭლის შევსების კოეფიციენტი (φ = 1).

---

* დღეისათვის არსებული ნორმების მიხედვით, საფუვრის ნაზავის ხარჯი შემდეგია: ბატარეებში ტკბილის დადუღებისას — 1%; ტკბილის დადუღებისას პერიოდული წესით — 2%; დურდოს დადუღებისას — 3%.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1 ტ ყურძნიდან მისაღები ღვინომასალების შესანახი ჭურჭლის ტევადობა

საერთო პროდუქციაში შემაგრებული ღვინომასალების ხვედრითი წილი, $q_к$ %/o . . .	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ჭურჭლის ტევადობა, V_0 დალ/ტ . . .	76.0	77.3	78.7	80.1	81,4	82,8	84,2	85.6	86,9	88.3	89,5

საერთო პროდუქციაში შემაგრებული ღვინომასალების ხვედრითი წილი

$$q_к = \frac{Q_1}{Q} \cdot 100 \ \%, \qquad (4-14)$$

სადაც Q_1 არის შემაგრებული ღვინომასალების რაოდენობა, დალ;

Q — ღვინომასალების საერთო რაოდენობა, დალ.

ღვინომასალების შესანახი ჭურჭლის საერთო ბალანსში შედის ტკბილის დასაწდომი, სადუღარი, საკუპაჟე და თერმული დამუშავებისათვის განკუთვნილი ჭურჭელი.

ღ ვ ი ნ ო მ ა ს ა ლ ე ბ ი ს დ ა ს ა ძ ვ ე ლ ე ბ ე ლ ი ჭ უ რ ჭ ე ლ ი

$$n = \frac{q_1 + q_2 + \dots + q_n}{V\varphi}, \qquad (4-15)$$

სადაც q_1, $q_2 \dots q_n$ არის შესაბამისად ყოველ მომდევნო წელს დასაძველებლად გადაცემული ღვინის რაოდენობა, დალ;

φ — ჭურჭლის შევსების კოეფიციენტი ($\varphi = 1$).

ს ე ე გ ა ლ ი ზ ა ც ი ო (სარეველამექანიზმიანი) ჭ უ რ ჭ ე ლ ი

$$n = \frac{Qk}{V\varphi} \cdot \frac{\tau}{T_1 T_2}, \qquad (4-16)$$

სადაც Q არის მეორეული მეღვინეობის ქარხნებში გასაგზავნი ღვინომასალების საერთო რაოდენობა, დალ;

k — ღვინომასალების გაგზავნის უთანაბრობის კოეფიციენტი;

τ — ეგალიზაციის ერთი სრული ციკლის ხანგრძლივობა, სთ;

T_1 — გაგზავნის პერიოდის საანგარიშო ხანგრძლივობა, დღ;

T_2 — დღეში სამუშაო საათების რაოდენობა, სთ/დღ;

φ — ჭურჭლის შევსების კოეფიციენტი ($\varphi = 0{,}85—0{,}9$).

ს პ ი რ ტ ი ს შ ე ს ა ნ ა ხ ი ჭ უ რ ჭ ე ლ ი

$$n = \frac{C}{V\varphi z}, \qquad (4-17)$$

სადაც C არის სპირტის საერთო რაოდენობა ქარხანაში, დალ;

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

φ — ჰურჭლის შევსების კოეფიციენტი (φ = 1);
z — ჰურჭლის წლიური ბრუნვადობის კოეფიციენტი (z ⩾ 2).

ჰაჭის შესანახი ავზები

$$n = \frac{B}{V\varphi\gamma}, \qquad (4—18)$$

სადაც B არის რთველის პერიოდში მისაღები მშრალი ჰაჭის საერთო რაოდენობა, ტ;
V — ავზის ერთი სექციის ტევადობა, მ³;
ψ — ავზის შევსების კოეფიციენტი (φ=0,85—0,9);
γ — დატკეპნილი მშრალი ჰაჭის საანგარიშო მოცულობითი მასა (γ=0.8 ტ/მ³).

ქარხნის საწარმოო სიმძლავრე (ერთდროული ტევადობის მიხედვით)

$$M = \frac{V\varphi}{v_o} \text{ ტ}, \qquad (4—19)$$

სადაც V არის საწარმოო ჰურჭლის ერთდროული ტევადობა, დალ;
ψ — ჰურჭლის გამოყენების საანგარიშო კოეფიციენტი (φ=0,9);
v_0 — 1 ტ ყურძნიდან მისაღები ღვინომასალებისათვის განკუთვნილი ჰურჭლის ტევადობა, დალ/ტ (ცხრ. 18).

საწარმოო ჰურჭლის ერთდროული ტევადობის განსაზღვრისას მხედველობაში არ მიიღება: ღია ტერიტორიაზე გაადგილებული ქარებისა და ღვინომასალების დასაძველებელი ჰურჭლის ჯამური ტევადობა.

2. მეორეული მეღვინეობის ქარხნებისათვის

ღვინომასალების დასაბინავებელი ჰურჭელი

$$n = \frac{Q}{V\varphi z}, \qquad (4—20)$$

სადაც Q არის ქარხანაში მისაღები ღვინომასალების საერთო წლიური რაოდენობა ,დალ;
V — ჰურჭლის ტევადობა, დალ;
φ — ჰურჭლის შევსების კოეფიციენტი (φ=1);
z — ჰურჭლის წლიური ბრუნვადობის კოეფიციენტი (z ⩾ 3).

ღვინომასალების დასაძველებელი ჰურჭელი გაიანგარიშება ფორმულით (4—15), რომლის მრიცხველს უნდა გამოაკლდეს დაძველების ბოლო წელს ჩამოსასხმელი ღვინის რაოდენობა.

ღვინომასალების საკუპაჟე და გასაწები (სარეველა-მექანიზმიანი) ჰურჭელი

$$n = \frac{Q_1 k}{V\varphi z}, \qquad (4—21)$$

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სადაც Q_1 არის ქარხანაში დღეში შემოსაზიდი ღვინომასალების საორიენტაციო რაოდენობა, დალ/დღ (ფორმულა 3—13);

k — კუპაჟის ჩატარების ჯერადობის კოეფიციენტი (ყოველდღიურად — k = 1; ორ დღეში ერთხელ — k = 2 და ა. შ.);

φ — ჰურჯლის შევსების კოეფიციენტი (φ = 0,9);

z — ჰურჯლის ბრუნვადობის კოეფიციენტი (z = 1—2).

წებოს ხსნარის დასამზადებელი და შესანახი ჰურჯელი

$$n = \frac{qz}{V\varphi}, \qquad (4—22)$$

სადაც q არის წებოს ხსნარის დღიური ხარჯი, დალ/დღ;

z — მარაგის კოეფიციენტი ($z \leqslant 3$ დღე);

φ — ჰურჯლის შევსების კოეფიციენტი (φ = 0,9).

თერმულად (სიცივითა და სითბოთი) დამუშავებული ღვინომასალების დასაყოვნებელი ჰურჯელი

$$n = \frac{Q_1\tau}{V\varphi}, \qquad (4—23)$$

სადაც τ არის დაყოვნების ხანგრძლივობა, დღ;

φ — ჰურჯლის შევსების კოეფიციენტი (φ = 0,95);

საწნეო ჰურჯელი (ჩამომსხმელი საამქროსათვის)

$$n = \frac{Q_0}{TV\varphi}, \qquad (4—24)$$

სადაც Q_0 არის ჩამოსასხმელი ღვინის წლიური რაოდენობა, დალ;

T — წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა;

V — საწნეო ჰურჯლის ტევადობა, დალ;

φ — ჰურჯლის შევსების კოეფიციენტი (φ = 0,95).

თუ ღვინის ჩამომსხმელი ხაზების რაოდენობა ქარხანაში ერთზე მეტია და ერთდროულად უნდა ჩამოისხას სხვადასხვა ღვინო, მაშინ გაანგარიშება ცალ-ცალკე უნდა ჩატარდეს.

მზა პროდუქციის ჩამოსასხმელი ერთი და იგივე ტევადობის ბოთლები

$$n = \frac{10Q_0}{V_0}\left(1 + \frac{\Delta}{100}\right), \qquad (4—25)$$

სადაც v_0 არის ბოთლის ტევადობა, C;

△ — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ბოთლების შესაძლო მტვრევადობას ტრანსპორტირების, რეცხვის, ჩამოსხმის, მოპირკეთებისა და სხვა ოპერაციების დროს, %.

სხვადასხვა ტევადობის ბოთლების შემთხვევაში გაანგარიშება ცალ-ცალკე უნდა ჩატარდეს.

ქარხნის საწარმოო სიმძლავრე (ერთდროული ტევადობის მიხედვით)

$$M = (V + v_0\eta)z \quad \text{დალ}, \qquad (4—26)$$

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სადაც V არის საწარმოო ჭურჭლის ერთდროული ტევადობა იმ ჭურჭლების მოკლებით, რომლიც განკუთვნილია ღვინომასალების კუპაჟისა და თერმული დამუშავებისათვის, დალ;

V_0 — ღვინომასალების კუპაჟისა და თერმული დამუშავებისათვის განკუთვნილი ჭურჭლის ერთდროული ტევადობა, დალ;

η — ჭურჭლის გამოყენების კოეფიციენტი ($\eta \geqslant 0{,}7$);

z — ჭურჭლის წლიური ბრუნვადობის კოეფიციენტი ($z \geqslant 3$).

3. შამპანური ღვინის ქარხნებისათვის (დამზადების რეზერვუარული მეთოდი)

ღვინომასალების დასაბინავებელი ჭურჭელი

$$n = \frac{Q\left(1 - \frac{\Delta_1}{100}\right)}{V\varphi z}, \qquad (4-27)$$

სადაც Q არის ქარხანაში შემოსაზიდი ღვინომასალების წლიური რაოდენობა, დალ;

Δ_1 — დასაძველებლად განკუთვნილი ღვინომასალების წილი (საშუალოდ $\Delta_1 = 20\%$);

V — ჭურჭლის ტევადობა, დალ;

φ — ჭურჭლის შევსების კოეფიციენტი ($\varphi = 1$);

z — ჭურჭლის წლიური ბრუნვადობის კოეფიციენტი ($z \geqslant 3$).

ღვინომასალების დასაძველებელი და გარდამავალი (უცვლელი) მარაგის შესანახი ჭურჭელი

$$n = \frac{Q(\Delta_1\tau + \Delta_2)}{100\,V\varphi}, \qquad (4-28)$$

სადაც τ არის დაძველების ხანგრძლივობა ($\tau = 1—2$ წელი);

Δ_2—ღვინომასალების გარდამავალი მარაგის წილი (საშუალოდ $\Delta_2 = 25\%$).

ღვინომასალების საკუპაჟე (საასამბლაჟე), თერმულად დასამუშავებელი და კონიაკის სპირტის შესანახი ჭურჭლის რაოდენობრივი გაანგარიშება შეიძლება ჩატარდეს (4—17), (4—21) და (4—23) ფორმულებით, ხოლო წებოს ხსნარისა და საფუვრის ნაზავის დასამზადებელი და შესანახი ჭურჭლის რაოდენობრივი გაანგარიშება — ფორმულებით (4—9) და (4—22).

ლიქიორის (რეზერვუარული და საექსპედიციო) შესანახი ჭურჭელი

$$n = \frac{Q_0(\Delta_3\tau_1 + \Delta_4\tau_2)}{V\varphi}, \qquad (4-29)$$

სადაც Q_0 არის სადუღარი ნაზავის დღიური ხარჯი, დალ;

Δ_3 — რეზერვუარული ლიქიორის ხარჯი, % (მოც);

Δ_4 — საექსპედიციო ლიქიორის ხარჯი, % (მოც);

τ_1 — რეზერვუარული ლიქიორის დაყოვნების ხანგრძლივობა ($\tau_1 \geqslant 30$ დღე);

τ_2 — საექსპედიციო ლიქიორის დაყოვნების ხანგრძლივობა ($\tau_2 \geqslant 90$ დღე);

φ — ჭურჭლის შევსების კოეფიციენტი ($\varphi = 1$).

მზა პროდუქციის ჩამოსასხმელი ბოთლების მოთხოვნილი რაოდენობა გაიანგარიშება ფორმულით (4—25).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

შამპანური ღვინის ქარხნების საწარმოო სიმძლავრის განსაზღვრის მეოთხე დიკა მოცემულია: რეზერვუარული წესით შამპანურის დამზადებისას — მეთვრამეტე თავში (იხ. § 8), ხოლო ბოთლური წესით დამზადებისას — მეცხრამეტე თავში (იხ. § 7).

4. კონიაკის ქარხნისათვის

ღვინომასალების დასაბინავებელი და საკუპაჟე ჭურჭლის რაოდენობრივი გაანგარიშება შეიძლება ჩატარდეს (4—20)* და (4—21) ფორმულებით, ხოლო სპირტისა და შემაგრებული წყლის შესანახი ჭურჭლისა (4—17) ფორმულით.

საკონიაკე სპირტის დასაძველებელი ჭურჭელი

$$n=\frac{(q_1\tau_1+q_2\tau_2+\dots+q_n\tau_n)-q_0}{V\varphi}, \qquad (4-30)$$

სადაც q_1, q_2... q_n არის სხვადასხვა ხანგრძლივობით დასაძველებელი სპირტების საწყისი რაოდენობა, დალ;

τ_1 τ_2... τ_n — დაძველების შესაბამისი ხანგრძლივობა (წლობით);

q_0 — დაძველების ბოლო წელს ჩამოსასხმელი კონიაკის საერთო რაოდენობა, დალ;

φ — ჭურჭლის შევსების კოეფიციენტი ($\varphi = 1$).

მზა პროდუქციის ჩამოსასხმელი ბოთლების რაოდენობრივი გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით (4—25).

§ 10. საწყავები (ბზომები)

ტარა-ჭურჭლის ტევადობის ზუსტი განსაზღვრისა და თხევადი პროდუქტების მოცულობით მიღება-გაცემისათვის იყენებენ სპეციალურ ჭურჭლებს, რომლებსაც საწყავებს (ბზომებს) უწოდებენ.

არჩევენ ტექნიკურ და სანიმუშო საწყავებს. პირველი და მეორე კლასის ტექნიკური საწყავები განკუთვნილია თხევადი პროდუქტების მოცულობითი რაოდენობის განსაზღვრისათვის უშუალოდ ტექნოლოგიურ პროცესში, ხოლო პირველი და მეორე კლასის სანიმუშო საწყავები — ტექნიკური საწყავების ტევადობის შესამოწმებლად.

ღვინის მრეწველობაში გამოყენებული პირველი კლასის ტექნიკური საწყავები საშუალებას იძლევა დავადგინოთ ჭურჭლის ტევადობა, სიზუსტით ±0,2%, ხოლო მეორე კლასის სანიმუშო საწყავები — ±0,1% სიზუსტით**.

არსებობს სხვადასხვა ტევადობისა და კონსტრუქციის საწყავები, რომელ-

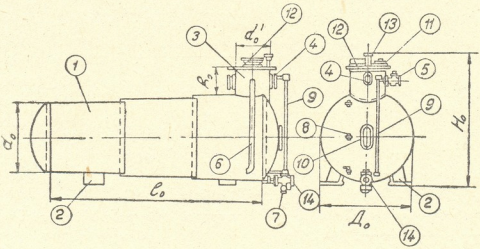
---

* მოყვანილ ფორმულაში მრიცხველი უნდა გამრავლდეს მარაგის კოეფიციენტზე (k=10—20 დღე), ხოლო მნიშვნელი — სპირტსაბელი სამჭრის სამუშაო დღეების წლიურ ფონდზე (T=210 დღე). მნიშვნელში შემავალი სიდიდე z=1.

** მეორე კლასის ტექნიკურ საწყავებს იყენებენ ლუდისა და უალკოჰოლო სასმელების წარმოებაში (გამოწყვის სიზუსტე ±0,5%). პირველი კლასის სანიმუშო საწყავებს ღვინის ქარხნებში არ იყენებენ.

თაგან ღვინის მრეწველობაში იყენებენ პირველი კლასის ცილინდრულ და კონუსურ საწყავებს (ცხრ. 19).

36-ე ნახ-ზე მოცემულია კონუსური ფორმის ჰორიზონტალური საწყავი, რომლის ტევადობა შეიძლება შეადგენდეს 250, 500 ან 1100 დალ-ს. იგი წარმოადგენს სექციებისაგან შემდგარ ლითონის ჯურჯელს 1, რომელიც მაგრდება საძირკველზე თათების 2 საშუალებით ისე, რომ მისი ღერძი ზუსტად ჰორიზონტალური იყოს. დიდი დიამეტრის მხრიდან საწყავს გაკეთებული აქვს მილყელი 3, რომლის გვერდით ზედაპირზე, ერთმანეთის საპირისპიროდ, მოწყობილია მინის ორი სარკმელი 4. ერთ მათგანზე აღნიშნულია საწყავის ნომინალური ტევადობა, ხოლო მეორეზე უნდა აღინიშნოს საწყავში მყოფი პროდუქტის დონე.



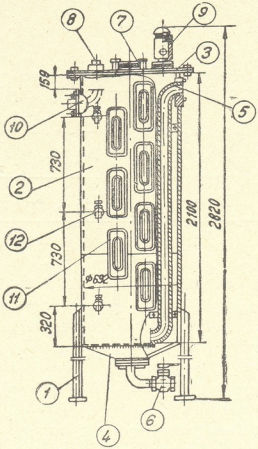
ნახ. 36. ჰორიზონტალური კონუსური საწყავი.

საწყავის შევსება წარმოებს მილყელიდან 5 მილით 6, რომელიც ფსკერამდე დადის, ხოლო დაცლა — ონკანით 14, რომელსაც ხშირად დამატებითი პატარა ონკანი 7 აქვს გაკეთებული. ეს უკანასკნელი განკუთვნილია თხევადი პროდუქტის მცირე დოზებით გამოყვანისათვის, რაც აუცილებელი ხდება საწყავის ტევადობის შემოწმების დროს. საწყავის სხვადასხვა სიმაღლეზე გადაგილებულია საშუალო სინჯის ასაღები ონკანები 8. თუ საწყავი ბოლომდე არ არის შევსებული, ასეთ შემთხვევაში პროდუქტის რაოდენობის კონტროლს დონის საზომი მილით 9 აწარმოებენ.

საწყავის მუშა ფსკერზე მოწყობილია მინის სარკმელი 10, საიდანაც აწარმოებენ საწყავში მოთავსებული თერმომეტრის ჩვენების აღებას. მილყელის 3 სახურავზე გაკეთებულია სანათი სარკმელი 11, კრიჭა 12 და საჰაერო მილყელი 13, რომელიც განკუთვნილია ჰაერის მოძრაობისათვის საწყავის შევსება-დაცლის დროს.

37-ე ნახ-ზე მოცემულია ცილინდრული საწყავი, რომელიც წარმოადგენს ოთხ საყრდენზე 1 დამაგრებულ ლითონის ვერტიკალურ ჯურჯელს 2. ჯურჯლის ზედა ტორსული ნაწილი ბოლოვდება ბრტყელი სახურავით 3, ხოლო ქვედა — კონუსური ფსკერით 4. საწყავის შევსება წარმოებს მილით 5, ხოლო დაცლა — ონკანით 6.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 37. ვერტიკალური ცილინდრული საწყავი (ტევადობა 75 დალ).

საწყავის სახურავზე მოწყობილია კრიპა 7, სანათი სარკმელი 8 და საჰაერო მილყელი 9. პროდუქტის დაღვრის თავიდან აცილების მიზნით საწყავის კორპუსში გათვალისწინებულია გადასასხმელი მილი 10. კორპუსის გვერდით ზედაპირზე გაადგილებულია მინის გრადუირებული სარკმელები 11, რომელთა საშუალებით წარმოებს პროდუქტის რაოდენობის განსაზღვრა. ერთ-ერთი ასეთი სარკმლის პირდაპირ (საწყავის შიგნითა მხრიდან) დამაგრებულია თერმომეტრი. ონკანები 12 განკუთვნილია საშუალო სინჯის ასაღებად.

საწყავის საპასპორტო ტევადობა შეესაბამება 20°C ტემპერატურის პირობებს. თუ პროდუქტის ტემპერატურა აღნიშნულისაგან განსხვავდება, მაშინ საწყავის ტევადობის ზუსტი განსაზღვრისათვის ითვალისწინებენ შემასწორებელ კოეფიციენტს

$$V_{20}=V_t k=V_t \frac{1+20\beta}{1+t\beta} \text{ მ}^3, \qquad (4-31)$$

სადაც V_{20} არის პროდუქტის მოცულობა 20°C ტემპერატურის პირობებისათვის, მ³;

V_t — იგივე t°C ტემპერატურის პირობებში, მ³;

k — შემასწორებელი კოეფიციენტი;

t — პროდუქტის ფაქტიური ტემპერატურა, °C;

β — ლითონის მოცულობითი გაფართოების კოეფიციენტი, რომლისგანაც დამზადებულია საწყავი (ფოლადისათვის $\beta = 35.10^{-6}$,

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სპილენძის შენადნობებისათვის $\beta = 53.10^{-6}$ და ალუმინის შენადნობებისათვის $\beta = 72.\ 10^{-6}$ მ³/გრად.).

ცხრილი 19

პირველი კლასის ზოგიერთი საწყაგის ძირითადი ზომები

საწყაგის ტიპი და ტევადობა, დალ	გარე ზომები (მმ)					
	D_0	d_0	d_0'	l_0	h_0	H_0
კონუსური	250 1100	1124 2100	800 1696	540 540	3260 3850	40 400	1700 2650
ცილინდრული	75	692	—	—	2100	—	2820

ამჟამად შექმნილია ავტომატური საწყაგების რამდენიმე საცდელი ნიმუში. მაგალითად, საქართველოში შეიქმნა და გამოიცადა ავტომატური საწყაგის მოდერნიზებული ვარიანტი Б2-ВАМ, გამტარუნარიანობით არანაკლები 500 დალ/სთ. გაზომვის სიზუსტე ±0,2%-ს შეადგენს (მდოზავი ცილინდრების რაოდენობა — 6, თითოეული ტევადობით 10 ლ; სახარჯო ავზის ტევადობა — 22 ლ, ხოლო შორისული ცილინდრისა — 80 ლ. სკალის დანაყოფის ფასი — 1 დალ, ელექტრომძრავის სიმძლავრე — 0,05 კვტ.).

საკონიაკე სპირტისათვის გამოიყენება ცილინდრული საწყაგი, ტევადობით 25 დალ (დიამეტრი — 890 მმ, სიმაღლე — 1550 მმ.); შაქრის სიროფისათვის — ტევადობით 50 დალ (დიამეტრი — 1100 მმ, სიმაღლე — 1400 მმ.), გამწვები ხსნარებისათვის — ტევადობით 5 დალ (დიამეტრი — 450 მმ, სიმაღლე — 565 მმ) და კირის რძისათვის — ტევადობით 40 დალ (დიამეტრი — 700 მმ, სიმაღლე — 2400 მმ.).

* * *

თხევადი პროდუქტების ზუსტი რაოდენობის აღრიცხვისათვის განკუთვნილი საწყაგების (მზომების) მოთხოვნილი რაოდენობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულებით:

ავტომატური საწყაგები

$$n = \frac{Q_1 k}{T \Pi}. \qquad (4—32)$$

ჩვეულებრივი (პერიოდული ქმედების) საწყაგები

$$n = \frac{Q_1 k}{V z}, \qquad (4—33)$$

სადაც Q_1 არის დღეში გამოსაწყაგი პროდუქტის საშუალო რაოდენობა, დალ/დღ;

k — პროდუქტის შემოზიდვის (გაზიდვის) უთანაბრობის კოეფიციენტი;

T — დღეში სამუშაო საათების რაოდენობა, სთ/დღ;

П — ავტომატური საწყაგის საათური გამტარუნარიანობა, დალ/სთ;

V — საწყაგის ტევადობა, დალ;

z — საწყაგის ბრუნვადობის კოეფიციენტი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

თბოგადამცემები

ღვინის დამწიფება-დავარგების, დაჩქარების თანამედროვე მეთოდებს საფუძვლად სიცივითა და სითბოთი მისი კომბინირებული დამუშავება და აგრეთვე გაწმენდა-ფილტრაციის დამატებითი ოპერაციების ჩატარება უდევს.

ღვინის სიცივით დამუშავება ხელს უწყობს მისგან ღვინომჟავა და სხვა მარილების, მთრიმლავი და საღებავი ნივთიერებების გამოლექვას, ე. ი. ღვინოს ხდის მედეგს მისი შედგენილობის წონასწორობის შემდგომი დარღვევის მიმართ, რასაც შეიძლება ადგილი ჰქონდეს სათავსოში ტემპერატურის დაცემის შემთხვევაში. გარდა ამისა, ღვინის სიცივით დამუშავება ხელს უწყობს ცალღვანი და პექტინოვანი ნივთიერებების გამოლექვას, რომლებსაც შეიცავს ახალგაზრდა ღვინო და ხელს უშლის მის დაწმენდას.

იმისდა მიხედვით, თუ როგორია ღვინის თბური დამუშავების რეჟიმი (ტემპერატურა, გაცხელების ხანგრძლივობა და სხვ.), მასში შეიძლება გამოვიწვიოთ როგორც ფიზიკო-ქიმიური, ასევე ორგანოლეპტიკური ხასიათის ცვლილებები. ღვინის გაცხელებას მიმართავენ პასტერიზაციის, გემოვნებითი თვისებების გაუმჯობესებისა და დამწიფება-დავარგების დაჩქარების მიზნით. გარდა ამისა, თბური დამუშავება აუცილებელია ზოგიერთი ტიპის ღვინისათვის სპეციფიკური გემოვნების მისანიჭებლად.

ღვინის ქარხნებში უმთავრესად იყენებენ ზედაპირულ თბოგადამცემებს, რომლებშიც თბოგაცვლა ორ გარემოს შორის წარმოების გამყოფი ზედაპირის მეშვეობით, რომლის ერთ მხარეს მოძრაობს დასამუშავებელი პროდუქტი, ხოლო საწინააღმდეგო მხარეს — სითბოს შემცველი (თბომტარებელი).

თბური პროცესების გაანგარიშება ეყრდნობა თბური ბალანსისა და თბოგადაცემის განტოლებათა ერთდროულ ამოხსნას

$$Q = \Pi c(t_2 - t_1)x = kF\,\Delta t^{*} \quad \text{ვტ}, \qquad (5—1)$$

სადაც Q არის თბოგადამცემის თბური დატვირთვა, ვტ;

П — თბოგადამცემის მწარმოებლობა, კგ/წმ;

c — პროდუქტის საშუალო თბოტევადობა ტემპერატურების მოცემულ ინტერვალში, ჯ/(კგ. გრად);

t_1 — პროდუქტის საწყისი ტემპერატურა, °C;

t_2 — პროდუქტის საბოლოო ტემპერატურა, °C;

x — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სითბოს დანაკარგებს გარემოში (გათბობისას x = 1,03—1,05, ხოლო გაცივებისას x = 0,95—0,97);

k — თბოგადაცემის კოეფიციენტი, ვტ/(მ². გრად);

F — თბოგადაცემის ზედაპირი, მ²;

Δt — საშუალო (მარგი) სხვაობა თბომცვლელ გარემოთა ტემპერატურებს შორის, °C.

თბოგადაცემის დამყარებული რეჟიმის პირობებისათვის ტემპერატურათა საშუალო სხვაობა გაიანგარიშება ფორმულებით

---

* თუ დანადგარი გათვალისწინებულია პროდუქტის გასაცივებლად, მაშინ ფორმულაში (5—1) უნდა შევიდეს ტემპერატურათა სხვაობა $t_1 - t_2$.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

როდესაც $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} \leqslant 2$

$$\Delta t = 0{,}5\,(\Delta t_1 + \Delta t_2), \qquad (5—2)$$

როდესაც $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} > 2$

$$\Delta t = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2{,}3 \lg \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}}, \qquad (5—3)$$

სადაც Δt_1 არის ტემპერატურათა მაქსიმალური სხვაობა პროდუქტსა და სითბოშემცველს შორის, °C;

Δt_2 — ტემპერატურათა მინიმალური სხვაობა, °C.

ერთფენიანი გამყოფი ზედაპირის (კედლის) შემთხვევაში თბოგადაცემის კოეფიციენტის გაანგარიშება წარმოებს ფორმულით

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} \text{ ვტ/(მ}^2\text{. გრად)}, \qquad (5—4)$$

სადაც α_1 არის თბოგადაცემის კოეფიციენტი გამთბობ გარემოდან კედელზე, ვტ/მ^2. გრად);

α_2 — თბოგადაცემის კოეფიციენტი კედლიდან პროდუქტზე, ვტ/(მ^2. გრად);

δ — კედლის სისქე, მ;

λ — კედლის თბოგამტარობის კოეფიციენტი, ვტ/(მ. გრად).

თუ საჭიროა გარემოში სითბოს დანაკარგების ზუსტი დადგენა, სარგებლობენ ფორმულებით:

გათბობის პროცესისას

$$Q_0 = \alpha_0 F(t' — t'') \quad \text{ვტ}, \qquad (5—5)$$

სადაც თბოგადაცემის ჯამური კოეფიციენტი, რომელიც წარმოადგენს კონვექციითა და თბური გამოსხივებით თბოგადაცემის კოეფიციენტების ჯამს, გაიანგარიშება შემდეგნაირად

$$\alpha_0 = 9{,}3 + 0{,}06t' \quad \text{ვტ/(მ}^2\text{. გრად)}, \qquad (5—6)$$

გაცივების პროცესისას

$$Q_0 = \alpha_0 F(t'' — t') \quad \text{ვტ}, \qquad (5—7)$$

სადაც F არის დანადგარის თბოგადამცემი ზედაპირი, მ^2;

t' — დანადგარის ზედაპირის საშუალო ტემპერატურა, °C;

t'' — გარემო ჰაერის ტემპერატურა, °C.

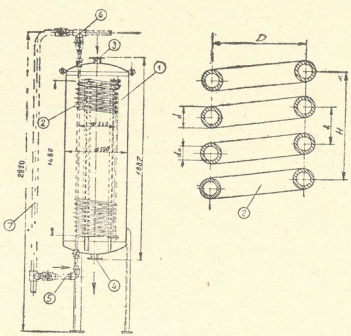
§ 1. კლაკნილმილიანი თბოგადამცემები

მიუხედავად იმისა, რომ კლაკნილმილიანი თბოგადამცემები დაბალმწარმოებლური და არაეკონომიურია (თუმცა მათი თბოგადაცემის კოეფიციენტი უფრო მაღალია, ვიდრე სწორმილებიანი თბოგადამცემებისა, მნიშვნელოვანი ჰიდრავლიკური წინააღმდეგობის გამო სითბოშემცველის მოძრაობის სიჩქარე

ეროვნული ბიბლიოთეკა

შედარებით დაბალია და 1 მ/წმ არ სჭარბობს), მათ ჯერ კიდევ იყენებენ. მაგალითად, პირველადი მეღვინეობის ქარხნებში ასეთ თბოგადამცემებს იყენებენ მადუღარი დურდოს გასაგრილებლად, შამპანური ღვინის ქარხნებში — აკრატაფორებში მიწოდებამდე ღვინომასალების (ნაზავის) გასათბობად ან გასაცივებლად და სხვ.

38-ე ნახ-ზე მოცემულია ღვინის შემთბობი. იგი შედგება ცილინდრული კორპუსისაგან 1, რომელშიც ჩამაგრებულია კლაკნილა მილი 2 და მილყელებისაგან: 3—4, საიდანაც წარმოეს სითბოშემცველის მიწოდება და გამოყვანა და 5—6, რომლებითაც კლაკნილა მილი დაკავშირებულია ღვინის მაგისტრალურ მილთან 7.



ნახ. 38. კლაკნილმილიანი თბოგადამცემი.

კლაკნილმილიანი თბოგადამცემის (მაცივრის) გაანგარიშება ტარდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

თბოგადამცემის თბური დატვირთვა (ფორმულა 5—1)

$$Q = Пc(t_1 — t_2)x \quad ვტ, \tag{5—8}$$

თბოგადამცემის ზედაპირი

$$F = \frac{Q}{k\Delta t} \quad მ^2, \tag{5—9}$$

სადაც თბოგადაცემის კოეფიციენტი კლაკნილა მილისათვის $k = 700—800$ ვტ/(მ². გრად). დანარჩენი აღნიშვნები იგივეა, რაც ფორმულაში (5—1).

კლაკნილა მილის ხვიის დიამეტრი

$$D = D_0 — (0,25 \div 0,4) \quad მ, \tag{5—10}$$

სადაც D_0 არის აპარატის (ჭურჭლის) შიგა დიამეტრი, მ.

კლაკნილა მილის საერთო სიგრძე

$$L = \frac{F}{\pi d} \text{ მ}, \qquad (5—11)$$

სადაც d არის მილის დიამეტრი, მ.

კლაკნილა მილის ერთი ხვიის სიგრძე

$$1 \approx \pi D \text{ მ}, \qquad (5—12)$$

კლაკნილა მილის ხვიათა რიცხვი

$$n = \frac{L}{l}, \qquad (5—13)$$

კლაკნილას სიმაღლე

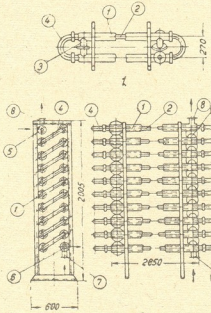
$$H = (n—1)h \text{ მ}, \qquad (5—14)$$

სადაც h არის ხვიათშორისი დაშორება (ბიჯი), რომელიც აიღება (2÷3) d ფარგლებში.

წნევის 2,94.10²—4,9.10² კნ/მ² (3—5 კგ/სმ²) პირობებში კლაკნილა მილის სიგრძის ფარდობა მის დიამეტრთან რეკომენდებულია შეირჩეს 225—275-ის ფარგლებში (ტემპერატურათა საშუალო სხვაობისას 30—40°C). კლაკნილა მილის დიამეტრი იშვიათად აღემატება 76 მმ-ს.

§ 2. თბოგადამცემები „მილი-მილში"

ტკბილისა და ღვინის გასაცივებლად იყენებენ აგრეთვე ВХБ სისტემის სტაციონარულ და გადასატან თბოგადამცემებს, რომელთა მუშა ორგანოს წარმოადგენს ელემენტი (სექცია) „მილი-მილში" (ნახ. 39-1). სექცია წარმოადგენს დიდი დიამეტრის მილს 1, რომელშიც გადის უფრო მცირე დიამეტრის მილი 2. მილები ერთმანეთთან დაკავშირებულია: დიდი დიამეტრის — მილტუჩებით 3, ხოლო პატარა დიამეტრის — მუხლებით 4.



ნახ. 39. სტაციონარული თბოგადამცემი „მილი-მილში".

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ასეთ თბოგადამცემებში მიზანშეწონილია თხევადი პროდუქტის გატარება პატარა დიამეტრის მილში, ხოლო სითბოს შემცველისა (წყალი, მარილხსნარი) — მილთშორის არეში, ვინაიდან ასეთ შემთხვევაში პროდუქტის შეხების ზედაპირი ლითონთან მინიმალური იქნება. გარდა ამისა, თბოგადაცემა უფრო ეფექტური იქნება, თუ დასამუშავებელი პროდუქტი იმოძრავებს ზემოდან ქვემოთ, ხოლო სითბოს შემცველი — ქვემოდან ზემოთ.

39-2 ნახ-ზე მოცემულია „მილი-მილში“ სექციებისაგან შემდგარი მაცივარი დანადგარი, რომელშიც პროდუქტის მიწოდება წარმოებს მილყელიდან 5, ხოლო გამოყვანა — მილყელიდან 6; სითბოს შემცველისა — შესაბამისად: მილყელებიდან 7 და 8.

სექციების რაოდენობა და ზომები განსაზღვრავენ დანადგარის მწარმოებლობას. თბოგადამცემის გაანგარიშებისას ღებულობენ: პროდუქტის მოძრაობის სიჩქარეს მილებში 0,7—1,0 მ/წმ, ხოლო სითბოს შემცველისა (წყალი, მარილხსნარი) — 1,0—1,5 მ/წმ. თბოგადაცემის კოეფიციენტი ასეთ მაცივრებში მერყეობს 300—1100 ვტ/(მ². გრად) ფარგლებში.

თბოგადამცემი **ВХБ**, რომელიც შედგება ჭადრაკულად განლაგებული 38 სექციისაგან, აწყობილია ურიკაზე და ტკბილის ტემპერატურის რეგულირება მასში ავტომატურად წარმოებს. ის მილები, რომლებშიც პროდუქტი მოძრაობს, მზადდება კოროზიამედეგი ფოლადებისაგან ან სპილენძისაგან, რომელთა შიგა ზედაპირი სპეციალური კალით იფარება. ასეთი თბოგადამცემების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია მე-20 ცხრილში.

თბოგადამცემების „მილი-მილში“ გაანგარიშების მეთოდი განხილულის ანალოგიურია.

ცხრილი 20

თბოგადამცემების **ВХБ** ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

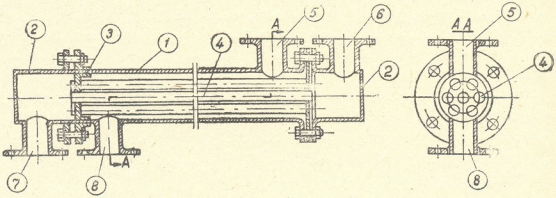
მაჩვენებლები	მუშაობის რეჟიმი			
	I	II	III	IV
მწარმოებლობა, დალ/სთ	500	2 0	1200	500
ტკბილის საწყისი ტემპერატურა, °C	20	30	30	30
ტკბილის საბოლოო ტემპერატურა, °C	5	15	15	15
სითბოს შემცველი	მარილხსნარი	წყალი	მარილხსნარი	წყალი
სითბოს შემცველის საწყისი ტემპერატურა, °C	—10	11	—10	1
სითბოს შემცველის საბოლოო ტემპერატურა °C	—5	17	—5	14
სითბოს შემცველის ხარჯი, კგ/სთ	15800	4300	38000	4960
თბოგადაცემის ზედაპირი, მ²	6	6	6	6

§ 3. გარცმიანმილებიანი თბოგადამცემები

თბოგადამცემისაგან „მილი-მილში“ განსხვავებით, გარცმიანმილებიანი თბოგადამცემების კონსტრუქცია უფრო კომპაქტურია. მათ იყენებენ ღვინის გაცხელება-გაცივებისათვის. ასეთ დანადგარებში თბოგადაცემის კოეფიციენტი მერყეობს 500—650 ვტ/(მ². გრად) ფარგლებში.

გარცმიანმილებიანი მაცივარი დანადგარის ერთი სექცია მოცემულია მე-40

ნახ-ზე. იგი შედგება ცილინდრული ფორმის გარსაცმისაგან 1, რომლის ორივე ბოლო დახურულია თალფაქებით 2. გარსაცმის შიგნით, სპეციალურ მესერში 3, ჩამაგრებულია სპილენძის მილები 4. სექციების ურთიერთდაკავშირება ხორციელდება მილტუჩების 5, 6, 7 და 8 საშუალებით. დასამუშავებელი პროდუქტი მოძრაობს მილებში, ხოლო სითბოს შემცველი — მილთშორის არეში.



ნახ. 40. გარცმიანმილებიანი თბოგადამცემის სექცია.

გარცმიანმილებიანი თბოგადამცემის გაანგარიშება შეიძლება შემდეგნაირად ჩატარდეს. მას შემდეგ, რაც ცნობილი წესით (ფორმულა 5—8) განსაზღვრული იქნება თბოგადამცემის თბური დატვირთვა Q ვტ და თბოგადამცემის ზედაპირი F მ² (ფორმულა 5—9), უნდა განისაზღვროს მილების ჯამური სიგრძე L მ (ფორმულა 5—11). მილის ერთი სექციის სიგრძისა l და დიამეტრის d შერჩევის შემდეგ შეიძლება დადგინდეს მილების საერთო რაოდენობა

$$n = \frac{L}{l}, \qquad (5—15)$$

ერთ სექციაში (კონაში) მოსათავსებელი მილების რაოდენობა ტოლი იქნება

$$n_o = \frac{4V}{\pi d_o^2 \omega}, \qquad (5—16)$$

სადაც V არის მილებში მისაწოდებელი პროდუქტის ხარჯი, მ³/წმ;

d_0 — მილის შიგა დიამეტრი, მ;

ω — პროდუქტის მოძრაობის სიჩქარე (ω = 0,5—1,5 მ/წმ).

თბოგადამცემი სექციების რაოდენობა გაიანგარიშება შემდეგნაირად

$$z = \frac{n}{n_o}. \qquad (5—17)$$

წრეში ჩახაზული წესიერი ექვსკუთხედის ფარგლებში მილების ჰადრაკულად გაადგილების შემთხვევაში, გარსაცმის შიგა დიამეტრის გაანგარიშებისათვის შეიძლება ვისარგებლოთ ფორმულით

$$D = (Z_0 — 1)s + 4d \quad მ, \qquad (5—18)$$

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სადაც s არის მილების გაადგილების ბიჯი, მ;

d — მილის გარე დიამეტრი, მ.

გარსაცმის შიგა დიამეტრზე გაადგილებული მილების რაოდენობა ტოლი იქნება

$$z_o = \sqrt[3]{\frac{4F}{3sf\beta}}, \qquad (5-19)$$

სადაც F არის თბოგაცვლის საანგარიშო ზედაპირი, მ²;

f — 1 მ სიგრძის მილის ზედაპირი, მ²;

β — გარსაცმის სიგრძის ფარდობა მის დიამეტრთან.

§ 4. ფირფიტებიანი თბოგადამცემები

ფირფიტებიან თბოგადამცემებს იყენებენ ღვინის სიცივით (მაცივრები) და სითბოთი (პასტერიზატორები) დამუშავებისათვის.

41-ე ნახ-ზე მოცემულია ორსექციანი ფირფიტებიანი მაცივარი ВОУ-2,5, დატვიფრული ფირფიტის ზოგიერთი ვარიანტი და პროდუქტისა და სითბოს შემცველის მოძრაობის სქემა.

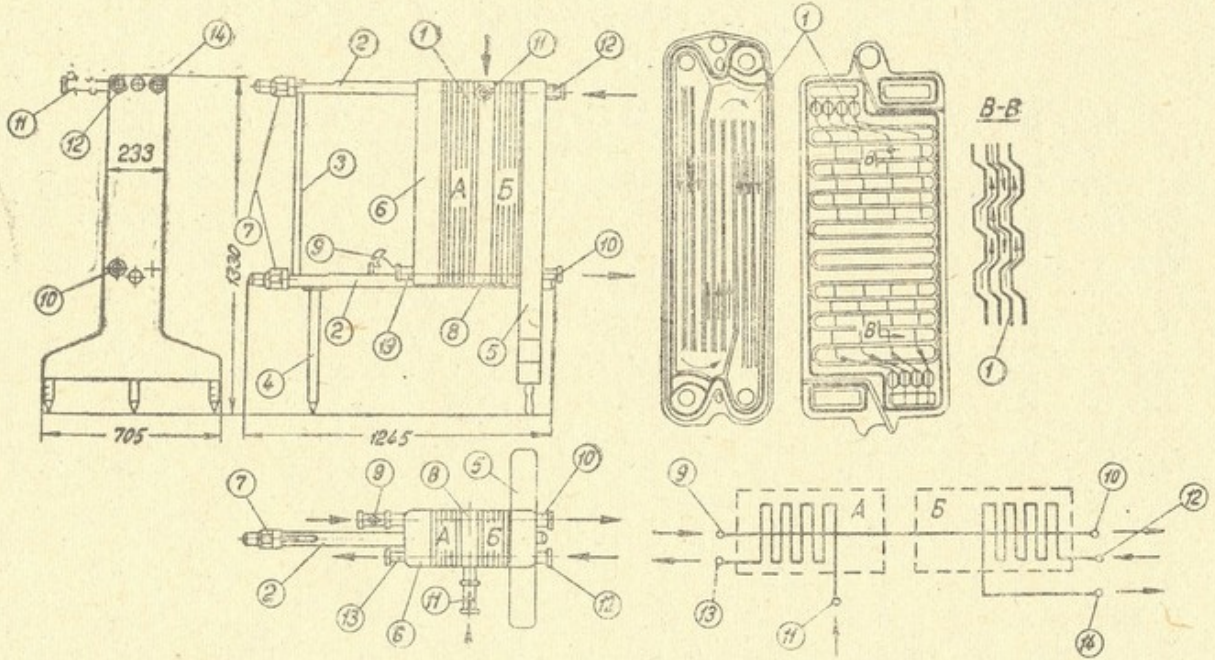
მაცივარი დანადგარი შედგება უჟანგავი ფოლადის დატვიფრული ფირფიტებისაგან 1 (სისქით 1,0—1,5 მმ), რომლებიც მაგრდება ორ ჰორიზონტალურ ძელზე 2. ძელები ჩამაგრებულია — ერთი ბოლოთი განივაში 3 და დაყრდნობილია ფეხზე 4, ხოლო მეორე ბოლოთი — დგარში 5. ფირფიტების ურთიერთშეკავშირება ხორციელდება დამწოლი ფილის 6 და ქანჩების 7 საშუალებით. ფირფიტების კონსტრუქცია ისეთია, რომ ერთმანეთთან დაკავშირებისას (რეზინის შუასადების გამოყენებით) ისინი ქმნიან ჰერმეტულ კამერებს, ხოლო ფირფიტის ხვრელები — პროდუქტისა და სითბოს შემცველის სამოძრაო არხებს. ვინაიდან ფირფიტების შიგა ზედაპირზე გაკეთებულია სხვადასხვა კონფიგურაციის რიფები, ამიტომ თითოეული კამერა ფაქტიურად წარმოადგენს მრავალრიცხოვან არხების სისტემას, რაც საგრძნობლად ადიდებს თბოგადაცემის ზედაპირს და ანიჭებს სითხეს ტურბულენტურ მოძრაობას. თითოეული ფირფიტის ერთ მხარეს მოძრაობს დასამუშავებელი პროდუქტი, ხოლო საწინააღმდეგო მხარეს — სითბოს შემცველი. თბური რეჟიმის რეგულირება ავტომატურად ხორციელდება.

შუასადები ფილის 8 საშუალებით ფირფიტების კომპლექტი გაყოფილია ორ სექციად — А (რეგენერაციის) და Б (მარილხსნარით გაცივების). პირველ მათგანში წარმოებს პროდუქტის წინასწარი გაცივება უკვე გაცივებული და სიცივეზე დაყოვნებული ღვინის საშუალებით, ხოლო მეორეში — მარილხსნარით (იხ. სქემა).

დასამუშავებელი პროდუქტის მიწოდება დანადგარში წარმოებს მილყელიდან 9, ხოლო გამოყვანა — მილყელიდან 10. რეგენერაციის სექციაში სითბოს შემცველი მიეწოდება მილყელიდან 11, ხოლო მარილხსნარით გაცივების სექციაში — მილყელიდან 12. ნამუშევარი სითბოს შემცველი გამოიყვანება დანადგარიდან მილყელებით 13 და 14.

ფირფიტებიანი თბოგადამცემი ნორმალურად მუშაობს მანამდე, სანამ ფირფიტების მუშა ზედაპირზე დაგროვებული ნალექის ფენა იმდენად არ გაიზრ-

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 41. ფირფიტებიანი თბოგადამცემი ВОУ-2,5.

დება, რომ დაარღვიოს პროცესის რეჟიმი. ასეთ შემთხვევაში თბოგადამცემს უნდა დაიშალოს და ფირფიტები გაიწმინდოს.

ყოველდღიურად, მუშაობის დაწყებამდე, თბოგადამცემი საჭიროებს პროფილაქტიკას, რისთვისაც მასში ატარებენ ცხელ წყალს 20—30 წუთის განმავლობაში. აღნიშნულის განსახორციელებლად შლანგის საშუალებით მილყელი 10 უნდა დაუკავშირდეს მილყელს 11, ხოლო მილყელი 13 გამოეთიშოს საღვინე მილგაყვანილობის სისტემას. ამის შემდეგ მილყელიდან 9 წარმოებს ცხელი წყლის მიწოდება. პერიოდულად მიზანშეწონილია თბოგადამცემის გარეცხვა ჯერ 2%-იანი კაუსტიკური სოდის ხსნარით, ხოლო შემდეგ ცხელი წყლით.

ცხელი წყლით დამუშავებამდე საჭიროა დანადგარზე მოიხსნას დაბალი ტემპერატურული ფარგლების თერმომეტრები და რამდენადმე შესუსტდეს ფირფიტების ურთიერთდაკავშირების ძალა.

ფირფიტებიანი თბოგადამცემების (მაცივრების) ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 21-ე ცხრილში.

ცხრილი 21

ზოგიერთი ფირფიტიანი თბოგადამცემის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	თბოგადამცემები	
	ВОУ-2,5	ВОУ-5
მწარმოებლობა, დალ/სთ	250	500
პროდუქტის საწყისი ტემპერატურა, °С	18	18
პროდუქტის საბოლოო ტემპერატურა, °С	—10	—10
ფირფიტების რაოდენობა	49	85
თბოგადაცემის ზედაპირი, მ²	6,9	12,1
პროდუქტის მოძრაობის სიჩქარე, მ/წმ	0,35	0,40
მარილხსნარის მოძრაობის სიჩქარე, მ/წმ	0,35	0,40
გაბარიტული ზომები, მმ		
სიგრძე	1450	1530
სიგანე	700	700
სიმაღლე	1330	1330
მასა, კგ	410	490

უკანასკნელ ხანებში ჩვენს ღვინის ქარხნებში დაიწყეს ულტრამაცივრების* გამოყენება. კერძოდ, დუღილის წინ ტკბილის გასაცივებლად გამოიყენება დანადგარი ТН 101-21-28 (თბოგადაცემის ზედაპირი — 25 მ², გაბარიტები: 2200×600×600 მმ). ათვისების სტადიაშია ულტრამაცივრები: ВУНО-30, ВУНО-60 და ВУНО-90 (სიცივის მწარმოებლობით, შესაბამისად — 30000, 60000 და 90000 კკალ/სთ).

ჩვენს ღვინის ქარხნებში შეიძლება ავრეთვე შევხვდეთ „ალფა-ლავალის“ სისტემის ფირფიტებიან თბოგადამცემს (მაცივარს) 5Р-ЕВ, მწარმოებლობით

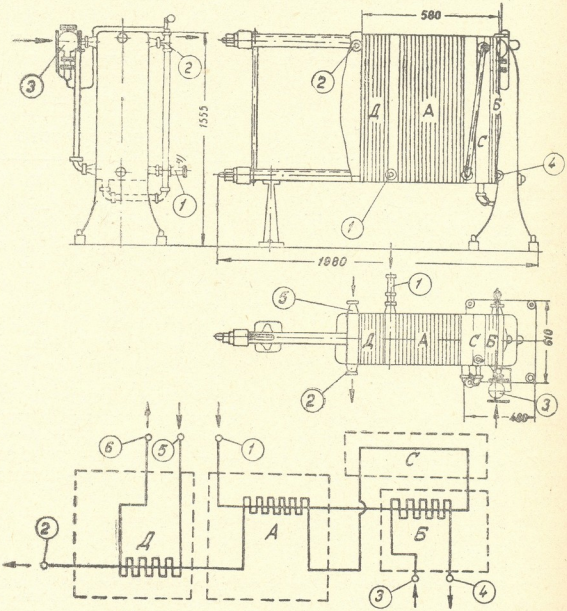
* ულტრამაცივარი წარმოადგენს დანადგარს, რომელშიც პროდუქტის გაცივებისათვის გამოიყენება უშუალოდ აორთქლებული მაცივარი აგენტი. პროცესი ტარდება დიდი სიჩქარით და სარეველა მექანიზმის გამოყენებით (პროდუქტის მიყინვის თავიდან ასაცილებლად).

250 დალ/სთ და ფირფიტებიან პასტერიზატორს P-11-E, მწარმოებლობით 200 დალ/სთ.

ღვინის პასტერიზაციისათვის იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის თბოგადამცემებს—მილებიანს ПС-2 და ფირფიტებიანებს ВПУ-2,5 და ВПУ-5. იყენებენ აგრეთვე ბოთლებში დაფასოებულ ღვინის საპასტერიზაციო დანადგარებს.

ფირფიტებიანი პასტერიზატორების კონსტრუქციები და მუშაობის პრინციპი ერთმანეთის მსგავსია. განხილული თბოგადამცემების (მაცივრების) ანალოგიურად, ისინი შედგება ფირფიტებისაგან აწყობილი რამდენიმე სექციისაგან (რეგენერაციის, პასტერიზაციის, დაყოვნებისა და გაცივების) და მათი მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს ღვინის სწრაფ გაცხელებაში (ჰაერმიუკარებლად), ხანმოკლე დროით დაყოვნებაში და საწყის (ან უფრო დაბალ) ტემპერატურამდე გაცივებაში.

42-ე ნახ-ზე მოცემულია „ალფა-ლავალის“ სისტემის ფირფიტებიანი პასტერიზატორი.



ნახ. 42. ფირფიტებიანი პასტერიზატორი P-11-E.

პასტერიზატორი შედგება შემდეგი სექციებისაგან: რეგენერაციის — A, სადაც ღვინო თბება უკვე პასტერიზებული ღვინის ხარჯზე; პასტერიზაციის — B, სადაც გამთბარი ღვინო ცხელდება გარკვეულ ტემპერატურამდე ცხელი წყლის ან ორთქლის საშუალებით; დაყოვნების — C, სადაც ცხელი ღვინო განიცდის ხანმოკლე დაყოვნებას და გაცივებას — D, სადაც ღვინო ცივდება ცივი წყლით ან მარილხსნარით საწყის (ან უფრო დაბალ) ტემპერატურამდე. პასტერიზატორში ღვინის, ცივი და ცხელი წყლის მიწოდება-გამოყვანა წარმოება მილყელებიდან: დასაშუშავებელი ღვინის — 1 და 2; ცხელი წყლის — 3 და 4, ცივი წყლის — 5 და 6.

ზოგიერთი ფირფიტიანი პასტერიზატორის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 22-ე ცხრილში

ცხრილი 22

ფირფიტებიანი პასტერიზატორების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	პასტერიზატორები	
	ВПУ-2,5	ВПУ-5
პროდუქტის საწყისი ტემპერატურა, °C	18	18
პასტერიზაციის ტემპერატურა, °C	83	83
პროდუქტის საბოლოო ტემპერატურა, °C	15	15
ცხელი წყლის ტემპერატურა, °C	86	86
ცხელი წყლის ხარჯი, მ³/სთ	7,5	15
ორთქლის ხარჯი, კგ/სთ	53	107
ცივი წყლის ხარჯი, მ³/სთ	7,5	15
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	2,5	3,5
ფირფიტების ჯამური რაოდენობა	55	107
თბოგადაცემის ჯამური ზედაპირი, მ²	9,8	20,2
გაბარიტული ზომები, მმ		
სიგრძე	1540	1970
სიგანე	700	700
სიმაღლე	1525	1525
მასა, კგ	800	800

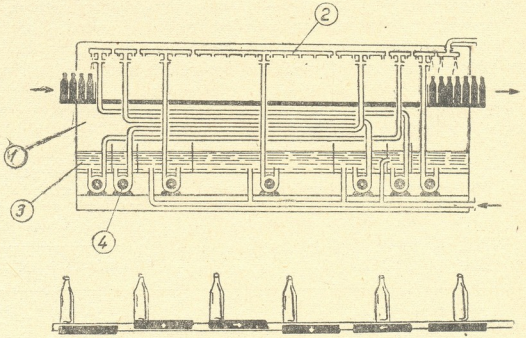
§ 5. ბოთლებში დაფასოებული ღვინის პასტერიზატორები

ბოთლებში დაფასოებული ღვინოს თერმული დამუშავებისათვის იყენებენ პერიოდული და უწყვეტი ქმედების საპასტერიზაციო დანადგარებს.

პერიოდული ქმედების საპასტერიზაციო დანადგარი წარმოადგენს ცალკეული კამერების ერთობლიობას, რომელშიც თავსდება ბოთლებით შევსებული ლითონის უჯრები. კამერები ჰერმეტულად იხურება და თბება ცხელი წყლით. პასტერიზაციის ტემპერატურამდე გაცხელებული ღვინო განიცდის ხანმოკლე დაყოვნებას, ხოლო შემდეგ — გაცივებას საწყის ტემპერატურამდე. ჩვენში გამოყენებული საპასტერიზაციო კამერების საათური მწარმოებლობა არ აღემატება 300—400 ბოთლს.

43-ე ნახ-ზე მოცემულია უწყვეტი ქმედების პასტერიზატორი „ატლანტიკო“ (იტალია), რომლის მწარმოებლობა დამოკიდებულია დანადგარის ზომებ-

ზე, ბოთლების დიამეტრზე და მერყეობს 1250—20000 ბოთ/სთ ფარგლებში ტექნოლოგიური მოთხოვნებისაგან დამოკიდებულებით, ასეთ პასტერიზატორებში თბური დამუშავების ხანგრძლივობის რეგულირება შეიძლება 60—120 წთ-ის ფარგლებში.



ნახ. 43. პასტერიზატორი „ატლანტიკო“ (იტალია).

პასტერიზატორი წარმოადგენს ლითონის კამერას 1, რომელშიც მოწყობილია ბოთლების უწყვეტი ნაკადის გადასაადგილებელი მექანიზმი. ბოთლების ზემოთ, სპეციალური კოლექტორებიდან 2, წარმოებს სხვადასხვა (თანდათანობით მზარდი, ხოლო შემდგომ კლებადი) ტემპერატურის წყლის დაშხეფვა ბოთლებზე. ჩამდინარე წყალი გროვდება რეზერვუარებში 3, სადაც ის ცხელდება ორთქლის საშუალებით. აქედან, ტუმბოების 4 საშუალებით, წყალი განმეორებით მიეწოდება შესაბამის კოლექტორებს 2.

ცნობილია ანალოგიური დანიშნულების სხვა სისტემის პასტერიზატორებიც.

§ 6. ზოგიერთი თბური პროცესის გაანგარიშების საფუძვლები

ხშირად საჭირო ხდება დასაწდომად გადასაცემი ტკბილის გაცივება, რათა თავიდან ავიცილოთ დუღილის ნაადრევი დაწყება, რაც აფერხებს ტკბილში შეტივნარებული მყარი ნაწილაკების (ყურძნის ნაფლეთებისა და გარეშე მინარევების) გამოყოფას.

სიცივის საჭირო ხარჯი Q ვტ და თბოგადაცემის ზედაპირი F მ² გაიანგარიშება ფორმულებით (5—8) და (5—9). ამის შემდეგ, თბოგადამცემის ტიპისაგან დამოკიდებულებით, განისაზღვრება მისი კონსტრუქციული მახვენებლები (იხ. § 1 და § 3).

ცივი წყლის ხარჯის გაანგარიშება წარმოებს ფორმულით

$$W=\frac{Q}{\rho_0 c_0 (t_2'-t_1')} \quad მ^3/წმ, \qquad (5—20)$$

სადაც t'_1 და t'_2 არის წყლის საწყისი და საბოლოო ტემპერატურები, °C;

ρ_0 — წყლის სიმკვრივე, კგ/მ³;

C_0 — წყლის თბოტევადობა ($C_0 = 4187$ ჯ/კგ. გრად).

შესაბამისი თბოგადამცემების მოთხოვნილი რაოდენობა გაიანგარიშება სიცივის მწარმოებლობის მიხედვით ან (თუ ცნობილია თბოგადამცემის გამტარუნარიანობა სასურველი რეჟიმის პირობებში) — საათში დასამუშავებელი პროდუქტის რაოდენობის მიხედვით. ამ უკანასკნელის შემთხვევაში გაანგარიშება წარმოებს ფორმულით

$$n=\frac{Gk}{\Pi\eta}, \qquad (5—21)$$

სადაც G არის ერთ საათში დასამუშავებელი პროდუქტის საშუალო რაოდენობა, დალ/სთ;

Π — თბოგადამცემის გამტარუნარიანობა, დალ/სთ;

η — დანადგარის გამოყენების კოეფიციენტი ($\eta \geqslant 0.7$);

k — თბოგადამცემის დატვირთვის უთანაბრობის კოეფიციენტი.

ტკბილის ალკოჰოლური დუღილის დროს გამოიყოფა სითბოს მნიშვნელოვანი რაოდენობა. დუღილის ჩატარება მაღალი ტემპერატურის პირობებში მიზანშეწონილი არ არის, ამიტომ ხშირად საჭირო ხდება მადუღარი ტკბილის ტემპერატურის ნორმალურ დონემდე დაყვანა.

სითბოს რაოდენობა, რომელიც საჭიროა ავარინოთ მძაფრი დუღილის პირობებში მყოფ ტკბილს, გაიანგარიშება შემდეგნაირად

$$Q=\frac{V\rho qxa}{100\cdot 100}=\frac{V\rho qxa}{10000} \quad ჯტ, \qquad (5—22)$$

სადაც V არის მადუღარი პროდუქტის რაოდენობა დანადგარში (ჭურჭელში), მ³;

ρ — პროდუქტის სიმკვრივე, კგ/მ³;

q — სითბოს რაოდენობა, რომელიც წარმოიქმნება 1 კგ შაქრის დაშლის შედეგად (საშუალოდ $q = 586.10^3$ ჯ);

x — დასადუღებელი შაქრის რაოდენობა პროდუქტში, % (წონ.);

a — ერთ წამში დასადუღებელი შაქრის რაოდენობა, % (პროდუქტში შაქრის მთლიანი შემცველობიდან).

დუღილის პროცესში წარმოქმნილი სითბოს ნაწილი გადაეცემა გარემოს დანადგარის ზედაპირიდან, ხოლო ნაწილი გაჰყვება გამოყოფილ ორთქლსა და აირებს. დანადგარის ზედაპირიდან გარემოში გადაცემული სითბოს რაოდენობა გაიანგარიშება ფორმულით (5—5). დანარჩენი დანაკარგები განისაზღვრება შემდეგნაირად:

სითბოს რაოდენობა, რომელიც მიჰყვება გამოყოფილ აირს

$$Q_2=0{,}48\cdot 10^{-4}V\rho atc\frac{1}{\tau} \quad ჯტ, \qquad (5—23)$$

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სადაც t არის მადუღარი მასის აორთქლების ტემპერატურა, °C;

c — აირის (CO_2-ის) კუთრი თბოტევადობა (c=880 ჯ/კგ. გრად);

τ — დუღილის ხანგრძლივობა, წმ.

სითბოს რაოდენობა, რომელიც გაჰყვება სპირტის ორთქლს

$$Q_3 = 10^{-2}Gb\lambda_1 \quad \text{ვტ}, \tag{5—24}$$

სადაც G არის ერთ საათში გამოყოფილი წყლისა და სპირტის ორთქლის მასა, კგ/სთ;

b — სპირტის შემცველობა ორთქლში, % (აიღება სპირტის ორთქლის წონა-სწორობის ცხრილებიდან);

λ_1 — სპირტის აორთქლების სითბო, ჯ/კგ.

სითბოს რაოდენობა, რომელიც გაჰყვება წყლის ორთქლს

$$Q_4 = 10^{-2}G(100—b)\lambda_2 \quad \text{ვტ}, \tag{5—25}$$

სადაც λ_2 არის წყლის აორთქლების სითბო მადუღარი პროდუქტის ტემპერატურის პირობებში, ჯ/კგ (აიღება ცხრილებიდან).

სითბოს ის რაოდენობა, რომელიც უნდა ავარინოთ მადუღარ ტკბილს ერთი საათის განმავლობაში, ტოლი იქნება

$$Q_0 = Q—(Q_1+Q_2+Q_3+Q_4) \quad \text{ვტ}, \tag{5—26}$$

სადაც Q_1 არის სითბოს რაოდენობა, რომელიც გადაეცემა გარემოს დანადგარის ზედაპირიდან, ვტ.

მომდევნო გაანგარიშება ტარდება ცნობილი ფორმულებით.

ღვინის დამუშავება სიცივით ითვალისწინებს მის სწრაფ გაცივებას (გაყინვის ტემპერატურაზე 0,5—1°C-ით უფრო მაღალ ტემპერატურამდე), გაცივებული ღვინის დაყოვნებას რამდენიმე დღის განმავლობაში და შემდგომ მის გაფილტრას ცივ მდგომარეობაში.

სიცივეზე ღვინის დასაყოვნებლად პრაქტიკაში იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის თერმოცისტერნებს (რკინაბეტონისა და ლითონის), რომლებიც იძლევა საშუალებას (კარგი თბოიზოლაციისა და შესაბამისი სითბოს შემცველის მიწოდების ხარჯზე) გაცივებული ღვინის საწყისი ტემპერატურა შევინარჩუნოთ მუდმივ დონეზე.

მუდმივი ტემპერატურის შენარჩუნება მოითხოვს, რომ თერმოცისტერნიდან გარემოში გადასული სითბოს რაოდენობა შეივსოს თერმოცისტერნაში მიწოდებული იმავე რაოდენობის სითბოთი, ე. ი.

$$Q = Gc(t_2—t_1) = 3600FK\Delta t \quad \text{ჯ/სთ}, \tag{5—27}$$

სადაც G არის ცირკულაციაში მყოფი მარილხსნარის საათური ხარჯი, კგ/სთ;

c — მარილხსნარის კუთრი თბოტევადობა, ჯ/(კგ. გრად);

t_1 — მარილხსნარის საწყისი ტემპერატურა, °C;

t_2 — საბოლოო ტემპერატურა, °C;

F — ერთნაირ პირობებში მყოფი თბოგადამცემი კედლების ჯამური ზედაპირი, მ²;

k — თბოგადაცემის კოეფიციენტი, ვტ/(მ². გრად);

Δt — ტემპერატურათა საშუალო სხვაობა, °C.

მარილხსნარის საათური ხარჯი ტოლი იქნება

$$G=\frac{3600\ FK\Delta t}{c(t_2—t_1)} \quad \text{კგ/სთ}. \tag{5—28}$$

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სამანქანო განყოფილების დაშორება თერმოცისტერნების განყოფილებამდე მოითხოვს დამატებითი დანაკარგების გათვალისწინებას, ე. ი. დღე-ღამეში თანაბრად დატვირთული სამაცივრო დანადგარის სიცივის საანგარიშო მწარმოებლობა ტოლი იქნება

$$Q_0=(1{,}1\div1{,}12)Q \quad \text{ჯ/სთ.} \qquad (5—29)$$

სიცივის საანგარიშო მწარმოებლობის მიხედვით შეირჩევა შესაბამისი სამაცივრო დანადგარი.

სამაცივრო დანადგარის ტიპის, სითბოს შემცველის სახისა და გაცივების წესის შერჩევისას, უპირველეს ყოვლისა უნდა ვიხელმძღვანელოთ ტექნიკურ-ეკონომიური მოსაზრებებით. შერჩეული სამაცივრო დანადგარი უნდა აკმაყოფილებდეს უსაფრთხოების ტექნიკის ყველა მოთხოვნილებას.

ღვინისა და კონიაკის თანამედროვე საწარმოებში იყენებენ ამიაკზე და ფრეონზე მომუშავე კომპრესორულ სამაცივრო დანადგარებს, ორთქლეჟექტორულ დანადგარებს, ტურბოაგრეგატებს და სხვ.

თავი მეექვსე

ფილტრები და ცენტრიფუგები

ტექნოლოგიური პროცესის გარკვეულ ეტაპზე ყურძნის გადამუშავების თხევად პროდუქტები წარმოადგენენ ცოტად თუ ბევრად მღვრიე პოლიდისპერსიულ სისტემებს, რომლებიც შეიცავენ ხსნად კოლოიდურ ნაწილაკებს, უხვად და წვრილ სუსპენზიებს, საფუარს, გარეშე მინარევებს და სხვ. ასეთი პროდუქტების დასაწმენდად პრაქტიკაში ძირითადად ქიმიურ (გაწებვა) და მექანიკურ (დაწდომა, გაფილტვრა, ცენტრიფუგირება) ხერხებს იყენებენ.

პროდუქტის დაწმენდა გაწებვით გულისხმობს მასში ჰიდროფილური კოლოიდების (ჟელატინი, თევზის წებო და სხვ.) შეტანას, რომლებიც ურთიერთმოქმედებენ რა პროდუქტის კოლოიდებთან, ჰქმნიან უხსნად შენაერთებს. ეს შენაერთები, ფიფქების სახით, ილექება ჭურჭლის ფსკერზე და თან წარიტაცებს პროდუქტში შეტივნარებულ მყარ ნაწილაკებს.

პროდუქტის დაწმენდა დაწდომით გულისხმობს მასში შეტივნარებული მყარი ნაწილაკების დალექვას სიმძიმის ძალის (გრავიტაციული ველის) ზეგავლენით (პროდუქტის მუდმივი ტემპერატურისა და უძრაობის პირობებში). დალექვის თეორიული სიჩქარე დამოკიდებულია ნაწილაკის (მყარი ფაზის) ზომებზე, თხევადი ფაზის სიბლანტეზე, თხევადი და მყარი ფაზების სიმკვრივეთა შორის სხვაობაზე და განისაზღვრება სტოკსის განტოლებით

$$v=\frac{g\,d^2(\rho_1-\rho_2)}{18\nu\rho_2}=\frac{g\,d^2(\rho_1-\rho_2)}{18\mu} \quad \text{მ/წმ}, \qquad (6—1)$$

სადაც g არის სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ²;

d — მყარი ნაწილაკის მახასიათებელი ზომა, მ;

ρ_1 — ნაწილაკის სიმკვრივე, კგ/მ³;

P_2 — თხევადი ფაზის სიმკვრივე, კგ/მ³;

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ν — თხევადი ფაზის კინემატიკური სიბლანტე, მ²/წმ;

μ — დინამიკური სიბლანტე, ნ. წმ/მ².

ვინაიდან ტკბილში და ღვინოში შეტივნარებული მყარი ნაწილაკების ზომები ერთმანეთისაგან განსხვავდება და დიდი ზომის ნაწილაკების დალექვის სიჩქარე სავრძნობლად მეტია, ვიდრე მცირე ზომის ნაწილაკებისა, ამიტომ დაწდომას ახდენენ პროდუქტის (უმთავრესად ტკბილის) მხოლოდ უხეში დაწმენდის მიზნით, ე. ი. მისგან შედარებით დიდი ზომის მინარევების მოსაცილებლად.

პროდუქტის დაწმენდა ფილტრაციით გულისხმობს მის გაჟონვას (უხეით ან გრავიტაციული ველის ზემოქმედებით) მფილტრავ ტიხრში (შრეში), რომელიც ატარებს პროდუქტში გახსნილ ყველა შენაერთს და აკავებს მხოლოდ შეტივნარებულ მყარ ნაწილაკებს.

მფილტრავ მასალებად იყენებენ ბამბის ქსოვილს (ბელტინგი, ნარმა), სინთეზურ მასალებს (კაპრონი, ნეილონი), ლიოთონის წვრილ ბადეებს, აზბესტს, ცელულოზას, ბოლო ხანებში კი განსაკუთრებით — ასკანგელს* და დიატომიტს (კიზელგურს)*.

ფილტრაციის სიჩქარე დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, რომელთაგან ძირითადია: წნევათა სხვაობა მფილტრავი შრის ორივე მხარეს შორის (წნევათა ვარდნილობა), მფილტრავი შრის სისქე, ნალექის სტრუქტურა და მისი ფიზიკო-მექანიკური თვისებები, თხევადი ფაზის სიბლანტე და სხვ.

მეღვინეობის პრაქტიკაში იყენებენ ფილტრაციის ორ რეჟიმს: ფილტრაცია მუდმივი წნევისა და ცვალებადი სიჩქარის პირობებში ან მუდმივი სიჩქარისა და ცვალებადი წნევის პირობებში.

ფილტრაციის სიჩქარის განსაზღვრა შეიძლება ფორმულით

$$W = \frac{V}{F\tau} \quad \text{მ}^3/(\text{მ}^2 \cdot \text{წმ}), \qquad (6-2)$$

სადაც V არის ფილტრატის (ფილტრში გასული თხევადი ფაზის) მოცულობა, მ³;

F — ფილტრაციის ზედაპირი, მ²;

τ — ფილტრაციის ხანგრძლივობა, წმ.

ნალექის ფენისა და მფილტრავი შრის ფორებში თხევადი ფაზის მოძრაობა ლამინარულია. მოძრაობის სიჩქარე განისაზღვრება პუაზეილის განტოლებით

$$W = \frac{\triangle P}{\frac{32\mu l}{d^2}} = \frac{\triangle P}{R_o} \quad \text{მ/წმ}, \qquad (6-3)$$

სადაც $\triangle P$ არის წნევათა ვარდნილობა, ნ/მ²;

μ — თხევადი ფაზის დინამიკური სიბლანტე, ნ. წმ/მ²;

l — კაპილარის სიგრძე, მ;

d — კაპილარის დიამეტრი, მ;

---

* ღვინის მრეწველობაში იყენებენ წინასწარ დამუშავებულ დიატომიტის და ასკანგელის თეთრ-მონაცრისფერ ფხვნილს, რომელიც არ იხსნება სუსტ მჟავებში და ხასიათდება მაღალი ადსორბციული თვისებებით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

R_0 — ნალექის ფენის წინაღობა, ნ. წმ/მ³.

თუ ვისარგებლებთ ფილტრის ხვედრითი მწარმოებლობისა და ნალექის ხვედრითი წინაღობის ცნებებით, ფილტრაციის საერთო წინაღობა ტოლი იქნება.

$$R = R_0 + R^1_0 = V_0 qr + R^1_0 \quad \text{ნ. წმ/მ}^3, \tag{6—4}$$

სადაც R^1_0 არის მფილტრავი ტიხრის წინაღობა, ნ. წმ/მ³;

V_0 — ნალექის კონცენტრაცია (ნალექის მოცულობა, რომელიც გამოიყოფა მფილტრავ ზედაპირზე 1 მ³ თხევადი პროდუქტისაგან);

q — ფილტრის ხვედრითი მწარმოებლობა (ფილტრაციის ფართის ერთეულზე მოსული ფილტრატის მოცულობა) მ³/მ²;

r — ნალექის ფენის ხვედრითი წინაღობა (მფილტრავი ტიხრის ზედაპირზე გამოყოფილი 1 მ სიმაღლისა და 1 მ² ფართობის მქონე ნალექის ფენის წინაღობა) ნ. წმ/მ⁴.

თუ ვისარგებლებთ მიღებული აღნიშვნებით, მაშინ უკუმშვადი ნალექის შემთხვევაში ფილტრაციის სიჩქარის საანგარიშო ფორმულას ექნება სახე

$$W = \frac{V}{F\tau} = \frac{\Delta P}{v_o qr + R_o'} \quad \text{მ}^3/(\text{მ}^2 \cdot \text{წმ}), \tag{6—5}$$

თუ ნალექის ფენა კუმშვადია

$$W = \frac{\Delta p^m}{v_o qr + R_o'} \text{მ}^3/(\text{მ}^2 \cdot \text{წმ}), \tag{6—6}$$

სადაც m არის ხარისხის მაჩვენებელი, რომელიც ითვალისწინებს ნალექის კუმშვადობას ($m < 1$).

ცენტრიფუგირება გულისხმობს თხევად პროდუქტში შეტივნარებული მყარი მინარევების გამოყოფას ცენტრიდანული ძალების ველში. აღნიშნული პროცესი მიმდინარეობს მყარი ფაზის დალექვით დანადგარის (მბრუნავი როტორის) მთლიან კედლებზე (დამლექი ცენტრიფუგები) ან პროდუქტის ფილტრაციით დანადგარის პერფორირებულ კედლებში და დამატებით მფილტრავ შრეში (მფილტრავი ცენტრიფუგები).

ცენტრიფუგების მუშაობის რეჟიმის დასახასიათებლად სარგებლობენ გაყოფის ფაქტორის ცნებით, რომელიც გვიჩვენებს თუ რამდენჯერ მეტია მოცემულ ცენტრიფუგაში ცენტრიდანული ძალის აჩქარება სიმძიმის ძალის აჩქარებაზე (ფრუდის კრიტერიუმი)

$$\Phi = \frac{v^2}{gr} = \frac{\omega^2 r}{g}, \tag{6—7}$$

სადაც v არის ბრუნვის წრიული სიჩქარე, მ/წმ;

r — ბრუნვის რადიუსი, მ;

g — სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ²;

ω — ბრუნვის კუთხური სიჩქარე, რად/წმ*.

---

* $1^\circ = \frac{\pi}{180}$ რად; 1 რად $\approx 57^\circ$, $\varphi = 57^\circ 17' 45''$.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

რაც უფრო მეტია გაყოფის ფაქტორი, მით უფრო ინტენსიურად ძლიერდება ცენტრიფუგირების პროცესი.

არჩევენ ნორმალურ ცენტრიფუგებს, ან უბრალოდ — ცენტრიფუგებს და ზეცენტრიფუგებს (სეპარატორებს). ცენტრიფუგებს უწოდებენ ისეთ მანქანებს, რომელთათვის გაყოფის ფაქტორი $\Phi < 3000$. თუ $\Phi > 3000$ — მანქანებს ზეცენტრიფუგებს უწოდებენ.

ზოგიერთი მონაცემის მიხედვით, სეპარატორში დამუშავებული ტკბილიდან მიღებული ღვინო უფრო ადვილად იფილტრება. გარდა ამისა, სეპარატორები იძლევა საშუალებას საგრძნობლად შემცირდეს ღვინის დაწმენდის ხანგრძლივობა. მაგალითად, ღვინის დაწმენდა გაწებვით 12—14 დღეს თხოულობს მაშინ, როდესაც სეპარატორების გამოყენება ამცირებს ამ ვადას 2—3 დღემდე.

მყარი ფაზის დაბალი კონცენტრაციის მქონე ემულსიებისა და წვრილი სუსპენზიების (რომლებსაც შეიძლება მივაკუთვნოთ ყურძნის ტკბილი) დამუშავებისათვის რეკომენდებულია გამოვიყენოთ სეპარატორები, კუთხური სიჩქარით მიახლოებით ($12 \div 17$). 10^2 რად/წმ.

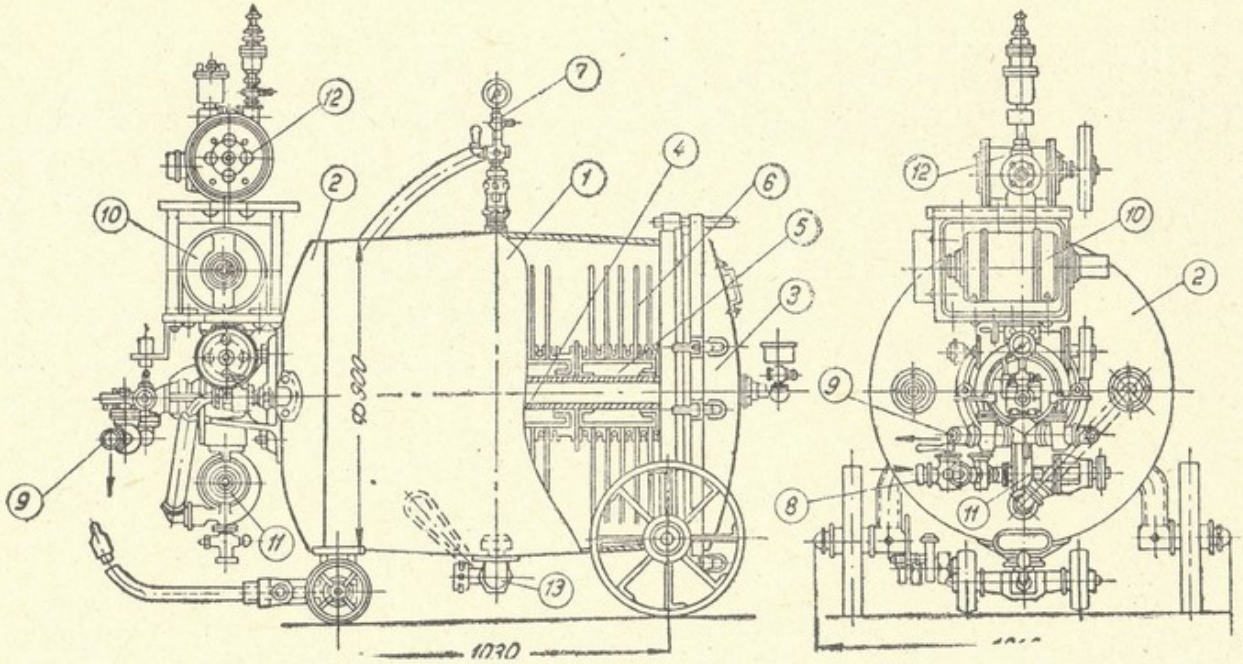
§ 1. ქსოვილის ტიხრიანი ფილტრები

44-ე ნახ-ზე მოცემულია ფილტრი ЦМФ-80. იგი შედგება ოთხ ბორბალზე დამაგრებული ლითონის ჰორიზონტალური ცილინდრისაგან 1, რომელიც ორივე ტორსული მხრიდან დახურულია სფერული ფსკერებით. ერთი მათგანი — 2, უხსნადია, ხოლო მეორე 3 — ადვილად მოსახსნელი. ცილინდრის ცენტრალურ ნაწილში ჩამაგრებულია ღრუტანიანი ლილვი 4, რომელზედაც ჩამოცმულია მფილტრავი ელემენტები 6. თითოეული ელემენტი წარმოადგენს ბამბის ქსოვილისაგან დამზადებულ ორფა დისკოს, რომელშიც ჩადგმულია თოკის ბადურა. ბადურა იცავს დისკოს კედლებს ერთმანეთთან მიკერისაგან. დისკოს ცენტრალურ ნაწილში ჩამაგრებულია რადიალურხვრელებიანი მილისი. ხუთი-ექვსი ასეთი დისკო მაგრდება საერთო კოჭაზე და შეადგენს ერთ მფილტრავ სექციას 5. ფილტრის აწყობისას, მილისების რადიალური ხვრელები უკავშირდება ლილვის 4 ასეთსავე ხვრელებს და ქმნის ჰერმეტულ სისტემას. სექციების ურთიერთდაკავშირება წარმოების რეზინის შუასადების საშუალებით, ხოლო შემჭიდროება — სპეციალური მოწყობილობით. ცილინდრის 1 მუშა არე დაკავშირებულია მანომეტრთან 7 და ღვინის მიმწოდებელ მილყელთან 8, ხოლო ცენტრალური ლილვი 4 — ღვინის გამომყვან მილყელთან 9.

ფილტრს ემსახურება ინდივიდუალური ელექტროძრავი 10, ცენტრიდანული ტუმბო 11 და საჰაერო კომპრესორი 12. ფილტრის ჩამოცლა წარმოებს მილყელიდან 13.

ფილტრის მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: ცენტრიდანული ტუმბოს 11 საშუალებით გასაფილტრი ღვინო მილყელიდან 8 იჭირხნება ცილინდრში 1, საიდანაც ის, გაივლის რა ქსოვილის დისკოებს 6 და მილისების რადიალურ ღარებს, გადადის ღრუტანიან ლილვში 4, ხოლო აქედან, უკვე გაფილტრული, მილყელიდან 9 გარეთ გამოედინება. როდესაც ქსოვილის დისკოებზე წარმოქმნილი ნალექის ფენა საგრძნობლად შეაფერხებს ფილტრაციის ნორმალურ მსვლელობას, ფილტრს გამორთავენ. ამის შემდეგ, შესაბამისი გადართვების გზით, ღრუტანიან მილში ჭირხნიან წყალს, რომელიც მოძრაობს

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 44. ფილტრი ЦМФ-80.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ღვინის მოძრაობის საწინააღმდეგო მიმართულებით და აცილებს დისკოებს მიკრულ ნალექს. როდესაც ცილინდრი შეივსება წყლით, რთავენ შესაბამის მექანიზმს და ლილვი, ქსოვილის დისკოებთან ერთად, იწყებს ბრუნვას. საჭიროების შემთხვევაში, კომპრესორის საშუალებით მილში ჰირხნიან ჰაერს, რაც ხელს უწყობს ნალექის მოცილებას და აჩქარებს ცილინდრის დაცლას წყლისაგან. დროგამოშვებით ფილტრი საჭიროებს დაშლას და ქსოვილის დისკოების მექანიკურ გაწმენდას.

23-ე ცხრილში მოცემულია ЦМФ ტიპის ზოგიერთი ფილტრის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები.

ცხრილი 23

ფილტრების ЦМФ ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

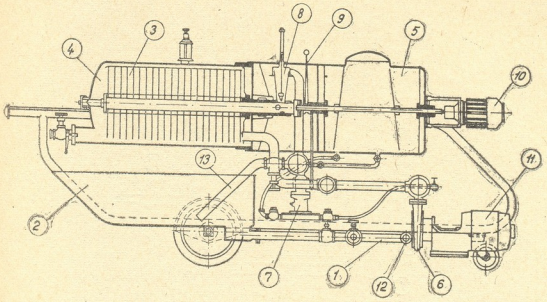
მაჩვენებლები	ფილტრის მარკა	
	ЦМФ-80	ЦМФ-600
მწარმოებლობა, დალ/სთ	120—240	615
მფილტრავი დისკოების რაოდენობა	35	42
ელექტრომძრავის სიმძლავრე, კვტ	2,8	4,5
გაბარიტული ზომები, მმ		
სიგრძე	2035	2290
სიგანე	1000	1100
სიმაღლე	1630	1485
მასა, კგ	740	810

აშშ შეიცარია და საფრანგეთი უშვებს ანალოგიური კონსტრუქციის ფილტრებს, რომლებშიც მფილტრავ ზედაპირზე დაგროვებული კიზელგურისა და ნალექის ფენის მოცილება წყლის ჭავლით ან მფილტრავი სექციების სწრაფი ბრუნვით ხორციელდება. მათგან აღსანიშნავია: „კრისტალი“, „ოლიმპიკი“, „დუპლექსი“ და „ვიქტორია“, რომლებშიც ღვინო იწმინდება არა მარტო ქსოვილის ან სინთეზური მასალებისაგან დამზადებულ მფილტრავ სექციებში, არამედ კიზელგურის საშუალებითაც.

45-ე ნახ-ზე მოცემულია ფილტრი „ვიქტორია“, რომელშიც ღვინის მიწოდება, დაწმენდა და კიზელგურით დამუშავება ავტომატურად ხორციელდება. მისი ყველა ძირითადი მუშა ორგანო დამზადებულია უჟანგავი ფოლადისაგან. ასეთი ფილტრების მწარმოებლობა შეადგენს 750—4200 დალ/სთ. ფილტრაციის მაქსიმალური წნევა $9{,}5 \cdot 10^2$ კგ/მ² (9,5 კგ/სმ²) აღწევს.

ფილტრი შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან: გადასაადგილებელი დგარი 1; შემკრები აბაზანა 2; მფილტრავი სექციები 3, რომლებიც მოთავსებული არიან პორიზონტალურ ცილინდრში 4; სარეველამექანიზმიანი რეზერვუარი 5, საიდანაც წარმოებს კიზელგურის დოზირება; ღვინისა და კიზელგურის მიმწოდებელი ტუმბოები 6 და 7; ხარჯთამზომიცხველი 8; მფილტრავი სექციების ავტომატური გამწმენდი მოწყობილობის სახელური 9; ელექტრომძრავები 10 და 11, ღვინის მიმწოდებელი და გამომყვანი მილყელები 12 და 13. ფილტრზე გათვალისწინებულია აგრეთვე საკონტროლო და ხელით სარეგუ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 45. ფილტრი „ვექტორია“ (იტალია).

ლირებელი ონკანების სისტემა, მანომეტრი, საჰაერო მილები, დამცველი სარქველები და სხვ.

ფილტრის მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს მფილტრავ სექციებში ღვინისა და კიზელგურის ნაზავის შესაბამისი დოზის ერთდროულ გატარებაში.

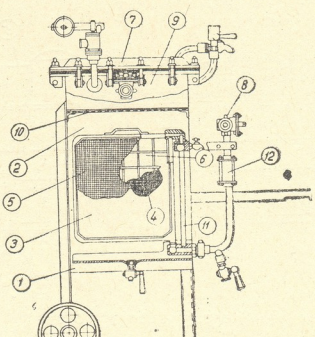
§ 2. მონალექი ფილტრები

მონალექი (აზბესტიანი) ფილტრებიდან ღვინის ქარხნებში ჯერ კიდევ შეიძლება შევხვდეთ შემდეგ ფილტრებს: „კომეტა“, „კამერ-კომეტა“, Ф-42-Ж, Ф-4, Ф-8, Ф-12, Ф-24, Ф-30 და სხვ. (ცხრ. 24)*. ასეთ ფილტრებში მფილტრავ ელემენტს წარმოადგენს ლითონის წვრილი ბადე (ბადეების კომპლექსი), რომელზედაც, ფილტრაციის დაწყებამდე, აზბესტის ხსნარის თხელ ფენას ასხამენ. აზბესტი, შეავსებს რა თანაბრად ბადის უჯრედებს, ქმნის კარგ მფილტრავ ზედაპირს, რომელშიც შემდეგ ღვინო იფილტრება. მუშაობის დამთავრების შემდეგ ფილტრი იშლება და ბადეები თავისუფლდება ნალექისა და აზბესტის ფენისაგან.

46-ე ნახ-ზე მოცემულია ფილტრი ФА-10. იგი წარმოადგენს გადასაადგილებელ დგარზე 1 დამაგრებულ სპილენძის სწორკუთხა (შიგნიდან მოკალულ) კამერას 2, რომელშიც თავსდება ათი მფილტრავი ჩარჩო 3. თითოეულ ჩარჩოზე, ორივე მხრიდან, გადაკრულია უჟანგავი ფოლადის წვრილი ბადეები 4, ხოლო მათ შორის მოთავსებულია ორი დამჭერი ბადე 5 და ერთი საორენაო ბადე 6. კამერაში ჩარჩოების მოთავსებისა და ურთიერთდაკავშირების შემდეგ, სახურავის 7 საშუალებით კამერა ჰერმეტულად იხურება.

* აღნიშნული ფილტრები დღეისთვის ვეღარ აკმაყოფილებენ თანამედროვე წარმოების მოთხოვნებს და მათ ყველგან ცვლიან ახალი კონსტრუქციის ფილტრებით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 46. მონალექი ფილტრი ФА-10.

ფილტრის დატენა მდგომარეობს შემდეგში: აზბესტისა და ღვინის ნარევი (150—200 ლ) ტუმბოს საშუალებით მიეწოდება კამერას 2, საიდანაც ის, წნევის ქვეშ, გადის წვრილ ბადეებში და მათ ზედაპირზე ტოვებს აზბესტის თხელ ფენას, ხოლო გათავისუფლებული ღვინო ონკანიდან 8 გარეთ გამოედინება. ამის შემდეგ იწყება ღვინის გაფილტვრა, რისთვისაც ღვინოს ასხამენ კამერის ზედა ნაწილში 9, საიდანაც ის, გაივლის რა მსხვილ ბადეს 10, მთლიანად ავსებს კამერის ქვედა ნაწილს. აზბესტის თხელ ფენაში გასული ღვინო იწმინდება მინარევებისაგან და მილების 11 და 12 გავლით გარეთ გამოედინება.

ცხრილი 24

მონალექი (აზბესტიანი) ფილტრების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

ფილტრის ტიპი	ჩარჩოების რაოდენობა	აზბესტის ხარჯი ერთ დატენაზე, კგ	ფილტრაციის ფართობი, მ²	წუნდებლობა, ლიტრ/სთ	გაბარიტული ზომები (მმ)			მასა, კგ
					სიგრძე	სიგანე	სიმაღლე	
„კომეტა“*	1	—	—	10—30	780—880	500—600	430	38—45
„კამერ-კომეტა“	2—3	—	—	50—100	980	700	430	74
Ф—4	4	0,9	6,0	112—150	1550	850	1200	370
Ф—8	8	1,8	12,0	225—440	1500	1100	1850	530
Ф—12	12	2,7	18.0	450—675	1650	850	1930	685
Ф—24	16	2,7	24,0	450—900	1700	950	2080	834
Ф—30	20	3,6	30,0	510—1125	1750	1130	2180	1040
ФА—10	10	0,38	2,5	62,5—125	1100	750	1520	102
„ფურა“	2—10	0,075—0,75	0,48—5,0	75 - 2000	450—670	270—550	1380—1850	43—205

* ფილტრებს „კომეტას“ და „კამერ-კომეტას“ უმთავრესად იყენებენ სამარკო ღვინოების გასაფილტრავად ბოთლებში ჩამოსხმის წინ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ღვინის ქარხნებში ფართოდ იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის ფილტრწნეხებს, რომელთა მუშა ორგანოს წარმოადგენს ლითონის (ალუმინი, სილუმინი და სხვ.) ბრტყელი ჩარჩოებისა და მფილტრავი ფირფიტების (აზბესტი, მუყაო და სხვ.) კომპლექსი. ჩარჩოებისა და მფილტრავი ფირფიტების ერთობლიობა ქმნის— ერთი მხრიდან გაუფილტრავი, ხოლო მეორე მხრიდან გაფილტრული ღვინის ჰერმეტულ კამერებს, პროდუქტის მიმწოდებელი და გამომყვანი არხებით. ეს უკანასკნელი წარმოიქმნება ჩარჩოების ხვრელების ურთიერთდაკავშირებით, რომლებიც გაკეთებულია მათ გვერდით ფასონურ ნაზარდებში. რიგით კენტ ჩარჩოებზე ასეთი ნაზარდები განლაგებულია ერთ მხარეს, ხოლო ლუწებზე — საწინააღმდეგო მხარეს. ამრიგად, ორი მოპირდაპირე კამერა დაკავშირებულია შესაბამის არხებთან. მფილტრავი ფირფიტების ნაადრევი დაზიანებისაგან დასაცავად და ღვინის თანაბარი განაწილების მიზნით ჩარჩოს შიგა ზედაპირი დაღარულია (სხვადასხვა ფილტრებს შეიძლება სხვადასხვა კონფიგურაციის ღარები ჰქონდეთ). კამერების დაკავშირება პროდუქტის მიმწოდებელ და გამომყვან არხებთან განხორციელებულია გვერდით ხვრელებში გათვალისწინებული პატარა დიამეტრის რადიალური ხვრელებით.

მონაცემი ფილტრებისაგან განსხვავებით, ფილტრწნეხებს ის ძირითადი უპირატესობა აქვთ, რომ გასაფილტრი პროდუქტის თვისებებისაგან დამოკიდებულებით შეიძლება ჩარჩოების რაოდენობის შეცვლა, შესაბამისი მფილტრავი ფირფიტების შერჩევა და ფილტრაციის ხარისხის დაყენება (ფირფიტებით ЕК და СФ) ტერილიზაციის უნარამდე*.

ფილტრწნეხების კონსტრუქცია და მათი მუშაობის პრინციპი ერთმანეთისაგან დიდად არ განსხვავდება. ძირითადი განსხვავება მდგომარეობს ჩარჩოების კონსტრუქციაში, მათი დამაგრების წესში, ხვრელების გაადგილებაში, ზომებში და არმატურაში.

47-ე ნახ-ზე მოცემულია ქარხანა „პროგრესი“-ს ფირფიტებიანი ფილტრწნეხი АО-51-4**.

ფილტრის ძირითადი ნაწილებია: გადასაადგილებელი დგარი 1, რომელზედაც დამაგრებულია ცენტრიდანული ტუმბო 2, ელექტროძრავი 3 და ორი პარალელური საყრდენი 4; ჩარჩოებისა და მფილტრავი ფირფიტების სისტემა 5, რომელიც დაყრდნობილია ჰორიზონტალურ შტანგებზე 6 და შემჭიდროებულია ერთმანეთთან ფილებით 7—8 და ხრახნული მომჭერი მექანიზმით 9. ფილტრი აღჭურვილია აგრეთვე მანომეტრებით, ონკანების სისტემით და მილყელებით. ღვინის მიწოდება წარმოებს მილყელიდან 10, ხოლო გამოყვანა — მილყელიდან 11.

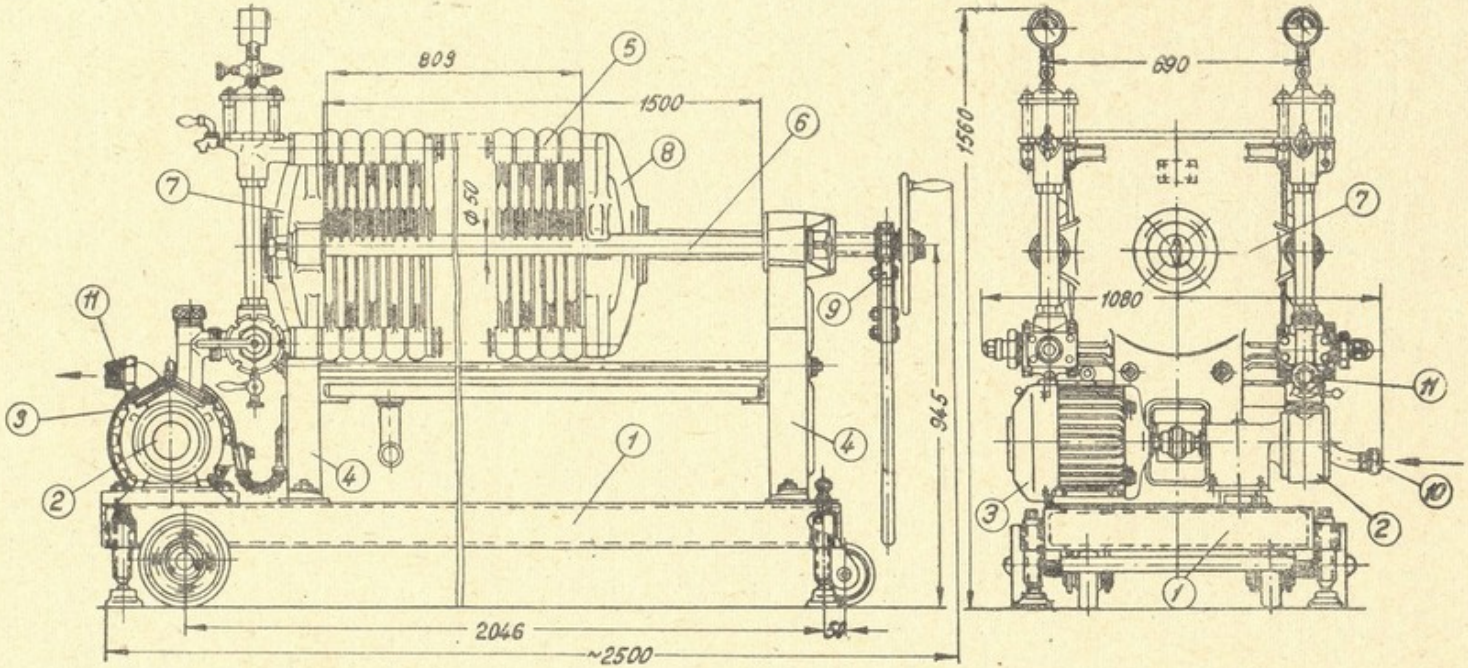
ფილტრი მუშაობს შემდეგნაირად: ტუმბოს საშუალებით გასაფილტრი ღვინო იჭირხნება არხში, რომელიც დაკავშირებულია რიგით ლუწ კამერებთან. გაივლის რა წვრივით მფილტრავ ფირფიტებს, ღვინო გადადის რიგით კენტ კამერებში, ხოლო აქედან — შესაბამის არხში და გამოდის ფილტრიდან.

---

* მფილტრავი (მასტერილიზებელი) ფირფიტები მზადდება აზბესტის (ერთი ნაწილი) და ცელულოზის (ორი ნაწილი) ნარევისაგან.

** ამ ფილტრის უკანასკნელი აღნიშნულია 11Р19,5—565/13С.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 47. ფირფიტებიანი ფილტრწნეხი АО-51-4.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

25-ე ცხრილში მოცემულია ზოგიერთი ფილტრწნეხის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები.

ცხრილი 25

ზოგიერთი ფირფიტებიანი ფილტრწნეხის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	ფილტრის მარკა	
	A42-4 (11P6-365/13C)	AO-51-4 (11P19,5-565/13C)
მწარმოებლობა, დალ/სთ	300	1000
ფილტრაციის ფართობი, მ²	6	19,5
სამუშაო წნევა, კგ/მ²	250	250
ჩარჩოების რაოდენობა	45	60
ჩარჩოს ზომები, მმ	365×365	565×565
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	2,8	4,5
გაბარიტული ზომები, მმ		
სიგრძე	1700	2500
სიგანე	780	1080
სიმაღლე	1225	1560
მასა, კგ	441	1470

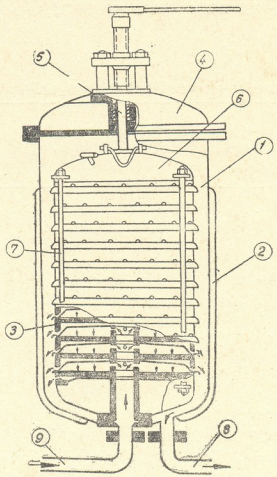
საზღვარგარეთული კონსტრუქციის ფირფიტებიანი ფილტრწნეხებიდან შეიძლება აღვნიშნოთ: „ზენიტი-60“, „ზენიტი-K“, „არისტონი-K“, „ტექნოქიმია“, „კარლსონი“ და სხვ.

ყველა ზემოთ განხილული ფირფიტიანი ფილტრი ჰორიზონტალური ტიპისაა. არსებობენ ვერტიკალური ფილტრებიც, რომელთა უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ თავიდან აცილებულია ფირფიტებზე მიკრული ნალექის ჩამოსრიალების, ე. ი. ფილტრაციის რეჟიმის დარღვევის საშიშროება. გარდა ამისა, ვერტიკალურ ფილტრებში, ფილტრაციის ერთდროულად, შეიძლება პროდუქტის თერმული დამუშავებაც.

§ 4. იზოგარულ-იზოთერმული ფილტრი „რადიუმ-60/32“

ვინაიდან შამპანური ღვინის ფილტრაცია უშუალოდ ჩამოსხმის წინ საჭიროა (უარესდება პროდუქტის ხარისხი და იზრდება დანაკარგები), ამიტომ რეკომენდებულია ჩამოსხმაზე გადაეცეს წინასწარ გაფილტრული და დაბალ ტემპერატურაზე გარკვეული დროით დაყოვნებული შამპანური. ამ მიზნით, ოდესისა და მოსკოვის შამპანური ღვინის ქარხნებში, სადაც დანერგილია უწყვეტი შამპანიზაციის ნაკადური ხაზები, გამოყენება პოვა „ზეცის“ ფირმის იზობარულ-იზოთერმულმა ფილტრებმა „რადიუმ-60/32“ (ნახ. 48). თითოეული ნაკადური ხაზისათვის გათვალისწინებულია ორი ფილტრი, რომლებიც ურთიერთშენაცვლებით მუშაობენ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 48. იზობარულ-იზოთერმული ფილტრის „რადიუმ—60/32“ სქემა.

ფილტრი წარმოადგენს ვერტიკალურ ცილინდრულ რეზერვუარს 1, რომლის გარე ზედაპირზე მოწყობილია მარილხსნარის მისაწოდებელი პერანგი 2. რეზერვუარის სფერულ სახურავში 4, რომელიც ჰერმეტულად უკავშირდება კორპუსს ხრახნული მომჭერების საშუალებით, გადის ცენტრალური ხრახნი 5. ამ უკანასკნელის საშუალებით ხორციელდება კორპუსში მოთავსებული მფილტრავი ვაზნის 6 გამაგრება. ვაზნა წარმოადგენს პერფორირებული ჩარჩოების 3 და მასზე ჰორიზონტალურად მოთავსებული მფილტრავი ფირფიტების სისტემას, რომელიც გამაგრებულია წევების 7 საშუალებით.

პროდუქტთან შეხებაში მყოფი ფილტრის ყველა დეტალი დამზადებულია კოროზიამედეგი ფოლადისაგან.

ფილტრში ღვინის მიწოდება წარმოებს მილით 9, საიდანაც ის ნაწილდება მფილტრავ ტიხრებზე, გაივლის მათ ზემოდან ქვემოთ და გადადის კორპუსის პერიფერიულ ნაწილში, ხოლო აქედან, მილით 8, გარეთ გამოედინება.

ფილტრი აღჭურვილია ჩამკეტი არმატურით, მანომეტრებით (მკვებავ და გამომყვან მილებზე), სათვალთვალო სარკმლით (გამომყვან მილზე), დამცველი სარქველით და სხვ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ფილტრის ტევადობა, მ³	0,29
ფილტრაციის ზედაპირი, მ²	8
მფილტრავი ფირფიტების რაოდენობა	32
ფირფიტების დიამეტრი, მმ	600
სამუშაო წნევა, კნ/მ² (კგ/სმ²)	6.10² (6)
გაბარიტული ზომები, მმ	
სიგრძე	1430
სიგანე	1100
სიმაღლე	2050
მასა (მთლიანი კომპლექტის), კგ	930

* * *

ფირფიტებიან ფილტრებში მფილტრავი კამერების მოთხოვნილი რაოდენობა განისაზღვრება ფორმულით (იხ. ფორმულა 6—2).

$$n = \frac{F}{f_o} = \frac{V}{W \tau f_o}, \qquad (6—8)$$

სადაც f_0 არის ერთი მფილტრავი კამერის ფილტრაციის ზედაპირი, მ²;

F — ფილტრაციის ჯამური ზედაპირი, მ².

მფილტრავი კამერის ფილტრაციის ზედაპირი გაიანგარიშება შემდეგნაირად

$$f_0 = 2(\alpha—2b)^2 \quad მ^2, \qquad (6—9)$$

სადაც α არის კვადრატული ჩარჩოს (ფირფიტის) გარე სიგანე, მ;

b — ჩარჩოებისა და ფირფიტების ურთიერთკონტაქტის ზედაპირის სიგანე, მ.

ფილტრების მოთხოვნილი რაოდენობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$n = \frac{qz}{ПТ}, \qquad (6—10)$$

სადაც q არის დღეში გასაფილტრი პროდუქტის საორიენტაციო რაოდენობა, დალ/დღ;

z — ფილტრაციის თანმთხვეული ოპერაციების რაოდენობა;

П — ფილტრის საათური მწარმოებლობა, დალ/სთ;

Т — დღეში სამუშაო საათების რაოდენობა, სთ/დღ.

პერიოდული ქმედების ფილტრის მწარმოებლობა გაიანგარიშება შემდეგნაირად

$$П \approx \frac{100\ V}{\tau_1 + \tau_2} \quad დალ/სთ \qquad (6—11)$$

სადაც V არის გასაფილტრი პროდუქტის მოცულობა, მ³;

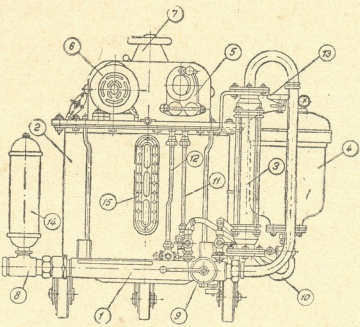
τ_1 — ფილტრაციის პროცესის ხანგრძლივობა, სთ;

τ_2 — დამხმარე ოპერაციების (განტვირთვის, პროფილაქტიკისა და მომზადების) ხანგრძლივობა, სთ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

§ 5. კიზელგურის მდოზავები

ფილტრაციის პროცესში ღვინოში კიზელგურის შერევისათვის იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის მდოზავებს, რომელთა შორის აღსანიშნავია სამმაღლო წარმოების ავტომატური მდოზავი ВФД-2 (ნახ. 49). იგი შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან: გადასაადგილებელი დგარი 1; სარეველა მექანიზმიანი შემკრებ-შემრევი 2, რომელიც განკუთვნილია ღვინისა და კიზელგურის შერევისათვის; ნარევის ხარჯის განმსაზღვრელი როტომეტრი 3; კიზელგურის საწყისი ნაზავის შემკრები ავზი 4; ტუმბო 5, რომელიც უზრუნველყოფს ღვინისა და კიზელგურის მოძრაობას დანადგარში და ელექტროძრავი 6. დანადგარის შემწოვ-საჭირხნი სისტემა შედგება მილებისაგან: 8 (ღვინისათვის), 10—11 (კიზელგურის საწყისი ნაზავისათვის) და 12 (ნარევისათვის). გარდა ამისა, დანადგარზე გათვალისწინებულია დოზვის სარეგულირებელი მოწყობილობა 7, გადამრთველი ონკანი 9, საჰაერო მილი 13, ჰაერხუფი 14, სათვალთვალო სარკმელი 15 და სხვა არმატურა.



ნახ. 49. კიზელგურის ავტომატური მდოზავი ВФД-2.

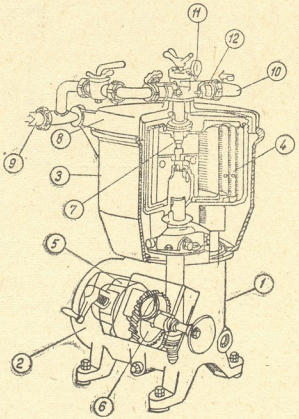
კიზელგურის დოზვის სიდიდე დამოკიდებულია სისტემაში გამავალი ღვინის რაოდენობაზე (ფილტრის მწარმოებლობაზე), მისი სიმღვრივის ხარისხზე (აღგენენ სპეციალური ცხრილის საშუალებით) და გასაფილტრი ღვინის საერთო რაოდენობაზე. იმისათვის, რომ არ დაირღვეს კიზელგურის დოზვის რეჟიმი, საჭიროა ფილტრის მწარმოებლობის მუდმივობის დაცვა. ხშირად საჭირო ხდება ფილტრში კიზელგურის დამატებითი ულუფის მიწოდება, რაც ამავე დანადგარიდან ხორციელდება.

§ 6. სეპარატორები

ტკბილის წინასწარი დაწმენდისათვის (დაწდომის პროცესის ნაცვლად), მღვრიე და საფუვრით მდიდარი ღვინოების დამუშავებისა და ღვინიდან გამწები ნივთიერებების სწრაფი მოცილების მიზნით ზოგიერთ ქარხანაში იყენე-

ბენ სეპარატორებს. დღეისათვის ჩვენში გამოყენება პოვეს სეპარატორებმა: „ვესტფალია“ (გფრ), „დელავალი“ (შვეცია) და ВСЛ (სსრკ).

50-ე ნახ-ზე მოცემულია სეპარატორი „ვესტფალია“, რომლის ძირითადი ნაწილებია: დგარი 1, ამძრავი მექანიზმი 2 და მუშა კორპუსი 3. ამძრავი მექანიზმი შედგება ელექტროძრავისა 5 და რედუქტორისაგან 6, რომელსაც მოძრაობაში მოჰყავს ცენტრალურ ლილვზე 7 დამაგრებული როტორი 4. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს კონცენტრული ცილინდრებისაგან შედგენილ რგოლური კამერების სისტემას. კორპუსის სახურავზე 8 დამაგრებულია დასამუშავებელი პროდუქტის მიმწოდებელი 9 და დაწმენდილი პროდუქტის გამომყვანი 10 მილყელები, მანომეტრი 11 და სარეგულირებელი ონკანების სისტემა, სათვალთვალო სარკმელი 12 და სხვ.



ნახ. 50. სეპარატორი „ვესტფალია“.

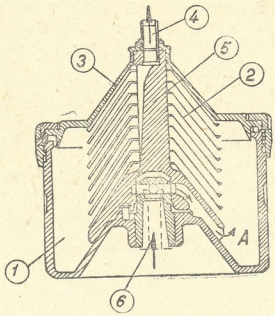
დასამუშავებელი პროდუქტის მიწოდება სეპარატორში წარმოებს თვითდენით, ხოლო გამოდინება — დაწნევით.

პროდუქტი, მიეწოდება რა როტორის ცენტრალურ ნაწილს, გადადის კამერიდან კამერაში, ე. ი. მოძრაობს ცენტრიდან პერიფერიისაკენ, რის გამოც ცენტრიდანული ველის ზემოქმედება თანდათანობით ძლიერდება და პროდუქტიდან გამოილექება სულ უფრო პატარა ზომის მინარევები. როდესაც ნალექის ფენის სისქე (50—60 მმ) დაიწყებს გავლენას სეპარირების ხარისხზე, პროცესს წყვეტენ, როტორს შლიან და ათავისუფლებენ ნალექისაგან (ორი მომსახურე პერსონალის შემთხვევაში როტორის დაშლას, გაწმენდას და აწყობას

სჭირდება 30—45 წთ). ასეთ სეპარატორებს შეუძლიათ გაუჩერებლივ იმუშაონ 100—200 სთ.

სეპარატორის ყველა ის ნაწილი, რომელიც ეხება პროდუქტს, მზადდება მაღალხარისხოვანი უჟანგავი ფოლადისაგან, ხოლო მკვებავი და გამომყვანი მილყელები — მოკალული ბრინჯაოსაგან.

სეპარატორის ВСЛ როტორი წარმოადგენს კონუსურთეფშებიან ჰერმეტულ კამერას. 51-ე ნახ-ზე მოცემულია ერთ-ერთი ასეთი როტორის სქემა.



ნახ. 51. სეპარატორის კონუსურთეფშებიანი როტორი.

როტორი შედგება ჰერმეტული კამერებისაგან 1, რომელშიც ჩამაგრებულია კონუსური თეფშები 2. ზემოდან კამერა დახურულია მოსახსნელი სახურავით 3, რომელშიც ჩამაგრებულია დაწმენდილი პროდუქტის გამომყვანი ჰილზი 4. თეფშების ჩამაგრება როტორში ხორციელდება სპეციალური დამჭერი მოწყობილობით 5.

პროდუქტის მიწოდება სეპარატორში წარმოებს მილით 6, საიდანაც ის, ცენტრიდანული ველის ზეგავლენით, ნაწილდება თეფშებშორის არეში და მოძრაობს ქვემოდან ზემოთ. გადაადგილების მთელ მანძილზე პროდუქტს სცილდება სხვადასხვა ზომის მინარევები, რომლებიც, ნალექის სახით, გროვდება როტორის კედლებზე და თავისუფალ A არეში. სეპარატორი პერიოდული ქმედებისაა და დროგამოშვებით მოითხოვს გაჩერებასა და პროფილაქტიკას.

26-ე ცხრილში მოცემულია ზოგიერთი სეპარატორის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები.

§ 7. ცენტრიფუგები

ცენტრიფუგების გამოყენება მეღვინეობაში ჯერჯერობით შეზღუდულია, თუმცა დადგენილია, რომ ტკბილის ცენტრიფუგირება კარგ შედეგებს იძლევა იმ შემთხვევაში, თუ გამოწნეხის შემდეგ ტკბილი დამუშავდება სპეციალუ-

ზოგიერთი სეპარატორის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	სეპარატორები			
	„დელავალი“	„ვესტფალია“	„ბერტუცი“	ВСЛ
მწარმოებლობა, დალ/სთ	200—400	200—300	700	200
როტორის ბრუნთა რიცხვი წუთში	7500	4500	6000	5000
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	11	10,7	4,4	14
გაბარიტული ზომები, მმ				
სიგრძე	1160	1350	1050	1500
სიმაღლე	1370	1412	1220	1868
სიგანე	940	1110	840	1100
როტორის ტიპი	კონცენტრული ცილინდრებით	კონუსური თეფშებით	ფასონური კონუსური თეფშებით	კონუსური თეფშებით

რი ფერმენტული პრეპარატებით, რაც ამცირებს მასში კოლოიდების შემცველობას.

დღეისათვის ცენტრიფუგებს ფართოდ იყენებენ ღვინომჟავა კირის წარმოებაში, ხოლო ცალკეულ შემთხვევებში — მფილტრავი ქსოვილის საფენებიდან (ფილტრაციის შემდეგ) და საფუვრის ნალექიდან ღვინის გამოსაყოფად. აღნიშნული მიზნებისათვის ძირითადად იყენებენ ТВ-400 და ТВ-600 ცენტრიფუგებს.

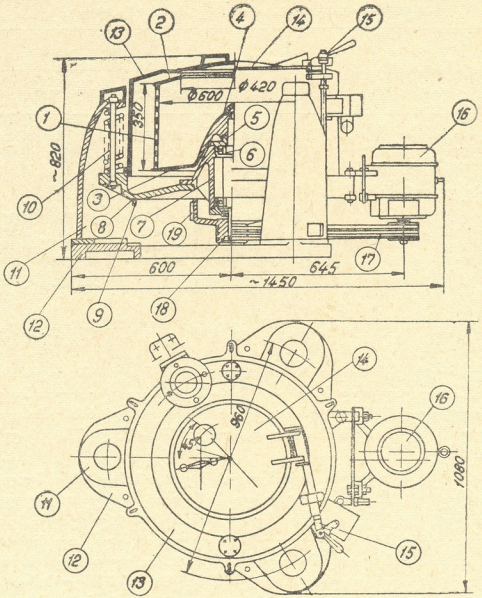
52-ე ნახ-ზე მოცემულია პერიოდული ქმედების სამსეტიანი მფილტრავი ცენტრიფუგა ТВ-600. მისი კონსტრუქცია შემდეგია: პერფორირებულკედლებიანი დოლი 1 (როტორი), რომლის ჩრდილური სახურავი 2 და ფსკერი 3 მთლიანია, მორგვით 4 დამაგრებულია ლილვზე 5. ეს უკანასკნელი, საკისრების 6 საშუალებით, ჩამაგრებულია ცენტრალურ სვეტში 7, რომელიც, თავის მხრივ, დამაგრებულია საყრდენ ფილაზე 8. ფილა შემკრების დანიშნულებასაც ასრულებს, რისთვისაც მასზე გათვალისწინებულია ფუნგატის (დამუშავებული პროდუქტის) გამომყვანი მილყელი 9.

საყრდენი ფილა, მასზე დამაგრებული ყველა ნაწილით, ზამბარების 10 საშუალებით დაყრდნობილია სამ ვერტიკალურ სვეტზე 11, რომლებიც, თავის მხრივ, დამაგრებულია საყრდენზე 12. ფილის ასეთი დამაგრების გამო დოლის ბრუნვით გამოწვეული მავნე რხევები საგრძნობლად შესუსტებულია.

დოლი გარედან დახურულია გარსაცმით 13, რომელზედაც გაკეთებულია პროდუქტის ჩასატვირთი კრიჭა. კრიჭა იხურება გადასაკიდი სახურავით 14, რომელიც სპეციალური მექანიზმის 15 საშუალებით ბლოკირებულია ელექტროძრავთან 16 ისე, რომ ამ უკანასკნელის ჩართვა შესაძლებელია მხოლოდ სახურავის საიმედო დახურვის შემთხვევაში.

დოლი ბრუნვით მოძრაობას ღებულობს ელექტროძრავისაგან სოლღვედური გადაცემით 17. საღვედე ბორბალი 18 და ლენტური მუხრუჭის დისკო 19 ერთ მთლიან სხმულს წარმოადგენს. ელექტროძრავის გამორთვის შემდეგ დოლის გაჩერება წარმოეს ავტომატურად, მუხრუჭის საშუალებით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 52. სამსვეტიანი მფილტრავი ცენტრიფუგა ТВ - 600.

გაშვების წინ დოლის 1 შიგა ზედაპირზე ათავსებენ სადრენაჟო ბადესა და მფილტრავ ქსოვილს. ამის შემდეგ დოლში ასხამენ დასამუშავებელ პროდუქტს, კეტავენ სახურავს 14 და რთავენ ელექტროძრავს. ცენტრიდანული ველის ზეგავლენით მფილტრავ ზედაპირში გასული თხევადი ფაზა გროვდება შემკრებში 8, საიდანაც მილყელით 9 გარეთ გამოედინება. პროცესის დამთავრების შემდეგ ცენტრიფუგას აჩერებენ და დოლის კედლებს ათავისუფლებენ ნალექისაგან. გარეცხვის შემდეგ ცენტრიფუგა მზადაა გასაშვებად.

ТВ-600 ცენტრიფუგას ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლებია: დოლის ბრუნთა რიცხვი წუთში — 1440; ფილტრაციის ზედაპირი — 0,66 მ²; ელექტროძრავის სიმძლავრე — 2,8 კვტ.

ზოგიერთ ქარხანაში შეიძლება შევხვდეთ ცენტრიფუგებს: ОТВ-600-3Н (ტევადობა — 100 კგ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 2,8 კვტ, გაბარიტები:

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1400×1080×930 მმ); ОТВ-800-2Н (ტევადობა — 180 კგ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 2,8 კვტ, გაბარიტები: 1630×1245×1080 მმ) და НОГШ-3254 (მწარმოებლობა ნალექის მიხედვით — 500 კგ/სთ, ელექტროძრავის სიმძლავრე — 7 კვტ, გაბარიტები: 1510×1465×540 მმ).

* * *

ცენტრიფუგებისა და სეპარატორების მოთხოვნილი რაოდენობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით (6—10), რომელშიც z = 1.

მწარმოებლობის მიახლოებითი განსაზღვრისათვის სარგებლობენ ფორმულით

$$П = 4{,}46\left(\frac{\rho}{\Delta\rho}\right)^{1{,}16} d^{2{,}22}\, H^{0{,}78}\, \frac{w^2 r^2}{\nu}\ \text{მ}^3/\text{წმ}, \qquad (6—12)$$

სადაც ρ არის პროდუქტის სიმკვრივე, კგ/მ³;

Δρ — სიმკვრივეთა შორის სხვაობა სუსპენზიასა და სითხეს შორის, კგ/მ³;

d — მოსაცილებელი ნაწილაკის განივი ზომა, მ;

H — როტორის მუშა სიმაღლე, მ;

ω — როტორის კუთხური სიჩქარე, რად/წმ;

r — როტორის (ცენტრიდან პირველი დამლექი ცილინდრის) რადიუსი, მ;

ν — პროდუქტის კინემატიკური სიბლანტე, მ²/წმ.

ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის მიახლოებითი გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$N \approx \frac{1}{\eta}\, 3{,}4 \cdot 10^{-6} F v^3 \quad \text{კვტ}, \qquad (6—13)$$

სადაც F არის როტორის გვერდითი ზედაპირი, მ²;

v — როტორის წრიული სიჩქარე, მ/წმ.

ამძრავის მ. ქ. კ.

$$\eta = \frac{\operatorname{tg}(\alpha - \varphi)}{\operatorname{tg}\alpha}\,(1 — 0{,}26 f)\,\eta_0, \qquad (6—14)$$

სადაც α არის ჰიაბრახნის ხრახნული ხაზის აწევის კუთხე;

φ — ხახუნის კუთხე (ფოლადისა და ბრინჯაოსათვის φ = 4°);

f — ხახუნის კოეფიციენტი (f = 0,07);

η_0 — მ. ქ. კ., რომელიც ითვალისწინებს დანაკარგებს ხახუნზე.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ნაწილი მეორე

პირველადი მეღვინეობის ქარხნების ძირითადი სპეციფიკური მანქანა-აპარატები

თავი მეშვიდე

ყურძნის საჭყლეტი, საჭყლეტ-საწრეტი და საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანები

ყურძნის გადამუშავების თანამედროვე ტექნოლოგიური პროცესი (შამპანური ღვინომასალების წარმოების კერძო შემთხვევის გარდა)* იწყება დაჭყლეტის ოპერაციით. იმის მიხედვით, თუ რა ტიპის ღვინოა მისაღები და რანაირია ყურძნის სიმწიფის ხარისხი, ყურძნის დაჭყლეტა კლერტის მოუცილებლად ან მისი მოცილებით ტარდება. პირველ შემთხვევაში იყენებენ საჭყლეტ და საჭყლეტ-საწრეტ, ხოლო მეორე შემთხვევაში — საჭყლეტ-კლერტგამცლელ მანქანებს.

ყურძნის დაჭყლეტა მიზნად ისახავს მარცვლების რბილობის ღრუბლოვანი სტრუქტურის დარღვევას, რაც გამოწვეხის პროცესში მაქსიმალური რაოდენობის ტკბილის მიღებას უზრუნველყოფს. გარდა ამისა, ყურძნის დაჭყლეტა აუცილებელია თვითნადენი ტკბილის განცალკევებით მიღებისათვის, რომელიც ევროპული ტიპის ხარისხოვანი ღვინომასალების დასამზადებლადაა საჭირო.

ყურძნის დაჭყლეტა (დეფორმაცია) შეიძლება განხორციელდეს სხვადასხვა სახის მექანიკური ზემოქმედებით (კუმშვით, დარტყმით, გასრესით, ჭრით და სხვ.) რომლებსაც, ტექნოლოგიური თვალსაზრისით, გააჩნიათ როგორც დადებითი, ასევე უარყოფითი მხარეები. დადებითად შეიძლება ჩაითვალოს მტევნის ინტენსიური დეფორმაცია და ტკბილის მაქსიმალური გამოსავლიანობა, ხოლო უარყოფითად — ტკბილის გამდიდრება არასასურველი ნივთიერებებით. ყურძნის საჭყლეტ თანამედროვე მანქანებში ადგილი აქვს ჩამოთვლილი მექანიკური ზემოქმედებების თითქმის მთელ კომპლექსს, რაც ზოგჯერ ვერ აკმაყოფილებს თანამედროვე ტექნოლოგიის გაზრდილ მოთხოვნებს.

ძირითადი მოთხოვნილება, რომელსაც უნდა აკმაყოფილებდეს ყურძნის

---

* იგულისხმება მთლიანი მტევნების გამოწნეხა.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

საჭყლეტი მანქანები, მდგომარეობს მარცვლების მაქსიმალურ დეფორმაციაში ჩენჩოს, კლერტისა და წიპწის გადამტებული დაზიანების გარეშე.

მრეწველობის სხვა დარგებში, სადაც წარმოებს მყარი მასალის დაფქვა-დაქუცმაცება, პროცესის ანალიზისათვის სარგებლობენ დაქუცმაცების ხარისხის ცნებით

$$i=\frac{X}{x}>1, \qquad (7-1)$$

სადაც X და x ნაწილაკის საშუალო მახასიათებელი ზომებია დეფორმაციამდე და დეფორმაციის შემდეგ.

თუ ნაწილაკი სფეროსებურია, მისი საშუალო მახასიათებელი ზომა დიამეტრი იქნება. უსწორმასწორო ნაწილაკის შემთხვევაში კი — იზომება მისი სიგრძე, სიგანე და სიმაღლე სამი ურთიერთმართობი მიმართულებით და შეჯამებული შედეგი იყოფა სამზე.

თუ დაქუცმაცების ხარისხის ცნებას გამოვიყენებთ ყურძნის დაჭყლეტის ინტენსიურობის დასახასიათებლად, მაშინ მტევნის საშუალო მახასიათებელ ზომად შეიძლება მივიღოთ მისი განივი კვეთის საშუალო პირობითი დიამეტრი (ნახ. 53).

$$d_o=\frac{D+d}{2}, \qquad (7-2)$$

სადაც D და d მტევნის განივი კვეთის მაქსიმალური და მინიმალური პირობითი დიამეტრებია.

დეფორმაციის შემდეგ მტევნის საშუალო მახასიათებელი ზომა მისი პირობითი სისქე δ_o იქნება, რომელიც ლილვაკების მუშა ღრეჩოს δ სიგანის ტოლია.

ამრიგად, ცალკეული მტევნებისათვის დაქუცმაცების (დაჭყლეტის) ხარისხი შეიძლება შემდეგნაირად განისაზღვროს

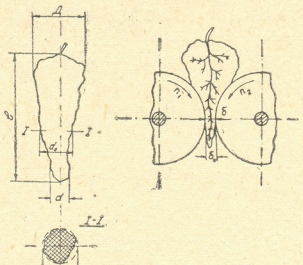
$$i=\frac{d_o}{\delta_o}>1. \qquad (7-3)$$

ლილვაკებიან საჭყლეტ მანქანებში ყურძნის დაჭყლეტისას, ე. ი. როდესაც ადგილი აქვს მტევნის ერთჯერად გატარებას მუდმივი სიდიდის მუშა ღრეჩოში, დაჭყლეტის ხარისხის ცნებით არ სარგებლობენ, თუმცა თეორიული ანალიზი მოწმობს, რომ $\delta=const$ პირობებში ერთნაირი ჯიშისა და სიმწიფის ყურძნის დაჭყლეტისას, დიდი და მცირე ზომის (პირობითი დიამეტრის) მტევნებიდან მიღებული ტკბილის ხვედრითი გამოსავლიანობა და ხარისხი ერთმანეთისაგან განსხვავდება. კერძოდ, ავტორის წინასწარი მონაცემებით, რაც უფრო დიდია მტევნის საშუალო პირობითი დიამეტრი, მით უფრო მეტია ტკბილის ხვედრითი გამოსავლიანობა, სამაგიეროდ ტკბილის ხარისხი (შაქრიანობა)

უფრო დაბალია. ზემოაღნიშნული სამართლიანია მუშა ღრეჩოების გარკვეულ ფარგლებში.

დაჭყლეტის ხარისხის ცნებას გადამწყვეტი მნიშვნელობა ეძლევა ყურძნის დეფორმაციის დიფერენცირებული რეჟიმის განხორციელებისას, რომელიც გულისხმობს მტევნის თანმიმდევრულ გატარებას სხვადასხვა ზომის მუშა ღრეჩოებში.

ყურძნის დასაჭყლეტად საჭიროა ენერგიის გარკვეული რაოდენობა, რომელიც დამოკიდებულია მტევნის ზომებზე, სიმკვრივეზე (ჯიშზე და სიმწიფის ხარისხზე) და დაჭყლეტის ხარისხზე. უნდა აღვნიშნოთ, რომ საჭყლეტი მექანიზმის ამძრავ ლილვზე მოთხოვნილი სიმძლავრის განსაზღვრის თეორიული ხერხი დღემდე დაზუსტებული არ არის, ამიტომ ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში საჭირო ხდება საანგარიშო ფორმულაში შესაბამისი შემასწორებელი კოეფიციენტის გათვალისწინება.



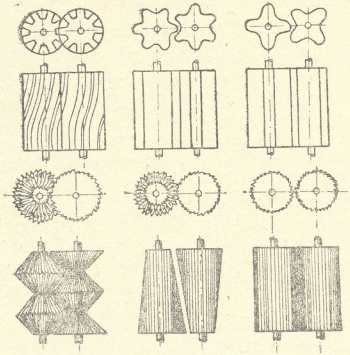
ნახ. 53. ყურძნის მტევნის მახასიათებელი ზომები.

საჭყლეტი მანქანების ძირითად მუშა ორგანოს წარმოადგენს ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით მბრუნავი ორი ლილვაკი, რომელიც მზადდება რუხი თუჯისაგან, ალუმინის შენადნობებისაგან ან მუხის მასალისაგან. იშვიათ შემთხვევაში ლილვაკების მუშა ზედაპირი შეიძლება მოპირკეთებული იყოს სპეციალური რეზინით. პრაქტიკაში გვხვდება სხვადასხვა ფორმისა და პროფილის საჭყლეტი ლილვაკები (ნახ. 54).

მიუხედავად იმისა, თუ როგორია ლილვაკების ფორმა და პროფილი (მუშა ზედაპირი), საჭყლეტის თეორიული მოცულობითი მწარმოებლობა გაიანგარიშება ფორმულით

$$\Pi_o = 3600\, l\delta v = 188{,}4\, l\delta dn \;\; მ^3/სთ, \qquad (7-4)$$

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 54. ყურძნის საჭყლეტი ლილვაკების სახეები.

სადაც l არის ლილვაკის მუშა სიგრძე, მ;

δ — ლილვაკების მუშა ღრეჩოს სიგანე, მ;

d — ლილვაკის საანგარიშო დიამეტრი, მ;

v — საანგარიშო წრიული სიჩქარე, მ/წმ;

n — საანგარიშო ბრუნთა რიცხვი, ბრ/წთ.

თუ ლილვაკების დიამეტრები ერთმანეთისაგან განსხვავდება, მაშინ საანგარიშო დიამეტრი ტოლი იქნება

$$d=\frac{d_1+d_2}{2}\ \text{მ}, \qquad (7—5)$$

სადაც d_1 და d_2 ლილვაკების დიამეტრებია, მ.

ანალოგიურად, თუ ლილვაკების წრიული სიჩქარეები ან ბრუნთა რიცხვები ერთმანეთისაგან განსხვავდება

$$v=\frac{v_1+v_2}{2}\ \text{მ/წმ}, \qquad (7-6)$$

და

$$n=\frac{n_1+n_2}{2}\ \text{ბრ/წთ}, \qquad (7—7)$$

სადაც v_1 და v_2 ლილვაკების წრიული სიჩქარეებია, მ/წმ;

n_1 და n_2 — ბრუნთა რიცხვები, ბრ/წთ.

ლილვაკის წრიული სიჩქარე გაიანგარიშება ფორმულით

$$v=\frac{\pi dn}{60}\ \text{მ/წმ}. \qquad (7—8)$$

---

* გაანგარიშებისათვის აიღება ღრეჩოს მაქსიმალური სიგანე $\delta=6$ მმ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

საჭყლეტი ლილვაკების მასითი (წონითი) მწარმოებლობა ტოლი იქნება

$$\Pi = \Pi_0 \rho\varphi = 3600\, l\delta v\rho\varphi \approx 188{,}4\, l\delta d n\rho\varphi \quad \text{ტ/სთ}, \qquad (7-9)$$

სადაც ρ არის დურდოს მოცულობითი მასა, ტ/მ³;

φ — შემასწორებელი კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მუშა ღრეჩოში გამავალი პროდუქტის ფაქტიურ რაოდენობას. გლუვზედაპირიანი და მცირე სიღრმით დაღარული ლილვაკების შემთხვევაში $\varphi = 0{,}6 \div 0{,}925$, ხოლო სხვა პროფილის ლილვაკების შემთხვევაში $\psi = 0{,}55 - 1{,}87$*.

როგორც (7—9) ფორმულიდან ჩანს, საჭყლეტის მწარმოებლობა ლილვაკების ბრუნთა რიცხვის პირდაპირ პროპორციულია (წრიული სიჩქარის). ასეთი დამოკიდებულება სამართლიანია ბრუნთა რიცხვების გარკვეულ ზღვრამდე, რომელსაც კრიტიკულს უწოდებენ. თუ ბრუნთა რიცხვი კრიტიკულს სჭარბობს, მტევანი იწყებს სრიალს ლილვაკების ზედაპირზე და მისი ჩათრევა მუშა ღრეჩოში არ განხორციელდება. კრიტიკული ბრუნთა რიცხვის სიდიდე დამოკიდებულია ლილვაკების მუშა პროფილზე, მათ დიამეტრზე, მტევნის ზომებსა და ხახუნის კოეფიციენტზე.

ყურძნის დასაჭყლეტად საჭირო ნომინალური სიმძლავრის მიახლოებითი გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$N_0 \approx 0{,}119\, l d n\, (120\, d_0 + d^2)\, k \approx 0{,}119\, l d n\, (120\, i\delta + d^2)\, k \quad \text{კვტ}, \qquad (7-10)$$

ან

$$N_0 \approx 2{,}273\, l v\, (120\, d_0 + d^2)\, k \approx 2{,}273\, l v\, (120\, i\delta + d^2)\, k \quad \text{კვტ}, \qquad (7-11)$$

სადაც l არის ლილვაკის მუშა სიგრძე, მ;

d — ლილვაკის საანგარიშო დიამეტრი, მ;

n — საანგარიშო ბრუნთა რიცხვი წუთში (ფორმულა 7—7);

d_0 — მტევნის საშუალო პირობითი დიამეტრი, მ;

k — შემასწორებელი კოეფიციენტი**;

v — საანგარიშო წრიული სიჩქარე (ფორმულა 7—6);

i — მტევნის დაჭყლეტის ხარისხი (ფორმულა 7—3)***;

δ — მუშა ღრეჩოს მაქსიმალური სიგანე, მ.

ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე გაიანგარიშება ფორმულით (12).

§ 1. საჭყლეტ-საწრეტი მანქანები

საჭყლეტ-საწრეტი მანქანა Д-2 აწყობილია უძრავ დგარზე 1 და შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან (ნახ. 55): საჭყლეტი მექანიზმი, რომელიც

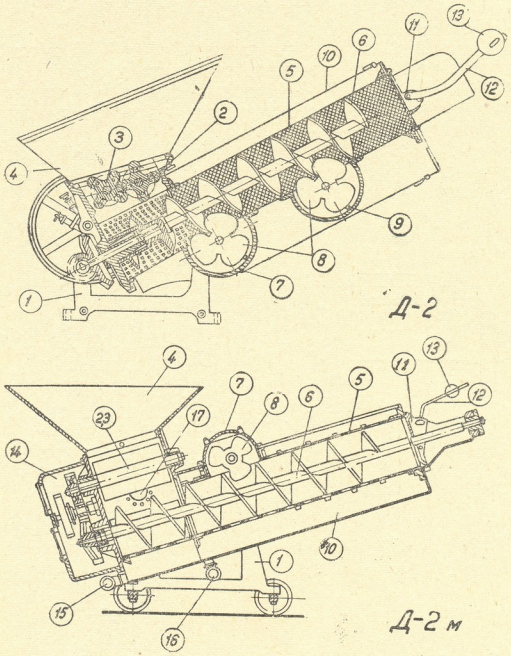
---

* კოეფიციენტი φ დამოკიდებულია ლილვაკების წრიულ სიჩქარეზე და გაიანგარიშება ფორმულით $\varphi = \frac{A}{v^m}$, სადაც მცირე სიღრმით დაღარული ლილვაკებისათვის $A = 0{,}753$, $m = 1$, ხოლო ფრთებიანი ლილვაკებისათვის $A = 0{,}859$, $m = 1{,}06$.

** შემასწორებელი კოეფიციენტი K გაიანგარიშება ანალოგიური ფორმულით, სადაც პირველი ტიპის ლილვაკებისათვის $A = 0{,}260$, $m = 1{,}48$, ხოლო მეორე ტიპის ლილვაკებისათვის $A = 0{,}150$, $m = 0{,}15$.

*** რქაწითელას, ჩინურის, საფერავის, თავკვერისა და სხვა ჯიშის ყურძნისათვის $d_0 = 42 \div 78$ მმ (საშუალოდ $d_0 = 60$ მმ), ამიტომ $\delta = 6$ მმ-ის პირობებში $i = 10$.

წარმოადგენს ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით მბრუნავ ორი ოთხფრთიანი ლილვაკის 2 და 3 სისტემას; მიმღები ხვიმირი 4, საიდანაც წარმოებს ყურძნის მიწოდება და საწრეტი მოწყობილობა, რომელიც შედგება პერფორირებული ცილინდრისა 5 და შნეკის 6 ერთობლიობისაგან.



ნახ. 55. საჭყლეტ-საწრეტი მანქანები Д-2 და Д-2м (ეგუტფორები).

შნეკი 6, რომელიც განკუთვნილია დურდოს ტრანსპორტირებისა და სუსტი გამოწნეხისათვის, ჩამაგრებულია მანქანის კორპუსში ერთი ბოლოთი და კონუსური კბილანა გადაცემით დაკავშირებულია ამძრავ მექანიზმთან. შნეკის ქვეშ, სპეციალურ გარსაცმში 7, მოთავსებულია ორი ფრთოვანა (აბტურატორი) 8, რომლებიც ეწინააღმდეგებიან დურდოს ბრუნვას შნეკთან ერთად და მის ჩა-

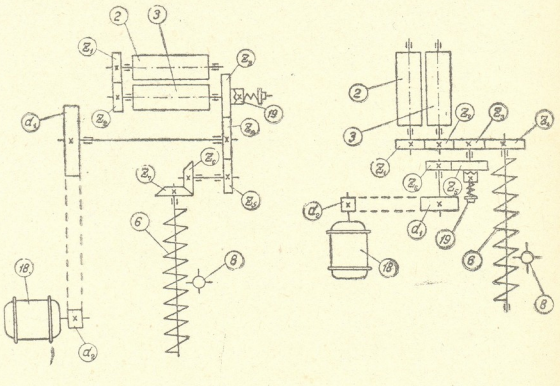
მოსრიალებას ცილინდრის 5 ზედაპირზე. ფრთოვანებზე დამაგრებული წკრები 9 განკუთვნილია გარსაცმში 7 მოხვედრილი ჭაშის გამოსაყრელად.

პერფორირებული ცილინდრი 5 მოთავსებულია გარსაცმში 10, რომლის ქვედა ნაწილი ტკბილის შემკრების დანიშნულებას ასრულებს. ამ უკანასკნელიდან, სპეციალური მილყელის საშუალებით, ტკბილი გარეთ გამოედინება.

საწრეტი მოწყობილობის ზედა ტორსული ნაწილი ბოლოვდება გადასაკიდი ფარით 11, რომელზედაც სახსრულადაა დამაგრებული ბერკეტი 12, ხოლო ამ უკანასკნელზე — მოსრიალე ტვირთები 13.

შნეკის (ცილინდრის) დახრის კუთხის რეგულირება (16—40°-ის ფარგლებში) ხორციელდება თავტაბაკის გადაადგილებით სპეციალური სექტორის ხვრელებში (ნახაზზე ნაჩვენები არ არის). ბერკეტზე 12 ტვირთების 13 გადაადგილებით და ჭარსაცმის 10 დახრის კუთხის შეცვლით შეიძლება ტკბილის გამოსავლიანობის რეგულირება.

მანქანის მუშა ორგანოების მოძრაობაში მოყვანა ხორციელდება ელექტროძრავის საშუალებით, რომელიც ცალკე საძირკველზე ან მანქანის დგარზე მაგრდება. საჭყლეტ-საწრეტის კინემატიკური სქემა მოცემულია 56-ე ნახ-ზე.



ნახ. 56. საჭყლეტ-საწრეტი Д-2 და Д-2м მანქანების კინემატიკური სქემები.

საჭყლეტი ლილვაკების 2—3 ბრუნვა ხორციელდება ელექტროძრავის 18, ღვედური გადაცემისა და ორი წყვილი ცილინდრული კბილანა გადაცემის საშუალებით. შნეკი 6 მოძრაობას ღებულობს შუალედი ლილვიდან ცილინდრული და კონუსური კბილანებით, ხოლო ფრთოვანების 8 ბრუნვა წარმოებს უშუალოდ შნეკის საშუალებით.

ამძრავი აღჭურვილია დამცველი მექანიზმით 19, რომელიც გამოთიშავს

საჭყლეტ ლილვაკებს იმ შემთხვევაში, თუ რაიმე მიზეზით მბრუნავი მომენტი ამძრავ ლილვზე დასაშვებს გადააჭარბებს.

მანქანის მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: ხვიმირიდან 4 ყურძენი მიეწოდება საჭყლეტ ლილვაკებს 2 და 3, სადაც ის იჭყლიტება კლერტის მოუცილებლად (ნახ. 55). დურდო, მოხვდება რა პერფორირებული ცილინდრის 5 საწყის უბანში, თავისუფლდება თვითნადენი ტკბილის პირველი ფრაქციისაგან. დარჩენილი ყურძნის მასა, შნეკის 6 საშუალებით, გადაადგილდება პერფორირებულ ცილინდრში ქვევიდან ზევით. გადაადგილებისას, საკუთარი წონის, ხახუნისა და გადასაკიდი ფარის 11 წინააღმდეგობის ზეგავლენით ყურძნის მასას სცილდება თვითნადენი ტკბილის მეორე ფრაქცია. ტკბილის მიღებული ფრაქციები ერთმანეთში ირევა და ისე გამოედინება მანქანიდან. დარჩენილი სველი ჭაჭა, დასძლევს რა ფარის წინააღმდეგობას, გარეთ გამოდის.

არსებობს საჭყლეტ-საწრეტი მანქანების რამდენიმე მოდიფიკაცია. განხილულისაგან განსხვავებით, მანქანაში Д-2м ძირითადად შეცვლილია ამძრავი მექანიზმის კონსტრუქცია (ნახ. 55 და 56). ელექტროძრავი დაყენებულია უშუალოდ მანქანის დგარზე (ნახაზზე არ ჩანს), ხოლო ორი ფრთოვანა 8 შეცვლილია ერთით და ეს უკანასკნელი გადატანილია საწინააღმდეგო მხარეს. ახალი მოდელის უპირატესობა მდგომარეობს თვითნადენი ტკბილის ფრაქციებად გამოყოფაში (მილყელები 15 და 16) და მხოლოდ საწრეტი დანადგარის ფუნქციის შესრულების შესაძლებლობაში, რისთვისაც მანქანაზე, საჭყლეტი ლილვაკების ქვეშ, გათვალისწინებულია დურდოს მისაწოდებელი მილყელი 17. მანქანა აწყობილია ბორბლებიან დგარზე 1, რაც მის გადატანას აადვილებს.

საჭყლეტ-საწრეტი მანქანების მწარმოებლობა განისაზღვრება ლილვაკებიანი საჭყლეტი მექანიზმის მწარმოებლობით, ხოლო შნეკის მწარმოებლობა უნდა აკმაყოფილებდეს პირობას

$$\Pi_2 \geqslant \Pi_1 - Q \quad ტ/სთ, \qquad (7—12)$$

სადაც Π_1 არის ლილვაკებიანი საჭყლეტი მექანიზმის მწარმოებლობა, ტ/სთ;

Q — თვითნადენი ტკბილის ჯამური საათური გამოსავლიანობა, ტ/სთ.

თუ მანქანა მხოლოდ საწრეტის დანიშნულებას ასრულებს, მაშინ მისი მწარმოებლობა შემდეგნაირად გაიანგარიშება

$$\Pi = \Pi_2 + Q \quad ტ/სთ, \qquad (7—13)$$

ვინაიდან შნეკი აწარმოებს ჭაჭის სუსტ გამოწნეხას, მისი განხილვა მხოლოდ როგორც ხრახნული ტრანსპორტიორისა არ შეიძლება. ასეთ შემთხვევაში შნეკის მწარმოებლობის გაანგარიშებისათვის შეიძლება ვისარგებლოთ ფორმულით (9—16). ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის გაანგარიშება წარმოებს ფორმულით (12), რომლის მრიცხველში უნდა შევიტანოთ დამჭყლეტი ლილვაკებისათვის საჭირო სიმძლავრე (ფორმულა 7—10) და შნეკისათვის საჭირო სიმძლავრე (ფორმულა 9—19).

საჭყლეტ-საწრეტი მანქანების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 27-ე ცხრილში.

§ 2. საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანები

თანამედროვე პირველადი მეღვინეობის ქარხნებში ძირითადად იყენებენ საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანების ორ ტიპს — ჰორიზონტალურს (Д-41;

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მაჩვენებლები	მანქანის მარკა	
	Д-2	Д-2м
მწარმოებლობა, ტ/სთ	10*	10*
ტკბილის გამოსავლიანობა, %	50—70	50—70
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	2,2	2,8
გაბარიტული ზომები, მმ		
სიგრძე	2840	2670
სიგანე	1100	1100
სიმაღლე	1770	2130
მასა, კგ	845	900

Д-42 და Д-43) და ვერტიკალურს (ЦДГ-20 და ЦДГ-30). აღნიშნული მანქანების დანიშნულებაა ყურძნის დაჭყლეტა კლერტის მოცილებით**.

ჰორიზონტალური ტიპის საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანების მუშაობის პრინციპი ერთნაირია. ისინი ძირითადად ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ამძრავი მექანიზმის კონსტრუქციით და კინემატიკური პარამეტრებით. 57-ე ნახ-ზე მოცემულია Д-41 და Д-42 მანქანების საერთო ხედები და პრინციპული სქემა, ხოლო 58-ე ნახ-ზე — შესაბამისი კინემატიკური სქემები.

მანქანა აწყობილია უძრავ დგარზე 1 და შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან (ნახ. 57): მიმღები ხვიმარი 2, რომელიც დამაგრებულია უშუალოდ საჭყლეტი მექანიზმის კორპუსზე; კლერტგამცლელის 4 და ხრახნული ტრანსპორტიორის 5 კორპუსი 6; როტაციული ტუმბო 7 და ამძრავი მექანიზმი 8.

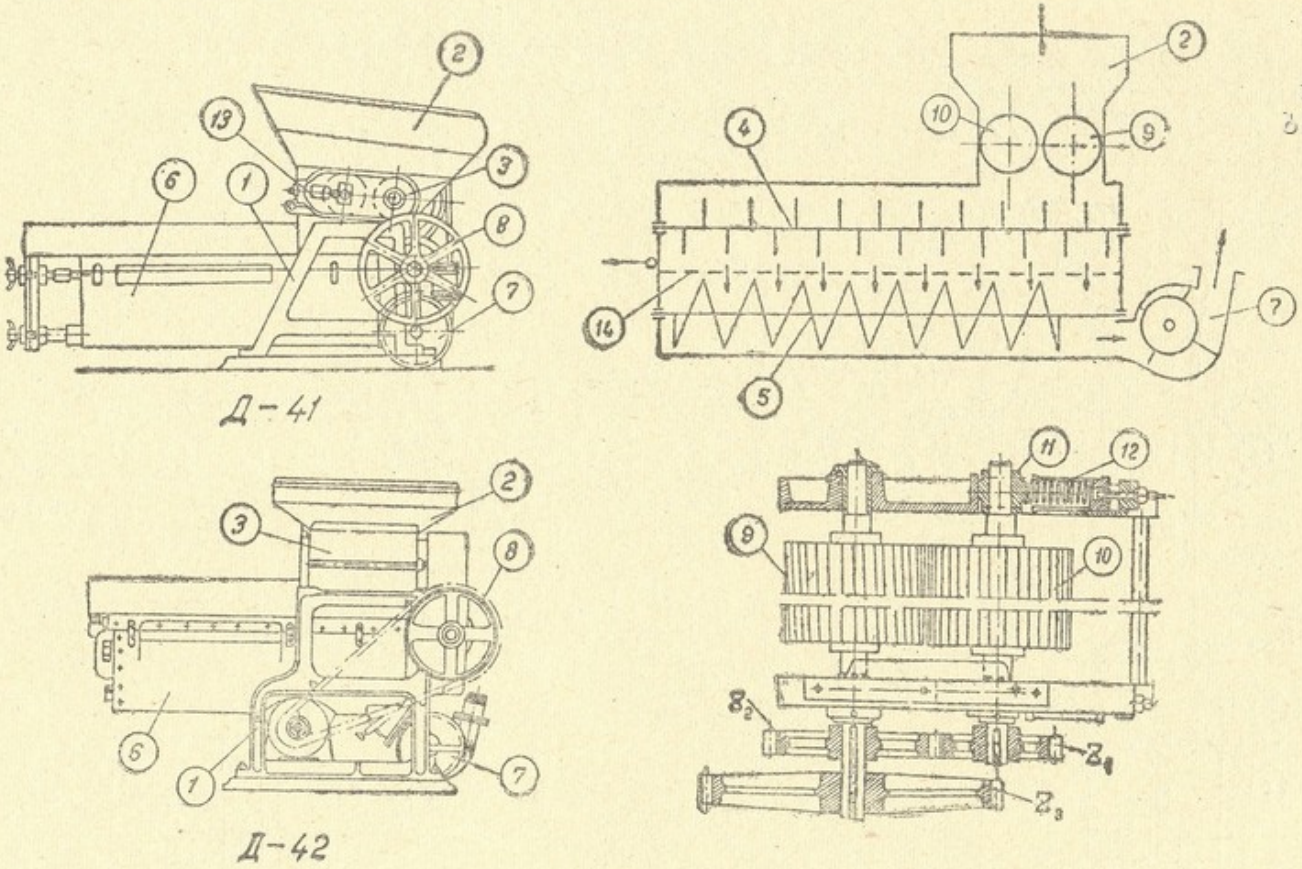
საჭყლეტი მექანიზმი წარმოადგენს ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით და სხვადასხვა სიჩქარით მბრუნავი ორი დაღარული ლილვაკის 9—10 სისტემას, რომელთაგან ერთ-ერთი (ამყოლი) ჩამაგრებულია მოსრიალე საკისრებში 11. საკისრების მდგომარეობის ფიქსირება წარმოებს ზამბარების 12 საშუალებით, რომელთა შეკუმშვის ხარჯზე ღრეჩო საჭყლეტ ლილვაკებს შორის 3—6 მმ-დან შეიძლება 22 მმ-დე გაიზარდოს. დამაგრების ასეთი კონსტრუქცია ლილვაკებს იცავს დაზიანებისაგან იმ შემთხვევაში, თუ ყურძენთან ერთად საჭყლეტში მოხვდება მცირე ზომის გარეშე მყარი სხეული. თუ რაიმე მიზეზით სისტემის წინააღმდეგობა დასაშვებს გადააჭარბებს, სპეციალური დამცველი მექანიზმი 13 გამოთიშავს მანქანის ამძრავ ლილვს (ნახ. 58).

---

* ამ ტიპის მანქანების საანგარიშო მწარმოებლობაა 8 ტ/სთ.

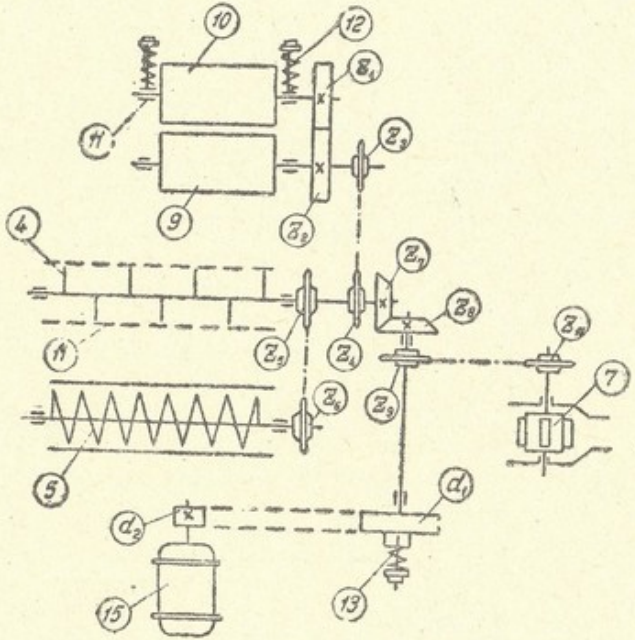
** საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანა ЦДГ—50 დამუშავების სტადიაშია. საპასპორტო მონაცემებით მისი ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლებია: მწარმოებლობა — 50 ტ/სთ; კლერტგამცლელის ბრუნთა რიცხვი წუთში — 300; ხოლო დამჭყლეტი ლილვის — 75; 110; 150 და 160. ელექტროძრავის სიმძლავრე — 13 კვტ. გაბარიტული ზომები, მმ: სიგრძე — 3200; სიგანე — 3120; სიმაღლე — 2465; მასა — 3408 კგ.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

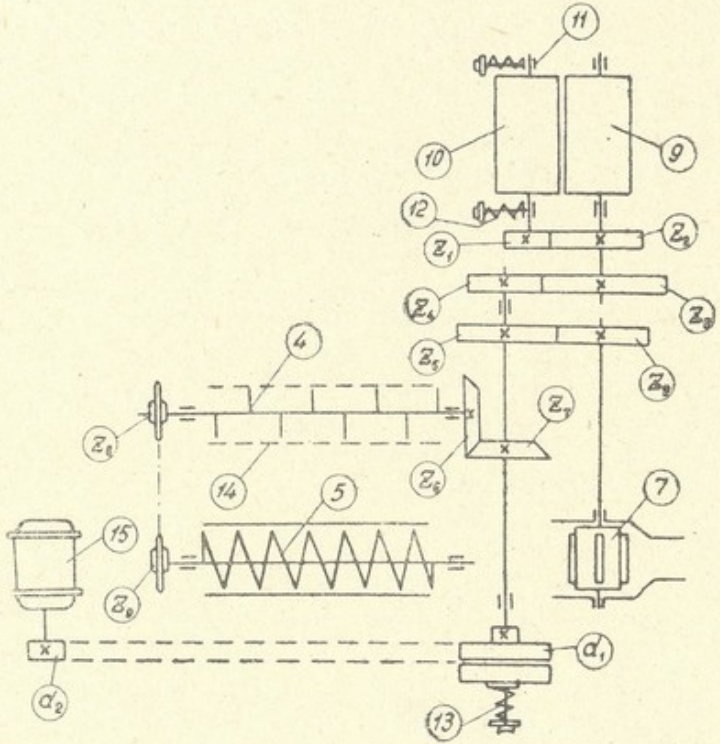


ნახ. 57. საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანები Д-41 და Д-42 (ეგრატუმბოები).

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



Д-42



Д-41

ნახ. 58. საჭყლეტ-ცლერტგამცლელი Д-41 და Д-42 მანქანების კინემატიკური სქემები.

საჭყლეტი მექანიზმის ქვეშ, მანქანის მთელ სიგრძეზე, განლაგებულია კლერტგამცლელი მექანიზმი 4, რომელიც წარმოადგენს ლილვისა და მასზე სპირალურად დამაგრებული თითების (ლაპოტების) სისტემას. იგი ჩამაგრებულია პერფორირებულ გარსაცმში 14, რომლის ფსკერი დაკავშირებულია ხრახნული ტრანსპორტიორის 5 კორპუსთან.

Д-41 მანქანაში საჭყლეტი ლილვაკების ბრუნვა ხორციელდება ამძრავი ლილვიდან ორი წყვილი ცილინდრული კბილანა გადაცემით (ნახ. 58). ამავე ლილვიდან, ცილინდრული კბილანა გადაცემით, ბრუნვას ღებულობს როტაციული ტუმბოს 7 ლილვი. კლერტგამცლელის 4 ბრუნვა ხორციელდება კონუსური კბილანა გადაცემით, ხოლო ხრახნის ბრუნვა — ჯაჭვური გადაცემით. ამძრავი ლილვი დაკავშირებულია ელექტრომძრავთან 15 ღვედური გადაცემით.

Д-42 მანქანის კინემატიკური სქემა განხილულისაგან რამდენადმე განსხვავდება.

ჰორიზონტალური საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანების მუშაობის პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს (ნახ. 57). ჭვიმირიდან 2 ყურძენი მიეწოდება საჭყლეტ ლილვაკებს 9 და 10, საიდანაც, უკვე დაჭყლეტილი, გადადის პერფორირებული ცილინდრის 14 საწყის ნაწილში. ამ უბანზე ღეროდს სცილდება თვითნადენი ტკბილი და ცალკეული დაჭყლეტილი მარცვლები. დარჩენილი ყურძნის მასა, განიცდის რა კლერტგამცლელის 4 ლაპოტების მექანიკურ ზემოქმედებას თანდათანობით გადაადგილდება მანქანის ტორსული ნაწილისაკენ. გადაადგილების მთელ გზაზე მტევნებს ცილდება დაჭყლეტილი მარცვლები და ტკბილი. ღეროდო, ცილინდრის 14 პერფორაციის გავლით, გადადის ხრახნულ ტრანსპორტიორში 5. გათავისუფლებული კლერტი გამოიტვირთება მანქანის ტორსული ნაწილიდან, ხოლო კლერტმოცილებული ღეროდო, ტრანსპორტიორის 5 საშუალებით, განუწყვეტლივ მიეწოდება როტაციულ ტუმბოს 7, რომელიც ჭირხნის მას დანიშნულების ადგილზე (დაჭირხნის სიმაღლე არ აღემატება 6 მ-ს, რაც ამ მანქანების ძირითად ნაკლს წარმოადგენს)*.

ჰორიზონტალური საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანების მწარმოებლობა განისაზღვრება საჭყლეტი ლილვაკების მწარმოებლობით და გაიანგარიშება ფორმულით (7—9). კლერტგამცლელი მექანიზმის მწარმოებლობა უნდა აკმაყოფილებდეს პირობას

$$\Pi_g = 47D^2 s n \gamma \varphi \psi \geqslant \Pi_1 - q \quad \text{ტ/სთ}, \qquad (7-14)$$

სადაც D არის კლერტგამცლელი ლაპოტების გარშემოწერილი წრის დიამეტრი, მ;

s — ლაპოტების ბიჯი, მ;

n — კლერტგამცლელის ბრუნთა რიცხვი, ბრ/წთ;

γ — დაწრეტილი ღეროდს მოცულობითი მასა, ტ/მ³;

φ — პერფორირებული ცილინდრის შევსების კოეფიციენტი ($\varphi \approx 0{,}5$);

ψ — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დაწრეტილი ღეროდს გასვლას ლაპოტებს შორის ($\psi \approx 0{,}4$);

---

*Д-43 მანქანაში (Д-42А) როტაციული ტუმბოს ნაცვლად გათვალისწინებულია დგუშიანი გადასატანი ტუმბო ВПМН-10, რომლის დაჭირხნის სიმაღლე 15, მ. წყ. სვ. აღწევს (ცხრილი 7). უკანასკნელ წლებში შეიქმნა და გამოცდის სტადიაშია ანალოგიური კონსტრუქციის საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანები Т1-ВДГ-10 და Т1-ВДГ-20, მწარმოებლობით (პასპორტო მონაცემებით) 10 და 20 ტ/სთ.

Π_1 — საჭყლეტი ლილვაკების მწარმოებლობა, ტ/სთ;

q — პერფორირებული ცილინდრის ხვრელებში გასული თვითნადენი ტკბილისა და დაჭყლეტილი მარცვლების რაოდენობა, რომელიც დაჭყლეტისთანავე სცილდება დურდოს, ტ/სთ.

ხრახნული ტრანსპორტიორის მწარმოებლობა, რომელიც გაიანგარიშება ფორმულით (2—7), უნდა აკმაყოფილებდეს პირობას

$$\Pi_2 \geqslant \Pi_1 \left(1 - \frac{\Delta}{100} \right) \text{ ტ/სთ}, \qquad (7—15)$$

სადაც Δ არის კლერტის შემცველობა ყურძენში, % (წონ.).

როტაციული ტუმბოს მწარმოებლობა გაიანგარიშება ფორმულით

$$\Pi_4 \geqslant \Pi_3 = 47(D^2 - d^2)\, B\rho\eta \text{ ტ/სთ}, \qquad (7—16)$$

სადაც D არის ტუმბოს გარსაცმის შიგა დიამეტრი, მ;

d — ფრთებიანი როტორის დიამეტრი, მ;

B — გარსაცმის შიგა სიგანე, მ;

ρ — დურდოს მოცულობითი მასა, ტ/მ³;

η — ტუმბოს მოცულობითი მ. ქ. კ. (დურდოს შემთხვევაში $\eta = 0{,}8—0{,}85$).

საჭყლეტ-კლერტგამცლელის ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის მიახლოებითი გაანგარიშებისას, ფორმულის (12) მრიცხველში უნდა შევიტანოთ შემდეგი მექანიზმების ნომინალური სიმძლავრეები: საჭყლეტი ლილვაკების (ფორმულა 7—10), კლერტგამცლელის*, ხრახნის (ფორმულა 2—10) და ტუმბოსი (ფორმულა 3—6).

ჰორიზონტალური საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 28-ე ცხრილში.

ცხრილი 28

ჰორიზონტალური საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	მანქანის მარკა		
	Д-41	Д-42	Д-43
მწარმოებლობა, ტ სთ**	10	10	10
დაჭერხნის სიმაღლე მ. წყ. სვ.	6	6	15
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	4.5	4,5	4.5
გაბარიტული ზომები, მმ			
სიგრძე	2520	2230	3780
სიმაღლე	1550	1200	1160
სიგანე	1490	1610	1580
მასა, კგ	927	976	1065

* კლერტგამცლელის ლილვზე მოთხოვნილი ნომინალური სიმძლავრის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით $N_0 = 45 \cdot 10^{-5}(v^2 + 365)$ კვტ,

სადაც Π არის კლერტგამცლელის მწარმოებლობა, ტ/სთ;

V—კლერტგამცლელის კიდური წერტილის წრიული სიჩქარე, მ/წმ.

** ამ ტიპის მანქანების საანგარიშო მწარმოებლობაა 8 ტ/სთ.

განხილულისაგან განსხვავებით, ვერტიკალურ (ცენტრიდანულ) საჭყლეტ-კლერტგამცლელ მანქანებში ყურძნის დაჭყლეტა და კლერტის მოცილება ცენტრიდანული ძალების ზეგავლენით წარმოებს.

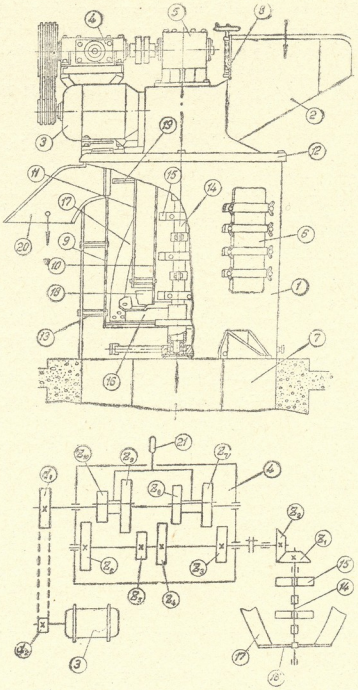
საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანა ЦДГ-20 (ЦДГ-20А) შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან (ნახ. 59): კორპუსი 1, რომელშიც მოთავსებულია ყურძნის საჭყლეტი და კლერტის მომცილებელი მექანიზმები; მიმდები ხვიმირი 2; ელექტროძრავი 3; სიჩქარის კოლოფი 4 და რედუქტორი 5. მანქანის პროფილაქტიკისა და მუშაობის კონტროლის მიზნით კორპუსის სახურავზე 12 და გვერდით ზედაპირზე გათვალისწინებულია კრიჭები 6. მანქანა იდგმება სპეციალურ ავზზე 7, საიდანაც წარმოებს კლერტმოცილებული დურდოს გადატუმბვა ცალკე სამირკველზე დადგმული ტუმბოს ПМН-28 საშუალებით (ნახაზზე ნაჩვენები არ არის).

ცილინდრულ კორპუსში 1 უძრავად ჩამაგრებულია დიდი დიამეტრის პერფორირებული ცილინდრი 9, ხოლო ამ უკანასკნელში — უფრო მცირე დიამეტრის ორი ცილინდრი — ერთი, პერფორირებული 10, ხოლო მეორე — მთლიანი 11. ზედა ტორსული ნაწილებით ცილინდრები დამაგრებულია კორპუსის სახურავზე 12, ხოლო ერთმანეთთან — განმბრჯენებით 13. ცილინდრის 10 ცენტრალურ ნაწილში მოთავსებულია ვერტიკალური ლილვი 14, რომელზედაც დამაგრებულია რადიალური ლაპოტები 15. ლილვის ქვედა ბოლოზე, პერფორირებული ცილინდრის 9 ფსკერთან, დამაგრებულია ჯვარედა 16, ხოლო ამ უკანასკნელზე — ოთხი სპირალური ლაპოტი 17 (ტურბინა), რომელიც მოთავსებულია მთლიან 11 და პერფორირებულ 9 ცილინდრებს შორის. სავარცხელა 18 განკუთვნილია ტურბინზე მიკრული ყურძნის მოსაცილებლად. ცილინდრის 11 ზედა ნაწილზე დამაგრებულია შეერილი 19, რომელიც ხელს უწყობს კლერტის გამოტვირთვას მილყელიდან 20. მანქანაში ყურძნის მიწოდების რეგულირებისათვის გათვალისწინებულია გადასაადგილებელი ფარი 8, რომელიც დაყენებულია მიმდებ ხვიმირში 2.

ამძრავი მექანიზმი შედგება ელექტროძრავისაგან 3, რომელიც ღვედური გადაცემით დაკავშირებულია სიჩქარის კოლოფთან 4. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს ოთხი წყვილი ცილინდრული კბილანის სისტემას, რომელსაც შეუძლია სახელურის 21 საშუალებით ოთხი სხვადასხვა ბრუნთა რიცხვი (275; 350; 425 და 500 ბრ/წთ) განახორციელოს. ლილვს 14 მოძრაობა გადაეცემა კონუსური კბილანა გადაცემის 5 საშუალებით.

მანქანის მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: მიმღები ხვიმირიდან 2 ყურძენი მიეწოდება ცილინდრს 10, რომელშიც, მბრუნავი ლაპოტების 15 დარტყმითი (ცენტრიდანული ძალის) ზემოქმედების გამო, ის გაიტყორცნება ცილინდრის პერფორირებული კედლებისაკენ, რის შედეგად მარცვლები იჭყლიტება და სცილდება კლერტს. გათავისუფლებული მარცვლები და ტკბილი უშუალოდ შემკრებ აბაზანაში 7 გადადის, ხოლო დარჩენილი ყურძნის მასა გროვდება ცილინდრის 9 პერფორირებულ ფსკერზე, სადაც, ჯვარულას 16 ბრუნვის ზეგავლენით, ირევა და მიეწოდება ტურბინის სპირალურ ლაპოტებს 17. ლაპოტები წარიტაცებენ ყურძენს და გადაადგილებენ მას ქვემოდან ზემოთ. გადაადგილების მთელ გზაზე დაჭყლეტილ მტევნებზე მოქმედებს ცენტრიდანული ძალა, რაც იწვევს მარცვლების დამატებით დაჭყლეტას და

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 59. ცენტრიდანული საშყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანა ЦДГ-20.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

კლერტის გათავისუფლებას, რომელიც შვერილის 19 დახმარებით გამოიტვირთება მილყელიდან 20.

ცენტრიდანული საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანების მწარმოებლობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$П = 47(D^2 — d^2)Hsin\alpha\gamma\varphi + q \quad ტ/სთ, \qquad (7—17)$$

სადაც D არის დიდი პერფორირებული ცილინდრის შიგა დიამეტრი, მ;

d — შუალედი მთლიანი ცილინდრის გარე დიამეტრი, მ;

H — ტურბინის სპირალური ლაპოტის სიმაღლე, მ;

α — ლაპოტის დახრის კუთხე (α=15—18°);

γ — ტურბინის ლაპოტებზე მოხვედრილი სველი კლერტმოუცილებელი ჰაჭის მოცულობითი მასა, ტ/მ³;

φ — ტურბინის მუშა მოცულობის შევსების კოეფიციენტი (φ=0,5—0,6);

q — დურდოს რაოდენობა, რომელიც ცილდება ყურძნის მასას დაჭყლეტის პირველ საფეხურზე, ტ/სთ.

ანალოგიური დანიშნულების საზღვარგარეთული მანქანებიდან აღსანიშნავია „გაროლს“, „ბლახერისა“ და „რეგას“ ფირმების ჰორიზონტალური საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანები, მწარმოებლობით 30—50 ტ/სთ.

თუ მბრუნავი მომენტი მანქანის ამძრავ ლილვზე ცნობილია, ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულებით (11) და (12).

ცენტრიდანული საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 29-ე ცხრილში.

ცხრილი 29

ვერტიკალური საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	მანქანის მარკა	
	ЦДГ-20	ЦДГ-30
მწარმოებლობა, ტ/სთ	20	30
ტუმბოს დაჭირხნის სიმაღლე, მ. წყ. სვ.	40—45	45
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	7	7,36
გაბარიტული ზომები, მმ		
სიგრძე	1890	2100
სიგანე	1300	1200
სიმაღლე	1600	1800
მასა, კგ	600	700

§ 8. საჭყლეტი მანქანები

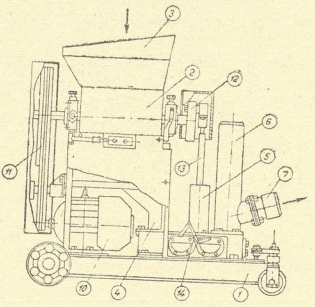
თუ საჭიროა ტკბილის დადუღება კლერტმოუცილებელ ჰაჭაზე, მაშინ იყენებენ ტუმბოიან საჭყლეტ მანქანებს (ფულტუმბოებს).

ერთ-ერთი ასეთი მანქანა მოცემულია მე-60 ნახ-ზე. იგი შედგება დგარისა-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

გან 1; საჭყლეტი მექანიზმის კორპუსისაგან 2, რომელშიც მოთავსებულია ლილვაკების 8 და 9 სისტემა; მიმღები ხვიმირისაგან 3, საიდანაც წარმოებს ყურძნის მიწოდება; დურდოს შემკრებისაგან 4, რომელიც აკავშირებს საჭყლეტ კამერას ტუმბოსთან 5; ჰაერხუფისაგან 6, დამჭირხნი მილყელისაგან 7 და ამძრავი მექანიზმისაგან.

საჭყლეტი ლილვაკები 8—9 ბრუნვით მოძრაობას ღებულობენ ელექტროძრავისაგან 10 სოლღვედური 11 და კბილანა 12 გადაცემების საშუალებით. დგუშის 15 ჭოკი 13 კინემატიკურად დაკავშირებულია საერთო ამძრავთან. ტუმბოს ცილინდრში მოწყობილია ურთიერთბლოკირებული სარქვლების 14 სისტემა.



ნახ. 60. ტუმბოიანი საჭყლეტი მანქანა B2-ВДБ.

მიმღები ხვიმირიდან ყურძენი მიეწოდება საჭყლეტ მექანიზმს, ხოლო კლერტმოუცილებელი დურდო, შემკრების გავლით — ტუმბოს, რომელიც ჰირხნის მას დანიშნულების ადგილზე.

ტუმბოიანი საჭყლეტი მანქანის მწარმოებლობა განისაზღვრება ლილვაკებიანი საჭყლეტი მექანიზმის მწარმოებლობით, ხოლო ტუმბოს მწარმოებლობა უნდა აკმაყოფილებდეს პირობას $П_2 \geqslant П_1$ ტ/სთ, სადაც $П_1$ არის ლილვაკებიანი საჭყლეტი მექანიზმის საათური მწარმოებლობა (ფორმულა 7—9). როტაციული ტუმბოს შემთხვევაში მწარმოებლობა გაიანგარიშება ფორმულით (7—16), ხოლო დგუშიანი ტუმბოს შემთხვევაში—ფორმულით (3—4). შედეგი უნდა გამრავლდეს დურდოს მოცულობით მასაზე ρ ტ/მ³. ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის გაანგარიშებისას (ფორმულა 12) მხედველობაში უნდა მივიღოთ საჭყლეტი ლილვაკებისა და ტუმბოს ნომინალური სიმძლავრეები.

საჭყლეტი მანქანების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 30-ე ცხრილში.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ტუმბოიანი საშყლეტი მანქანების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	საშყლეტი მანქანა	
	როტაციული ტუმბოთი (ФП)	დგუშიანი ტუმბოთი (Б2-ВДБ)
მწარმოებლობა, ტ/სთ	15—18	10—12
დენის სიმაღლე, მ წყ. სვ	6	10
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	4,5	2,8
გაბარიტული ზომები, მმ		
სიგრძე	2360	1410
სიგანე	1675	1066
სიმაღლე	1660	1575
მასა, კგ	826	670

* * *

ყურძნის საშყლეტი, საშყლეტ-საწრეტი და საშყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანების მოთხოვნილი რაოდენობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$n = \frac{G_1}{\Pi\eta}, \qquad (7—18)$$

სადაც G_1 არის ქარხანაში ერთ საათში გადასამუშავებელი ყურძნის მოსალოდნელი მაქსიმალური რაოდენობა, ტ/სთ (ფორმულა 3—11);

Π — საშყლეტი მანქანის საათური მწარმოებლობა ტ/სთ;

η — საშყლეტი მანქანის გამოყენების კოეფიციენტი ($\eta \geqslant 0,7$).

თავი მერვე

საწრეტები

საშყლეტ-საწრეტი მანქანების გარდა, დურდოდან მაღალხარისხოვანი თვითნადენი ტკბილის მისაღებად იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის მოწყობილობებს და სპეციალურ მანქანებს (საწრეტებს). საწრეტების გამოყენება ნაკარნახევია არა მარტო ხარისხოვანი ტკბილის მიღების აუცილებლობით, არამედ წნეხების გამტარუნარიანობის გაზრდის მიზნითაც. ზოგიერთი მონაცემით საწრეტების რაციონალურმა გამოყენებამ შეიძლება გაზარდოს კალათითი წნეხების გამტარუნარიანობა დაახლოებით 60%-ით. ხოლო უწყვეტი ქმედების წნეხების გამტარუნარიანობა—30—40%-ით.

თანამედროვე საწრეტი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ ძირითად მოთხოვნებს: თვითნადენი ტკბილის გამოყოფა უნდა წარმოებდეს მინიმალური აერაციის პირობებში, ადგილი არ უნდა ჰქონდეს დურდოს გადასრესას, ტკბილი არ უნდა შეიცავდეს მყარი შეწონილი ნაწილაკების დიდ რაოდენობას და მისი გამოსავლიანობა 1 ტ ყურძნიდან (ერთი საათის განმავლობაში) არ უნდა შეადგენდეს 50 დალ-ზე ნაკლებს.

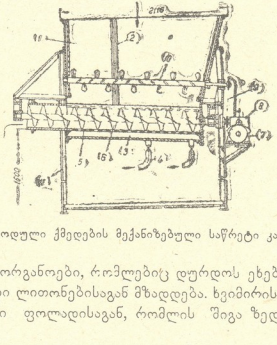
ეროვნული ბიბლიოთეკა

დღეისათვის პირველადი მეღვინეობის ქარხნებში შეიძლება შევხვდეთ როგორც პერიოდული ქმედების (სერიულ და არასერიულ), ასევე უწყვეტი ქმედების საწრეტებს, თუმცა გეზი აღებულია მაღალი მწარმოებლობის უწყვეტი ქმედების საწრეტების მასიურ დანერგვაზე (ასეთი საწრეტები შედის ყურძნის გადამუშავების ნაკადური ხაზების კომპლექტებში).

§ 1. პერიოდული ქმედების საწრეტები

ცნობილია მარტივი კალათიანი საწრეტი (ჰორიზონტალური სადრენაჟო ფსკერით), თვითგანმტვირთი კალათიანი საწრეტი (დახრილი სადრენაჟო ფსკერით) და სხვ. ანალოგიური კონსტრუქციის კალათიანი საწრეტები, რომლებმაც, დაბალი მწარმოებლობისა და შრომატევადი მომსახურების გამო ვერ პოვეს ფართო გამოყენება.

ჩვენში გამოყენებული პერიოდული ქმედების საწრეტებიდან აღსანიშნავია მექანიზებული საწრეტი კალათი (ნახ. 61). იგი შედგება ხვიმირისაგან 1, რომლის გვერდით კედლებზე (შიგა მხრიდან) დამაგრებულია ადვილად მოსახსნელი სადრენაჟო ფარები 2. ხვიმირის ქვეშ მოთავსებულია ცილინდრული შემკრები 3, ტაბილის გამოსაყვანი მილყელებით 4. შემკრებში ჩადგმულია პერფორირებული ცილინდრი 5, რომელშიც მოთავსებულია ხრახნი 6. ხრახნი მოძრაობაში მოჰყავს ელექტროძრავს 7 და რედუქტორს 8. ხრახნის ლილვიდან ჯაჭვური გადაცემით 9, ბრუნვას ღებულობს დურდოს ამრევი ლაპოტებიანი ლილვი 10. საწრეტი აწყობილია დგარზე 11.



ნახ. 61. პერიოდული ქმედების მექანიზებული საწრეტი კალათი KCM.

საწრეტის მუშა ორგანოები, რომლებიც დურდოს ეხებიან კოროზიამდეგი ფოლადისა ან ფერადი ლითონებისაგან მზადდება. ხვიმირის გარე კედელი მზადდება ნახშირბადიანი ფოლადისაგან, რომლის შიგა ზედაპირი დაფარულია ლაქით XC-76.

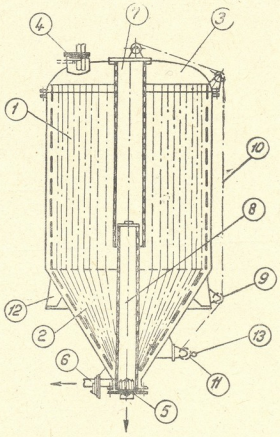
საწრეტის მუშაობის პრინციპი ჰგვანარეობს შემდეგში. დასაწრეტი დურდო მიეწოდება ხვიმირს 1, რომელიც ბოლომდე ივსება. ტაბილი, გაიცლის რა საწრეტის პერფორირებულ ზედაპირებს, გადადის შემკრებში 3, საიდანაც მილყელებით 4 გარეთ გამოედინება. თვითნადენი ტაბილის მოცილების შემდეგ ირთვება ელექტროძრავი 7, მოძრაობაში მოდის ამრევი 10 და ხრახნი 6, რომელსაც

ეროვნული ბიბლიოთეკა

გააქვს სველი ჰაჯა დანადგარიდან. ჰაჯის არევა და ტრანსპორტირება ხელს უწყობს ტკბილის გამოსავლიანობის გაზრდას.

KCM საწრეტის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 31-ე ცხრილში.

პერიოდული ქმედების საწრეტებიდან საზღვარგარეთ ფართოდ იყენებენ ვერტიკალურ საწრეტს (ნახ. 62). იგი შედგება ლითონის ცილინდრული კორპუსისაგან 1, რომელიც ზევიდან დახურულია სფერული სახურავით 3, ხოლო ქვედა მხრიდან—კონუსური ფსკერით 2. საწრეტის კედლები ორმაგია, გარეთა—მთლიანი, ხოლო შიგნითა — პერფორირებული. სახურავზე გაკეთებულია დურდოს ჩასატვირთი კრიჭა 4, ხოლო ფსკერზე — ჰაჯის გამოსატვირთი ხვრელი 5. თვითნადენი ტკბილის გამოსაყვანად გათვალისწინებულია მილყელი 6. კორპუსის ცენტრალურ ნაწილში მოთავსებულია ორი პერფორირებული მილი 7 და 8. ზედა მილი დამაგრებულია სახურავზე ხისტად, ხოლო ქვედა, უფრო მცირე დიამეტრის, მოძრავია და შეუძლია გადადგილება ქვემოდან ზემოთ სპეციალური მოწყობილობის საშუალებით, რომელიც წარმოადგენს გორგოლაჭების 9, ტროსის 10 და დოლის 11 სისტემას. გამოსატვირთი ხვრელი 5 დაწრეტის პროცესში დახურულია მილის 8 ქვედა ტოროსული ნაწილით. საწრეტი მაგრდება თათების 12 საშუალებით.



ნახ. 62. პერიოდული ქმედების ვერტიკალური საწრეტი.

საწრეტის მუშაობის პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს. დურდო, რომელიც იტვირთება დანადგარში კრიჭადან 4, ავსებს მის მუშა მოცულობას და

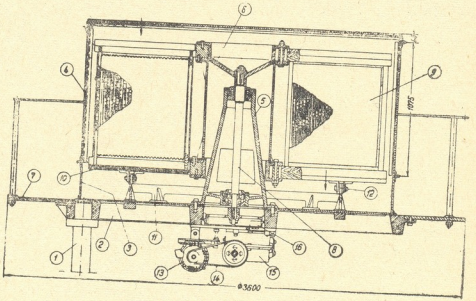
ეროვნული ბიბლიოთეკა

იწრიტება გრავიტაციული ძალების ზეგავლენით. თვითნადენი ტკბილი, გაცრილ-
რა დანადგარის პერფორირებულ ზედაპირებს (პერიფერიულ და ცენტრალურ
ნაწილში), მილით 6 გარეთ გამოედინება. დაწრეტის დამთავრების შემდეგ, სა-
ხელურის 13 საშუალებით მილს 8 გადააადგილებენ ზემოთ, რის გამოც გამო-
სატვირთი ხვრელი 5 გაიღება და ჯაჭა დაიწყებს გამოტვირთვას საწრეტიდან.

ლიტერატურული მონაცემებით, აღწერილ საწრეტში 1 ტ დურდოდან მი-
ღება 55—57 დალ ტკბილი.

§ 2. უწყვეტი ქმედების საწრეტები

ჩვენში გამოყენებული უწყვეტი ქმედების საწრეტებიდან შეიძლება აღი-
ნიშნოს როტაციული საწრეტი BCA-8 (ნახ. 63). მისი ძირითადი ნაწილებია:
სამსვეტიანი დგარი 1, რომელზედაც დამაგრებულია თუჯის ფილა 2; უძანგავი
ფოლადის ქვესადგარი 3, რომელიც ტკბილის შემრევის დანიშნულებას ასრუ-
ლებს; ცილინდრული გარსაცმი 4 და ცენტრალური საყრდენი სვეტი 5, რო-
მელზედაც დამაგრებულია და ბრუნავს კარუსელი 6. მომსახურების გაადვი-
ლების მიზნით საწრეტზე გათვალისწინებულია სპეციალური ბაქანი 7.



ნახ. 63. უწყვეტი ქმედების როტაციული საწრეტი BCA-8.

კარუსელი წარმოადგენს ვერტიკალურ ლილვზე 8 დამაგრებული კალათე-
ბის (სექციების) სისტემას. კალათის გვერდითი ზედაპირი და ფსკერი აწყობი-
ლია მუხის თამასებისაგან, რომელთა შორის ღრეჩო მერყეობს 4—6 მმ-ის ფარ-
გლებში. თითოეული სექციის ფსკერი 10 დამაგრებულია სახსრულად ისე,
რომ კოპირზე 11 დაყრდნობილი გორგოლაჭის 12 გათავისუფლების შემთხვე-
ვაში (გამოტვირთვის უბანზე), ადვილად იღება. თვრამეტი სექციისაგან შემდ-
გარი კარუსელის ბრუნვა ხორციელდება ელექტრომძრავის 13, სოლღვედური
გადაცემის 14, რედუქტორის 15 და შიგა მოდების კბილანა გადაცემის 16 საშუა-
ლებით.

დურდოს მიწოდება თითოეულ სექციაში წარმოებს თანმიმდევრობით,
სპეციალური კრიჭადან, რომელიც გარსაცმის 4 სახურავზეა გათვალისწინებუ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ლი. სექციების განტვირთვა ხორციელდება ფსკერის მხრიდან, ქვესადგარის 3 განსაზღვრულ უბანზე.

როტაციული საწრეტის მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: დურდოთი შევსების შემდეგ, პირველი სექცია იწყებს ბრუნვას (ამავე დროს იწყება მომდევნო სექციის შევსება). მოძრაობის განსაზღვრულ პერიოდში (მუშა ციკლი) გადასაკიდ ფსკერზე 10 დამაგრებული გორგოლაჭი 12 დაყრდნობილია კოპირზე 11 და გორავს მის ზედაპირზე. ასეთი მოძრაობა, რომელსაც თან სდევს სექციებიდან თვითნადენი ტკბილის გამოყოფა, გრძელდება მანამდე, სანამ სექცია არ დაუპირისპირდება გამოტვირთვის ადგილს, სადაც გორგოლაჭი 12 თავისუფლდება საყრდენისაგან, რის გამოც სექციის ფსკერი 10 გაიღება და სველი ჭაჭა, გაივლის რა ქვესადგარში 3 გაკეთებულ ხვრელს, ჩაიყრება სპეციალურ შემკრებში ან უშუალოდ წნეხში. დაწრეტის შედეგად მიღებული თვითნადენი ტკბილი გროვდება შემკრებში 3, საიდანაც შემდგომ იტუმბება დანიშნულების ადგილზე. ანალოგიური თანმიმდევრობით წარმოებს დურდოს დაწრეტა მომდევნო სექციებშიც.

CT საწრეტის კონსტრუქცია განხილულის ანალოგიურია. ძირითადი განსხვავება მდგომარეობს სექციების რაოდენობაში.

საწრეტების ВСА-8 და СТ ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 31-ე ცხრილში.

როტაციული საწრეტები ხასიათდება რიგი ნაკლოვანებით (დიდი სამუშაო ფართობი — 18-25 მ²; დურდოს ინტენსიური აერაცია; ტკბილის დაბალი გამოსავლიანობა—1 ტ ყურძნიდან 35—40 დალ და სხვ.), რის გამოც მათი გამოყენება შეზღუდულია.

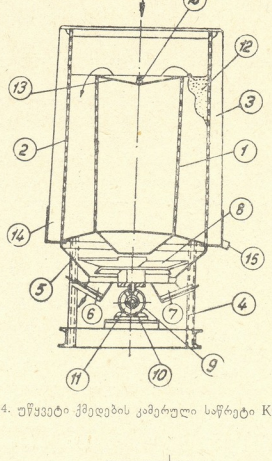
საჭიროა აღინიშნოს კამერული საწრეტი КС (ნახ. 64). იგი წარმოადგენს უჟანგავი ფოლადის ორი პერფორირებული ცილინდრისაგან 1—2 შედგენილ რგოლურ კამერას, რომელიც მოთავსებულია ლითონის გარსაცმში 3 და დამაგრებულია დგარზე 4. საწრეტის ქვედა ნაწილი ბოლოვდება კონუსური ფსკერით 5, რომელსაც მოწყობილი აქვს ჭაჭის გამოსატვირთი ორი კრიჭა 6 და 7. ფსკერის ცენტრალურ ნაწილში ჩადგმულია სამლაპტიანი ხრახნი 8, რომელიც მოძრაობაში მოჰყავს ელექტროძრავს 9, ვარიატორს 10 და კონუსურ რედუქტორს 11.

პერფორირებული ტიხრების 12 საშუალებით საწრეტის მუშა არე დაყოფილია ხუთ სექციად (კამერად). მათ ზემოთ, ზუსტად ცენტრში, მოთავსებულია ავზი 13, რომელიც თანაბრად ანაწილებს დურდოს სექციებში.

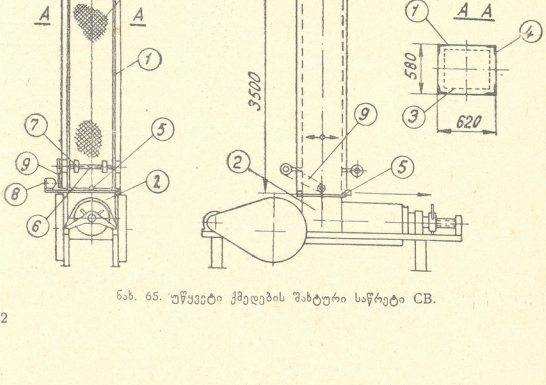
საწრეტის მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: მილყელიდან 16 დურდო განუწყვეტლივ მიეწოდება ავზს 13, ხოლო აქედან—ყველა სექციას. მუშაობის დამყარებული რეჟიმის დროს დურდო მოძრაობს ზემოდან ქვემოთ, რომლის დროსაც მას სცილდება თვითნადენი ტკბილი. ეს უკანასკნელი გადის ცილინდრებისა და ტიხრების პერფორირებულ კედლებში და სპეციალური შემაერთებელი არხების საშუალებით გროვდება შემკრებში 14, საიდანაც მილყელით 15 გარეთ გამოედინება. დარჩენილი ყურძნის მასა, რომელიც კონუსური ფსკერისაკენ მოძრაობს, ხრახნის 8 დახმარებით გარეთ გამოიტვირთება.

КС საწრეტის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 31-ე ცხრილში.

ყურადღების ღირსია არასერიული გამოშვების მარტივი შახტური საწრეტი СВ, რომელსაც როსტოვის ოლქისა და კრასნოდარის მხარის პირველადი მეღვინეობის ქარხნებში იყენებენ. საწრეტის კორპუსი 1 მაგრდება უშუალოდ წნეხის მიმღებ ხვიმირზე 2 (ნახ. 65).



ნახ. 64. უწყვეტი ქმედების კამერული საწრეტი КС.



ნახ. 65. უწყვეტი ქმედების შახტური საწრეტი СВ.

საწრეტი წარმოადგენს პერფორირებულკედლებიან სწორკუთხა კვეთის ვერტიკალურ შახტს 3, რომლის მუშა ზედაპირი დაფარულია ლაქით XC-76. თვითნადენი ტკბილის გაშხეფვის თავიდან აცილების მიზნით შახტს გარედან შემოკრული აქვს პოლიეთილენის თხელი გამჭვირვალე ფურცლები 4. შახტის ქვედა ნაწილზე, რომელიც შემკრების დანიშნულებას ასრულებს, გათვალისწინებულია ტკბილის გამოსადენი მილყელი 5.

ძველი კონსტრუქციის საწრეტზე დაყენებული იყო ვიბრატორი, რომელიც წარმოადგენდა ჰორიზონტალურ ღილგზე 6 დამაგრებული ექსცენტრიკების 7 სისტემას. ვიბრატორი მოძრაობას იღებდა ელექტროძრავის 8 და ჯაჭვური გადაცემის 9 საშუალებით. მოდერნიზებულ საწრეტზე ვიბრატორი გათვალისწინებული არ არის. არსებული მონაცემებით ასეთი საწრეტი ნორმალურად მუშაობს.

საწრეტის CB ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 31-ე ცხრილში.

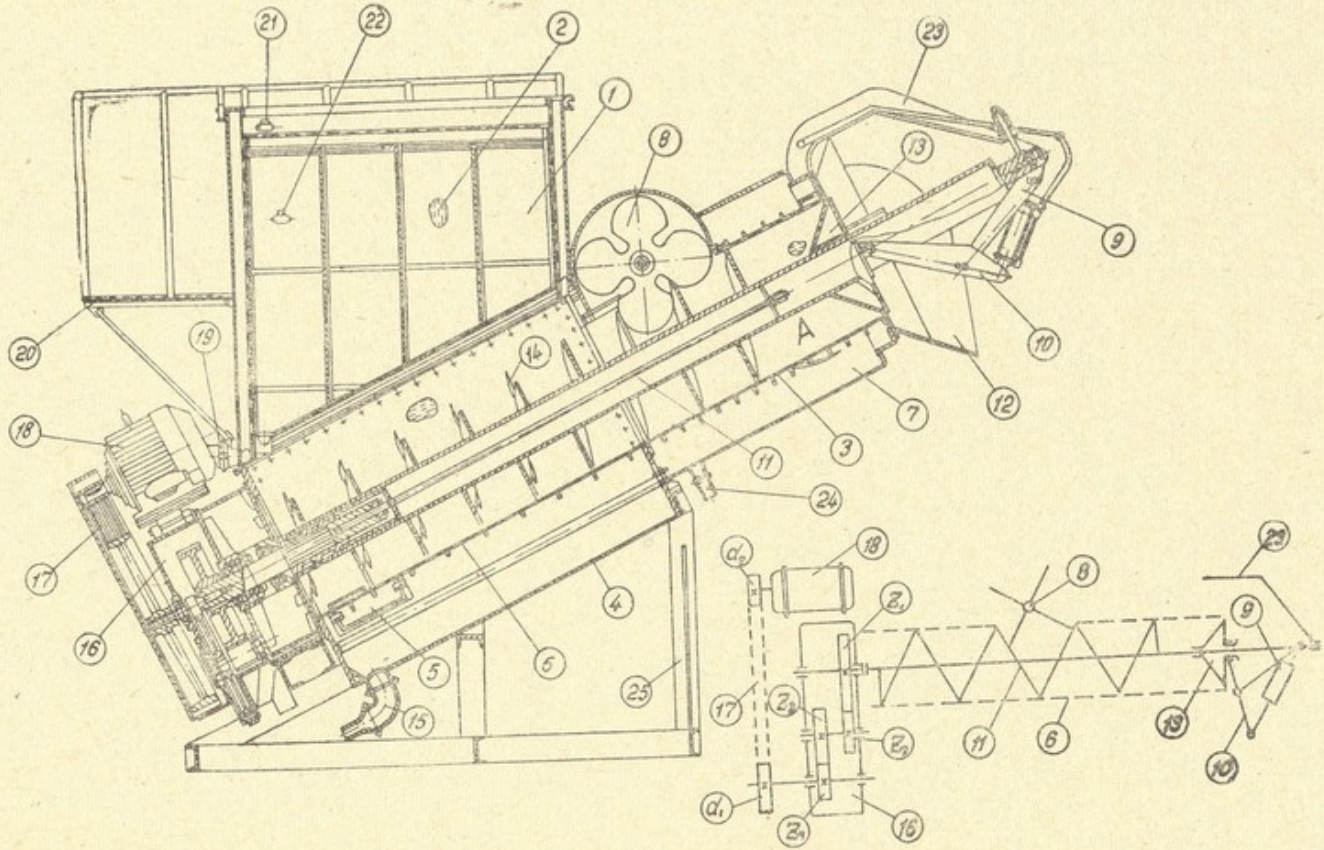
საწრეტის მუშაობის პრინციპი განხილულის ანალოგიურია, ე. ი. დურდო განუწყვეტლივ მიეწოდება შახტს, იწრიტება (თვითნადენი ტკბილი გამოედინება მილყელიდან 5) და ჩადის წნეხის მიმღებ ხვიმირში 2, რომელიც აწარმოებს მის საბოლოო გამოწნეხას.

უკანასკნელ ხანებში, როგორც ჩვენთან, ასევე საზღვარგარეთ, დამუშავებულია საწრეტების მრავალი კონსტრუქცია, რომელთაგან უმეტესობა დამზადებული და გამოცდილია. ჩვენში დამზადებული და გამოცდილი საწრეტებიდან ყველაზე პერსპექტიულად ითვლება ВССШ-ს ტიპის წნეკური საწრეტები. ერთ-ერთი ასეთი საწრეტი მოცემულია 66-ე ნახაზზე.

საწრეტი შედგება ორმაგკედლებიანი ხვიმირისაგან 1, რომლის შიგა კედლები პერფორირებულია. ხვიმირის ცენტრალურ ნაწილში ჩამაგრებულია ღრუტაიანი გრძივი პერფორირებული ტახარი 2, რომელიც დაკავშირებულია ხვიმირის კედლებშორის არესთან და განკუთვნილია დამატებითი საღრენაჟო ზედაპირის შესაქმნელად. ხვიმირის ქვეშ, დანადგარის მთელ სიგრძეზე, მოთავსებულია პერფორირებული ცილინდრი 6, რომელიც გარედან დახურულია გარსაცმით 4. ცილინდრის მუშა ზედაპირის კონტროლისა და მოვლის მიზნით გარსაცმზე გათვალისწინებულია რამდენიმე კრიჭა 5. მანქანის კორპუსის წინა ნაწილი შედგება მოსახსნელი პერფორირებული ცილინდრისა 3 და გარსაცმისაგან 7. ამ უკანასკნელზე დამაგრებულია ფრთოვანა 8, რომელიც განკუთვნილია ცილინდრის А ნაწილიდან სველი ჭაჭის ჩამოსრიალების თავიდან ასაცილებლად. პერფორირებული ცილინდრის მთელ სიგრძეზე მოთავსებულია შნეკი 11, რომლის ერთი ბოლო დაკავშირებულია ორსაფეხურიან რედუქტორთან 16, ხოლო მეორე ბოლო დამაგრებულია კრონშტეინზე 23. ღილვის ბოლოზე მოთავსებულია მოსრიალე კონუსი 13, რომელიც ბერკეტით 10 დაკავშირებულია ჰიდროცილინდრთან 9. ეს უკანასკნელი განკუთვნილია კონუსის გადადგილების წინააღმდეგობის შესაქმნელად, რაც აუცილებელია სუსტი გამონაწნეხი ტკბილის მისაღებად. გამოწნეხის ხვედრითი ძალა აღწევს 60—100 კგ/მ^2 (0,6—1 კგ/სმ^2). შნეკის ხვიის საწყის უბანზე გათვალისწინებულია დურდოს ასარევი ლაპოტები 14.

შნეკი მოძრაობაში მოყავს ორსაფეხურიან რედუქტორს 16, სოლღვედური გადაცემის 17 და ელექტროძრავის 18 საშუალებით.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 66. უწყვეტი ქმედების შნეკური საწრეტი ВССШ-20.

საწრეტის გარსაცმები 4 და 7 ტკბილის შემკრების დანიშნულებისაც ასრულებენ, რისთვისაც მათზე გათვალისწინებულია მილყელები 15 და 24. თვითნადენი ტკბილის პირველი ფრაქცია მიიღება მილყელიდან 19, რომელიც დაკავშირებულია ხვიმირის 1 კედლებშორის არესთან.

დანადგარის მომსახურების გაადვილების მიზნით გათვალისწინებულია სპეციალური ბაქანი 20, ხოლო ხვიმირში დურდოს დონის კონტროლისა და რეგულირების მიზნით — ტევადობიანი გადამწოდები 21 და 22. საწრეტი აწყობილია დგარზე 25.

საწრეტის ყველა ნაწილი, რომელიც პროდუქტს ეხება, დამზადებულია უჟანგავი ფოლადისაგან.

დანადგარის მუშაობის პრინციპი საჭყლეტ-საწრეტი მანქანის Д-2м ანალოგიურია (თავი მეშვიდე, § 1). ამ უკანასკნელისაგან განსხვავებით საწრეტი უზრუნველყოფს ტკბილის სამი ფრაქციის მიღებას: თვითნადენი ტკბილის პირველი ფრაქცია (მილყელი 19), მეორე ფრაქცია (მილყელი 15) და სუსტი გამონაწურები ტკბილი—მესამე ფრაქცია (მილყელი 24). სველი ჭაჭა, დაძლევს რა კონუსის 13 წინააღმდეგობას, შესაბამისად გადააადგილებს მას და დაიწყებს გამოსვლას წარმოქმნილი რგოლური ხვრელიდან. მიმმართველი ფარი 12 განკუთვნილია გამომავალი ჭაჭისათვის გარკვეული მიმართულების მისაცემად.

საწრეტის მწარმოებლობის გაანგარიშება დურდოს მიხედვით შეიძლება ფორმულით

$$П = \frac{П_д}{1 - 0{,}01\ q_д\ \rho}\ \text{ტ/სთ}, \qquad (8—1)$$

სადაც $П_д$ არის საწრეტის შნეკის საათური მწარმოებლობა დაწრეტილი დურდოს მიხედვით, ტ/სთ;

$q_д$ — თვითნადენი ტკბილის გამოსავლიანობა საწრეტში 1 ტ დურდოდან, დალ/ტ;

ρ — ტკბილის სიმკვრივე, ტ/მ³.

შნეკის მწარმოებლობისა და ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის გაანგარიშებისათვის შეიძლება ვისარგებლოთ (9—16) და (9—19) ფორმულებით.

ფორმულაში (9—16) გამოსაწნეხი პროდუქტის (დაწრეტილი დურდოს) მოცულობითი მასის მიახლოებით გაანგარიშებისათვის შეიძლება ვისარგებლოთ ფორმულით

$$\gamma \approx \frac{(1 - 0{,}01\ q_д\ \rho)\ \gamma_д}{1 - 0{,}01\ q_д\ \gamma_д}\ \text{ტ/მ}^3, \qquad (8—2)$$

სადაც $\gamma_д$ არის დურდოს საწყისი მოცულობითი მასა ტ/მ³.

განხილულის გარდა, დამუშავებულია აგრეთვე ანალოგიური კონსტრუქციის საწრეტები (ВССШ-10; ВССШ-30 და ВССШ-50), რომელთა მწარმოებლობა შესაბამისად 10,30 და 50 ტ/სთ შეადგენს.

ВССШ-20 საწრეტის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 31-ე ცხრილში.

* * *

ქარხნისათვის საჭირო საწრეტების მოთხოვნილი რაოდენობა შემდეგნაირად გაიანგარიშება

ეროვნული ბიბლიოთეკა

$$n = \frac{G_1\left(1 - \frac{\Delta}{100}\right)}{\Pi \cdot \eta}, \qquad (8-3)$$

სადაც G_1 არის ჭარხანაში ერთ საათში გადასამუშავებელი ყურძნის მოსალოდნელი მაქსიმალური რაოდენობა, ტ/სთ (ფორმულა 3—11);

Δ — კლერტის შემცველობა ყურძენში % წონ);

Π — საწრეტის საათური მწარმოებლობა, ტ/სთ;

η — საწრეტის გამოყენების კოეფიციენტი ($\eta \geqslant 0{,}7$).

ცხრილი 31

ზოგიერთი საწრეტის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	საწრეტის მარკა				
	КСМ*	СТ	ВСА-8	СВ	ВСШ-20
მწარმოებლობა, ტ/სთ	2,5	10**	10**	10**	20
ხვეძირის (როტორის) ტევადობა, მ³	2,1	2,5	4.5	1.5	2,2
ხრახნის (წნელის) დიამეტრი, მმ	300	—	—	—	635
ხრახნის ბრუნთა რიცხვი წუთში	25.7	0,04	0.125	—	2
ელექტრომძრავის სიმძლავრე, კვტ	4,5	1	1	—	4,5
გაბარიტული ზომები, მმ					
სიგრძე	3100	3600	4700	720	4400
სიგანე	1810	3600	3600	720	2550
სიმაღლე	3220	3670	3335	3500	3200
მასა, კგ	1275	4075	4220	400	3500

თავი მეცხრე

წნეხები

თუ ტკბილის გამოყოფა დურდოდან (დაახლოებით 50 დალ 1 ტ ყურძნიდან) დასაწყისში გრავიტაციული ძალების ზეგავლენით ხორციელდება (მაგალითად, საწრეტებში და კალათიან წნეხებში), თვითნადენის მოცილების შემდეგ დარჩენილი ტკბილის გამოსაყოფად საჭიროა ენერგიის გარკვეული რაოდენობა, რომელიც დაიხარჯება რბილობის ღრუბლოვანი სტრუქტურის შემდგომ დარღვევასა და იმ ძალების დაძლევაზე, რომლებიც აპირობებენ თხევადი და მყარი ფაზების ურთიერთკავშირს და ფორებში ტკბილის მოძრაობის ჰიდრავლიკურ წინააღმდეგობას.

ტკბილის მოძრაობის ხასიათი დაშყლეტილი ყურძნის მასაში (დაწრეტა-გამოწნეხისას) ფილტრაციის პროცესის ანალოგიურია, რომლის დროსაც თხევადი ფაზა მფილტრავი შრის სხვადასხვა ზომისა და ფორმის კაპილარებში მოძრაობს.

გარეშე მკუმშავი ძალის ან საკუთარი წონის ზემოქმედებით, გამოსაწნეხი პროდუქტის ფორები განიცდის ცვლილებას, როგორც ზომებით, ასევე ფორ-

* საწრეტის აღნიშვნა პირობითია.

** ამ ტიპის საწრეტების საანგარიშო მწარმოებლობაა 8 ტ/სთ.

მით, რაც, თავის მხრივ, იწვევს თხევადი ფაზის მოძრაობის წინაღობის შეცვლას. ამიტომაა, რომ პროცესის დასაწყისში ადგილი აქვს ტაბლის სწრაფ გამოდინებას, ხოლო შემდგომ, როდესაც ყურძნის მასა თანდათანობით შემკვრივდება (ფორები შევიწროვდება), ე. ი. ჰიდრავლიკური წინააღმდეგობა გაიზრდება—ტაბლის გამოდინების შემცირებას. დადგენილია, რომ დამწნეხი ძალის არაშესაბამისი სიჩქარით გაზრდამ შეიძლება გამოიწვიოს ფორების ნაადრევი დახშობა და არამც თუ ტაბლის გამოდინების შემცირება, არამედ სრულიად შეწყვეტაც კი მაშინ, როდესაც ყურძნის მასაში ჯერ კიდევ დიდი რაოდენობის ტაბლია დარჩენილი.

როგორ ოპტიმალურ პირობებშიც არ უნდა ჩატარდეს გამოწნეხის პროცესი, ტაბლის მთლიანი გამოყოფა ყურძნიდან შეუძლებელია, ვინაიდან ზედაპირული დაჭიმულობისა და ადსორბციის ძალების ზეგავლენით ყურძნის მყარი ელემენტების ზედაპირზე მუდამ რჩება სითხის თხელი ფენა. დადგენილია, რომ გამოწნეხის ნორმალური რეჟიმით ჩატარებისას, ტკბილის აუცილებელი დანაკარგი 3—5% შეადგენს (ტკბილის მთლიანი შემცველობიდან). დანაკარგი შეიძლება გაიზარდოს 10%-მდე და მეტიც, თუ გამოწნეხის რეჟიმი დარღვეული აღმოჩნდება.

ფორების დახშობას ყურძნის მასაში იწვევს აგრეთვე ტაბლაში შეტივნარებული მყარი ნაწილაკები, რომლებიც, ფორებში გავლისას, ილექება მათ შიგა ზედაპირზე და თანდათანობით ამცირებს ცოცხალი განივი კვეთის ფართობს. ამიტომაა, რომ პროცესის დასაწყისში ტაბლი უფრო მღვრიე გამოდის, ვიდრე შემდგომ.

დადგენილია, რომ რაც უფრო ნაკლებია გამოსაწნეხი დურდოს ფენის სისქე, მით უფრო მეტია ტკბილის ხვედრითი გამოსავლიანობა, სამაგიეროდ ტაბლი უფრო მღვრიეა და პირიქით.

გამოწნეხის პროცესში ტაბლის გამოსავლიანობა დაჭყლეტილი ყურძნის მასიდან ექვემდებარება შემდეგ კანონზომიერებას

$$Q_o = Qobc\,(k_1 + k_2)\ \%. \qquad (9—1)$$

სადაც Q_o არის ტაბლის საწყისი შემცველობა ყურძენში, % (წონ.);

b — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ტაბლის დანაკარგებს ფორების დახშობის გამო ($b \approx 0{,}85—0{,}95$);

C — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს რბილობის ღრუბლოვანი სტრუქტურის სტაბილობას გამოწნეხის პროცესში ($C \approx 0{,}8—1{,}0$);

K_1 — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ყურძნის მარცვლების პროტოპლაზმის დარღვევის ინტენსიურობას დაჭყლეტის პროცესში ($K_1 \approx 0{,}7—0{,}8$);

K_2 — იგივე, გამოწნეხის პროცესში ($K_2 \approx 0{,}1—0{,}2$).

ნებისმიერ შემთხვევაში სამართლიანი უნდა იყოს პირობა $K_1 + K_2 \leqslant 1$.

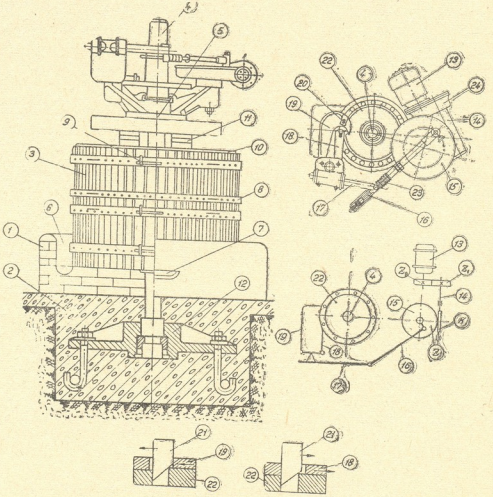
§ 1. პერიოდული ქმედების კალათიანი წნეხები

პერიოდული ქმედების წნეხებიდან ჩვენს ღვინის ქარხნებში შეიძლება შეგხვდეთ: ვერტიკალურკალათიან წნეხებს П-11, П-12, ВПК-5 (მექანიკური დამწნეხი მოწყობილობით); П-62, ГП-1,5, ГП-2,5 (ჰიდრავლიკური დამწნეხი მოწყობილობით) და ჰორიზონტალურკალათიან წნეხებს ГППД-1,7)

(პნევმატიკური დამწნეხი მოწყობილობით). აღნიშნული წნეხებიდან უმეტესობა დაბალმწარმოებლური და მორალურად მოძველებულია (П-11, П-12, П-62, ГП-1,5 და სხვ., ამიტომ მათი გამოშვება შეწყვეტილია.

მიუხედავად იმისა, რომ პერიოდული ქმედების კალათიანი წნეხები შედარებით დაბალმწარმოებლურია და მათი მომსახურება შრომატევად ოპერაციებს მოითხოვს, მთელ რიგ შემთხვევაში მათ შეიძლება გარკვეული უპირატესობა მიენიჭოს უწყვეტი ქმედების შნეკურ წნეხებთან შედარებით. ძირითადი უპირატესობაა—მაღალხარისხოვანი ტკბილის მიღების შესაძლებლობა. სწორედ ამითაა ნაკარნახევი უკანასკნელ ხანებში უწყვეტი ქმედების კალათიანი წნეხის რამდენიმე ვარიანტის დამუშავება (ხუთკალათიანი როტაციული წნეხი Б2—ВПК და ჰორიზონტალურკალათიანი წნეხ-საწრეტი Б2-ВПС).

67-ე ნახ-ზე მოცემულია ვერტიკალურკალათიანი წნეხი ВПК-5, რომელიც შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან: ავტის წყობისაგან შედგენილი და ცემენტის ხსნარით მოპირკეთებული შემკრები ფილა 1, რომელიც იდგმება ბეტონის საძირკველზე 2; ორიარუსიანი კალათი 3; ხრახნი 4, რომელიც ჩაბეტონებულია საძირკველში 2 და დამწნეხი მოწყობილობა 5.



ნახ. 67. ვერტიკალურკალათიანი წნეხი ВПК-5.

შემკრები ფილა წარმოადგენს რგოლურ ღარს 6, რომელსაც გაკეთებული აქვს ტკბილის გამომყვანი ღარი 7. ფილის ცენტრალური ბრტყელი ზედაპირი

ეროვნული ბიბლიოთეკა

განკუთვნილია ცრუ ფსკერისა (ცხაურას) და კალათის 3 დასადგმელად. გამ. ჭოლი ხრახნი 4, რომელიც გადის შემკრები ფილის გეომტრიულ ცენტრში, ჩამაგრებულია ბეტონის საძირკველში 2 ფასონური მილტუჩის 12 და სპეციალური ჭანჭიკების საშუალებით.

კალათი წარმოადგენს ტრაპეციოდალური კვეთის მუხის თამასებისაგან აწყობილ ორიარუსიან ცილინდრს, რომელიც შედგება ოთხი ნახევარცილინდრული ნაწილისაგან. ეს ნაწილები ერთმანეთთან დაკავშირებულია ლითონის გვერგვებზე 8 მოწყობილი საკეტებით 9. მინიმალური (შიგა მხრიდან) ღრეჩო ორ მეზობელ თამასას შორის 2—2,5 მმ არ უნდა სჭარბობდეს, ხოლო მაქსიმალური (გარეთა მხრიდან) — 4 — 5 მმ.

დამწნეხი მოწყობილობა, რომელიც შედგება ხის დაფისაგან 10 და საბჯენი ძელაკებისაგან 11, მოძრაობს შემდეგნაირად (იხ. კინემატიკური სქემა): ელექტრომძრავს 13, კბილანა გადაცემით 24 (z_1—z_2), მოძრაობაში მოჰყავს ჭიახრახნული რედუქტორის 14 ჭიახრახნი (k), რომელსაც, თავის მხრივ, ბრუნვით მოძრაობაში მოჰყავს ჭიათვალი 15 (z). ამ უკანასკნელზე დამაგრებულია ბარბაცა 16, რომელიც რხევით მოძრაობას გადასცემს მბრეულს 17. მბრეულზე დამაგრებულია ორი ბერკეტი — პატარა 18 და დიდი 19. ბერკეტები ასრულებენ უკუმოქცევა-გადატანით მოძრაობას. ბერკეტების ბოლოებზე გაკეთებულია ბუდეები 20, რომლებშიც პატარა ზომის ლითონის სოლებს 21 ათავსებენ. როდესაც ერთი ბერკეტი იწყებს მუშა სვლას, ე. ი. წინ გადაადგილდება, მისი სოლის ქვეშ ნაწილი თავსდება ქანჩის 22 შესაბამის ხვრელში, რის გამოც ქანჩი განსაზღვრული კუთხით შემოტრიალდება. ამავე დროს, პატარა ბერკეტის სოლის ქვეშ ნაწილი ამოვარდება ქანჩის ხვრელიდან და გასრიალდება მის ზედაპირზე. ამის შემდეგ დიდი და პატარა ბერკეტების ფუნქციები იცვლება, ე. ი. პატარა ბერკეტი აკეთებს მუშა სვლას (მისი სოლი შემოაბრუნებს ქანჩს), ხოლო დიდი — უქმ სვლას (მისი სოლი ამოვარდება ხვრელიდან და გასრიალდება ქანჩის ზედაპირზე) და ა. შ. ქანჩის 22 პერიოდული შემობრუნება ხრახნის 4 გარშემო იწვევს დამწნეხი დაფის 10 გადაადგილებას ზემოდან ქვემოთ, რის შედეგადაც სრულდება კალათში მყოფი პროდუქტის გამოწნეხა.

გამოწნეხის დამთავრების შემდეგ დამწნეხი მოწყობილობის დაბრუნება საწყის მდგომარეობაში შეიძლება განხორციელდეს ხელით, რისთვისაც საჭიროა ქანჩის 22 შემოტრიალება ხრახნის 4 გარშემო, ან მექანიკურად—სოლების 21 შემოტრიალებით წაკეთილი წიბოთი უკან და ელექტრომძრავის ჩართვით.

თუ რაიმე მიზეზით სოლები 21 სწორად არ იქნება ჩასმული ბერკეტების 18 და 19 ბუდეებში, მაგალითად, ერთი—წაკვეთილი წიბოთი წინ, ხოლო მეორე —უკან, მაშინ მოსალოდნელია დამწნეხი მექანიზმის მწყობრიდან გამოსვლა. აღნიშნული შემთხვევის თავიდან აცილებისა და დამწნეხი ძალის სიდიდის კონტროლის მიზნით ბარბაცაზე 16 დაყენებულია ზამბარიანი დამცველი 23, რომელიც გამოთიშავს დამწნეხ მოწყობილობას ელექტრომძრავის გამოურთველად.

მუშაობის დაწყების წინ დამწნეხი მოწყობილობა 5 იწევა ზედა კიდურ მდგომარეობაში. ფილაზე 1 იდგმება საღრანაჟო ცხაური (ცრუ ფსკერი) და

შემდგომ—კალათა 3. ამის შემდეგ იწყება კალათის შევსება გამოსაწნეხი პროდუქტით. როდესაც კალათი შეივსება სასურველ დონემდე (პარალელურად მიმდინარეობს კალათიდან თვითნადენი ტკბილის გამოდინება), პროდუქტის ზედაპირზე ათავსებენ ხის დაფას 10, დაბლა სწევენ დამწნეხ მოწყობილობას, ამაგრებენ დაფას ძელაკებით 11 და რთავენ ელექტროძრავს. გამოწნეხის დამთავრების შემდეგ დამწნეხ მოწყობილობას კვლავ საწყის მდგომარეობაში აბრუნებენ, შლიან კალათს და აწარმოებენ სველი ჭაჭის გამოტვირთვას.

განხილულისაგან განსხვავებით, П-11 და П-12 წნეხებში შემკრები ფილა 1 თუჯისაა, რომელიც დაყრდნობილია ოთხ ფეხზე, მათი გაბარიტული ზომები შედარებით უფრო მცირეა და გამოწნეხის სიჩქარე—რამდენადმე ნაკლები. გარდა ამისა, П-11 წნეხში კბილანა გადაცემის 24 ნაცვლად განხორციელებულია ღვედური გადაცემა.

კალათიანი П-62 წნეხის კონსტრუქცია (დგარი, კალათი, ხრახნი) ისეთივეა, როგორიც П-11 წნეხის, განსხვავებულია მხოლოდ დამწნეხი მოწყობილობა, რომელიც მოძრაობაში მოჰყავთ ხელის ჰიდრავლიკური ამძრავით.

68-ე ნახ-ზე მოცემულია ორკალათიანი ჰიდრავლიკური წნეხი ГП-2,5. იგი შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან: დგარი 1, რომელიც წარმოადგენს ორტესებრი კოჭების და შველერებისაგან შედუღებულ ჩარჩოს; ჰიდროცილინდრი 2, რომელშიც ჩადგმულია ყვინთა ამწე ბაქნით 3; კალათი 4; ტკბილის შემკრები ქვესადგარიანი ურიკა 5; ჰიდრავლიკური დამწნეხი მოწყობილობა 6 და უძრავი საბრჯენი ფილა 7.

გამოწნეხის პროცესში კალათის ვერტიკალური გადაადგილების სიზუსტის დაცვის მიზნით ბაქანზე 3 გათვალისწინებულია ორი შტანგი 8, რომელიც შესაბამის მიმმართველებში 9 სრიალებს.

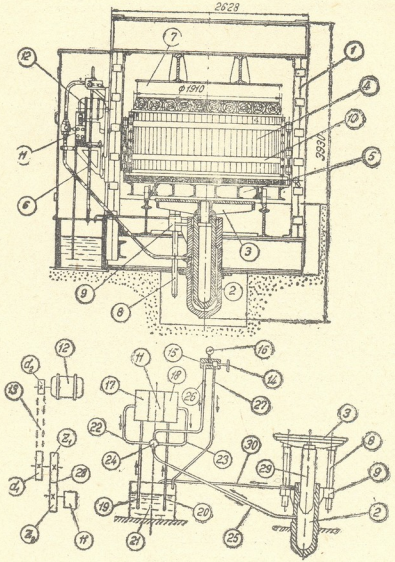
სამი სექციისაგან შედგენილი კალათა 4 აწყობილია მუხის თამასებისაგან, რომლებიც, ერთის გამოშვებით, ყრუდ არის დამაგრებული ლითონის გვერგვებზე 10, ხოლო დანარჩენები—მარყუჟების საშუალებით. კალათის ასეთი კონსტრუქცია აადვილებს მის დაშლასა და ჭაჭისაგან გათავისუფლებას.

კალათის შევსება დურდოთი და მისი დაწრეტა წარმოებს წნეხის გარეთ გატანილ ურიკაზე 5.

ჰიდრავლიკური დამწნეხი მექანიზმის ორსაფეხურიანი ტუმბო 11 მოძრაობას ღებულობს ელექტროძრავისაგან 12 ღვედური გადაცემის 13 და ცილინდრული კბილანა გადაცემის 28 საშუალებით.

წნეხი მუშაობს შემდეგნაირად: ურიკას 5 (კალათთან 4 ერთად) წნეხში შეგორებისა და ბაქანზე 3 მისი დამაგრების (სპეციალური სექტორების საშუალებით) შემდეგ, კეტავენ გამანაწილებელი კოლოფის 15 ვენტილს 14 და რთავენ ელექტროძრავს, რომელსაც მოძრაობაში მოჰყავს ორსაფეხურიანი ტუმბო 11. ტუმბოს დაბალი 17 და მაღალი 18 წნევის ცილინდრებში მუშა სითხის (ზეთი ან წყალი) შეწოვა წარმოებს ავზიდან 21 ერთდროულად ორი მილის 19 და 20 საშუალებით. დაჭირხნული მუშა სითხე, მილებით 22 და 23, გაივლის რა ჯვარულას 24, მიემართება—ერთი მხრივ გამანაწილებელი კოლოფისაკენ 15 (რის გამოც მანომეტრი 16 სისტემაში განვითარებულ წნევას აჩვენებს), ხოლო მეორე მხრივ — ჰიდროცილინდრში 2. ცილინდრში შესული სითხე მაღლა სწევს ყვინთას 29 მასზე დამაგრებული ბაქნით 3, რომელზედაც დადგმულია კალა-

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 68. ორკალთიანი ჰიდრავლიკური წნეხი ГП-2,5.

თიანი ურიკა. როდესაც კალათში მოთავსებული პროდუქტი შეეხება საბჯენ ფილას 7, დაიწყება გამოწნეხის პროცესი.

ხვედრითი დამწნეხი ძალა გამოწნეხის პროცესში თანდათანობით მატულობს და როდესაც მიაღწევს 60.10² კნ/მ² (60 კგ/სმ²), ტუმბოს დაბალი წნევის ცილინდრი 17 ავტომატურად გამოირთვება, ხოლო მაღალი წნევის ცილინდრი 18 მუშაობას განაგრძობს. ვინაიდან აღნიშნული მომენტიდან ჰიდროცილინდრში 2 მიწოდებული მუშა სითხის რაოდენობა შემცირდება, დაწნეხის სიჩქარეც მოიკლებს, რაც ტექნოლოგიურ მოთხოვნებს შეესაბამება. როდესაც წნევა ჰიდროსისტემაში 180·10² კნ/მ² (180 კგ/სმ²) მიაღწევს, რომელიც პროდუქტზე ხვედრით დაწნევას 4.10² კნ/მ² (4 კგ/სმ²) შეესაბამება, მაღალი წნევის ცილინდრი 18 მუშაობას შეწყვეტს. ამ სტადიაზე გამოწნეხის პროცესი მთავრდება.

ამწი ბაჭნის 3 დასაბრუნებლად საწყის მდგომარეობაში საჭიროა ვენტილი 14 გაიღოს, რის გამოც მუშა სითხე ჰიდროცილინდრიდან 2, გაივლის რა მილებს 25, 26 და 27, დაუბრუნდება აბაზანას 21. წნევის დაცემის გამო ამწი ბაჭანი 3,

საკუთარი წონის გავლენით, მდოგრედ დაეშვება. გაჟონილი მუშა სითხის დაბრუნება ავზში 21 ხორციელდება მილით 30.

ბაქნის დაშვების შემდეგ ურიკა 5 გამოჰყავთ მუშა ადგილიდან. წნეხის ფარგლებს გარეთ კალათი იშლება, იცლება ჯაჭისაგან, ირეცხება და კვლავ ივსება დურდოთი. აღნიშნული ოპერაციების პარალელურად ბაქანზე 3 ათავსებენ წინასწარ მომზადებულ მეორე ურიკას და აწარმოებენ გამოწნეხას.

პერიოდული ქმედების ვერტიკალურკალათიანი წნეხების მწარმოებლობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულებით

$$П \approx \frac{60}{\tau}\left(\frac{\pi D^2}{4} H\gamma_ф + 0{,}01 Q_0 \rho\right) \text{ ტ/სთ}, \qquad (9—2)$$

და

$$П \approx \frac{\pi D^2}{4} H\gamma_0 ф \frac{60}{\tau} \text{ ტ/სთ}, \qquad (9—3)$$

სადაც D არის კალათის შიგა დიამეტრი, მ;

H — კალათის სიმაღლე, მ;

γ — დაწრეტილი დურდოს მოცულობითი მასა, ტ/მ³;

ф — კალათის შევსების კოეფიციენტი (ყურძნისათვის ф=0,75, ხოლო დურდოსათვის — ф=0,85);

Q_0 — თვითნადენი ტკბილის საშუალო ჯამური გამოსავლიანობა გამოწნეხის დაწყებამდე, დალ;

γ_0 — ყურძნის მოცულობითი მასა, ტ/მ³;

ρ — ტკბილის სიმკვრივე, ტ/მ³.

თვითნადენი ტკბილის ჯამური გამოსავლიანობა გამოწნეხის დაწყებამდე შეიძლება შემდეგნაირად გაიანგარიშოს

$$Q_o \approx \frac{V\gamma ф q}{1-0{,}01 q\gamma} \text{ დალ}, \qquad (9—4)$$

სადაც V არის კალათის მუშა მოცულობა, მ³;

ф — კალათის შევსების კოეფიციენტი;

q — თვითნადენი ტკბილის გამოსავლიანობა 1 ტ დურდოდან (გამოწნეხის დაწყებამდე), დალ/ტ.

გამოწნეხის ციკლის ხანგრძლივობა გაიანგარიშება შემდეგნაირად*

$$\tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 \text{ წთ}, \qquad (9—5)$$

სადაც τ_1, τ_2, τ_3 და τ_4 არის შესაბამისად კალათის შევსების, დაწრეტის, გამოწნეხის, ჯაჭის გამოტვირთვისა და პროფილაქტიკისათვის საჭირო დრო (აიღება ნორმატივების მიხედვით).

ორკალათიანი წნეხის შემთხვევაში კალათის განტვირთვის, პროფილაქტიკისა და შევსების დრო მხედველობაში არ მიიღება, ვინაიდან აღნიშნული ოპერაციები გამოწნეხის პარალელურად სრულდება (წნეხის გარეთ). სამაგიეროდ მხედველობაშია მისაღები კალათების (ურიკების) ურთიერთშენაცვლების დრო.

---

* გამოწნეხის სრული ციკლის ხანგრძლივობის ასეთი განმარტების გამო, ფორმულებით (9—2) და (9—3) გაანგარიშებული მწარმოებლობა ფაქტიურად პირობითი საათობრივი მწარმოებლობა იქნება.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მექანიკური კალათიანი წნეხების ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულებით (10) და (12). წნეხის მ. ქ. კ. გაიანგარიშება შემდეგნაირად.

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \approx 0{,}12, \qquad (9—6)$$

სადაც η_2 არის დამწნეხი ჭანჩის საყრდენი ზედაპირის მ. ქ. კ. ($\eta_2 = 0{,}42$);

η_3 — დამწნეხი მექანიზმის ამძრავის მ. ქ. კ. ($\eta_3 = 0{,}65$);

ხრახნის მ. ქ. კ. გაიანგარიშება ფორმულით

$$\eta_1 = \frac{\operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}(\alpha + \beta)}, \qquad (9—7)$$

სადაც α არის ხრახნული ხაზის აწევის კუთხე ($\alpha = 3° — 4°$);

β — ხახუნის კუთხე ($\beta = 6° — 7°$).

ჰიდრავლიკური წნეხის (ტუმბოს) ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე გაიანგარიშება ფორმულით

$$N = P_o \frac{\pi d^2 v m}{4 \cdot 1000\,\eta} = 0{,}000785 \frac{P_o d^2 v}{\eta} m \quad \text{კვტ}, \qquad (9—8)$$

სადაც P_0 არის წნევა ჰიდროცილინდრში, ნ/მ²;

d — ყვინთას გარე დიამეტრი, მ;

v — ყვინთას გადაადგილების (გამოწნეხის) საშუალო სიჩქარე, მ/წმ;

m — სიმძლავრის მარაგის კოეფიციენტი.

წნეხის მ. ქ. კ. განისაზღვრება შემდეგნაირად

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \approx 0{,}7, \qquad (9—9)$$

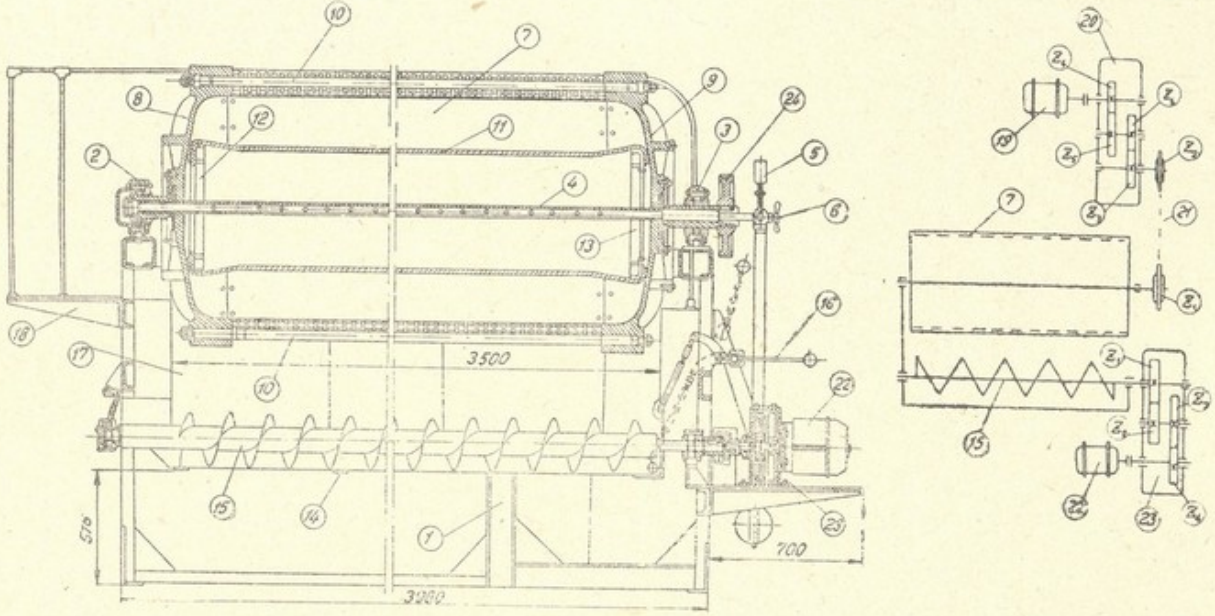
სადაც η_1 არის დამწნეხი მექანიზმის მ. ქ. კ. ($\eta_1 \approx 0{,}95$);

η_2 — ტუმბოს მექანიკური მ. ქ. კ. ($\eta_2 \approx 0{,}9$);

η_3 — ტუმბოს ჰიდრავლიკური მ. ქ. კ. ($\eta_3 = 0{,}9 — 0{,}95$).

69-ე ნახ-ზე მოცემულია ჰორიზონტალურკალათიანი პნევმატიკური წნეხი ГППД-1,7. იგი შედგება დგარისაგან 1, რომლის საკისრებში 2 და 3 ჩამაგრებულია ერთი მხრიდან დახშული ნახვრეტებიანი ღრუტანიანი ლილვი 4. ეს უკანასკნელი მილგაყვანილობის საშუალებით დაკავშირებულია საჰაერო კომპრესორთან (ნახაზზე ნაჩვენები არ არის). მილგაყვანილობის სისტემაში ჩართულია მანომეტრი 5 და წნევის სარეგულირებელი ონკანი 6, რომელსაც მოწყობილი აქვს ხმაურის დამხშობი (მაყუჩი). ლილვზე 4 დამაგრებულია ჰორიზონტალური კალათი (დოლი) 7, რომლის ცილინდრულ ზედაპირზე გაკეთებულია ჭადრაკულად განლაგებული მოგრძო ხვრელები (1,2×20 მმ). დოლის ორივე ტორსული მხარე დახურულია თუჯის ფილებით 8 და 9, რომელთა ურთიერთგამაგრება განხორციელებულია შტანგების 10 საშუალებით. დოლის პერფორირებული ზედაპირის სიმტკიცის მიზნით გარედან მასზე გათვალისწინებულია სიხისტის წიბოები. დოლის შევსება-დაცლისათვის, ამ უკანასკნელის გვერდით ზედაპირზე, ერთმანეთის გასწვრივ გაადგილებულია ოთხი კრიჭა (ნახაზზე ნაჩვენები არ არის).

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 69. ჰორიზონტალურკალათიანი პნევმატიკური წნეხი ГППД-1,7.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დოლის შიგნით, მთელ მის სიგრძეზე, მოთავსებულია სპეციალური ფურცლოვანი რეზინისაგან დამზადებული ცილინდრული ფორმის ჰერმეტული კამერა 11, რომელიც დამაგრებულია ლილვზე 4 ფილების 12 და 13 საშუალებით. დოლის ქვეშ, ცილინდრულ ქვესადგარში 14, რომელიც ტკბილის შემკრების დანიშნულებასაც ასრულებს, ჩამაგრებულია ხრახნი 15. იგი განკუთვნილია ჰაჭის გამოსატვირთად. ქვესადგარი 14 დამაგრებულია წნეხის დგარზე სახსრულად ისე, რომ სახელურის 16 საშუალებით მას შეიძლება დახრილი მდგომარეობა მიეცეს, რაც ხელს უწყობს ტკბილისა და გამრეცხი წყლის თავისუფალ გამოდინებას.

ტკბილის გაშხეფვისა და ჰაჭის გაბნევის თავიდან აცილების მიზნით, დოლის ქვედა ნაწილიდან შემკრების 14 გარსაცმამდე გათვალისწინებულია ლითონის დახრილი ფარები 17, რომლებიც მომმართველის დანიშნულებასაც ასრულებენ. მომსახურების გაადვილების მიზნით წნეხზე გათვალისწინებულია სპეციალური ბაქანი 18.

დოლის 7 მოძრაობაში მოყვანა ხორციელდება ინდივიდუალური ელექტროძრავის 19, ორსაფეხურიანი ცილინდრული რედუქტორის 20 და ჯაჭვური გადაცემის 21 საშუალებით. ხრახნი 15 მოძრაობას ღებულობს ინდივიდუალური ელექტროძრავის 22 და ორსაფეხურიანი ცილინდრული რედუქტორის 23 საშუალებით.

კომპრესორისათვის გათვალისწინებულია ინდივიდუალური ელექტროძრავი (ნახაზზე ნაჩვენები არ არის).

დოლის ამძრავი მექანიზმი ბლოკირებულია ლენტურ მუხრუჭთან 24, რის გამოც, დამუხრუჭების დროს, ელექტროძრავი ავტომატურად გამოირთვება.

წნეხი მუშაობს შემდეგნაირად. ჩატვირთვის დაწყებამდე დოლს 7 აჩერებენ ისე, რომ ჩასატვირთი კრიჭები ხელსაყრელ მდებარეობაში მოექცნენ. ამის შემდეგ კრიჭებს ალებენ და იწყებენ დოლის ჩატვირთვას ისე, რომ გამოსაწნეხი პროდუქტი რაც შეიძლება თანაბრად განაწილდეს მის მთელ სიგრძეზე. ჩატვირთვის პროცესი გრძელდება 10—15 წუთს. ჩატვირთვის დაწყებისთანავე ქვესადგარს 14 დახრილ მდგომარეობაში აჩერებენ, რაც ხელს უწყობს თვითნადენი ტკბილის თავისუფალ გამოდინებას წნეხიდან. თვითნადენი ტკბილის გამოსავლინობა დაახლოებით 40—45% შეადგენს.

დოლის შევსების შემდეგ კრიჭებს ხურავენ და რთავენ კომპრესორს, რის გამოც ღრუტანად ლილვში 4 იჭირხნება ჰაერი. აქედან იგი, ლილვის ხვრელების გავლით, იჭირხნება რეზინის კამერაში 11. დაჭირხნა გრძელდება იქამდე, სანამ წნევა (მანომეტრის ჩვენებით) არ მიაღწევს 2.10^2 კგ/მ^2 (2 ატა). ამ დროს რეზინის კამერა გამოსაწნეხ პროდუქტზე ახდენს ელასტიკურ დაწოლას, რის გამოც დოლიდან დაიწყებს დენას პირველადი გამონაწნეხი ტკბილის პირველი ფრაქცია. როდესაც ტკბილის გამოსავლინობა შესამჩნევად მოიკლებს (გამოწნეხის დაწყებიდან დაახლოებით 15 წუთის შემდეგ), ახორციელებენ დურდოს არევას, რისთვისაც ონკანის 6 საშუალებით წნევა კამერაში დაჰყავთ მინიმუმამდე და რთავენ დოლს 7 ელექტროძრავს 19. დოლის ბრუნვის გამო წარმოებს პროდუქტის ინტენსიური არევა. არევის დამთავრების შემდეგ დოლს აჩერებენ და კვლავ იმეორებენ გამოწნეხას, რომელსაც აწარმოებენ 15—20

წუთის განმავლობაში მანამდე, სანამ წნევა სისტემაში 2,5·10²—4·10² გ/სმ² (2,5—4,0 ატა) არ მიაღწევს. ამის შემდეგ კვლავ ახორციელებენ ჭაჭის არევას და იმეორებენ გამოწნეხას წნევის თანდათანობითი გაზრდით მანამდე, სანამ ჭაჭის სინესტე სასურველს (56—57%) არ მიაღწევს.

გამოწნეხის დამთავრების შემდეგ გამორთავენ კომპრესორს, აღებენ ორ კიღურ კრიჭას და რთავენ დოლის 7 და ხრახნის 15 ელექტროძრავებს 19—22. ჭაჭის გარკვეული ნაწილის გამოტვირთვის შემდეგ აღებენ დანარჩენ ორ კრიჭასაც და დოლს აბრუნებენ მანამდე, სანამ ჭაჭა მთლიანად არ გამოიტვირთება. გამოტვირთვის პროცესში ქვესადგარი 14 უნდა იმყოფებოდეს ჰორიზონტალურ, ხოლო გარეცხვის დროს — დახრილ მდგომარეობაში.

ყურძნის გამოწნეხის შემთხვევაში პროცესის სრული ციკლის ხანგრძლივობა დაახლოებით 2 სთ შეადგენს, ხოლო დურდოს შემთხვევაში — 2 სთ და 20 წთ.

წნეხის ახალი მოდელის ГППД-1,7А გაბარიტული ზომები რამდენადმე უფრო მცირეა.

პერიოდული ქმედების კალათიანი წნეხების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 32-ე ცხრილში.

ჰორიზონტალურკალათიანი წნეხების მწარმოებლობის საანგარიშო ფორმულებია

$$П = \frac{60}{\tau}\left[\frac{\pi (D^2 - d^2)}{4} l\gamma_ф + 0{,}01\, Q_{об}\right] \text{ტ/სთ}, \qquad (9—10)$$

და

$$П = \frac{\pi (D^2 - d^2)}{4} l\gamma_{об} \frac{60}{\tau} = 47 (D^2 - d^2) l\gamma_{об} \frac{1}{\tau} \text{ ტ/სთ}, \qquad (9—11)$$

სადაც l არის დოლის მუშა სიგრძე, მ;

D — დოლის შიგა დიამეტრი, მ;

d — რეზინის კამერის გარე დიამეტრი, მ.

დანარჩენი აღნიშვნები იგივეა, რაც ფორმულებში (9—2) და (9—3).

§ 2. უწყვეტი ქმედების კალათიანი წნეხები

უკანასკნელ ხანებში საქართველოში შეიქმნა უწყვეტი ქმედების კალათიანი წნეხების რამდენიმე ნიმუში, რომელთაგან აღსანიშნავია ჰორიზონტალურ-კალათიანი (ზეერული) წნეხი Б2-ВПС და ხუთკალათიანი როტაციული წნეხი Б2-ВПК.

70-ე ნახ-ზე მოცემულია წნეხი Б2-ВПС, იგი შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან: გადასაადგილებელი დგარი 1, რომელზედაც აწყობილია წნეხის ყველა ნაწილი; ჰორიზონტალური ზეერული ცილინდრი 2, რომელიც გარედან გამაგრებულია ლითონის არტახებით და მოთავსებულია გარსაცმში 3; ტკბილის შემკრები 4; ჭაჭის გამოსატვირთი ხრახნი 5, რომელიც მოთავსებულია გარსაცმში 23; ამძრავი მექანიზმი 6 და სამომსახურო ბაქანი 7.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

პერიოდული ქმედების კალათიანი წნეხების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	წნეხის მარკა					
	მექანიკური			ჰიდრავლიკური		პნევმატიკური
	П-11	П-12	ВПК-5	П-62	ГП-2,5	ГППД -1,7
მწარმოებლობა, ტ/სთ*						
ყურძნის მიხედვით	0,25	0,25	0,67	0.25	0,22	1,0
ღვინოს მიხედვით	0,45	0,45	1,2	0,40	0,40	1,7
დაწრეტილი ღვინოს მიხედვით	0,65	0,45	1,74	0,60	0,58	—
კალთის მუშა მოცულობა, მ3	1,05	1,05	3,64	1,05	2,5	2,2
მაქსიმალური ხვედრითი დამწნეხი ძალა, კგ/მ2 (კგ/სმ2)	3.10^2 (3)	3.10^2 (3)	$3,5.10^2$ (3,5)	3.10^2(3)	4.10^2(4)	6.10^2(6)
დაწნეხის სიჩქარე, მ/წმ	14.10^{-5}	17.10^{-5}	10.10^{-5}	—	54.10^{-5}	—
კალთის ზომები, მმ						
შიგა დიამეტრი	1220	1220	2072	1220	2000	1000
სიმაღლე (სიგრძე)	990	900	1080	900	800	2980
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	1,7	1,7	2,8	—	2,8	10,8**
წნეხის გაბარიტული ზომები, მმ						
სიგრძე	1790	1650	3050	1790	3500	5235
სიგანე	1790	1650	2860	1790	2750	2470
სიმაღლე	2620	2420	2400	2460	3850	2510
მასა, კგ	1550	1572	1510	1550	8850	2845

ჰორიზონტალურ ცილინდრში 2, მის მთელ სიგრძეზე, მოთავსებულია ცენტრალური ხრახნული ლილვი 9, რომელზედაც დასმულია დამწნეხი დაფა 10 ისე, რომ ლილვის ბრუნვა იწვევს შესაბამისი მიმართულებით (მარცხნივ ან მარჯვნივ) მის გადაადგილებას ბრუნვის გარეშე, რასაც უზრუნველყოფს ცილინდრის შიგა ზედაპირზე დამაგრებული სპეციალური მიმმართველების სისტემა. გარედან ცილინდრის ზედაპირზე გაკეთებულია სამი კრიჭა 11, 12 და 13, სიიდანაც წვრმოებს დურდოს მიწოდება. თითოეული კრიჭა დაკავშირებულია მაგისტრალურ მილთან 14, ხოლო ეს უკანასკნელი — საჭყლეტი მანქანის (ЦДГ-20 ან Б2-ВДБ) ტუმბოსთან.

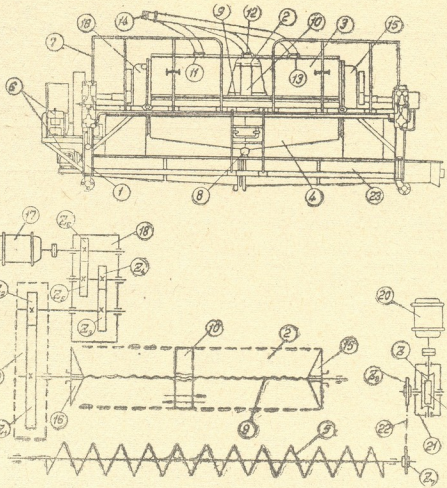
ჰორიზონტალური ცილინდრის ორივე ტორსულ ნაწილში, ლილვზე 9, დასმულია კონუსური საკეტები 15 და 16, რომლებიც ქმნიან ჭაუის გამოსასვლელ რგოლურ ღრეჩოებს. ღრეჩოს სიდიდის რეგულირება წარმოებს სპეციალური მოწყობილობით.

ხრახნული ლილვის 9 ბრუნვაში მოყვანა ხორციელდება ინდივიდუალური ელექტროძრავის 17, ორსაფეხურიანი ცილინდრული რედუქტორის 18 და ცილინდრული კბილანა გადაცემის 19 საშუალებით. ხრახნი 5 ბრუნვით მოძრაო-

* მოცემულია საანგარიშო მწარმოებლობა.

** მოცემულია ელექტროძრავების ჯამური სიმძლავრე (დოლის — 2,8 კვტ; ხრახნის — 1 კვტ; კომპრესორის КПУ-1,2-7 კვტ).

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 70. ჰორიზონტალური ზეერული წნეხი Б2-ВПС.

ბას ღებულობს ელექტროძრავის 20, ჰიაბრახნული რედუქტორის 21 და ჯაჭვური გადაცემის 22 საშუალებით.

წნეხი მუშაობს შემდეგნაირად: მილით 14 დურდო განუწყვეტლივ მიეწოდება ცილინდრს 2. შევსების პროცესში გამოყოფილი თვითნადენი ტკბილი, გადის რა ზეერული ცილინდრის კედლებში, ჩადის შემკრებში 4, საიდანაც მილუელით 8 გარეთ გამოედინება. დარჩენილი ყურძნის მასა, რომელიც დამწნეხი დაფის 10 ერთ რომელიმე მხარეს გროვდება, ამ უკანასკნელის შესაბამისი მიმართულებით გადაადგილების გამო იწნეხება. ტკბილი ჩადის შემკრებში, ხოლო ჭაჭა, გაივლის რა რგოლურ ღრეჩოს, იყრება ხრახნულ ტრანსპორტიორში 5, რომელსაც იგი გარეთ გამოაქვს.

დამწნეხი დაფის 10 საწინააღმდეგო მიმართულებით გადაადგილებისას (ამ დროისათვის ცილინდრის მეორე ნახევარი უკვე შევსებულია გამოსაწნეხი პროდუქტით), აღწერილი პროცესი მეორდება და ა. შ. წნეხი მუშაობს უწყვეტი ციკლით.

გამოწნეხის ნორმალური რეჟიმის დასამყარებლად, პროცესის დასაწყისში ზეერული ცილინდრის ორივე ტორსული ნაწილი უნდა დაიხუროს (კონუსური საკეტების საშუალებით), ხოლო შემდეგ, როდესაც ცილინდრი შეივსება გამოსაწნეხი ყურძნის მასით, — გაიღოს შესაბამისი სიდიდით, რომელიც უზრუნ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ველყოფს 1 ტ ყურძნიდან 55—56 დალ ტკბილის (თვითნადენის ჩათვლით) შეძლებას.

Б2-ВПС წნეხის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მწარმოებლობა, ტ/სთ	
დურდოს მიხედვით	10—12
ყურძნის მიხედვით	5—6
დაწნეხის სიჩქარე, მ/წმ	166.10^{-5}
მაქსიმალური ხვედრითი	
დამწნეხი ძალა კნ/მ² (კგ/სმ²)	4.10^2 (4)
გამოწნეხის სრული ციკლის	
ხანგრძლივობა, წთ	40
კალთის (ცილინდრის) ზომები, მმ	
სიგრძე	3000
შიგა დიამეტრი	1200
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	
ცილინდრის	7
ხრახნის	1,7
წნეხის გაბარიტული ზომები, მმ	
სიგრძე	5760
სიგანე	1874
სიმაღლე	3060
მასა, კგ	5500

ხრახნული ტრანსპორტიორის მწარმოებლობისა და ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულებით (2—7) და (2—10). მხედველობაში უნდა მივიღოთ, რომ ხრახნული ტრანსპორტიორის მწარმოებლობა უნდა აკმაყოფილებდეს პირობას

$$\Pi_1 \geqslant \Pi - Q \quad \text{ტ/სთ}, \tag{9—12}$$

სადაც Π არის წნეხის მწარმოებლობა, ტ/სთ;

Q — ტკბილის ჯამური საათური გამოსავლიანობა წნეხიდან, ტ/სთ.

ტკბილის ჯამური საათური გამოსავლიანობა წნეხიდან შემდეგნაირად გაიანგარიშება

$$Q = 0{,}01\,\Pi q \rho \quad \text{ტ/სთ}, \tag{9—13}$$

სადაც q არის ტკბილის ჯამური გამოსავლიანობა 1 ტ ყურძნიდან, დალ/ტ;

ρ — ტკბილის სიმკვრივე, ტ/მ³.

წნეხის მწარმოებლობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულებით

$$\Pi = \frac{\pi D^2}{4}\, l z \gamma \varphi \left(1 + \frac{\triangle}{100}\right) \text{ტ/სთ}, \tag{9—14}$$

ან

$$\Pi = 2826\, D^2 v \gamma \varphi \left(1 + \frac{\triangle}{100}\right) \text{ტ/სთ}, \tag{9—15}$$

სადაც D არის ზეერული ცილინდრის შიგა დიამეტრი, მ;

l — დამწნეხი დაფის სვლის სიდიდე, მ;

ეროვნული ბიბლიოთეკა

z — გამოწნეხის ციკლების რაოდენობა ერთ საათში ($z=3$);

v — გამოწნეხის სიჩქარე, მ/წმ;

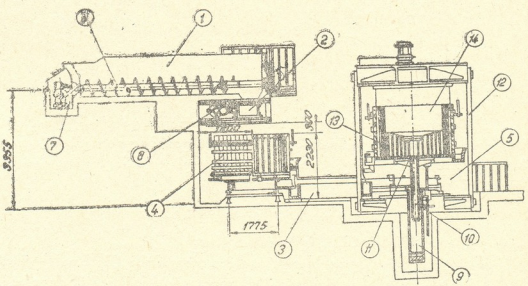
γ — ნაწილობრივ დაწრეტილი ღურდოს მოცულობითი მასა (1,15—1,25 ტ/მ³);

φ — ზეერული ცილინდრის შევსების კოეფიციენტი (ღურდოს შემთხვევაში $\varphi=0,85—0,9$);

Δ — თვითნადენი ტკბილის გამოსავლიანობა ცილინდრის შევსების პროცესში ($\Delta=34—36\%$).

დამწნეხი მექანიზმის ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულებით (10), (12) და (9—6).

71-ე ნახ-ზე მოცემულია ხუთკალათიანი როტაციული Б2-ВПК წნეხის გვერდხედი. წნეხის ძირითადი ნაწილებია: ყურძნის მიმღები ხვიმირმკვები 1, ლილვაკებიანი საჭყლეტი მექანიზმი 2, კარუსელი 3, კალათები 4, ორი ჰიდრავლიკური წნეხი 5 (გამოწნეხის ორი საფეხური), კალათების განმტვირთავი მოწყობილობა და სველი ჰაჭის შემკრები ხვიმირმკვებები (ნახაზზე ნაჩვენები არ არის).



ნახ. 71. ხუთკალათიანი როტაციული წნეხი Б2-ВПК.

მიმღები ხვიმირი, ტევადობით 6,2 მ³, წარმოადგენს რკინაბეტონის კონსტრუქციას, რომლის ფსკერულ ნაწილში მოთავსებულია ხრახნი 6, ინდივიდუალური ამძრავი მექანიზმით 7. ხრახნი განკუთვნილია ყურძნის მისაწოდებლად ხვიმირიდან საჭყლეტში 2. მისი საათური მწარმოებლობა 20 ტ შეადგენს.

საჭყლეტი მექანიზმი წარმოადგენს რეზინის ხუთქიმიანი ლილვაკების სისტემას, რომელთა დამაგრება ისეთნაირადაა განხორციელებული, რომ საჭიროების შემთხვევაში (შედარებით დიდი ზომის მაღალი სიმტკიცის გარეშე საგნის მოხვედრისას) ღერძო ლილვაკებს შორის შეიძლება თითქმის ხუთჯერ გადიდდეს. ღერძოს მინიმალური სიგანეა 4 მმ. საჭყლეტს ემსახურება ინდივიდუალური ამძრავი მექანიზმი 8.

კარუსელი წარმოადგენს ლითონის ხუთი სექციისაგან შემდგარ და ერთმანეთთან ხისტად დაკავშირებულ კონსტრუქციას, რომლის ამძრავი მექანიზმი (ნახაზზე ნაჩვენები არ არის) აღჭურვილია ელექტრომაგნიტური მუხრუჭით

ეროვნული ბიბლიოთეკა

და სიჩქარის საკონტროლო რელეთი. ელექტროძრავის გამორთვისას, კარუსელი მყისვე ჩერდება. კარუსელზე დამაგრებულია ლითონის ხუთი ქვესადგარი, თითოეული ორი ჩამომცლელი მილყელით, რომლებითაც ტაბლი შემკრებს მიეწოდება. თითოეულ ქვესადგარზე დადგმულია მუხის თამასებისაგან აწყობილი და ლითონის გვერგვებით გამაგრებული კალათა. კალათის ფსკერზე გაკეთებულია ოთხი გორგოლაჭი, რომლითაც ის დაყრდნობილია ქვესადგარის მიმმართველებზე.

ჰიდრავლიკური წნეხი წარმოადგენს ფოლადის ორთაროიან ძელებისაგან შეკრულ ხისტ ჩარჩოს 12, რომლის ქვედა ნაწილზე დამაგრებულია ჰიდროცილინდრი 9, მასში ჩადგმული ყვინთათი 10 და ამწე ბაქნით 11. ბაქანი და მასთან ერთად ქვესადგარიანი კალათი 13 გადაადგილდება ზემოთ ჰიდროცილინდრში მუშა სითხის დაშირხნით, რომელსაც სპეციალური ტუმბო ემსახურება. ჩარჩოს ზედა ნაწილზე დამაგრებულია უძრავი საბჯენი ფილა 14 (პირველ წნეხში ფილა ცილინდრული ფორმისაა, ხოლო მეორეში — საფეხურებიანი, რომლის უკანასკნელი საფეხური ზეერულ ცილინდრს წარმოადგენს), რომელიც გამოწნეხას აწარმოებს. გამოწნეხის პირველ საფეხურზე ხვედრითი დამწნეხი ძალა $2 \cdot 10^2$ კნ/მ^2 (2 კგ/სმ^2) აღწევს, ხოლო მეორეზე — $4{,}5 \cdot 10^2$ კნ/მ^2 (4,5 კგ/სმ^2).

წნეხის განმტვირთავი მოწყობილობა წარმოადგენს ურიკას, რომელიც ოთხი გორგოლაჭის საშუალებით დაყრდნობილია და მიძრაობს სპეციალურ მიმმართველებზე. ურიკაზე დამაგრებულია კავი, რომლის საშუალებითაც, გამოწნეხის დამთავრების შემდეგ, ქვესადგარიდან კალათი გადმოგორდება და დაიცლება შემკრებ ხვიმირში. ამ უკანასკნელიდან სველი ჭაჭა (ხრახნის საშუალებით) მიეწოდება უწყვეტი ქმედების შნეკურ წნეხს. ხვიმირის ტევადობაა 3,8 მ^3, ხოლო ხრახნის მწარმოებლობა — 10 ტ/სთ. დაცლის შემდეგ კალათი უბრუნდება თავის ადგილს.

წნეხი მუშაობს შემდეგნაირად: ხვიმირ-მკვებიდან 1 ხრახნის 6 საშუალებით ყურძენი განუწყვეტლივ მიეწოდება საჭყლეტ მოწყობილობას 2, ხოლო ამ უკანასკნელიდან — შესაბამის კალათას 4. დაჭყლეტის დაწყებიდან 20 წუთის შემდეგ კალათა გადადის მეორე პოზიციაში, სადაც გრძელდება თვითნადენი ტკბილის გამოყოფა. ამავე დროს, საჭყლეტის ქვეშ ადგილს იკავებს მომდევნო კალათა. თვითნადენის მოცილების შემდეგ კალათა მიეწოდება პირველი საფეხურის ჰიდრავლიკურ წნეხს, სადაც გამოწნეხის პროცესი 20 წუთს გრძელდება. აქედან კალათა გადადის მეორე საფეხურის ჰიდრავლიკურ წნეხში, სადაც გამოწნეხა განმეორებით ტარდება. გამოწნეხის დამთავრების შემდეგ წარმოებს კალათას დაცლა და საწყის ადგილზე დაბრუნება. ასეთივე თანმიმდევრობით წარმოებს მომდევნო კალათების გადაადგილებაც.

ზუთკალათიანი როტაციული Б2-ВПК წნეხის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მწარმოებლობა (ყურძნის მიხედვით), ტ/სთ	18—20
კარუსელის საშუალო დიამეტრი, მ	4200
კალათის ზომები, მმ	
დიამეტრი	2500

სიმაღლე	1500
მაქსიმალური ხვედრითი დამწნები ძალა, კნ/მ^2 (კგ/სმ^2)	
პირველ წნეხში	2.10^2 (2)
მეორე წნეხში	4,5.10^2 (4,5)
ტაბლის გამოსავლიანობა, დალ/ტ	60
ელექტროძრავების ჯამური სიმძლავრე, კვტ	33
წნეხის ზომები, მმ	
სიგრძე (ყველა კვანძის ჩათვლით)	12000
სიგანე (შენობის ფარგლებში)	8800
სიმაღლე (სამრკვლიდან ბაქნის ჩათვლით)	4460

§ 3. უწყვეტი ქმედების შნეკური წნეხები

უწყვეტი ქმედების შნეკური წნეხები ძირითადად განკუთვნილია სველი ჰაჭის გამოსაწნეხად, ე. ი. მეორადი გამონაწნეხი ტაბლის მისაღებად.

პირველადი მეღვინეობის ქარხნებში შეიძლება შევხვდეთ სხვადასხვა კონსტრუქციის შნეკურ წნეხებს, რომელთა მუშაობის პრინციპი ერთნაირია. თანამედროვე წნეხების კლასიფიცირება მიზანშეწონილია ჩატარდეს შნეკების რაოდენობისა და ჩამკეტის (ფარი, კონუსი) ტიპის მიხედვით. კერძოდ, ორშნეკიანი წნეხები: მექანიკური ჩამკეტით (ПНД-5, ПНД-5А) და ჰიდრავლიკური ჩამკეტით (ВПНД-5, ВПНД-10); ერთშნეკიანი წნეხები: მექანიკური ჩამკეტით (П-41, ПМ-412, ПНД-59, ВПД-7) და ჰიდრავლიკური ჩამკეტით (ВПД-7А). ჩამოთვლილი წნეხებიდან ზოგიერთი მორალურად მოძველებულია (П-41, ПМ-412, ПНД-59 და სხვ.) და მათი სერიული გამოშვება შეწყვეტილია, თუმცა ზოგიერთი ღვინის ქარხანა მათ ჯერ კიდევ იყენებს.

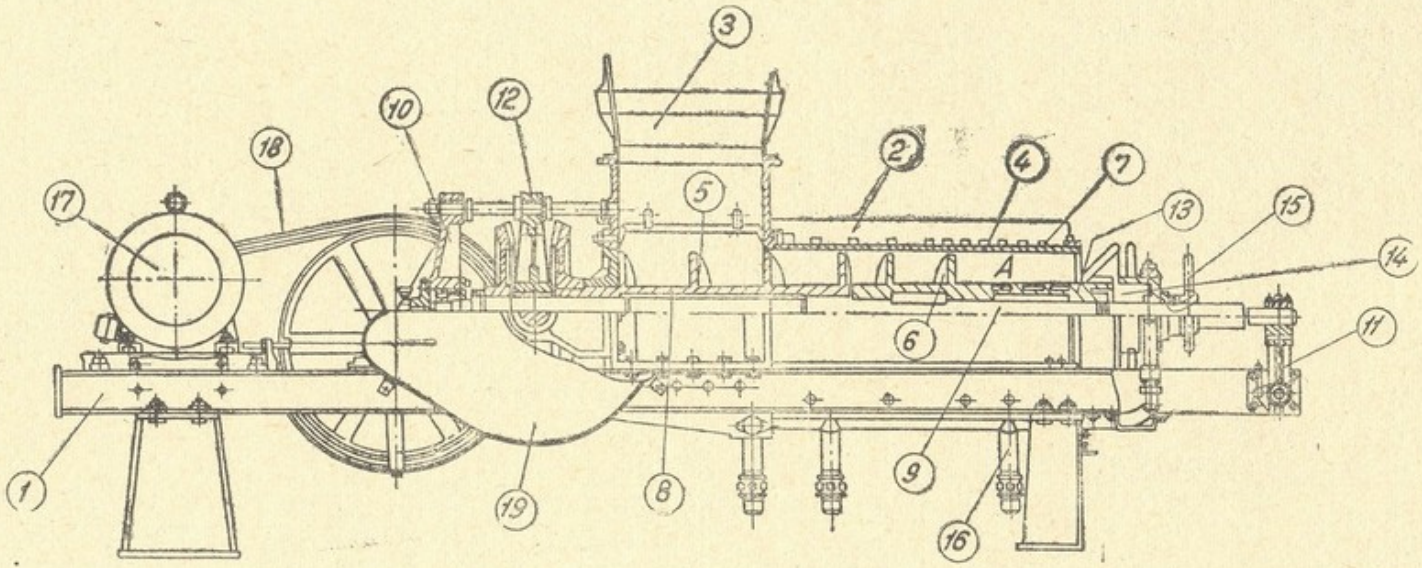
72-ე ნახ-ზე მოცემულია ორშნეკიანი წნეხი მექანიკური ჩამკეტით ПНД-5. მისი ძირითადი ნაწილებია: დგარი 1, რომელზედაც დამაგრებულია პერფორირებული ცილინდრი 4, მიმღები ხვიმირი 3 და ამძრავი მექანიზმი, რომელსაც მოძრაობაში მოჰყავს შნეკები 5 და 6. გარედან პერფორირებული ცილინდრი დახურულია გარსაცმით 2.

სიმტკიცის გაზრდის მიზნით, პერფორირებული ცილინდრის გვერდითი ზედაპირი გამაგრებულია ფოლადის არტახებით 7. შნეკის 5 ლილვი 8 ღრუტანიანია, ხოლო შნეკის 6 ლილვი 9 — მთლიანი და გადის ღრუტანიან ლილვში. ძირითადი ლილვი ჩამაგრებულია ორივე ბოლოთი — ერთი მხრიდან საკისარში 10, ხოლო მეორე მხრიდან — საკისარში 11. ამძრავი მექანიზმის უბანზე ლილვი დაყრდნობილია შორისულ საკისარზე 12. ტაბლის გამოყოფის გაადვილების მიზნით ლილვის 9 ბოლოზე (გამოსაწნეხ А კამერაში) ჩამოცმულია პერფორირებული ჭიქა 13. ცილინდრის 4 ტორსულ ნაწილში, ლილვის 9 გარეძელებაზე, მოთავსებულია კონუსური საკეტი 14, რომელიც განკუთვნილია გამოწნეხის რეჟიმის (ჭაჭის გამოსასვლელი რგოლური ხვრელის) რეგულირებისათვის. კონუსის გადაადგილება წარმოებს სახელურის 15 საშუალებით.

ცილინდრული გარსაცმის 2 ქვედა ნაწილი, რომელიც რგოლური ტიხრებით სამ დამოუკიდებელ სექციადაა გაყოფილი, ტაბლის შემკრების დანიშნულებას ასრულებს. შესაბამისი ფრაქციის ტაბლის გამოსაყვანად თითოეულ სექციას გაკეთებული აქვს ინდივიდუალური მილყელი 16.

შნეკების ბრუნვაში მოყვანა ხორციელდება ელექტროძრავის, 17, ღვედღერი გადაცემის 18, ერთსაფეხურიანი ცილინდრული რედუქტორის 19 და სამი

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 72. უწყვეტი ქმედების შნეკური წნეხი ПНД-5.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

კონუსური კბილანას (Z_1, Z_2 და Z_3) საშუალებით (ნახ. 76). Z_1 კბილანა დამაგრებულია შნეკის 5 ლილვზე 8, ხოლო Z_3 კბილანა — შნეკის 6 ლილვზე 9. Z_2 კბილანას საშუალებით Z_1 და Z_3 კბილანები (შნეკები 5 და 6) ერთნაირი სიჩქარით, მაგრამ ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით ბრუნავენ. ორმაგი შნეკის გამოყენებით მიღწეულია ჰაჭის სუსტი არევა (შნეკიდან შნეკში გადასვლის ადგილზე) და მიმღებ ხვიმირისაკენ მისი გასრიალების თავიდან აცილება.

წნეხი მუშაობს შემდეგნაირად: (ნახ. 72): მიმღები ხვიმირიდან 3 სველი ჰაჭა განუწყვეტლივ მიეწოდება შნეკს 5, რომელიც გადაადგილებს მას პერფორირებულ ცილინდრში 4 და აწვდის შნეკს 6. ჰაჭის გადაადგილების მთელ მანძილზე წარმოებს მისი სუსტი გამოწნეხა, ხოლო შნეკის 6 ბოლოში — A კამერაში — ინტენსიური გამოწნეხა. მიღებული ტკბილი გაიელის რა პერფორირებულ ზედაპირებს, ცალკეული ფრაქციების სახით გადადის შემკრებში ხოლო აქედან, მილყელებით 16, გარეთ გამოედინება.

როდესაც ჰაჭის დაწოლის ძალა კონუსზე 14 გადააჭარბებს მისი წინააღმდეგობის ძალას (პროცესის დასაწყისში ჰაჭის გამოსასვლელი რგოლური ხვრელი დახურული უნდა იყოს), ჰაჭა დაიწყებს გამოსვლას წნეხიდან. ნორმალური რეჟიმით მუშაობისას, წნეხიდან გამოსული ჰაჭის ტენიანობა 48%-მდე აღწევს.

წნეხში ПНД-5А (ნახ. 73) ძირითადად შეცვლილია ამძრავი მექანიზმის კონსტრუქცია. გარდა ამისა, მასში გამოყენებულია გამოწნეხის რეჟიმის სარეგულირებელი კონუსური საკეტი 14 ინდივიდუალური ელექტროძრავით 20. წნეხის კინემატიკური სქემა მოცემულია 76-ე ნახ-ზე (72-ე და 73-ე ნახ-ზე მოცემულია ერთნაირი აღნიშვნები). ორსაფეხურიანი რედუქტორის 19 და სამი კონუსური კბილანას ნაცვლად წნეხში ПНД-5А დაყენებულია ხუთსაფეხურიანი რედუქტორი 19 და ჭიახრახნული რედუქტორი 21. წნეხის ყველა ნაწილი, რომელიც პროდუქტს ეხება, მზადდება უჟანგავი ფოლადის, თითბრისა ან ბრინჯაოსაგან.

წნეხების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 33-ე ცხრილში.

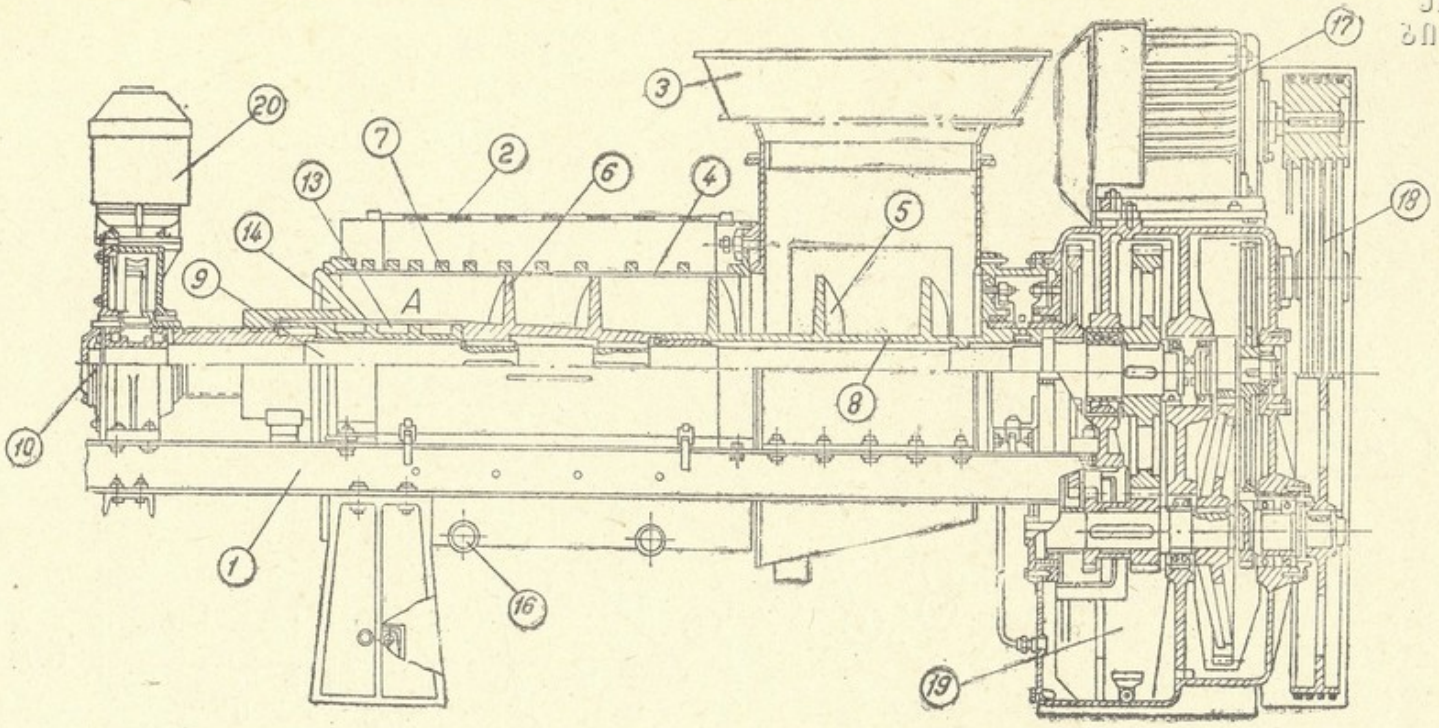
74-ე ნახ-ზე მოცემულია უწყვეტი ქმედების ერთხრახნიანი წნეხი ВПД-7 (მექანიკური ჩამკეტი მოწყობილობით)*, რომლის ძირითადი ნაწილებია: დგარი 1, რომელიც დაყრდნობილია ბორბლებზე 22; რგოლური არტახებით 2 გამაგრებული ზეცრული ცილინდრი 3, რომელშიც მოთავსებულია შნეკი 4; ლითონის გარსაცმი 5, რომლის ქვედა ნაწილი გაყოფილია ორ დამოუკიდებელ სექციად 6 და 7, საიდანაც წარმოებს ტკბილის შესაბამისი ფრაქციების გამოდინება მილყელებით 8 და 9; მიმღები ხვიმირი 10, რომლის ქვედა მოსახსნელი კედლები 11 პერფორირებულია; ჩამკეტი ფარი 12, ბერკეტით 13 და მოსრიალე ტვირთით 14; ორსაფეხურიანი ცილინდრული რედუქტორი 19; სოლღვედური გადაცემა 18 და ელექტროძრავი 17.

შნეკის 4 დასაწყისში, ამ უკანასკნელის ლილვზე, დამაგრებულია რამდენიმე მოსახსნელი სექტორი 15, რომელთა საშუალებით, საჭირო შემთხვევაში, წარმოებს გამოსაწნეხი A კამერის სიდიდის რეგულირება.

---

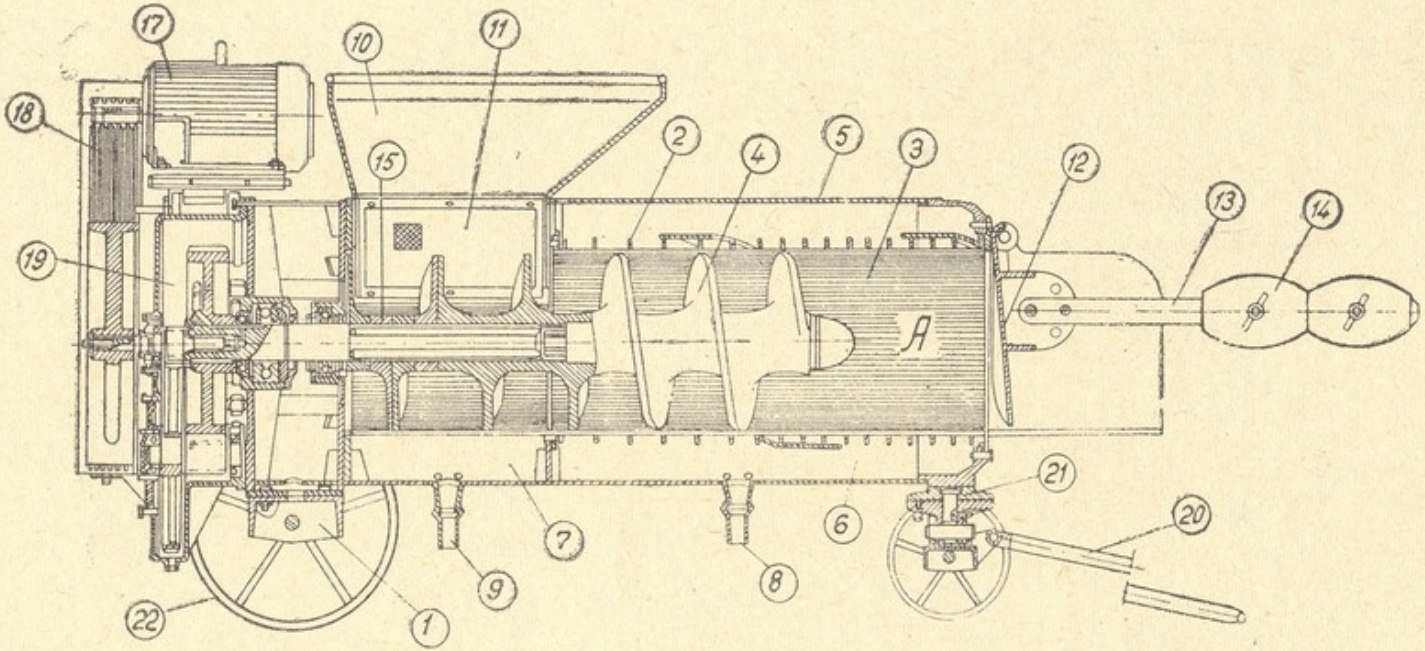
* არსებობს ВПД-7 წნეხის მეორე ვარიანტი — ჰიდრავლიკური ჩამკეტი Б2-ВРД მოწყობილობით, რომლის მუშაობის პრინციპი ისეთივეა, როგორც ВССШ-20 საწრეტის АРВ ჰიდრორეგულატორისა (ნახ. 66).

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 73. უწყვეტი ქმედების შნეკური წნეხი ПНД-5А.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 74. უწყვეტი ქმედების შნეკური წნეხი ВПД-7.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ხვიმირის 10 მიმართულებით ჰაჭის გასრიალების თავიდან აცილების მიზნით, ცილინდრზე 3 გათვალისწინებულია ფრთოვანა (ობტურატორი) 16, რომელიც მოძრაობას ღებულობს უშუალოდ შნეკისაგან 4 (ნახ. 76). საერთო ხედზე ობტურატორი არ ჩანს (ნახ. 74).

წენის გადაადგილება ხორციელდება სახელურით 20, რომელიც დამაგრებულია საბარში ბორბლების ღერძის კორპუსზე 21. გამოწენის რეჟიმს არეგულირებენ ბერკეტზე 13 ტვირთების 14 გადაადგილებით. გადასაკიდი ფარის 12 მუშაობის პრინციპი ისეთივეა, როგორიც საწრეტ-საჭყლეტებისა (ნახ. 56).

წენის მუშაობის პრინციპი განხილულის ანალოგიურია, განსხვავება იმაში მდგომარეობს, რომ წენი ВПД-7 იძლევა მეორეული გამონაწენი ტკბილის ორ ფრაქციას. გამოწენილი ჰაჭის სინესტე აღწევს 54—56%.

75-ე ნახ-ზე მოცემულია უწყვეტი ქმედების ორშნეკიანი წენი ВПНД-5. მისი განმასხვავებელი ნიშნებია: დამწენი შნეკის 4 ლილვის კონუსური ფორმა, მატრანსპორტირებელ შნეკთან 15 შედარებით უფრო მცირე ბიჯი, სახეშეცვლილი ამძრავი მექანიზმი 19 და ჩამკეტი კონუსის 12 მოძრაობაში მომყვანი ჰიდრორეგულატორი 13. 74-ე და 75-ე ნახ-ზე მოცემულია ერთნაირი აღნიშვნები. წენის კინემატიკური სქემა მოცემულია 76-ე ნახ-ზე.

ВПНД-10 წენში შეცვლილია ძირითადად ჰიდრორეგულატორის კონსტრუქცია, ზოგიერთი გაბარიტული ზომა და კინემატიკური პარამეტრები.

უწყვეტი ქმედების შნეკური წენების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 33-ე ცხრილში.

§ 4. წენების გაანგარიშების ზოგიერთი საკითხი

დადგენილია, რომ წენის შნეკის დიამეტრის გაზრდით და მისი ბრუნთა რიცხვის შემცირებით ტკბილის ხარისხი უმჯობესდება. კერძოდ, მასში მცირდება მყარი შეწონილი ნაწილაკებისა და მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობა. გარდა ამისა, წენიდან გამოსული ჰაჭის ტენიანობაც კლებულობს, ე. ი. ტკბილის გამოსავლიანობა მატულობს. ამჟამად რეკომენდებულია, რომ შნეკის სიგრძის ფარდობა მის დიამეტრთან შეადგენდეს 1,7. მიზანშეწონილადაა მიჩნეული წენის ზომების შემცირება შნეკის ბიჯის თანდათანობითი შემცირებისა და შესაბამისად ლილვის დიამეტრის გაზრდის გზით.

უწყვეტი ქმედების შნეკური წენების მწარმოებლობის გაანგარიშება ტარდება ფორმულით

$$П = 47(D^2 - d^2)nsγφ \quad т/сთ, \qquad (9—16)$$

სადაც D არის შნეკის გარე დიამეტრი, მ;

d — შნეკის ლილვის საშუალო დიამეტრი, მ;

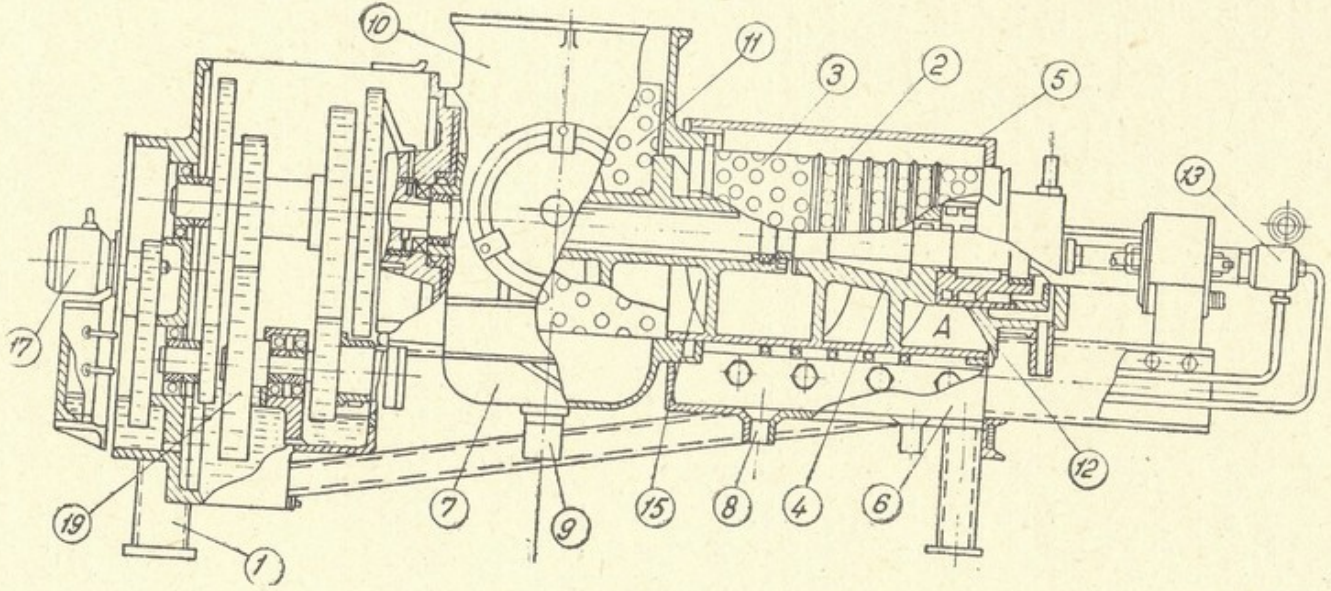
n — შნეკის ბრუნთა რიცხვი წუთში;

γ — გამოსაწენი პროდუქტის მოცულობითი მასა, ტ/მ³;

s — შნეკის პირველი ხვიის ბიჯი, მ;

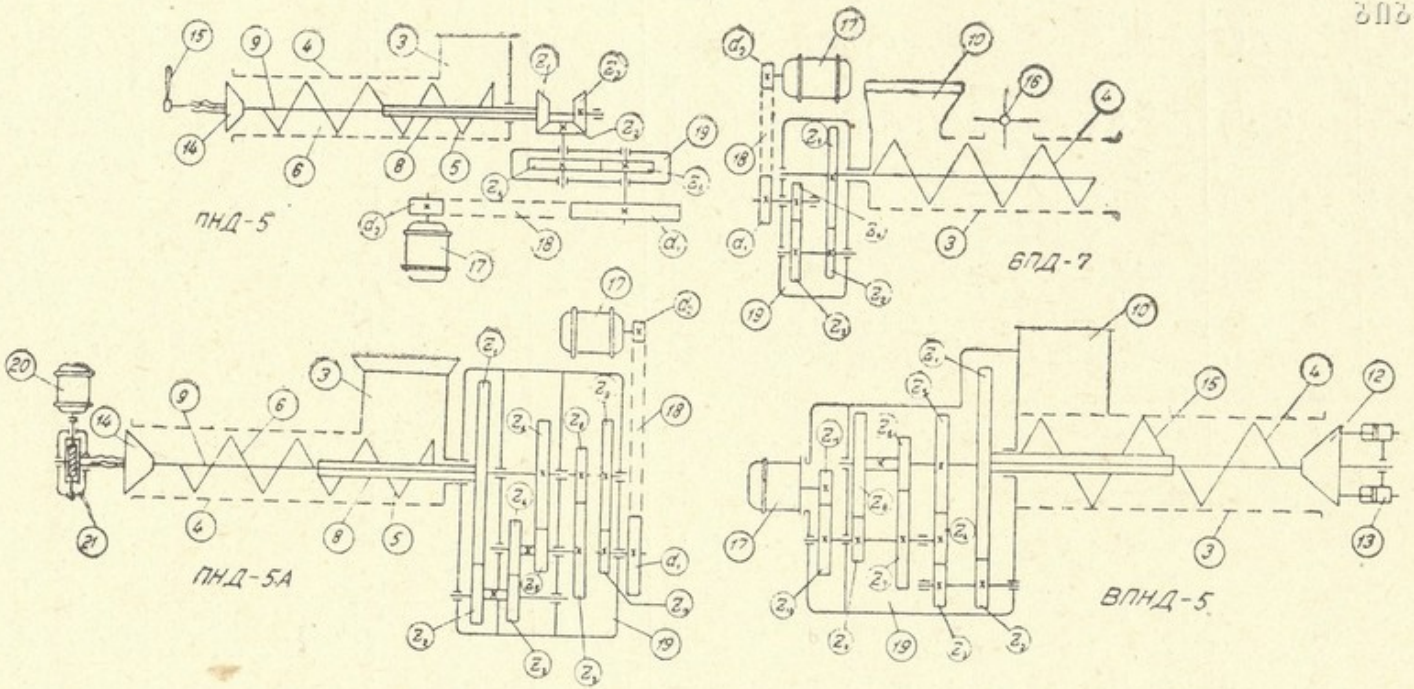
φ — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გამოსაწენი პროდუქტის სრიალს შნეკის მიმართ. იგი დამოკიდებულია ჩამკეტი მექანიზმის ხვედრითი დაწოლის სიდიდეზე და აიღება 34-ე ცხრილიდან.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 75. უწყვეტი ქმედების შნეკური წნეხი ВПНД-5.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 76. უწყვეტი ქმედების ზოგიერთი მექანიკური წნეხის კინემატიკური სქემა.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

უწყვეტი ქმედების შნეკური წნეხების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები*

მაჩვენებლები	წნეხის მარკა						
	ერთშნეკიანი				ორშნეკიანი		
	П-41	ПМ-412	ПНД-59	ВПД-7	ПНД-5	ВПНД-5	ВПНД-10
მწარმოებლობა (დაწრეტილი ღეროს მიხედვით, ტ/სთ**	3,8	4,2	4,2	8,0	6,5	6,5	8,0
მაქსიმალური ხვედრითი დაწნეხი ძალა, კნ/მ² (კგ/სმ²)	12,10⁶ (12)	12.10⁶ (12)	14.10³ (14)	14·10⁶ (14)	14.10⁶ (14)	14.10⁶ (14)	14.10³ (14)
შნეკის დიამეტრი, მმ	300	300	300	500	420	420	420
ბრუნთა რიცხვი წუთში*** . .	13	14,5	12	5	4,7	5	2,70
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ . . .	7	7	7	10	10	10	10
გაბარიტული ზომები, მმ							
სიგრძე (ბერკეტის გარეშე)	2575	2350	2600	4230	4500	3600	4270
სიგანე	990	1115	870	1120	1550	810	810
სიმაღლე	1050	1035	1260	1170	1700	1267	1267
მასა, კგ	1290	1250	1480	1564	2000	2090	2780

ცხრილი 34

კოეფიციენტის მნიშვნელობა შნეკური წნეხებისათვის

ხვედრითი დაწოლა კნ/მ² (კგ/სმ²)	φ	ხვედრითი დაწოლა კნ/მ² (კგ/სმ²)	φ
1 . 10³ (1.0)	0,8	2.5 . 10⁷(2,5)	0,5
1,5 . 10⁶(1,5)	0,7	3 . 10⁶(3,0)	0,4
2·10⁶(2,0)	0,6	3,5 . 10⁶(3,5)	0,3

წნეხში პროდუქტის გრძივი გადაადგილების სიჩქარე გაიანგარიშება ფორმულით

$$v \approx \frac{sn}{60} \varphi \quad მ/წმ, \qquad (9-17)$$

გამოწნეხის ინტენსიურობის დასახასიათებლად სარგებლობენ „შეკუმშვის კოეფიციენტის“ ცნებით, რომლის სიდიდე შემდეგნაირად განისაზღვრება

---

* უკანასკნელ ხანებში საქართველოში („პროდმაშ“-ის სპეციალურ საკონსტრუქტორო ბიუროში) შეიქმნა უწყვეტი ქმედების ორშნეკიანი წნეხები ВПО-20, ВПО-30 და ВПО-50, მწარმოებლობით (ყურძნის მიხედვით) შესაბამისად 20, 80 და 50 ტ/სთ. წნეხები გამოცდის სტადიაშია.

** მოცემულია საანგარიშო მწარმოებლობა.

*** ცხრილში მოცემულია მატარებლობირებელი შნეკის ბრუნთა რიცხვი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

$$k = \frac{V_1}{V_2} = \frac{W_1}{W_2} = \frac{S_1}{S_2}, \qquad (9-18)$$

სადაც V_1 არის მოცულობა, რომელსაც იკავებს გამოსაწნეხი პროდუქტი შნეკის პირველ ორ ხვიას შორის, მ³;

V_2 — იგივე, შნეკის ბოლო ორ ხვიას შორის, მ³;

W_1 — პროდუქტის ტენიანობა გამოწნეხის დაწყებამდე, %;

W_2 — იგივე, გამოწნეხის შემდეგ, %;

S_1 — შნეკის ბიჯი პირველ ორ ხვიას შორის, მ;

S_2 — იგივე, ბოლო ორ ხვიას შორის, მ.

უწყვეტი ქმედების შნეკური წნეხების გაანგარიშებისას ღებულობენ $k \geq 3-6$. ამასთან, დიდი ყურადღება ექცევა შნეკის ხვიების დახრის კუთხეს, რომელიც ისე უნდა შეირჩეს, რომ ჯამური დამწნეხი ძალის (ძალების ტოლქმედის) რადიალური მდგენელი რაც შეიძლება მცირე იყოს, წინააღმდეგ შემთხვევაში ტკბილს გაჰყვება ყურძნის ნაფლეთები, რაც გაუარესებს მის ხარისხს და ამავე დროს შეამცირებს ტკბილის გამოსავლიანობას. აღნიშნულის თავიდან აცილების მიზნით ცდილობენ, რომ შნეკის ხვიების მუშა ზედაპირი მისი გეომეტრიული ღერძის თითქმის მართობი იყოს.

შნეკური წნეხის ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta} m = \frac{(1+\beta) N_1}{\eta} m \quad \text{კვტ}, \qquad (9-19)$$

სადაც N_1 არის სიმძლავრე, რომელიც საჭიროა პროდუქტის გამოწნეხისათვის (შეკუმშვისა და გაჰყულტისათვის), კვტ;

N_2 — იგივე, პროდუქტის გადაადგილებისათვის წნეხის პერფორირებულ ცილინდრში, კვტ;

β — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წნეხის მუშა ორგანოების ზედაპირზე პროდუქტის ხახუნით გამოწვეულ ენერგიის დანაკარგებს (სველი ჰაჭის გამოწნეხისას შეიძლება მივიღოთ $\beta \approx 3-4$)*;

η — წნეხის ამძრავის მექანიკური მ. ქ. კ;

m — სიმძლავრის მარაგის კოეფიციენტი ($m = 1{,}2-1{,}3$).

სიმძლავრე, რომელიც საჭიროა პროდუქტის გამოსაწნეხად, გაიანგარიშება ფორმულით

$$N_1 = \frac{\Pi g}{3600 \cdot 1000 g} \Delta A \approx \frac{\Pi g}{3600 \cdot 10^4} \Delta A \quad \text{კვტ}, \qquad (9-20)$$

სადაც Π არის წნეხის საათური მწარმოებლობა, კგ/სთ;

g — სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ²;

ΔA — საკუთრივ გამოწნეხის ხვედრითი მუშაობა ჯ/კგ*.

---

* სველი ჰაჭის შემთხვევაში საორიენტაციოდ შეიძლება მივიღოთ: ერთშნეკიანი წნეხებისათვის $\beta = 4$ და $\Delta A \approx 900$ ჯ/კგ, ხოლო ორშნეკიანი წნეხებისათვის — $\beta = 3$ და $\Delta A \approx 950$ ჯ/კგ.

* * *

ქარხნისათვის საჭირო პერიოდული და უწყვეტი ქმედების წნეხების რაოდენობრივი გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$n = \frac{G}{\Pi\eta}, \qquad (9—21)$$

სადაც Π არის წნეხის საათობრივი მწარმოებლობა გამოსაწნეხი პროდუქტის მიხედვით, ტ/სთ;

η — წნეხების გამოყენების კოეფიციენტი ($\eta \geqslant 0{,}7$).

ერთ საათში გამოსაწნეხი პროდუქტის მოსალოდნელი მაქსიმალური რაოდენობა შემდეგნაირად გაიანგარიშება:

დაწრეტილი დურდო (კლერტმოუცილებელი)

$$G \approx G_1(1—0{,}01q_0\rho) \quad \text{ტ/სთ}, \qquad (9—22)$$

დაწრეტილი დურდო (კლერტმოცილებული)

$$G \approx G_1\left(1—0{,}01q_0\rho — \frac{\Delta}{100}\right) \text{ ტ/სთ}, \qquad (9—23)$$

სველი ჭაჭა (კლერტმოცილებული)

$$G \approx G_1[1—0{,}01(q_0+q_1)\rho] \quad \text{ტ/სთ}, \qquad (9—24)$$

სველი ჭაჭა (კლერტმოცილებული)

$$G \approx G_1\left[1— 0{,}01\,(q_0 + q_1)\,\rho — \frac{\Delta}{100}\right] \text{ ტ/სთ}, \qquad (9—25)$$

სადაც G_1 არის ქარხანაში ერთ საათში შემოსაზიდი ყურძნის მოსალოდნელი მაქსიმალური რაოდენობა, ტ/სთ (ფორმულა 3—11);

q_0 — ერთი ტონა ყურძნიდან მისაღები დაუწმენდავი თვითნადენი ტკბილის საანგარიშო რაოდენობა, დალ/ტ;

q_1 — ერთი ტონა ყურძნიდან მისაღები დაუწმენდავი პირველადი გამონაწნეხი ტკბილის საანგარიშო რაოდენობა, დალ/ტ;

Δ — კლერტის შემცველობა ყურძენში, % (წონ.);

ρ — ტკბილის საანგარიშო სიმკვრივე, ტ/მ³.

თავი მეათე

ყურძნის გადასამუშავებელი და ტკბილის (დურდოს) დასაღუღებელი ნაკადური ხაზები

საბჭოთა კავშირის პირველადი მეღვინეობის ქარხნებში დღეისათვის ფართოდ ინერგება ყურძნის გადასამუშავებელი ტიპური ნაკადური ხაზები ВПЛ მწარმოებლობით 10, 20 და 30 ტ/სთ. გამოცდის სტადიაშია ნაკადური ხაზი, მწარმოებლობით 50 ტ/სთ. ცალკეულ ქარხნებში დანერგილია ნაკადური ხაზების სხვა ვარიანტებიც. გარდა ამისა, შექმნილია და ინერგება ტკბილისა და

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დურდოს დასაღუღებელი ნაკადური ხაზების (ბატარეების) რამდენიმე ვარიანტი, რომლებსაც საფუძვლად უდევთ დიდი ტევადობის რეზერვუარების გამოყენება.

საზღვარგარეთ იყენებენ ყურძნის გადასამუშავებელ აგრეგატებს, რომლებშიც ხორციელდება ყურძნის დაჭყლეტა, კლერტის მოცილება, დურდოს დაწრეტა და გამოწურება. ანალოგიური დანიშნულების აგრეგატების საცდელი ნიმუშები შექმნილია ჩვენთანაც.

§ 1. ნაკადური ხაზი ВПЛ-10

ნაკადური ხაზის საათური მწარმოებლობა 10 ტ ყურძენს შეადგენს. იგი დაკომპლექტებულია (ნახ. 77): შნეკური ხვიმირ-მკვებით (ВПШ-10) 4; ცენტრიდანული საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანით (ЦДГ-20) 5; დურდოს გადასაქაჩი ტუმბოთი ПМН-28) 6; პნევმატრანსპორტიორით კლერტისათვის (ВВГ-2) 7; უწყვეტი ქმედების ორი შნეკური წნეხით (ВПНД-5) 8; ტუმბოებით (Н-21) 9 და რკინაბეტონის რეზერვუარებით 10. ხაზში ჩართული ყველა დანადგარის მუშაობა სინქრონიზებულია და მათი მართვა წარმოებს პულტის (ВУЕ-10) 11 საშუალებით.

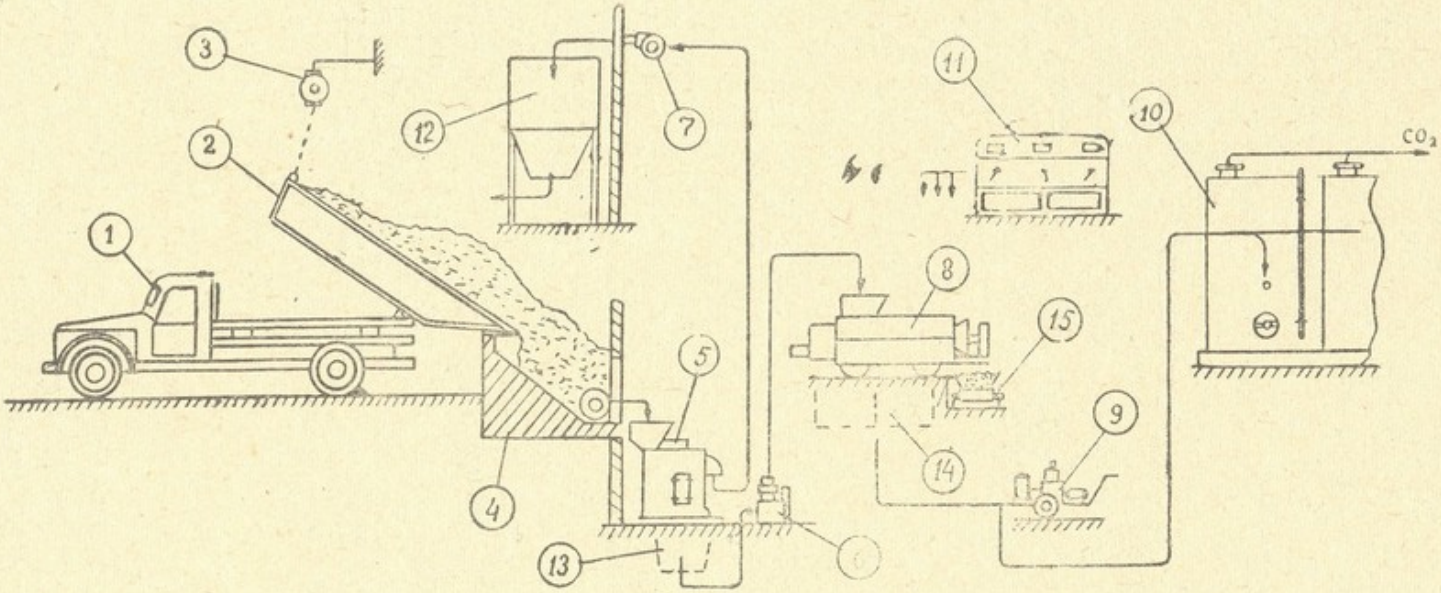
ხაზი მუშაობს შემდეგნაირად: ყურძნის აწონისა და სამუალო სიწყის აღების შემდეგ, ავტომანქანის 1 კონტეინერიდან 2, რომლის აპირქვავება ელექტროტელფერით 3 წარმოების, ყურძენი იყრება ხვიმირ-მკვებში 4, საიდანაც ის მიეწოდება საჭყლეტ-კლერტგამცლელ მანქანას 5. მოცილებული კლერტი ტრანსპორტიორით 7 გადაიტანება სპეციალურ შემკრებში 12, საიდანაც წარმოებს მისი გაზიდვა. დურდო, რომლიც გროვდება აუზში 13, ტუმბოს 6 საშუალებით მიეწოდება წნეხებს 8. აუზებში 14 შეგროვებული ტკბილი ტუმბოებით 9 მიეწოდება რკინაბეტონის რეზერვუარებს 10, სადაც წარმოებს მისი შემდგომი დამუშავება (დაწდომა, დეღილი და სხვ.). მშრალი ჰაჭის გატანა ხორციელდება ლენტიანი ტრანსპორტიორით 15.

ხაზის მოდერნიზებულ ვარიანტში ВПЛ-10К გათვალისწინებულია შემდეგი ძირითადი მანქანები: ხვიმირ-მკვები ВПШ-10, საჭყლეტი ВДГ-20, საწრეტი ВССШ-10, წნეხი ВПНД-10, ტუმბოები ВПМН-10 და 1В20/5В, მართვის პულტი ВПУ-10 (ხაზის ელექტროძრავების ჯამური სიმძლავრე — 29,6 კვტ, მასა — 6890 კგ, საჭირო ფართობი — 35 მ²).

§ 2. ნაკადური ხაზი ВПЛ-20

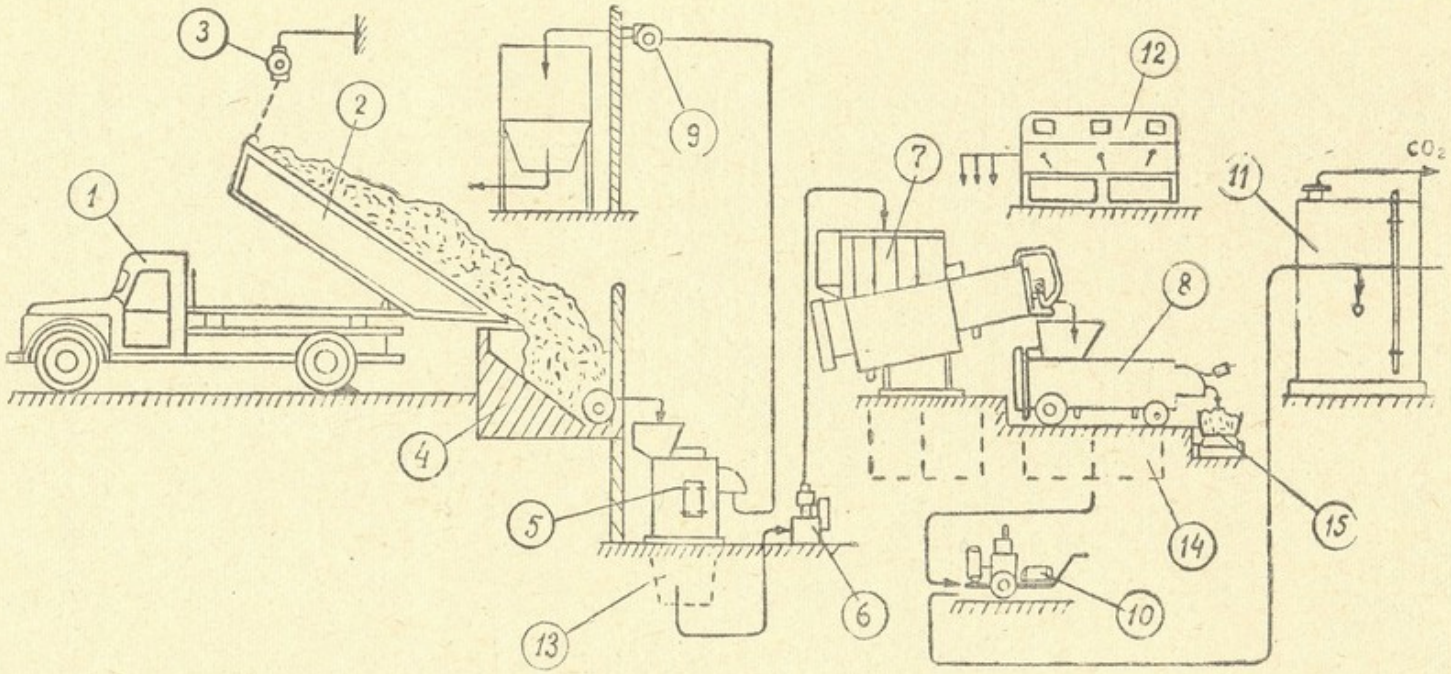
ნაკადური ხაზის საათური მწარმოებლობა 20 ტ ყურძენს შეადგენს. იგი დაკომპლექტებულია (ნახ. 78): შნეკური ხვიმირ-მკვებით (ВПШ-20) 4; ცენტრიდანული საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანით 5; ტუმბოთი (ПМН-28) 6; შნეკური საწრეტით ВССШ-20) 7; უწყვეტი ქმედების შნეკური წნეხით (ВПД-7) 8; პნევმატრანსპორტიორით (ВВГ-2) 9; ტუმბოებით (Н-21) 10 და რკინაბეტონის რეზერვუარებით 11. ხაზის მართვა წარმოებს პულტის (ВУЕ-20) 12 საშუალებით. ხაზის მუშაობის პრინციპი განხილულის ანალოგიურია.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 77. ყურძნის გადასამუშავებელი ნაკადური ხაზი ВПЛ-10.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 78. ყურძნის გადასამუშავებელი ნაკადური ხაზი ВПЛ-20.

ხაზის მოდერნიზებულ ვარიანტში ВПЛ-20М გათვალისწინებულია ძირითადი მანქანები: ხვიმირ-მკვები ВПШ-20А, საჭყლეტი ЦДГ-20А, საწრეტი ВССШ-20, წნეხი ВПД-7, ტუმბოები ВПМН-20 და Н-21, მართვის პულტი ВУБ-20 (ხაზის ელექტროძრავების სიმძლავრე — 32,6 კვტ, საჭირო ფართობი — 70 მ²).

§ 3. ნაკადური ხაზი ВПЛ-30*

ნაკადური ხაზის საათური მწარმოებლობა 30 ტ ყურძენს შეადგენს. იგი დაკომპლექტებულია: შნეკური ხვიმირ-მკვებით ВПШ-30; ცენტრიდანული საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანით ЦДГ-30; შნეკური საწრეტით ВССШ-30; ტუმბოებით ПМН-28 და Н-21; უწყვეტი ქმედების ორი შნეკური წნეხით ВПД-7; ლენტიანი ტრანსპორტიორით, პნევმოტრანსპორტიორით, რკინაბეტონის რეზერვუარებით და მართვის პულტით ВУЕ-30.

ნაკადური ხაზის ВПЛ-30 საბოლოო ვარიანტი ჯერჯერობით შექმნილი არ არის, გათვალისწინებულია შესაბამისი მწარმოებლობის ერთი შნეკური წნეხის გამოყენება და სატრანსპორტო საშუალებათა სრულყოფა.

§ 4. ნაკადური ხაზი „ვინრასადნიკი“

ნაკადური ხაზის საათური მწარმოებლობა 20 ტ ყურძენს შეადგენს. იგი დაკომპლექტებულია (ნახ. 79): ორი ხვიმირ-მკვებით (ВПШ-10) 4; ორი საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანით (Д-42) 5 ან ერთი ცენტრიდანული საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანით (ЦДГ-20) და ტუმბოთი (ПМН-28); კალათიანი ოთხი საწრეტით (КСМ) 6; უწყვეტი ქმედების ორი შნეკური წნეხით (ПНД-5) 7; კლერტისა და მშრალი ჯაჭის გასატანი ლენტიანი ტრანსპორტიორებით 8 და 9; რკინაბეტონის რეზერვუარებით და ხაზის მართვის პულტით.

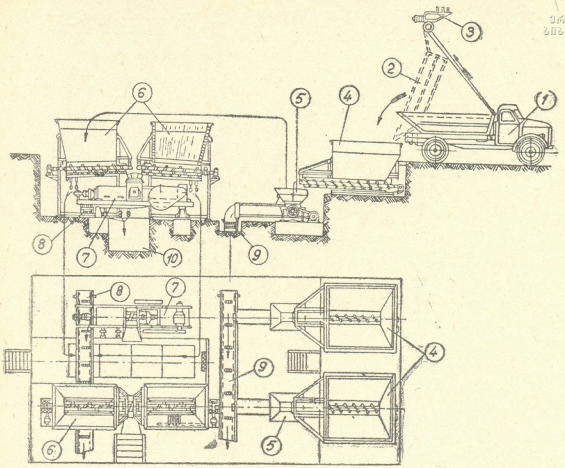
ხაზი მუშაობს შემდეგნაირად: ყურძნის აწონისა და საშუალო სინჯის აღების შემდეგ ავტომანქანის 1 კონტეინერიდან 2, რომლის აპირქვავება ელექტროტელფერის 3 საშუალებით წარმოებს, ყურძენი იყრება ხვიმირ-მკვებებში 4, საიდანაც მიეწოდება საჭყლეტ-კლერტგამცლელ მანქანებს 5. კლერტმოცილებული დურდო მიეწოდება საწრეტებს 6, საიდანაც, თვითწადენი ტკბილის მოცილების შემდეგ, სველი ჯაჭა გადადის წნეხებში 7. კლერტის გატანა წარმოებს ტრანსპორტიორით 9. ტუმბოების საშუალებით ტკბილის ცალკეული ფრაქციები მიეწოდება შესაბამის რეზერვუარებს, სადაც წარმოებს მათი შემდგომი დამუშავება. მშრალი ჯაჭის გატანა ხორციელდება ლენტიანი ტრანსპორტიორით 8.

განხილულ ხაზებთან შედარებით, ნაკადური ხაზის „ვინრასადნიკი“-ის ძირითადი უპირატესობა მდგომარეობს ერთდროულად სხვადასხვა ჯიშის ყურძნის გადამუშავების შესაძლებლობაში.

---

* არსებობს ნაკადური ხაზის ВПЛ-30 რამდენიმე ვარიანტი (ორი საწრეტი — ერთი წნეხი; ერთი საწრეტი — ორი წნეხი და ერთი საწრეტი — ერთი წნეხი).

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 79. ყურძნის გადასამუშავებელი ნაკადური ხაზი „ვინრასადნიკი“.

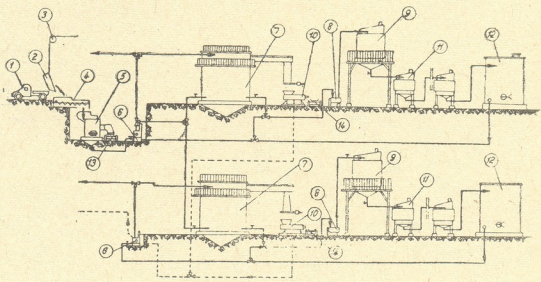
§ 5. ნაკადური ხაზი ВПКС-10А

ნაკადური ხაზის საათური მწარმოებლობა 10 ტ ყურძენს შეადგენს. იგი განკუთვნილია ძირითადად სუფრის წითელი ღვინომასალების დასამზადებლად. მისი განმასხვავებელი ნიშანი იმაში მდგომარეობს, რომ ჰაჰაზე ტკბილის დადუღების პერიოდული პროცესის ნაცვლად მასში განხორციელებულია ჰაჰიდან საღებავი, მთრომლავი, არომატული და სხვა ნივთიერებების გამოყოფა ექსტრაგირების გზით, რაც მადუღარი ტკბილის ნაკადის საშუალებით წარმოებს. ხაზს შეუძლია ერთდროულად ორი სხვადასხვა ჯიშის ყურძნის გადამუშავება.

ხაზი დაკომპლექტებულია (ნახ. 80): შნეკური ხვიმირ-მკვებებით (ВПШ-10) 4; ცენტრიდანული საჰყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანით (ЦДГ-20) 5; ტუმბოებით (ПМН-28) 6; ორი ექსტრაქტორით (ВЭКД-5) 7; ტუმბოებით (Н-21) 8; ლითონის ორი საწნეო რეზერვუარით 9; უწყვეტი ქმედების ორი შნეკური წნეხით (ВПНД-5 ან ПНД-5) 10; ზედაპირანგიანი თორმეტი ვერტიკალური რეზერვუარით 11, რომლებიც გაერთიანებულია უწყვეტი ქმედების ორ სადუღარ ბატარეაში; ორი შემკრები რეზერვუარით 12; ორი თბოგადამცემით („მილი-მილში“)* და ჰაჰისა და კლერტის გამტანი ლენტიანი ტრანსპორტიორებით

* თბოგადამცემს ითვალისწინებენ იმ შემთხვევაში, თუ ხაზში გამოყენებულია რკინაბეტონის ექსტრაქტორები.

13—14. ხაზი აღჭურვილია სიგნალიზაციის სისტემით, საზომ-საკონტროლო და რეჟიმის სარეგულირებელი ხელსაწყოებით.



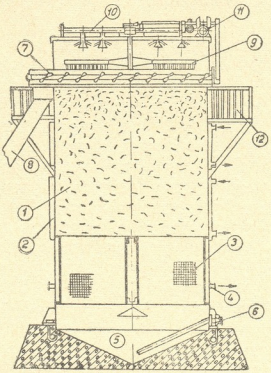
ნახ. 80. ყურძნის გადასამუშავებელი ნაკადური ხაზი ВПКС-10А.

ხაზი მუშაობს შემდეგნაირად: ყურძნის აწონისა და საშუალო სინჯის აღების შემდეგ, ელექტროტელფერის 3 საშუალებით ავტომანქანის 1 კონტეინერიდან 2 ყურძენი იყრება ხვიშირ-მკვებში 4, საიდანაც ის მიეწოდება საჭყლეტ-კლერტგამცლელ მანქანას 5. მოცილებული კლერტი, ტრანსპორტიორით 13, გარეთ გაიტანება, ხოლო კლერტმოცილებული დურდო (თუ წარმოებს ერთი და იგივე ჯიშის ყურძნის გადამუშავება), ტუმბოს 6 საშუალებით, მიეწოდება ერთდროულად ორივე ექსტრაქტორს 7. თუ ნედლეული განცალკევებით გადამუშავებას მოითხოვს, მაშინ დურდო ცალ-ცალკე მიეწოდება თითოეულ ექსტრაქტორს. ამავე დროს წარმოებს დურდოს სულფიტირება. ვინაიდან ექსტრაქტორის ქვედა ნაწილი საწრეტს წარმოადგენს (იხ. ქვემოთ), ამიტომ დურდოს სცილდება თვითნადენი ტკბილი, რომელიც ტუმბოს 8 საშუალებით (სამსვლიანი ონკანის გავლით) მიეწოდება საწნეხ რეზერვუარებს 9, საიდანაც გადადის პირველ სადუღარ რეზერვუარებში 11 (ან ერთდროულად ყველაში, თუ დუღილი პერიოდული ციკლით ტარდება). დუღილის დროს გამოყოფილი ნახშირორჟანგი მიემართება სპეციალურ სამაგისტრალო მილსადენში. ოპტიმალური ტემპერატურის დაცვა დუღილის პროცესში (23—24°C) ხორციელდება რეზერვუარის პერანგებში შესაბამისი სითბოს შემცველის მიწოდებით. დუღილის დამთავრების შემდეგ, რომელიც საშუალოდ 50 საათს გრძელდება, ღვინომასალა გროვდება შემკრებ რეზერვუარებში 12.

ექსტრაგირების პროცესი გრძელდება საშუალოდ 14 საათს, რის შემდეგ სველი ჯაჭი მიეწოდება უწყვეტი ქმედების შნეკურ წნეხებს 10. მიღებული ტკბილი უერთდება საერთო ნაკადს. მშრალი ჯაჭის გატანა წარმოებს ტრანსპორტიორით 14.

81-ე ნახ-ზე მოცემულია ლითონის ექსტრაქტორი ВЭКД-5. იგი შედგება საექსტრაქციო სვეტისაგან 1, რომელსაც გარედან გაკეთებული აქვს ტემპერატურის სარეგულირებელი პერანგები 2. მოთხოვნილების შესაბამისად, პერან-

გებს მიეწოდება სითბოს შემცველი (ცივი ან ცხელი წყალი). სვეტის ქვედა ნაწილი წარმოადგენს ორმაგკედლებიან ცილინდრულ საწრეტს, რომლის შიგა ზედაპირი 3 პერფორირებულია. თვითნადენი ტკბილი გამოედინება მილყელიდან 4. ექსტრაქტორის ფსკერულ ნაწილში გაკეთებულია ავზი 5, რომელთანაც დაკავშირებულია მკვები მილი 6. დანადგარის ზედა ნაწილში მოთავსებულია ჰაჭის გამომტვირთი შნეკი 7, მომმართველი ღარი 8, მბრუნავი ფარცხი 9, მრწყველი 10 და ამძრავი მექანიზმი 11. ექსტრაქტორზე გათვალისწინებულია სამომსახურო ბაქანი 12.



ნახ. 81. უწყვეტი ქმედების ექსტრაქტორი ВЭКД-5.

ექსტრაქტორი მუშაობს შემდეგნაირად: საჰყლეტი მანქანიდან კლერტმოცილებული დურდო მილით 6 მიეწოდება ავზს 5, ხოლო აქედან — საწრეტს 3. სადაც წარმოებს ტკბილის მოცილება. ტუმბოს საშუალებით ტკბილი მიეწოდება მრწყველს 10, საიდანაც ის ესხმის ქვემოდან ზემოთ მოძრავ ჰაჭას. აღნიშნული პროცესი მეორდება მანამდე, სანამ საღებავი, მთრიმლავი და არომატული ნივთიერებების შემცველობა ტკბილში არ მიაღწევს სასურველ რაოდენობას, რომელიც დამოკიდებულია მისაღები ღვინის ტიპზე. ექსტრაქტორში ყურძნის მასის ტემპერატურა 30—35°C აღწევს, რაც ოპტიმალურ პირობებს შეესაბამება.

პროცესის დამთავრების შემდეგ რთავენ ელექტროძრავს 11 და მოძრაობაში მოჰყავთ ფარცხი 9 და ხრახნი 7, რის შედეგადაც ჰაჭა გარეთ გამოიტვირთება. ჰაჭის გამომტვირთი მექანიზმის ამძრავი ბლოკირებულია უწყვეტი ქმედების შნეკური წნეხის ამძრავ მექანიზმთან დონის სიგნალიზატორის СУ-1-ის საშუალებით, რომელიც მათ ერთდროულ ჩართვა-გამორთვას ახორციელებს. მუშაობის დამთავრების შემდეგ ექსტრაქტორში დარჩენილი ჰაჭის გამოტანა

საკუთარი ბიბლიოთეკა

მზა ღვინომასალების ნაკადის საშუალებით წარმოებს. ექსტრაქტორის ბრიგი მწარმოებლობა 5 ტ შეადგენს.

* * *

საფრანგეთის, იტალიის, ბულგარეთის, უნგრეთისა და სხვა ქვეყნების პირველადი მეღვინეობის ქარხნებში იყენებენ ყურძნის გადამუშავების ნაკადური ხაზების სხვადასხვა ვარიანტებს, რომელთა მწარმოებლობა 10, 20, 30 ტ/სთ და მეტსაც აღწევს.

§ 6. ტკბილის დასაღუღებელი ბატარეა (მოლდავეთი)

82-ე ნახ-ზე მოცემულია ბატარეის გამარტივებული სქემა. იგი შედგება 700—2000 დალ ტევადობის კონუსურფსკერიანი რვა რეზერვუარისაგან 3 და 4, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია მილების 9 სისტემით. ამ მილებით წარმოებს მადუღარი ტკბილის თანმიმდევრული გადასვლა რეზერვუარიდან რეზერვუარში, ქვემოდან ზემოთ. რეზერვუარები აღჭურვილია სინჯის ასაღები ონკანებით, თერმომეტრებით და სხვა არმატურით.

რეზერვუარები დაკავშირებულია მაგისტრალურ მილთან 7, რომლითაც წარმოებს CO_2-ის გაყვანა სისტემიდან. მილზე დაყენებულია სპირტდამჭერი 6. ბატარეის კვება ტკბილით ხორციელდება საწნეო რეზერვუარიდან 1, რომელიც დაკავშირებულია პირველ სადუღარ რეზერვუართან 3 ხარჯმზომის 2 გავლით. მზა ღვინომასალა იკრიბება რეზერვუარში 5. მილი 8 განკუთვნილია ნალექისა და ღვინომასალის გამოსაყვანად.

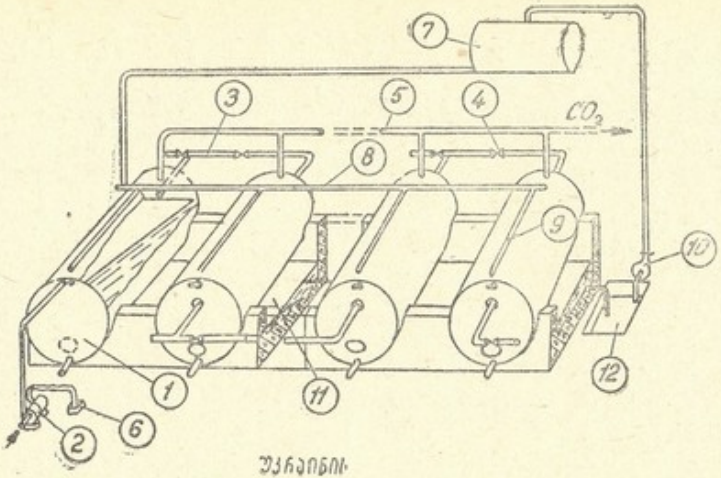
ბატარეა მუშაობს შემდეგნაირად: საწნეო აგზიდან 1 დაწმენდილი ტკბილი მიეწოდება სადუღარ რეზერვუარს 3, რომელშიც იმყოფება საფუვრის ნაზავი (რეზერვუარის ტევადობის 8—10%-ის რაოდენობით). ტკბილისა და საფუვრის ურთიერთშერევის შემდეგ იწყება დუღილის პროცესი და მადუღარი ტკბილი იწყებს თანმიმდევრულ გადასვლას რეზერვუარიდან რეზერვუარში. უკანასკნელი რეზერვუარიდან გამოდის მზა ღვინომასალა და გროვდება შემკრებში 5. დუღილი გრძელდება 4—5 დღეს.

აღწერილ ბატარეაში ტკბილის მძაფრი დუღილი მიმდინარეობს პირველ ოთხ რეზერვუარში, ამიტომ ბატარეის ამ უბანზე გათვალისწინებულია ტემპერატურის სარეგულირებელი მოწყობილობა.

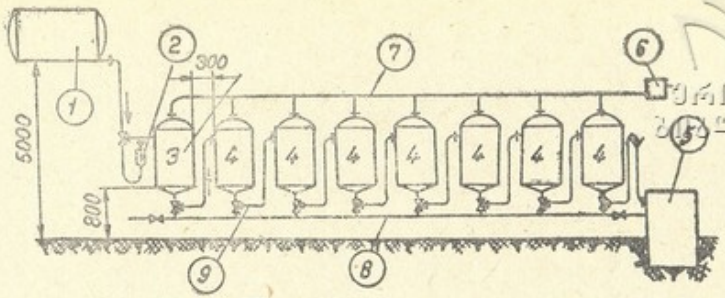
ლიტერატურული მონაცემებით ასეთი ბატარეა შეიძლება გამოვიყენოთ წითელი ღვინომასალების დასამზადებლადაც, თუ დურდო ან ყურძენი წინასწარ თერმულად დამუშავდება 50—60°C ტემპერატურის პირობებში ექვსი საათის განმავლობაში.

§ 7. ტკბილის დასაღუღებელი ბატარეა (უკრაინა)

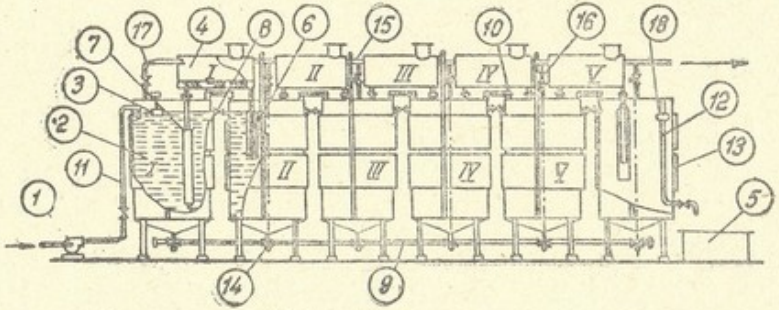
82-ე ნახ-ზე მოცემულია ბატარეის სქემა. იგი შედგება ლითონის მომინანქრებული ჰორიზონტალური რეზერვუარებისაგან 1, რომელთა რაოდენობა დამოკიდებულია ბატარეის მწარმოებლობაზე. დანადგარი დაკომპლექტებულია ტუმბოთი 2, ტკბილის გადასასვლელი მილებით 3, ონკანებით 4, ნახშიროჟანგის გამყვანი მილების სისტემით 5. დროის რელეთი 6, გამაცივებელი წყლის



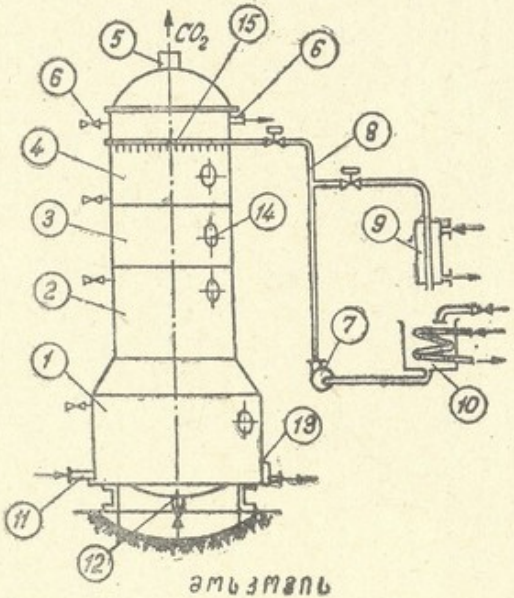
უკრაინის



მოლდავეთის



რუმინეთის



ამერიკის

ნახ. 82. ტკბილის დასადუღებელი ბატარეები.

საწნეო ავზით 7, წყლის გამანაწილებელი კოლექტორით 8, სარწყავი მილსადენით 9 და წყლის ტუმბოთი 10. გარდა ამისა, დანადგარისათვის გათვალისწინებულია წყლის შემკრები ავზები 11 და 12.

თუ ბატარეას იყენებენ ორდინარული ღვინომასალების მისაღებად, დუღილი უნდა მიმდინარეობდეს ოთხი დღის განმავლობაში, ე. ი. ბატარეას ყოველდღიურად უნდა მიეწოდოს მუშა ტევადობის $^1/_4$ რაოდენობის ტკბილი. ტემპერატურის რეკომენდებული ფარგლებია 22—28°C. სუფრის სამარკო და შამპანური ღვინომასალების დამზადებისას, ტკბილის დუღილი უნდა გრძელდებოდეს ექვს დღეს 16—20°C ტემპერატურის პირობებში. ბოლომდე დაუდუღებელი ღვინომასალების დამზადებისას დუღილის ხანგრძლივობის ფარგლებია ორი-ოთხი დღე, ხოლო ტემპერატურის დასაშვები ფარგლები: შემაგრებული ღვინომასალების დამზადებისას 20—30°C და ნახევრად ტკბილი ღვინომასალების დამზადებისას 20—25°C.

ბატარეის თითოეული რეზერვუარი შეიძლება გამოვიყენოთ აგრეთვე როგორც დამოუკიდებელი სადუღარი ჭურჭელი.

დაწმენდილი ტკბილის მიწოდება რეზერვუარში 1 წარმოებს ტუმბოს 2 საშუალებით, რომელიც ბლოკირებულია დროის რელესთან 6. ტუმბოს ჩართვა-გამორთვა წარმოებს ყოველ 15—20 წუთში. მუშაობის დაწყებამდე დანადგარს მიეწოდება საფუვრის ნაზავი მისი მუშა ტევადობის 5%-ის რაოდენობით, ხოლო შემდეგ—ტკბილი. ტკბილის დუღილი იწყება პირველ რეზერვუარში და მთავრდება უკანასკნელში. გამოყოფილი ნახშირორჟანგი, მილების 5 სისტემით, სცილდება დანადგარს, ხოლო ტკბილი თანმიმდევრობით გადადის რეზერვუარიდან რეზერვუარში. როდესაც საჭირო ხდება ტემპერატურის რეგულირება, ირთვება ტუმბო 10, რომელიც აწვდის გამაცივებელ წყალს საწნეო რეზერვუარს 7, საიდანაც, კოლექტორის 8 და სარწყავი მილების 9 საშუალებით, წყალი ესხმის რეზერვუარების ზედაპირს. ჩამდინარე წყალი, ავზების 11 გავლით, გროვდება შემკრებში 12, საიდანაც კვლავ უბრუნდება საწნეო ავზს 7.

§ 8. ტკბილის დასადუღებელი ბატარეა ბა-1 (რუსთავი)

ბატარეა შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან (ნახ. 82): ტუმბო 1, რომლითაც წარმოებს დასადუღებელი ტკბილის მიწოდება; ლითონის ვერტიკალური ექვსი სადუღარი რეზერვუარი 2, თითოეული ტევადობით 2000 დალ; ტევტივი რელე 3, რომელიც განკუთვნილია ბატარეის ავტომატური კვებისათვის; ხუთი ჰორიზონტალური გადამსხმელი ავზი 4, თითოეული ტევადობით 190 დალ და ტკბილის გადასასხმელი მილების სისტემა 6.

რეზერვუარები აღჭურვილია თბოგადამცემი პერანგებით 13, ჩამომცლელი ონკანებით 14, სპროფილაქტიკო კრიჭებით და დონის საზომი მილებით. უკანასკნელ რეზერვუარში მოთავსებულია ღვინომასალების გამომყვანი მილი 12, საიდანაც პროდუქტი მიეწოდება შემკრებს 5.

ვერტიკალური რეზერვუარები ერთმანეთთან დაკავშირებულია ონკანებით 8, რომლებიც განკუთვნილია რეზერვუარებში ტკბილის დონის გათანაბრებისათვის, ნახშირორჟანგის გადასასვლელი მილებით 10 და ჩამომცლელი მაგისტრალური მილით 9. ავზები 4 ერთმანეთთან დაკავშირებულია მხოლოდ ნახ-

შირორკანგის გამყვანი მილებით 15, რომლებიც, თავის მხრივ, რეზერვუარებს უკავშირდება სოლენოიდური ვენტილების 16 საშუალებით.

დანადგარის გაშვება წარმოებს შემდეგი თანმიმდევრობით: პირველ რიგში უნდა გამოირთოს სოლენოიდური ვენტილები 16, ბოლომდე გაიღოს ნახშირორჟანგის გამყვანი მილების ონკანები 17 და ტკბილის გადამყვანი ონკანები 8, ხოლო სამგასაველიანი ონკანები 14 უნდა გადაირთოს ისე, რომ ტკბილს შეეძლოს გადასვლა პირველი რეზერვუარიდან მეორეში ზედა მილგაყვანილობისა და ონკანის 8 გავლით, ხოლო მეორე რეზერვუარიდან მესამეში — ქვედა მილგაყვანილობით 9 და ა. შ. ამის შემდეგ ჩაირთვება ტუმბო 1 და მილით 11 ტკბილი მიეწოდება პირველ რეზერვუარს მანამდე, სანამ ის არ დაიწყებს გადასვლას მეორე რეზერვუარში. ამის შემდეგ ტკბილის მიწოდებას წყვეტენ და რეზერვუარს აწვდიან საფუვრის ნაზავს. როდესაც დაიწყება ინტენსიური დუღილი, ტკბილის მიწოდებას განაახლებენ (დაახლოებით 300 დალ/სთ). რეზერვუარებს შევსების შემდეგ ყველა ონკანი 8 უნდა გადაიკეტოს, ხოლო სამგასაველიანი ონკანი 14 გადაირთოს ისე, რომ რეზერვუარები ერთმანეთისაგან გაითიშოს. ამის შემდეგ იღება მილი 12, ირთვება სოლენოიდური ვენტილები 16 და დანადგარი იწყებს ნორმალურ მუშაობას.

დანადგარის მუშაობა დამყარებულია ტკბილის დუღილისას გამოყოფილი ნახშირორჟანგის ჭარბი წნევის გამოყენებაზე, რომლის საშუალებითაც წარმოებს მადუღარი ტკბილის ავტომატური გადასვლა რეზერვუარიდან რეზერვუარში და ბატარეის კვება საწყისი ტკბილით. კერძოდ, ნახშირორჟანგის ჭარბი წნევის გამო, მილით 7 ტკბილი ადის ავზში 4, ხოლო აქედან ჩადის მეორე რეზერვუარში (ვინაიდან წნევა სისტემაში ერთნაირია, აღნიშნული პროცესი ყველა რეზერვუარში ერთდროულად მიმდინარეობს). ნახშირორჟანგის გასვლას რეზერვუარიდან ეწინააღმდეგება ჰიდროჩამკეტები, რომლებიც მოწყობილია მილებზე 6.

თუ ტკბილის დონე პირველ რეზერვუარში დაიწია, სათანადოდ დაიწევს ტივტივა 3, რაც გამოიწვევს ტუმბოს 1 და სოლენოიდური ვენტილების 16 ჩართვას. ეს უკანასკნელი გაატარებს ნახშირორჟანგს, რომელიც გადავა შესაბამის ავზებში 4, ხოლო აქედან, სპირტდამჭერის გავლით — ატმოსფეროში. აღნიშნულის გამო წნევა რეზერვუარებში დაეცემა და ატმოსფერულს გაუტოლდება, რის გამოც დაიწყება ტკბილის მიწოდება ავზებიდან შესაბამის რეზერვუარებში. უკანასკნელ რეზერვუარში ტივტივა 18 აიწევს და ღვინომასალა დაიწყებს გადასვლას შემკრებში 5. ამის შემდეგ მუშაობის ციკლი მეორდება.

თბოგადამცემი პერანგების 13 საშუალებით წარმოებს დუღილის ოპტიმალური ტემპერატურის დაცვა (მიეწოდება ცივი ან ცხელი წყალი).

ამრიგად დუღილი მიმდინარეობს ჰერმეტულ რეზერვუარებში ნახშირორჟანგის არეში, რაც აუმჯობესებს მიღებული ღვინომასალების ხარისხს.

დანადგარის საშუალო დღიური მწარმოებლობა (როცა ღვინომასალაში დარჩენილია 2,5% შაჰარი) აღწევს 7000 დალ-ს.

§ 9. ტკბილის დასაწყებელი დანადგარი (მოსკოვი)

დანადგარი წარმოადგენს ლითონის ან რკინაბეტონის ცილინდრულ სვეტს, რომლის შიგა ზედაპირი დაფარულია სპეციალური ლაქით (ნახ. 82). სვეტი

შედგება ოთხი სექციისაგან 1, 2, 3 და 4, რომლებიც ერთმანეთისაგან გამოყოფილია გამჭოლი კონუსური ტიხრებით (წაკვეთილი ფუძით ქვემოთ). სექცია 1 უფრო დიდი ტევადობისაა, ვიდრე თითოეული დანარჩენი სექცია (მთელი დანადგარის ტევადობის 35—40%). სეპტი აღჭურვილია: ნახშირორჟანგის გამყვანი მილყელით 5, სინჯის ასაღები ონკანებით 6, ტუმბოთი 7, სითბოს შემცველის შემწოდებელი მილების სისტემით 8 (ეს უკანასკნელი დაკავშირებულია, როგორც წყლის გამაცივებელთან 9 ასევე გამათბობელთან 10), ტაბლის მკვებავი მილყელით 11, ჩამომცლელი ონკანით 12, ჩამდინარე წყლის (სითბოს შემცველის) შემკრებით 13, საპროფილაქტიკო კრიჭებით 14 და მრწყველით 15.

მუშაობის დაწყებამდე სექციაში 1 ატუმბება ტაბლის გარკვეული რაოდენობა (მისი მუშა ტევადობის 60—70%-ის რაოდენობით), რომელიც განკუთვნილია საფუვრის დასაგროვებლად. როდესაც დაგროვდება საფუვრის საჭირო რაოდენობა (დაახლოებით 100 მლ უჯრედი 1 მლ ტაბლში), იწყებენ დასადუღებელი ტაბლის მიწოდებას.

თბოგადამცემის გავლით (სქემაზე ნაჩვენები არ არის) დაწმენდილი ტაბლი, წნევის ქვეშ, მიეწოდება დანადგარის პირველ სექციას მილყელიდან 11. მიწოდება ხორციელდება პერიოდულად, ტუმბოს საშუალებით, რომელიც დაკავშირებულია დროის რელესთან. ტაბლისა და საფუვრის შერევის შემდეგ იწყება დუღილის პროცესი. გადადის რა სექციიდან სექციაში, ტაბლი განიცდის მძაფრ დუღილს და ამ უკანასკნელის დამთავრების შემდეგ გამოდის დანადგარიდან მილყელით 6. ტაბლის ბოლომდე დასადუღებლად გათვალისწინებულია სხვა ტექნოლოგიური ჯურჭელი.

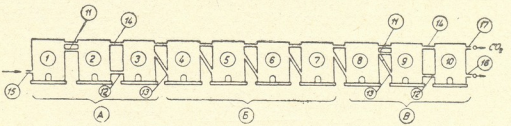
სუფრისა და შამპანური ღვინომასალების დამზადებისას დუღილს აგრძელებენ მანამდე, სანამ შაქრის შემცველობა არ მიაღწევს 3—4%. ტემპერატურის ოპტიმალური ფარგლებია 20—22°C (ტაბლის საწყისი ტემპერატურა 4—5°C-ით ნაკლებია). სეპტის სასარგებლო ტევადობაა 2430 დალ.

§ 10. ტაბლის დასადუღებელი ბატარეა (საქართველო)

ტაბლის დასადუღებელი ბატარეა წარმოადგენს ერთმანეთისაგან განსაზღვრული თანმიმდევრობით დაკავშირებული 10—15 სადუღარი ჭურჭლის (დახურული ხის კოდები, რკინაბეტონის ან ლითონის რეზერვუარები) სისტემას, რომელიც აღჭურვილია შესაბამისი არმატურით (საპროფილაქტიკო კრიჭები, ჩამოსაშვები და სინჯის ასაღები ონკანები, დონის საზომი მილები, თერმომეტრები და სხვ.). ბატარეაში ჩართული ჭურჭლის ტევადობა (1000—5000 დალ) განსაზღვრავს მის მწარმოებლობას (150—500 დალ/სთ).

83-ე ნახ-ზე მოცემულია ასეთი ბატარეის ერთ-ერთი ვარიანტის სქემა. რეზერვუარები ერთმანეთთან დაკავშირებულია: პირველი სამი — ჰორიზონტალური მილებით 11 და 12, მომდევნო რეზერვუარები — დახრილი მილებით 13, ხოლო სამი უკანასკნელი — როგორც დახრილი, ასევე ჰორიზონტალური მილებით 11, 12 და 13. გარდა ამისა, ყველა რეზერვუარი ერთმანეთთან დაკავშირებულია ჰორიზონტალური მილებით (რეზინის შლანგებით) 14, რომლებიც განკუთვნილია დუღილის პროცესში წარმომქმნილი აირებისა და ქაფის გადასასვლელად რეზერვუარიდან რეზერვუარში. უკანასკნელი რეზერვუარის მილი 17 დაკავშირებულია სპირტდამჭერთან. მადუღარი ტაბლის გადასასვლელი

მილები 11 განლაგებულია ისეთ სიმაღლეზე, რომ მათ ზემოთ მყოფი თავისუფალი არე რეზერვუარის ტევადობის 20% შეადგენს, ე. ი. რეზერვუარების შევსების კოეფიციენტი 0,8-ის ტოლია. მილები 13 განკუთვნილია შედარებით მეტად დაღუნებული ტკბილის გადასასვლელად რეზერვუარიდან რეზერვუარში, რისთვისაც მილების ქვედა ბოლოები დაყვანილია რეზერვუარის ფსკერის ცენტრამდე. ამავე დანიშნულების ჰორიზონტალური მილები 12 დამორებულია რეზერვუარის ფსკერიდან 300 მმ-ით.



ნახ. 83. ტკბილის დასაღუნებელი ბატარეა (საქართველო).

ბატარეის პირველი სამი რეზერვუარი (А კვანძი) წარმოადგენს საფუვრის გენერატორს. აქვე წარმოებს ტკბილის დესულფიტაციაც. მომდევნო რეზერვუარები (Б კვანძი) განკუთვნილია ტკბილის მძაფრი დუღილისათვის, ხოლო უკანასკნელ სამ რეზერვუარში (В კვანძი), გარდა დუღილისა, საჭიროებისამებრ შეიძლება ჩატარდეს საფუვრის ავტოლიზი და ღვინომასალების ეგალიზაცია.

ბატარეა მუშაობს შემდეგნაირად. შესაბამისი პროფილაქტიკის ჩატარების შემდეგ, ბატარეის გაშვების წინადღით რეზერვუარში 2 მიეწოდება საფუვრის ნაზავი (ბატარეის ტევადობის 5%-ის რაოდენობით). დაწმენდილი ტკბილი, 16—18°C ტემპერატურით, ტუმბოს საშუალებით მიეწოდება ბატარეის პირველ რეზერვუარს 1 მილყელიდან 15. მილამდე 11 რეზერვუარის შევსების შემდეგ ტკბილი დაიწყებს გადასვლას მომდევნო რეზერვუარში 2, სადაც შეერევა საფუვრის ნაზავს. შევსების მეორე დღეს რეზერვუარში 3 იწყება დუღილი, ხოლო მეოთხე დღეს რეზერვუარში 4 დუღილის ინტენსიურობა მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს ბატარეის ცენტრალურ ნაწილში. მეხუთე დღეს ბატარეა მთლიანად შეივსება, ხოლო მეექვსე დღეს უკანასკნელი რეზერვუარის მილყელიდან 16 დაიწყებს გამოსვლას ეგალიზებული ღვინომასალა. წყნარი დუღილის ჩასატარებლად შეიძლება გამოვიყენოთ კასრები, ბუტები ან სხვა სახის ჭურჭელი.

დუღილის პროცესში ტემპერატურის რეგულირების მიზნით ბატარეის შესაბამის რეზერვუარებში მოწყობილია კლაკნილმილებიანი თბოგადამცემები. მაღუღარი ტკბილის ტემპერატურის რეგულირება შეიძლება განხორციელდეს გარეთ გამოტანილი თბომცვლელით („მილი-მილში“) და ე. წ. პერანგებით (ლითონის სადუღარი ჭურჭლის შემთხვევაში).

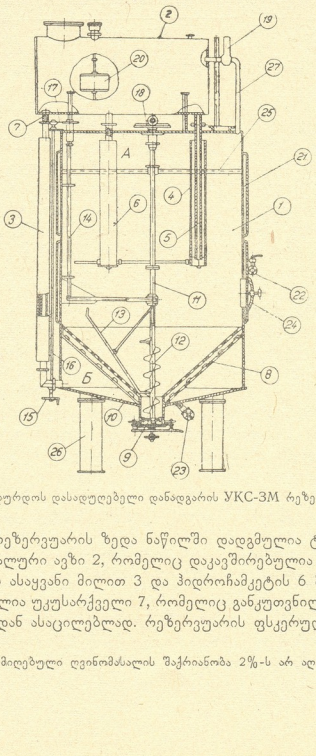
ბატარეაში ტკბილის დუღილის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია მისაღები ღვინის სახეობაზე, ტკბილის საწყის შაქრიანობასა და დუღილის ტემპერატურაზე. ხუთდღიანი ხანგრძლივობის დუღილისას ბატარეას ყოველდღიურად უნდა მიეწოდოს მისი ტევადობის 20%-ის რაოდენობის ტკბილი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

§ 11. დურდოს დასადუღებელი დანადგარი УКС-3М

უკანასკნელ ხანებში როგორც საზღვარგარეთ, ასევე საბჭოთა კავშირში დაიწყეს ჭაჭაზე ტკბილის დასადუღებელი უწყვეტ-ნაკადური ხაზების გამოყენება. შედარებით ახლახანს ჩვენში შეიქმნა და გამოიცადა მშრალი წითელი ღვინომასალების დასამზადებელი დანადგარი УКС-3М, რომლის თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ ჭაჭაზე მადუღარი ტკბილის დასაშხეფებლად გამოყენებულია დუღილის პროცესში წარმოქმნილი ნახშირორჟანგის წნევა.

დანადგარი შედგება ლითონის სპეციალური კონსტრუქციის რეზერვუარებისაგან, თითოეული ტევადობით 2000 დალ (ნახ. 84). რეზერვუარების რაოდენობა დამოკიდებულია დანადგარის მწარმოებლობაზე. სამ რეზერვუარს ყოველდღიურად შეუძლია გაატაროს 20 ტ ყურძენი (დურდო)*.



ნახ. 84. დურდოს დასადუღებელი დანადგარის УКС-3М რეზერვუარი.

თითოეული რეზერვუარის ზედა ნაწილში დადგმულია ტკბილის გადასასხმელი ჰორიზონტალური ავზი 2, რომელიც დაკავშირებულია ძირითად რეზერვუართან ტკბილის ასაყვანი მილით 3 და ჰიდროჩამკეტის 6 მილებით 4 და 5. მილზე 3 მოწყობილია უკუსარქველი 7, რომელიც განკუთვნილია ტკბილის უკან დაბრუნების თავიდან ასაცილებლად. რეზერვუარის ფსკერულ ნაწილში ჩადგ-

* დანადგარიდან მიღებული ღვინომასალის შაქრიანობა 2%-ს არ აღემატება.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მულია სადრენაჟო კონუსი 8, რომელიც განკუთვნილია მადუღარი მასიდან ტბილის ან ღვინომასალის გამოსაყოფად. ჰაჭის გამოტვირთვა წარმოებს კრიჭადან 9, ხოლო მზა ღვინომასალის გამოყვანა — მილუელიდან 23.

რეზერვუარის ცენტრში მოთავსებულია ვერტიკალური ლილვი 11, რომლის ქვედა ნაწილზე დამაგრებულია ხრახნი 12 და განმტვირთი ლაპოტი 13. მექანიზმის 14 საშუალებით, რომელიც მოძრაობაში მოდის სახელურის 15. ლილვის 16 და ჯაჭვური გადაცემის 17 საშუალებით, ლაპოტს 13 შეიძლება სხვადასხვა დახრილობა მიეცეს. ცენტრალური ლილვის 11 ბრუნვა ხორციელდება სატრანსმისიო ლილვიდან კონუსური გადაცემის 18 საშუალებით. სატრანსმისიო ლილვი ემსახურება ერთდროულად ყველა რეზერვუარს, რომლებიც აღჭურვილია ინდივიდუალური ჩამრთველი მექანიზმებით.

საჭიროების შემთხვევაში დუღილის პროცესში წარმოქმნილი ნახშირორჟანგის მოსაცილებლად ავზის მილზე 27 დაყენებულია სოლენოიდური ვენტილი 19, რომლის ჩართვა-გამორთვა წარმოებს ავტომატურად, დონის მაკონტროლებელი ტივტივა მექანიზმის 20 საშუალებით.

გარედან ძირითად რეზერვუარს გაკეთებული აქვს თბოგადამცემი პერანგები 21 (დურდოს გაცივებისა ან გაცხელებისათვის). ასეთივე პერანგი აქვს მოწყობილი მილს 3. გარდა ამისა, რეზერვუარს გააჩნია: დურდოს მისაწოდებელი მილუელი 22; საპროფილაქტიკო კრიჭა 24; ზედა ბადე 25, რომელიც აკავებს ამოტივტივებულ ჰაჭას და ანაწილებს დამშხეფ ტბილს; დონის საზომი მილები და სინჯის ასაღები ონკანები. რეზერვუარი დაყრდნობილია ოთხ დგარზე 26.

დანადგარის გასაშვებად საჭიროა: განმტვირთი ლაპოტი 13 დავაყენოთ ვერტიკალურ მდგომარეობაში, დაიხუროს ყველა კრიჭა და ონკანი (გარდა დურდოს მკვები მილუელისა 22), რეზერვუარს მიეწოდოს დურდო (მისი მუშა ტევადობის $^1/_3$ რაოდენობით) და საფუვრის ნაზავი (რეზერვუარის ტევადობის 2—3% რაოდენობით)*, საჭიროების შემთხვევაში გაცხელდეს რეზერვუარში მყოფი დურდო, ჰიდროჩამკეტებში ჩაისხას სუფთა ტბილი (დაახლოებით 60 ლ-ის რაოდენობით) და მხოლოდ შემდეგ მიეწოდოს რეზერვუარს დასადუღებელი დურდო და შეიესოს იგი ზედა ბადემდე 25.

დუღილის პროცესში წარმომქმნილი ნახშირორჟანგი დურდოს ზედაპირის მოსაზღვრე A არეში წარმოქმნის ჭარბ წნევას, რის გამოც რეზერვუარის Ბ ნაწილიდან სუფთა ტბილი დაიწყებს ასვლას ავზში 2 მილის 3 საშუალებით. ამავე დროს ავზში ადის ჰიდროჩამკეტებში 6 მყოფი ტბილიც. როდესაც ავზში 2 ტბილი მიაღწევს გარკვეულ დონეს, ტივტივა 20 მაღლა აიწევს და ჩართავს სოლენოიდურ ვენტილს 19, რის გამოც A ნაწილში დაგროვებულ ნახშირორჟანგს ეძლევა საშუალება გადავიდეს ავზის 2 ზედა არეში, რომელიც დაკავშირებულია ატმოსფეროსთან. აღნიშნულის გამო წნევა რეზერვუარში 1 ეცემა და უტოლდება ატმოსფერულს, ხოლო ავზში მყოფი ტბილი მილებით 5 დაიწყებს ჩამოდინებას და მილების 4 ზედა ტორსული ნაწილებიდან დაეშხეფება ბადეს 25, ე. ი. ამოტივტივებულ ჰაჭის მასას და ჩარეცხავს მას. როდესაც ტბილის დონე ავზში დაიწევს, ტივტივა 20 გამორთავს სოლენოიდურ

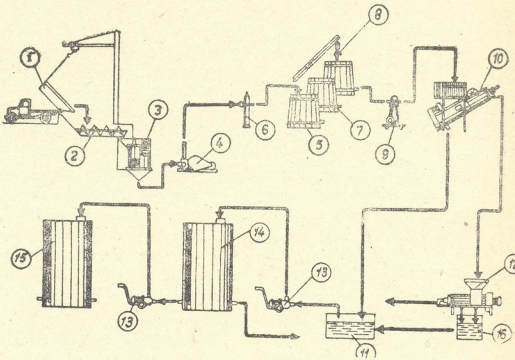
* რეკომენდებული საფუვრის ნაზავის მიწოდება უშუალოდ ყურძენთან ერთად საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანის ПДГ-20 მიმღებ ხვიმირში.

ვენტილს 19 და გადაკეტავს ნახშირორჟანგის გამყვან მილს 27. ამის შემდეგ მუშაობის ციკლი მეორდება.

სამი დღის შემდეგ, როდესაც დადუღების პროცესის ინტენსიურობა საგრძნობლად მოიკლებს (ღვინომასალაში რჩება 2%-მდე შაქარი), იწყება რეზერვუარის განტვირთვა. დანადგარის განტვირთვისათვის საჭიროა: გაიღოს ონკანი 23 და, როდესაც მთელი ღვინომასალა გამოედინება, გაიხსნას კრანი 9 და ჩაირთოს ლილვის 11 ამძრავი მექანიზმი. ამავე დროს, სახელურის 15 შემობრუნებით ლაპტს 13 უნდა მიეცეს დახრილი მდგომარეობა. ხრახნისა და ლაპტის ბრუნვა უზრუნველყოფს ჭაჭის გამოტვირთვას, ხოლო სპეციალური ტრანსპორტიორი — ჭაჭის მიწოდებას უწყვეტი ქმედების წნეხებში.

საზღვარგარეთ შექმნილია ანალოგიური დანიშნულების დანადგარები „დეფრანჩესკი", „ლაღუსი", „კრემაში", „პადოვანი" და სხვ.

დღეისათვის მიღებულია სუფრის წითელი ღვინომასალების დამზადების ნაკადური ხაზების სამი ძირითადი ვარიანტი:



ნახ. 85. ჭაჭაზე ტკბილის დადუღებით სუფრის წითელი ღვინომასალების მიღების ტექნოლოგიური სქემა.

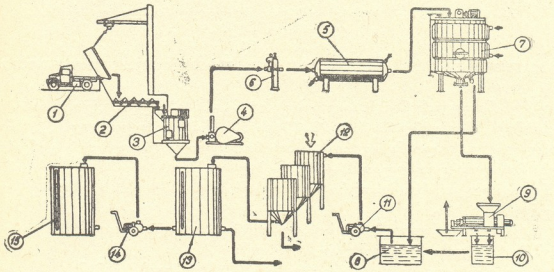
1. ტკბილის დადუღება ჭაჭაზე (ნახ. 85). გადამუშავების ეს სქემა ითვალისწინებს შემდეგ ოპერაციებს: ყურძნის აწონას, საშუალო სინჯის აღებას და ავტოკონტეინერების (1) დაცლას ხვიმირ-მკვებებში (2); ყურძნის დაჭყლეტას და კლერტის მოცილებას (3); დურდოს გადატუმბვას (4) კოდებში (5) და მის სულფიტაციას (6); დურდოს დადუღებას (7) მისი ინტენსიური არევით (8); დადუღებული დურდოს გადატუმბვას (9) საწრეტებში (10) და ღვინომასალის (სამი ფრაქციის) მოცილებას (11); ჭაჭის მიწოდებას უწყვეტი ქმედების შნეკურ წნეხებში (12) და მის გამოწნეხას (16); ღვინომასალების გადატუმბვას (13) რეზერვუარებში (14) და მის ვითომწმენდას; ლექიდან ღვინომასალების მოცილებას (პირველი გადაღება) და მის გადატუმბვას რეზერვუარებში (15).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დამატებითი ოპერაციებია — კლერტისა და მშრალი ჰაჭის ტრანსპორტირება საამქროს ფარგლებს გარეთ.

2. დურდოს გაცხელება (ნახ. 86). გადამუშავების ეს სქემა ითვალისწინებს შემდეგ ძირითად ოპერაციებს: ყურძნის დაჭყლეტას და კლერტის მოცილებას (3); დურდოს გადატუმბვას (4) გამაცხელებელში (5) და მის სულფიტაციას (6); დურდოს თერმულ დამუშავებას (გაცხელებას 60—65°C ტემპერატურამდე), მის დაყოვნებას ცხელ მდგომარეობაში (7) და შემდგომ გაცივებას; ტკბილის (სამი ფრაქციის) მოცილებას (8); ჰაჭის მიწოდებას უწყვეტი ქმედების შნეკურ წნეხებში (9) და მის გამოწნეხას (10); ტკბილის გადატუმბვას (11) რეზერვუარებში (12); საფუვრის ნაზავის დამატებას და დადუღებას უწყვეტი ან პერიოდული წესით; ღვინომასალების გადატუმბვას რეზერვუარებში (13) და მის თვითდაწმენდას; ლექიდან ღვინომასალების მოცილებას (პირველი გადაღება) და მის გადატუმბვას (14) რეზერვუარებში (15).

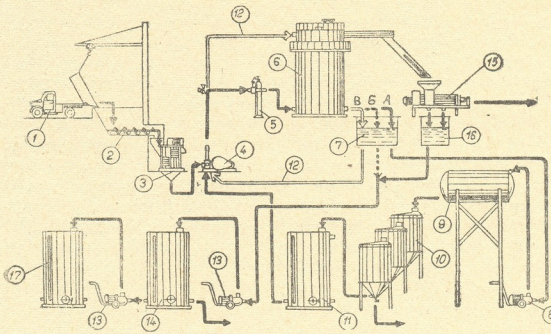
დამატებითი ოპერაციებია — კლერტისა და მშრალი ჰაჭის ტრანსპორტირება საამქროს ფარგლებს გარეთ.



ნახ. 86. დურდოს გაცხელებით სუფრის წითელი ღვინომასალების მიღების ტექნოლოგიური სქემა.

3. დურდოს ექსტრაგირება (ნახ. 87). გადამუშავების ეს სქემა ითვალისწინებს შემდეგ ძირითად ოპერაციებს: ყურძნის დაჭყლეტას კლერტის მოცილებით ან მოუცილებლად (3); დურდოს სულფიტაციას (5) და მის გადატუმბვას (4) ექსტრაქტორებში (6); ტკბილის პირველი A ფრაქციის მოცილებას (7), მის გადატუმბვას (8) საწნეო რეზერვუარში (9), უწყვეტი დუღილის ბატარეაში (10) მიწოდებას და ღვინომასალის დაგროვებას შემკრებში (11); ღვინომასალის B მიწოდებას ექსტრაქტორში (6) და მის ცირკულირებას (12); პირველი Б ფრაქციის ღვინომასალის გადატუმბვას (13) რეზერვუარებში (14) მის ბოლომდე დასადუღებლად და თვითდასაწმენდად; ლექიდან ღვინომასალების მოცილებას (17) — პირველი გადაღება, ჰაჭის მიწოდებას ექსტრაქტორიდან (6) უწყვეტი ქმედების წნეხებში (15) და მის გამოწნეხას (16); მიღებული ღვინომასალის გადატუმბვას (13) რეზერვუარებში (14) მის ბოლომდე დასადუღებლად და ა. შ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 87. დურდოს ექსტრაგირებით სუფრის წითელი ღვინომასალების მიღების ტექნოლოგიური სქემა.

§ 12. ნაკადური ხაზებისა და ბატარეების რაოდენობრივი გაანგარიშების მეთოდიკა

ყურძნის გადამუშავებისათვის საჭირო მექანიზებული ნაკადური ხაზების შესარჩევი მწარმოებლობა (10, 20, 30 და 50 ტ/სთ) დამოკიდებულია ქარხნის სიმძლავრეზე, ხოლო ნაკადური ხაზების მოთხოვნილი რაოდენობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით (7—18), რომელშიც შესაბამისად შეტანილი უნდა იქნეს ნაკადური ხაზის საათური მწარმოებლობა და მისი გამოყენების კოეფიციენტი $\eta \geqslant 0{,}7$.

ტკბილის დასადუღებელი ბატარეების მოთხოვნილი რაოდენობის გაანგარიშება შეიძლება შემდეგნაირად ჩატარდეს:

თუ ცნობილია ბატარეის საათობრივი მწარმოებლობა, მაშინ

$$n = \frac{Q}{\Pi \eta}, \qquad (10—1)$$

სადაც Q არის ერთ საათში ბატარეაში დასადუღებელი ტკბილის მაქსიმალური მოსალოდნელი რაოდენობა, დალ/სთ;

Π — ბატარეის საათური მწარმოებლობა, დალ/სთ;

η — ბატარეის გამოყენების კოეფიციენტი ($\eta \geqslant 0{,}7$).

ერთ საათში ბატარეაში დასადუღებელი ტკბილის მაქსიმალური მოსალოდნელი რაოდენობა ტოლი იქნება

$$Q = G_1 q \quad \text{დალ/სთ}, \qquad (10—2)$$

სადაც G_1 არის ქარხანაში ერთ საათში გადასამუშავებელი ყურძნის მოსალოდნელი მაქსიმალური რაოდენობა, ტ/სთ (ფორმულა 3—11);

q — 1 ტ ყურძნიდან მისაღები და ბატარეაში დასადუღებელი ტკბილის საანგარიშო რაოდენობა, დალ/ტ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბატარეის საათური მწარმოებლობა შეიძლება შემდეგნაირად განისაზღვროს

$$П = \frac{zV\varphi}{\tau} \quad \text{დალ/სთ}, \qquad (10—3)$$

სადაც z არის რეზერვუარების რაოდენობა ბატარეაში;

V — ერთი რეზერვუარის საერთო ტევადობა, დალ;

φ — რეზერვუარის შევსების კოეფიციენტი (φ=0,8—0,85);

τ — მძაფრი დუღილის ხანგრძლივობა, სთ.

თუ ცნობილია ბატარეის ერთი რეზერვუარის ტევადობა, შეიძლება განისაზღვროს რეზერვუარების მოთხოვნილი რაოდენობა*

$$z = \frac{П\tau}{V\varphi}, \qquad (10—4)$$

თუ შევარჩევთ რეზერვუარების რაოდენობას, შეიძლება განისაზღვროს ერთეული რეზერვუარის საერთო ტევადობა

$$V = \frac{П\tau}{z\varphi} \quad \text{დალ}. \qquad (10—5)$$

თავი მეთერთმეტე

წარმოების ძირითადი დამხმარე აპარატურა

§ 1. ყურძნის საშუალო სინჯის ასაღები ავტომატური მოწყობილობა СПВ-1**

პირველადი მეღვინეობის ქარხნებში ტკბილის სიმკვრივეს ჯერ კიდევ არეომეტრის საშუალებით საზღვრავენ და მისი ჩვენების მიხედვით (სპეციალური ცხრილების გამოყენებით) ადგენენ ყურძნის შაქრიანობას. განსაზღვრის ასეთ წესს თან სდევს სუბიექტური ხასიათის შეცდომები და იგი არ იძლევა ამ პასუხსაგები ანალიზის ავტომატიზაციის საშუალებას. უკანასკნელ ხანებში საბჭოთა კავშირში შექმნეს და გამოცადეს სპეციალური ავტომატური რეფრაქტომეტრები РД-Е და РАУ, რომელთა საშუალებით შეიძლება განისაზღვროს ტკბილის შაქრიანობა, სიზუსტით ±0,5%***.

ამ უკანასკნელი რამდენიმე წლის მანძილზე ცდიდდენ ყურძნის მიმღები პუნქტის სრული ავტომატიზაციისათვის განკუთვნილი აპარატურას: ყურძნის საშუალო სინჯის ასაღებ ავტომატურ მოწყობილობას СПВ-1, მოდერნიზებულ ავტომატურ რეფრაქტომეტრს РД-Е, ავტომატურ სასწორს ყურძნისათვის და

---

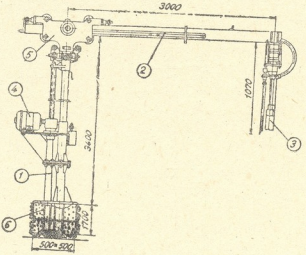
* ბატარეის კომპლექტში შედის სხვადასხვა დანიშნულების რეზერვუარები (ჭურჭელი). ძირითად საანგარიშო უბანს შეადგენს მძაფრი დუღილისათვის განკუთვნილი რეზერვუარების რაოდენობა.

** ამეცამად დადგენილია მოწყობილობის შემდგომი გაუმჯობესების გზები.

*** ამავე მიზნისათვის საფრანგეთში იყენებენ სპეციალურ ხელსაწყოს — მუსტიმეტრს.

ცენტრალიზებული მართვის პულტს. გამოცდის შედეგები დამაკმაყოფილებელია და მიღებულია გადაწყვეტილება საწარმოში მათი დანერგვის შესახებ.

ყურძნის საშუალო სინჯის ასაღები მოწყობილობა СПВ-1 წარმოადგენს სტაციონარულ დანადგარს, რომელიც მონტაჟდება უშუალოდ ავტოსასწორთან (ნახ. 88). მისი ძირითადი ნაწილებია: ვერტიკალური დგარი 1, რომელიც ჩაბეტონებულია საძირკველში 6; მოძრავი დგიმთამწე 5, რომელშიც შეუძლია მოძრაობა კრონშტეინს 2; ყურძნის საშუალო სინჯის ამღები და ტკბილის გამომწურავი ორგანო 3, რომელსაც შეუძლია ვერტიკალური გადაადგილება და ამძრავი მექანიზმი ელექტროძრავით 4.



ნახ. 88. ყურძნის საშუალო სინჯის ასაღები ავტომატური მოწყობილობა СПВ-1.

აღნიშნული მოწყობილობის საშუალებით შეიძლება ყურძნის სინჯის აღება 7 მ² ფართობის (3,5×2 მ) ნებისმიერი ადგილიდან. ყურძნის საშუალო სინჯიდან, რომლის სამჯერად აღებას სჭირდება არა უმეტეს 2 წუთისა, მოწყობილობა წურავს ტკბილს (1 კგ ყურძნიდან 450—500 მლ)* და ვაკუუმ ტუმბოს საშუალებით აწვდის ავტომატურ რეფრაქტომეტრს. შაქრის პროცენტული შემცველობა იწერება პოტენციომეტრის საშუალებით. სინჯის ასაღები მოწყობილობის მუშა ორგანოს სრული გადაადგილების სიმაღლეა 2 მ. ელექტროძრავის სიმძლავრე — 2,8 კვტ. ყურძენში ორგანოს ჩაშვების სიღრმე 600 მმ-ს არ აღემატება.

ავტომატური ავტოსასწორი აწარმოებს ყურძნის ყველა პარტიის აწონას და შესაბამისი ქვითრის გაცემას. მართვის პულტი, რომელსაც ერთი ადამიანი (ტექნიკოსი) ემსახურება, იძლევა ყველა ოპერაციის დისტანციური მართვის საშუალებას. პულტზე თანმიმდევრულად იწერება: ყურძნის შაქრიანობა, მიღებული ყურძნის რაოდენობა, დატვირთული და განტვირთული ავტოკონტეინერების რაოდენობა და სხვ.

§ 2. ავტოსასწორები და ხვიმირ-მკვებები

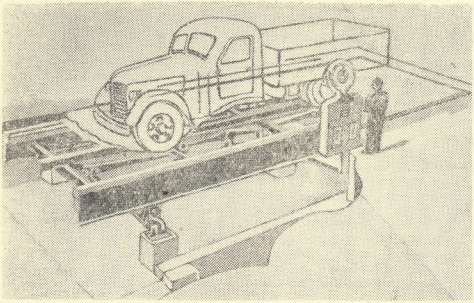
პირველადი მეღვინეობის ქარხნებში ყურძნის მიღება წარმოებს სპეციალურ ბაქანზე (მოედანზე), რომლის ფართობი და განლაგება ავტოტრანსპორტს

* ხელით ყურძნის გამოწურვისას მიიღება 210-250 მლ ტკბილი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

თავისუფალი მანევრუნარიანობის საშუალებას აძლევს. მაწვანის ტექნიკური აღჭურვილობა დამოკიდებულია ყურძნის შემოსაზიდ სატრანსპორტო საშუალებებსა და აწონის ოპერაციების ორგანიზაციაზე.

ყურძნის ასაწონად იყენებენ სხვადასხვა ტიპის ავტოსასწორებს (89-ე ნახ-ზე მოცემულია ავტოსასწორი АЦ-25) და ვიწროლიანდაგიან საყრიკო სასწორებს (90-ე ნახ-ზე მოცემულია საყრიკო სასწორი ВГЦ-5).



ნახ. 89. ავტოსასწორი АЦ-25.

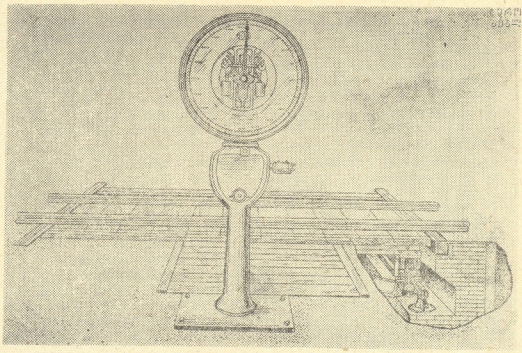
ღვინისა და კონიაკის ჭარხნებში გამოიყენება აგრეთვე ბერკეტიანი სასწონებიანი სასწორები ВПГ-1 (აწონის ზღვარი 500—1000 კგ) და ВПГ-500Б (აწონის ზღვარი 25—500 კგ); სასაქონლო სკალიანი სასწორები ВШП-150 (აწონის ზღვარი 10—150 კგ), გადასატანი სპლატფორმო საწონებიანი სასწორები РП-500Г (აწონის ზღვარი 20—500 კგ) და სხვ.

ყურძნის აწონისა და საშუალო სინჯის აღების შემდეგ, ავტოკონტეინერის დაცლა ხვიმირ-მკვებებში წარმოებს ელექტროტელფერების საშუალებით (ნახ. 15).

პრაქტიკაში გვხვდება სხვადასხვა კონსტრუქციის ერთი და მრავალსექციანი ხვიმირ-მკვებები, რომლებიც ბეტონისაგან მზადდება. ასეთი ხვიმირების მუშა ზედაპირი მოპირკეთებულია კერამიკული ფილებით ან ცემენტის ხსნარით და დაფარულია მჟავამედეგი ლაქებით.

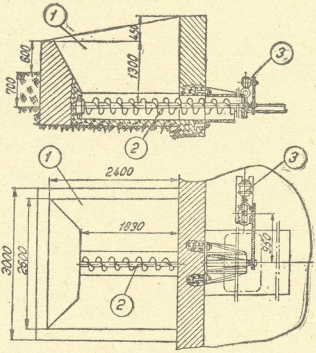
ყურძნის გატანა ხვიმირ-მკვებიდან 1 წარმოებს ხრახნის 2 საშუალებით, რომელიც მოძრაობას ღებულობს ინდივიდუალური ამძრავი მექანიზმისაგან 3 (ნახ. 91). ხვიმირ-მკვების გვერდითი კედლების დახრის კუთხე არ უნდა იყოს 60°-ზე ნაკლები.

ამჟამად დამუშავებულია და ნაკადურ ხაზებში გამოიყენება სტანდარტული ხვიმირ-მკვების რამდენიმე ვარიანტი: ВПШ-10 (განმტვირთი ხრახნის მწარმოებლობა — 10 ტ/სთ; ელექტროძრავის სიმძლავრე — 1,7 კვტ; გაბარიტები: 3284×1215×525 მმ) და ВПШ-20 (განმტვირთი ხრახნის მწარმოებლობა — 20 ტ/სთ; ელექტროძრავის სიმძლავრე—1,7 კვტ; გაბარიტები: 3350×1215×525



ნახ. 90. ვიწროლიანდაგიანი საურიკო სასწორი ВГЦ-5.

ემ). დამუშავების სტადიაშია ხვიმირ-მკვები ВПШ-30 და ВБШ-50, რომელიც ერთდროულად ორ ავტომანქანას მოემსახურება.



ნ-ხ. 91. რკინაბეტონის ხვიმირ-მკვები (ხრახნიანი).

* * *

ყურძნის შემოზიდვა ქარხანაში შეიძლება განხორციელდეს ზვინულად (ტარის გარეშე): თვითმცლელი ავტომანქანებით, ავტოსაბმულებით, ავტოკონტეინერებით და ტარით (ჩვეულებრივ სატვირთო ავტომანქანებზე დაწყობილი

კალათებით ან ყუთებით). საშუალო და დიდი სიმძლავრის ქარხნებისათვის უპირატესობა ეძლევა ყურძნის უტარო ტრანსპორტირებას.

ქარხანაში საჭირო ავტოსასწორების მოთხოვნილი რაოდენობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$n=\frac{G_1}{G_2}\ \frac{z\tau}{60}, \qquad (11—1)$$

სადაც G_1 არის ქარხანაში ერთ საათში შემოსაზიდი ყურძნის მოსალოდნელი მაქსიმალური რაოდენობა, ტ/სთ (ფორმულა 3—11);

G_2 — ერთი ავტოტრანსპორტის მიერ ერთდროულად მოტანილი ყურძნის საანგარიშო რაოდენობა, ტ (ცხრ. 35);

z — ავტომანქანის აწონის განმეორებითობა ($z=2$)*;

τ — ერთჯერადი აწონისათვის განკუთვნილი დრო (ავტომანქანებისათვის $\tau=2$ წთ, ხოლო ავტოსამუშაოებისათვის — $\tau=2{,}5$ წთ).

ცხრილი 35

ავტოტრანსპორტის ტვირთმზიდაობა ყურძნის მიხედვით

ტრანსპორტის სახე	საერთო ტვირთმზიდაობა, ტ		
	1,5	2—3	4—5
თვითმცლელი ავტომანქანები	1,35	1,6—2,4	2,8—3,5
ავტოსამუშაოები	1,35	1,6—2,4	2,8—3,5
ავტოკონტეინერები	—	1,5—2,8	—
საერთო ავტომანქანები (კალათებით)	1,05	1,2—1,8	2,4—3,0

ხვიმირ-მკვებების ტევადობა, მათი მოთხოვნილი რაოდენობა და ავტოტრანსპორტის განტვირთვის ფრონტი განისაზღვრება საჭყლეტი მანქანების (ან ნაკადური ხაზების) რაოდენობით, მათი მწარმოებლობით და ყურძნის შემოსაზიდი ტრანსპორტის სახეობით.

ხვიმირ-მკვების ტევადობა და ყურძნის გამტანი ხრახნის მწარმოებლობა უნდა უზრუნველყოფდეს ტექნოლოგიური დანიშნულების დანადგარების შეუფერხებელი და უწყვეტი მუშაობის შესაძლებლობას.

თითოეული ხვიმირ-მკვების ტევადობა უნდა აკმაყოფილებდეს პირობას**

$$V\geqslant \frac{G_2}{\gamma}\ \text{მ}^3, \qquad (11—2)$$

სადაც γ არის ნაყარი ყურძნის საანგარიშო მოცულობითი მასა ($\gamma=0{,}6—0{,}7$ ტ/მ³).

---

* როგორც წესი, ავტოტრანსპორტის აწონა წარმოებს ორჯერ: პირველად — ყურძნით დატვირთულის, ხოლო მეორედ — განტვირთულის.

** ვინაიდან ქარხანაში მოსალოდნელია ერთდროულად სხვადასხვა ჯიშის ყურძნის შემოზიდვა, რომელთა გადამუშავება ცალ-ცალკე უნდა ჩატარდეს, მიზანშეწონილია მინიმუმ ორი ხვიმირ-მკვების გათვალისწინება.

ელექტრონული ვერსია

შრომის რაციონალური ორგანიზაციის პირობებში, გადასაადგილებელი ელექტროტელფერების მოთხოვნილი რაოდენობა შეიძლება შემდეგნაირად განისაზღვროს

$$n = z \frac{\tau_2}{\tau_1}, \qquad (11—3)$$

სადაც z არის ხვიმირ-მკვებების საერთო რაოდენობა, რომელიც განისაზღვრება საჭყლეტი მანქანების (ნაკადური ხაზების) რაოდენობით.

ხვიმირ-მკვებების უწყვეტი მუშაობის პირობებში ელექტროტელფერის უქმი დაყოვნების ხანგრძლივობა შემდეგნაირად გაიანგარიშება

$$\tau_1 = 60 \frac{G_2}{\Pi} - \tau_2 \text{ წთ.} \qquad (11—4)$$

სადაც Π არის საჭყლეტი მანქანის (ნაკადური ხაზის) საათური მწარმოებლობა, რომელსაც უნდა შეესაბამებოდეს ხვიმირ-მკვებიდან ყურძნის გამტანი ხრახნის მწარმოებლობა, ტ/სთ;

τ_2 — ავტოტრანსპორტის განტვირთვისათვის (აუცილებელი გადაადგილებისათვის საჭირო დროს გარეშე) გათვალისწინებული დრო ($\tau_2 = 2—3$ წთ.).

§ 3. დურდოს უნივერსალური სარეველა УПМ-3

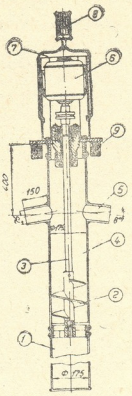
დურდოს ალკოჰოლური დუღილის დროს გამოყოფილი ნახშირორჟანგის ზეგავლენით ყურძნის მყარი ნაწილები (კლერტი, ჩენჩო, წიპწა) თავს იყრის მადუღარი ტკბილის ზედაპირზე და გარკვეული დროის შემდეგ წარმოქმნის ეგრეთ წოდებულ „მოტიტივე ქუდს“. ქუდის ზედა ფენაში იქმნება ხელსაყრელი პირობები მავნე ბაქტერიების (განსაკუთრებით ძმარმჟავა ბაქტერიების) გასამრავლებლად, რაც იწვევს ძმარმჟავას დაგროვებას და ღვინის ხარისხის გაუარესებას. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად პრაქტიკაში მიღებულია მადუღარი დურდოს მრავალჯერადი არევა (ზოგიერთი მონაცემით საკმარისია ყოველდღიურად 3—4 ჯერ არევა ერთი საათის განმავლობაში). ვინაიდან დურდოს მრავალჯერადი არევა მეტად შრომატევადი ოპერაციაა, მისი მექანიზაცია ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას წარმოადგენს.

92-ე ნახ-ზე მოცემულია შედარებით ახლახანს შექმნილი დურდოს უნივერსალური სარეველა УПМ-3, რომლის ძირითადი ნაწილებია: შემწოვი მილი 1, რომლის სიგრძე დამოკიდებულია სადუღარი ჭურჭლის ზომებზე; ხრახნი 2, რომელიც დამაგრებულია ვერტიკალურ ლილვზე 3; დამჭირხნი მილი 4, ოთხი დახრილი რადიალური მილყელით 5; ელექტროძრავი 6, რომელიც უშუალოდ ლილვთანაა დაკავშირებული და ჩამაგრებულია საყურეში 7; ჰოჭრინაჭი 8, რომლითაც წარმოებს სარეველას გადაადგილება და საყრდენი ფილა 9.

სარეველას ყველა ნაწილი, რომელიც დურდოს ეხება, მზადდება ნახშირბადიანი ფოლადისაგან და იფარება ლაქით БФ-2. ასეთ სარეველას იყენებენ არა მარტო დურდოს არევისათვის, არამედ ღვინომასალების კუპაჟისათვისაც.

დურდოს ასარევად საჭიროა სარეველა მექანიზმის შემწოვი მილის 1 ჩაშ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 92. დურდოს უნივერსალური სარეველა УПМ-3.

ვება რეზერვუარის ცენტრალურ ნაწილში მანამდე, სანამ რადიალური მილყელები 5 არ მოექცევიან „მოტივტივე ქუდის“ თავზე. სარეველას ჩართვისას, ე. ი. ხრახნის 2 ბრუნვისას, მადუღარი ტკბილი შეიწოვება მილით 1 და, მილის 4 გავლით, დაიპირსნება მილყელებში 5. ტკბილის ჰაერი (ჰაერის ძალა დამოკიდებულია მილყელების მდებარეობაზე, რომლის შეცვლა შეიძლება არევის პროცესშიც) ეცემა „მოტივტივე ქუდს“, შლის მას და იწვევს დურდოს ინტენსიურ არევას.

აღწერილი კონსტრუქციის სარეველა მექანიზმი იძლევა დურდოს არევის კარგ შედეგებს რეზერვუარებში, ტევადობით 1200 დალ. უფრო დიდი ტევადობის რეზერვუარებში, მაგალითად, 2000 დალ და მეტი, დურდოს არევის ეფექტურობა მკვეთრად ეცემა, ვინაიდან დაპირსნული ტკბილის ჰაერი ვერ აღწევს რეზერვუარის კედლებამდე და რჩება „მოტივტივე ქუდის“ დაუშლელი ადგილები.

სარეველა მექანიზმის УПМ-3 ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლებია: მწარმოებლობა — 62,2 მ³/სთ; ელექტროძრავის სიმძლავრე — 1,7 კვტ; ხრახნის ბრუნთა რიცხვი წუთში — 1420; გაბარიტული ზომები: 420×420×2950 მმ; მასა — 88 კგ; არევის ციკლის ხანგრძლივობა — 20—40 წთ (დამოკიდებულია „მოტივტივე ქუდის“ სიმკვრივეზე).

სარეველას ძირითადი ნაკლი იმაში მდგომარეობს, რომ მისი გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ ღია რეზერვუარების (ან კოდების) შემთხვევაში. გარდა ამისა, მანძილი საამქროს ჭერსა და რეზერვუარების ზედა კიდეებს შორის არ უნდა იყოს 2 მ-ზე ნაკლები. დიდია სარეველას მასაც, რაც აძნელებს მის გადაადგილებას ერთი რეზერვუარიდან მეორეში და მოითხოვს ელექტრო-

ტელფერიან მონორელსის გამოყენებას. მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, წყებულია სარეველას УПМ-3 სერიული გამოშვება*.

გამოყენებას პოულობენ აგრეთვე გადასატანი სარეველა მექანიზმები МВ, როტორის დიამეტრით 200 მმ (ღვინომასალებისათვის) და დიამეტრით 140 მმ (დურდოსათვის).

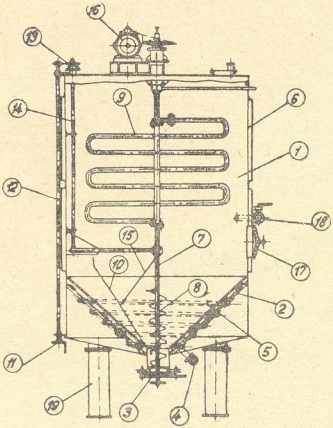
§ 4. ᲓᲣᲠᲓᲝᲡ ᲗᲔᲠᲛᲣᲚᲘ ᲓᲐᲛᲣᲨᲐᲕᲔᲑᲘᲡ ᲑᲐᲢᲐᲠᲔᲐ ᲑᲠᲙ-3

ბატარეა БРК-3, რომელიც განკუთვნილია კაგორის ღვინომასალების დასამზადებლად, შედგება სპეციალური კონსტრუქციის სამი რეზერვუარისაგან, თითოეული ტევადობით 2000 დალ (ნახ. 93). რეზერვუარი წარმოადგენს ლითონის ცილინდრულ კორპუსს 1, რომლის ფსკერი კონუსური ფორმისაა. მასში ჩადგმულია ტკბილის გამოსაყოფი პერფორირებული კონუსი 2, მილყელით 4 და მოწყობილია ჭაჭის გამოსატვირთი კრიჭა 3. აქვეა ჩამაგრებული კონუსური ფორმის კლაკნილა მილი 5, რომელიც განკუთვნილია დურდოს გასაცხელებლად. ამავე მიზანს ემსახურება ცილინდრული კორპუსის პერანგები 6. რეზერვუარის ცენტრში ჩამაგრებულია ღრუტანიანი ვერტიკალური ლილვი 7, რომლის ქვედა ნაწილზე დამაგრებულია ხრახნი 8, ხოლო ზედაზე — სარეველა-გამათბობელი კლაკნილა მილი 9. ლილვის ქვედა ნაწილზე მოწყობილია აგრეთვე ჭაჭის გამოსატვირთი ლაპატი 10, რომელსაც, სპეციალური მოწყობილობის საშუალებით (სახელური 11, ლილვი 12, კონუსური გადაცემა 13, წევა 14 და განივა 15), შეუძლია დახრის კუთხის შეცვლა. ცენტრალური ლილვის ბრუნვა ხორციელდება ინდივიდუალური ამძრავი მექანიზმით 16. გარედან, ცილინდრულ კორპუსზე, გათვალისწინებულია სპრინკლერული კრიჭა 17, დურდოს მისაწოდებელი მილყელი 18, სიხვის ასაღები ონკანები და სხვა არმატურა. რეზერვუარი დაყრდნობილია ოთხ დგარზე 19.

რეზერვუარის მუშაობის პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს: საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანიდან ЦДГ-20 კლერტმოცილებული დურდო მიეწოდება რეზერვუარს 1 მილყელიდან 18. მისი შევსების შემდეგ ირთვება ლილვი 7 და იწყება ორთქლის მიწოდება კლაკნილა მილებში 5 და 9. ერთდროულად ორთქლი მიეწოდება პერანგებსაც 6. ამრიგად, გაცხელებასთან ერთად დურდო განაცდის ინტენსიურ არევას. როდესაც დურდოს ტემპერატურა მიაღწევს 56—58°C, ორთქლის მიწოდებას წყვეტენ და გაცხელებულ დურდოს აყოვნებენ 1,5—2 საათის განმავლობაში (დაყოვნების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ადგილობრივ ტემპერატურულ პირობებზე). დაყოვნების შემდეგ დურდოს აცივებენ, რისთვისაც რეზერვუარის ყველა თბოგადამცემ მოწყობილობაში ატარებენ ცივ წყალს. როდესაც დურდოს ტემპერატურა დაიწევს 26—28°C-მდე, იწყებენ რეზერვუარის განტვირთვას, რისთვისაც აღებენ ტკბილის გამსაყვან მილყელს 4. თვითნაღები ტკბილის მოცილების შემდეგ აღებენ კრიჭას 3 და რთავენ ჭაჭის გამომტვირთავ მექანიზმს. მას შემდეგ, როდესაც ხრახნი 8, რო-

* არსებობს აზრი იმის შესახებ, რომ დურდოს ასარევი სპეციალური მოწყობილობის შექმნა აუცილებლობას არ წარმოადგენს, ვინაიდან აღნიშნული ოპერაციის შესრულება წარმატებით შეიძლება ტუმბოების ПМН-28, ВПМН-10 და ВПМН-20 გამოყენებით (იხ. თავი მესამე, § 4).

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 93. დურდოს თრმოული დამუშავების ბატარეის БРК-3 რეზერვუარი.

მელიც ბრუნავს საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით, ე. ი. გადააადგილებს ჭაჭას ზემოდან ქვემოთ, შექმნის ცილინდრულ ხვრელს, ლაპოტს 10 აყენებენ დახრილ მდგომარეობაში. ეს უკანასკნელი აწვდის ჭაჭას ხრახნს, რომელსაც იგი გარეთ გამოაქვს.

დანადგარის დღიური მწარმოებლობა 60 ტ ყურძენს შეადგენს.

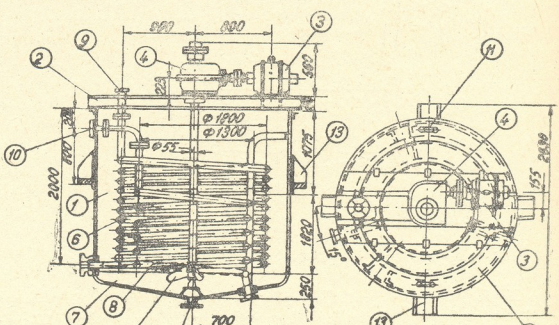
ცნობილია დურდოს გასაცხელებელი სხვა დანადგარებიც, როგორიცაა АТОМ-10, ППНД-10 და სხვ., რომლებმაც ვერ პოვეს ფართო გამოყენება რიგი ნაკლოვანების გამო (დურდოს არაეფექტური არევა, დაბალი თბოგადაცემის კოეფიციენტი, დურდოს მოწვის საშიშროება და სხვ.).

§ 5. საფუვრის ნაზავის დასამზადებელი დანადგარები

საფუვრის ნაზავის დასამზადებლად იყენებენ სხვადასხვა ტევადობის სტაციონარულ და გადასატან აპარატებს, რომელთა შერჩევა წარმოებს ქარხნის სიმძლავრის მიხედვით. თუ საფუვრის დღიური მოთხოვნილება შედარებით მცირეა, მის დასამზადებლად შეიძლება კასრებისა და მცირე ტევადობის კოდების გამოყენება.

94-ე ნახ-ზე მოცემულია საფუვრის ნაზავის დასამზადებელი პერიოდული ქმედების აპარატი, რომელიც წარმოადგენს ლითონის ცილინდრულ ჭურჭელს 1, ბრტყელი სახურავით 2 და კონუსური ფსკერით 7. ჭურჭლის მუშა ზედაპირი დამუშავებულია სპეციალური ლაქებით, რომლებიც იცავენ მას კოროზიისაგან და უზრუნველყოფენ პროდუქტის ხარისხის შენარჩუნებას. სახურავზე დამაგ-

რებულია ელექტროძრავი 3 და ჰიაბრახნული რედუქტორი 4, რომელთა საშუალებით ბრუნვით მოძრაობას ღებულობს სარეველა 5. ტაბილის შესათბობად (ორთქლით) ან მადუღარი მასის გასაცივებლად (ცივი წყლით) აპარატში გათვალისწინებულია ორი კლაკნილა მილი 6 და 8, რომლებიც უშუალოდ ჭურჭელშია ჩადგმული. წყლის მიწოდება წარმოებს მილყელიდან 9, ხოლო ორთქლის — მილყელიდან 10. აპარატის ჩატვირთვა წარმოებს სახურავის მხრიდან, რომლის ორი სეგმენტური ნაწილი იღება სახელურების 11 საშუალებით, ხოლო გამოტვირთვა წარმოებს ონკანებით, რომელიც მილტუჩაზე 12 მაგრდება. აპარატი იდგმება საყრდენზე თათებით 13.

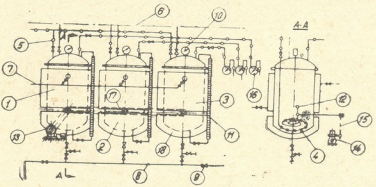


ნახ. 94. საფუვრის ნაზავის დასამზადებელი პერიოდული ქმედების აპარატი.

საფუვრის ნაზავის დასამზადებლად საჭიროა აპარატში ჩაიტვირთოს მწიფე, საღი ყურძნიდან მიღებული ტკბილი, გაცხელდეს დუღილის ტემპერატურამდე და იდუღოს ინტენსიური არევის პირობებში 20—30 წუთი. ამის შემდეგ ტკბილს აცივებენ 30°C ტემპერატურამდე, უმატებენ საფუვრის შესაბამის რაოდენობას და აყოვნებენ იქამდე, სანამ ნაზავი არ დაიწყებს მძაფრ დუღილს. მადუღარი ნაზავი მიდის პროდუქტის ალკოჰოლური დუღილის ჩასატარებლად.

95-ე ნახ-ზე მოცემულია საფუვრის ნაზავის დასამზადებელი უწყვეტი ქმედების დანადგარის სქემა. იგი წარმოადგენს სარეველამექანიზმიანი სამი ვერტიკალური რეზერვუარის 1, 2 და 3 სისტემას. თითოეული რეზერვუარის ტევადობაა 30 დალ. დანადგარი აღჭურვილია ბარბოტერებით 4, ჰაერის მიმწოდებელი მილებით 5, ნახშირორჟანგის გამყვანი მილებით 6, ტკბილის მიმწოდებელი მილით 7 და საფუვრის ნაზავის გამოსადენი მილით 8. მილსადენების სისტემაში ჩართულია სხვადასხვა დანიშნულების ონკანები 9, ხოლო რეზერვუარებზე დაყენებულია მანომეტრები 10 და დონის საზომი მილები 11. რეზერვუარზე, გვერდით მხრიდან, მოწყობილია სარეველა მექანიზმები 12, რო-

მელთა ბრუნვა (20 ბრ/წთ) ხორციელდება ელექტროძრავის 13, რედუქტორის 14 და ჯაჭვური გადაცემების 15—17 საშუალებით. მრიცხველები 16 განკუთვნილია მისაწოდებელი ჰაერის რაოდენობის კონტროლისათვის.



ნახ. 95. საფუვრის ნაზავის დასამზადებელი უწყვეტი ქმედების დანადგარი.

შესაბამისი ონკანის 9 გაღებისას, საფუვრის მზა ნაზავი განუწყვეტლივ მიეწოდება ტაბილის სადენ მაგისტრალურ მილს მანამდე, სანამ ნაზავის ხარჯი პირველ რეზერვუარში არ მიაღწევს მისი მუშა ტევადობის ორ მესამედს. ამის შემდეგ თიშავენ პირველ რეზერვუარს და რთავენ მეორეს, რომელიც განაგრძობს ნაზავის მიწოდებას და ა. შ. გამოთიშვის შემდეგ დაცლილ რეზერვუარს კვლავ ავსებენ ტაბილით, რთავენ სარეველა მექანიზმს 12 და იწყებენ ბარბოტერში 4 ჰაერის მიწოდებას. ნაზავის დამუშავება წარმოებს 15—16°C ტემპერატურის პირობებში. ტემპერატურის რეგულირება ხორციელდება რეზერვუარის პერანგებში 18 სითბოს შემცველის (ორთქლი, ცივი წყალი) მიწოდების გზით. ჰაერის ხარჯი შეადგენს 0,8—1,2 მ³/სთ.

* * *

საფუვრის ნაზავის დასამზადებელი პერიოდული ქმედების აპარატების რაოდენობრივი გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$n = \frac{Д\tau}{V\varphi\psi}, \qquad (11—5)$$

სადაც Д არის დღეში საჭირო საფუვრის ნაზავის მაქსიმალური რაოდენობა, დალ/დღ (ფორმულა 4—10);

τ — ნაზავის დამზადების ხანგრძლივობა (τ=3—4 დღე);

V — აპარატის საერთო ტევადობა, დალ;

φ — აპარატის შევსების კოეფიციენტი ($\varphi \approx 0{,}8$);

ψ — მზა ნაზავის გამოყენების კოეფიციენტი ($\Psi \approx 0{,}85$)*.

აპარატის ტევადობის გაანგარიშება შემდეგი ფორმულით წარმოებს

---

* საფუვრის მზა ნაზავის გამოყენების კოეფიციენტი ψ=0,85 გულისხმობს ერთ დანადგარში (რეზერვუარში) მყოფი ნაზავის საერთო რაოდენობის 85%-ის გამოყენებას, ვინაიდან დარჩენილი 15% საჭიროა ნაზავის შემდგომი ულუფის დასამზადებლად.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

$$V = \frac{V_0 d}{100 \varphi} \quad \text{დლ}, \qquad (11-6)$$

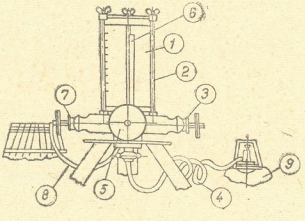
სადაც V_0 არის სადუღარი ჭურჭლის ჯამური ტევადობა, დლ;

d — საფუვრის ნაზავის ნორმა, %-ით (დასადუღებელი პროდუქტის საერთო რაოდენობიდან);

φ — აპარატის შევსების კოეფიციენტი.

§ 6 სულფიტომეტრები

დურდოსა და ტკბილის სულფიტირებისათვის იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის პერიოდულ და უწყვეტი ქმედების აპარატებს — სულფიტომეტრებს. 96-ე ნახ-ზე მოცემულია პერიოდული ქმედების სულფიტომეტრი. იგი შედგება მინის გრადუირებული ცილინდრული ჭურჭლისაგან 1, რომელიც ჩამაგრებულია ლითონის გარსაცმში 2. დანაყოფები ცილინდრზე შეესაბამება თხევად გოგირდოვანი ანჰიდრიდის რაოდენობას (გრამობით), რომელიც მიეწოდება ცილინდრს ბალონიდან 9 რეზინის შლანგის 4 საშუალებით (ცილინდრის შესავსებად ონკანი 3 უნდა გაიხსნას, ხოლო ონკანი 7 დაიხუროს). ონკანი 5 და მილი 6 განკუთვნილია შევსებისას ცილინდრიდან ჰაერის გამოსაყვანად. ონკანით 7 და რეზინის შლანგით 8 წარმოებს თხევადი გოგირდოვანი ანჰიდრიდის მიწოდება ჭურჭელში, რომელშიც იმყოფება დასამუშავებელი ტკბილი.



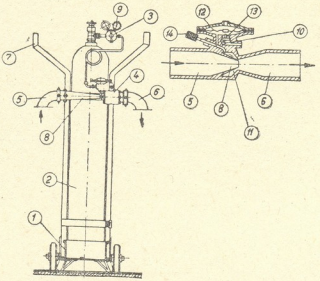
ნახ. 96. პერიოდული ქმედების სულფიტომეტრი.

97-ე ნახ-ზე მოცემულია უწყვეტი ქმედების ავტომატური სულფიტომეტრი СД-2, რომელიც ირთვება მილსადენის სისტემაში ტუმბოს შემდეგ. სულფიტომეტრი აწყობილია გადასაადგილებელ დგარზე 1 და შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან: აიროვანი SO_2-ის ბალონი 2*, რედუქტორით 3; დოზატორი 4, შემწოვ-დამჭირხნი მილყელებით 5—6 და სახელურები 7, რომლითაც წარმოებს სულფიტომეტრის გადაადგილება.

---

* როცა ბალონი ვერტიკალურ მდგომარეობაშია, მის ზედა არეში სულ მუდამ იქნება აიროვანი გოგირდოვანი ანჰიდრიდი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 97. უწყვეტი ქმედების ავტომატური სულფიტომეტრი СД-2.

სულფიტომეტრის მუშაობის პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს: მილყელზე 5, რომელიც უკავშირდება საქშენს 8, ამაგრებენ დამჭირხნ შლანგს, ხოლო მილყელზე 6 — მიმღებ შლანგს, რომელსაც აკავშირებენ სულფიტირებული ტკბილის შემკრებ ჰურპელთან. ამის შემდეგ, აღებენ ბალონის რედუქტორის 3 ონკანს და მანომეტრის 9 ჩვენება დაჰყავთ $1,5.10^2$—2.10^2 კ/მ^2 (1,5—2 კგ/სმ^2) წნევამდე. აიროვანი SO_2 იწყებს შესვლას მდოზავის 4 კამერაში 10. ტკბილის დამჭირხნი ტუმბოს ჩართვისას, საქშენში 8 გაივლის ტკბილის ნაკადი, რის გამოც რგოლურ კამერაში 11 და მემბრანის 12 ქვეშ წარმოიქმნება გაუხშოება. ვინაიდან მემბრანის ზედა არე დაკავშირებულია ატმოსფეროსთან, ეს უკანასკნელი ჩაიზნიქება, დაიწევა სარქველს 13 და გახსნის მას. წარმოქმნილ არხში კამერიდან 10 დაიწყებს შესვლას გოგირდოვანი ანჰიდრიდი, თანაბრად განაწილდება რგოლურ არხში 11 და წარიტაცებს ტკბილის ნაკადით. გოგირდოვანი ანჰიდრიდის დოზა წარმოებს ნემსა სარქვლის 14 საშუალებით.

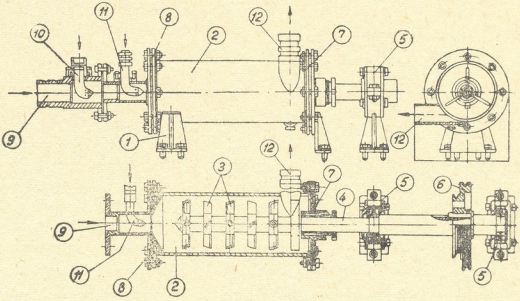
იმ შემთხვევაში, თუ ტკბილის მიწოდება სულფიტომეტრში შეწყდება; სისტემაში გაუხშოება მოისპობა, სარქველი 13 დაიხურება და ანჰიდრიდის მიწოდება შეწყდება.

СД-2 აპარატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლებია: SO_2-ის მუშა წნევა — 2.10^2—3.10^2 (2—3 კგ/სმ^2); დოზვის დიაპაზონი — 10—800 მგ/ლ; გაბარიტული ზომები: სიგრძე — 720 მმ; სიგანე — 470 მმ; სიმაღლე — 1880 მმ; მასა (ბალონისა და რედუქტორის გარეშე) — 35 კგ.

სულფიტომეტრი მუშაობს ნორმალურად, თუ ტკბილის საათური ხარჯი 6 მ^3-ს არ აღემატება.

ამჟამად გამოცდისა და კონსტრუქციული სრულყოფის სტადიაში იმყოფება ნაკადში დურდოს დამასულფიტირებელი უწყვეტი ქმედების დანადგარები: ВСД-3М და ССП-4, მწარმოებლობით (ანჰიდრიდის მიხედვით) შესაბამისად 6 და 36 კგ/სთ.

98-ე ნახ-ზე მოცემულია ტკბილისა და სპირტის შემრევი მოწყობილობა. იგი წარმოადგენს დგარზე 1 უძრავად დამაგრებულ ლითონის ჰორიზონტალურ ცილინდრს 2, რომლის ცენტრალურ ნაწილში, თითქმის მთელ მის სიგრძეზე, მოთავსებულია ლილვზე ერთმანეთისაგან თანაბარი მანძილით დამაგრებული ოთხლაპტიანი სარეველების 3 სისტემა. სარეველა მექანიზმის ლილვი 4 ჩამაგრებულია საკისრებში 5 და ბრუნვით მოძრაობას ღებულობს ელექტროძრავის (ნახაზზე ნაჩვენები არ არის) და ღვედური გადაცემის (საღვედე ბორბალი 6) საშუალებით.



ნახ. 98. ტკბილისა და სპირტის შემრევი აპარატი.

სარეველა მექანიზმის ამძრავი ლილვის მხრიდან ცილინდრი 2 დახურულია მილტუჩით 7, ხოლო საწინააღმდეგო მხრიდან — მილტუჩით 8. ამ უკანასკნელში გადის ტკბილის მიმწოდებელი მილი 9, რომელშიც ჩადგმულია სპირტისა და, საჭიროების შემთხვევაში, სხვა დასამატებელი კომპონენტების (წყაო, ტანინი, ბენზოლი და სხვ.) მიმწოდებელი მილები 10 და 11.

აპარატი მუშაობს შემდეგნაირად: შესაბამისი მილებიდან მადუღარი ტკბილი, სპირტი და შესაძლოა სხვა კომპონენტები, განუწყვეტლივ მიეწოდება ცილინდრს, რომელშიც, სარეველა მექანიზმის ბრუნვის გამო, წარმოებს მათი ინტენსიური ურთიერთშერევა. ნარევი გამოდის აპარატიდან მილყელით 12.

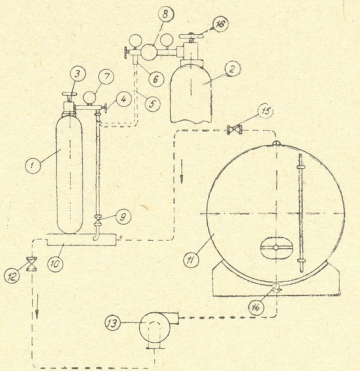
შემრევის ყველა ნაწილი, რომელიც პროდუქტს ეხება, მზადდება ბრინჯაოს ან უჟანგავი ფოლადისაგან.

შემრევის საათური მწარმოებლობაა 1600 დალ.

§ 8. ჟანგბადის მდოზავი

ზოგიერთ შემთხვევაში ღვინომასალების დამუშავება მოითხოვს ჟანგბადის დოზირებულ მიწოდებას, რასაც სპეციალური მდოზავებით ახორციელებენ.

მდოზავი წარმოადგენს ფოლადის სქელკედლიან სპეციალურ ბალონს 1, რომლის სიმტკიცე გაანგარიშებულია 10.10^2—15.10^2 კნ/მ² (10—15 კგ/სმ²) წნევაზე (ნახ. 99). მისი შევსება ჟანგბადით წარმოებს ბალონიდან 2, რისთვისაც ჯერ აღებენ ვენტილს 3 და მდოზავ სარქველს 4, ხოლო შემდეგ რეზინის შლანგს 5 უერთებენ რედუქტორის 8 მილყელს 6 და თანდათანობით აღებენ ვენტილს 16. ჟანგბადის მიწოდება მდოზავში გრძელდება მანამდე, სანამ წნევა (მანომეტრის 7 ჩვენებით) არ მიაღწევს 5 ატა-ს (5.10^2 კნ/მ²)*. ამის შემდეგ კეტავენ ვენტილს 16, ხოლო შემდეგ — ვენტილს 3 და მდოზავ ნემსა სარქველს 4. შლანგის 5 თავისუფალ ბოლოს უერთებენ ონკანის 9 მილყელს, რომელიც დაკავშირებულია შემრევ კამერასთან 10 (ბალონის 1 შევსებისას ონკანი 9 დაკეტილი უნდა იყოს). კამერის ერთ ბოლოს აკავშირებენ ონკანთან 12, ხოლო მეორე ბოლოს — ონკანთან 15.



ნახ. 99. ჟანგბადის მდოზავის მუშაობის პრინციპული სქემა.

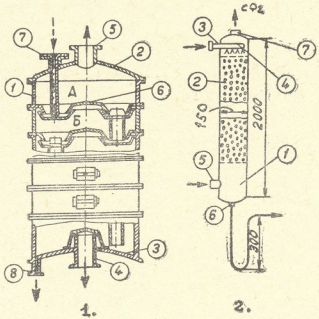
პროცესის დაწყებამდე აღებენ ონკანს 12 და ნაწილობრივ — ონკანებს 14—15, რთავენ ტუმბოს 13 და მილსადენების სისტემას ავსებენ დასამუშავებელი პროდუქტით. ამის შემდეგ ბოლომდე აღებენ ონკანებს 14 და 15. დოზვა იწყება ონკანის 3 გაღებით და ნემსა სარქველს 4 რეგულირებით. ამრიგად, დასამუშავებელი პროდუქტი ცირკულირებს სისტემაში, ე. ი. გამოდის რეზერვუარიდან 11 (ონკანის 15 გავლით) და შედის რეზერვუარში მილყელიდან 14. შემრევში 10 გავლისას პროდუქტს მიეწოდება ჟანგბადის გარკვეული რაოდენობა. პროცესს წყვეტენ, როდესაც თხევადი პროდუქტი გაჯერებული იქნება ჟანგბადის საჭირო რაოდენობით.

* აღნიშნულ პირობებში მდოზავის ბალონში, რომლის ტევადობა თხევადი პროდუქტის მიხედვით 10 ლ-ს შეადგენს, დაჭირხნული იქნება 50 ლ აიროვანი ჟანგბადი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ამჟამად ღვინის ქარხნებში ფართოდ იყენებენ სარწყავ სპირტდამჭერებს. 100-1 ნახ-ზე მოცემულია თალფაქებიანი, ხოლო 100-2 ნახ-ზე წყობურიანი სპირტდამჭერები.

თალფაქებიანი სპირტდამჭერი წარმოადგენს ცალკეული სექციებისაგან აწყობილ ლითონის სვეტს 1, რომელიც ზემოდან ბოლოვდება სფერული სახურავით 2, ხოლო ქვემოდან — ასეთივე ფსკერით 3. თალფაქებიანი თეფშების 6 საშუალებით სვეტი დაყოფილია რამდენიმე ჰორიზონტალურ სექციად А, Б და ა. შ.



ნახ. 100. სარწყავი სპირტდამჭერები.

სპირტდამჭერი მუშაობს შემდეგნაირად: ქარხნის სადუღარი განყოფილებიდან ნახშირორჟანგის, წყლისა და სპირტის ორთქლის ნარევი (რომელიც წარმოიქმნება ტკბილის ალკოჰოლური დუღილისას) მიეწოდება სვეტს მილყელიდან 4 და მოძრაობს ქვემოდან ზემოთ. გადაადგილების მთელ მანძილზე, ორთქლის ნარევის საწინააღმდეგოდ, მოძრაობს წყალი, რომელიც მიეწოდება სვეტის პირველ თეფშს მილყელიდან 7. წყალი ჩამოედინება თეფშიდან თეფშზე და ყოველ მათგანზე ტოვებს წყლის გარკვეულ ფენას, რომელიც წარმოადგენს ჰიდრავლიკურ ჩამკეტს. წყლისა და ორთქლის ნარევის ინტენსიური ურთიერთკონტაქტის გამო ადგილი აქვს ორთქლის გამორეცხვას, ე. ი. წყლით სპირტის ორთქლის შთანთქმას. გათავისუფლებული აიროვანი ნახშირორჟანგი გადის სვეტიდან მილყელით 5, ხოლო წყლისა და სპირტის ნარევი გამოედინება მილყელიდან 8.

წყობურიანი სპირტდამჭერი წარმოადგენს ლითონის სვეტს 1, რომელშიც იტვირთება რაშიგის რგოლები 2. რგოლებისაგან შექმნილი წყობური ირწყვება წყლით, რომელიც მიეწოდება სვეტს მილყელიდან 3. ეს უკანასკნელი და-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

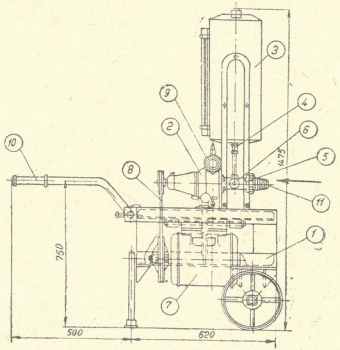
კავშირებულია ხვრელებიან მილთან 4, რომელიც აფრქვევს წყალს წყობურის მთელ ზედაპირზე. ნახშირორჟანგის, წყლისა და სპირტის ორთქლის ნარევი, რომელიც მოემართება ქარხნის საღუღარი განყოფილებიდან, მიეწოდება სვეტს მილყელიდან 5 და მოძრაობს წყობურის გავლით, ქვემოდან ზემოთ, ე. ი. წყლის ნაკადის საწინააღმდეგოდ. გათავისუფლებული ნახშირორჟანგი გადის სვეტიდან მილყელით 7, ხოლო წყლისა და სპირტის ნარევი გამოედინება მილყელიდან 6.

რაც უფრო დიდია სვეტის სიმაღლე, თეფშების რაოდენობა (12—15 ფარგლებში) და წყობურის სიმაღლე — მით მაღალია დანადგარის მ. ქ. კ., ე. ი. მით მეტია გამოყოფილი სპირტის რაოდენობა.

§ 10. ღვინის გასაწვები აპარატი

ღვინომასალების გაწებვისას, გამწებავი ნივთიერების დოზვისა და ღვინოსთან მისი შერევისათვის, იყენებენ შლეიგერის აპარატს (ნახ. 101)*.

აპარატის ძირითადი ნაწილებია: გადასაადგილებელი დგარი 1 სახელურით 10; ცენტრიდანული ტუმბო 2, რომელიც ახორციელებს ღვინის შეწოვას აპარატში, ღვინისა და გამწებავი ნივთიერების ინტენსიურ არევას და ნარევის გადატუმბვას დანიშნულების ადგილზე; ავზი 3, საიდანაც წარმოებს გამწებავი ნივთიერების დოზირებული მიწოდება შემრევში 5 და ელექტროძრავი 7, რომელსაც ღვედური გადაცემით 8 მოძრაობაში მოჰყავს ტუმბო. დოზვის რეგულირებისათვის გათვალისწინებულია ონკანები 4 და 6, ხოლო ღვინომასალის მიწოდება-დაჭირხნისათვის — მილყელები 9 და 11.



ნახ. 101. ღვინის გასაწები აპარატი.

* იხილეთ თავი მეექვსე.

მილყელიდან 11 შეწოვილ ღვინოს ავზიდან 3 ემატება გამწვანებავი ნივთიერება თიერების გარკვეული რაოდენობა. ნარევი შეიწოვება ტუმბოში, ინტენსიურად ირევა და იტვირთება მილყელით 9 დანიშნულების ადგილზე. აპარატის მწარმოებლობაა 600—800 დალ/სთ. ტუმბოს როტორის ბრუნთა რიცხვი წუთში — 2300.

ნაწილი მესამე

მეორეული მეღვინეობის ქარხნების ძირითადი სპეციფიკური მანქანა-აპარატები

თავი მეთორმეტე

ზოგადი ცნობები

§ 1. მზა პროდუქციის ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზები. ქარხნის საწარმოო სიმძლავრე

ღვინისა და კონიაკის მრეწველობა ჩვენს ქვეყანაში ხასიათდება ფართოასორტიმენტიანი პროდუქციის მზარდი გამოშვებით, რამაც განაპირობა შესაბამისი მაღალმწარმოებლური მანქანა-აპარატების შექმნისა და წარმოებაში მათი დანერგვის სწრაფი ტემპები.

კვების პროდუქტების ჩამომსხმელ ხაზებში შემავალი მანქანა-აპარატები უნდა აკმაყოფილებდეს, როგორც ტექნიკური (იხ. შესავალი, § 2), ასევე ტექნოლოგიური ხასიათის მოთხოვნებს, რომლებსაც განაპირობებს იმ ოპერაციების სპეციფიკა, რომლის შესრულება დავალებული აქვს მანქანას.

ღვინომასალები, ღვინო და შამპანური წარმოადგენენ დაბალაგრეციოლ პროდუქტებს, მაგრამ მათში მყოფი მყავები (ღვინისა და ვაშლის) და გახსნილი ნახშირორჟანგი აზიანებს ლითონების უმრავლესობას. ღვინის ზემოქმედებით ლითონის ზედაპირი შედარებით ნელა ირღვევა, მაგრამ ამ პროცესს თან სდევს ლითონთა ჰიდროჟანგეულების წარმოქმნა, რასაც შეუძლია არა მარტო გააუარესოს პროდუქტის ხარისხი, არამედ ტოქსიკურიც გახადოს იგი. გარდა ამისა, ბოთლები, რომლებიც განკუთვნილია მზა პროდუქციის ჩამოსასხმელად, უნდა ხასიათდებოდეს მიკრობიოლოგიური სისუფთავით. კორპის, ლუქის, მფილტრავი მასალების ნაფლეთები და გარეშე მინარევები, რომლებიც შეიძლება აღმოჩნდეს ნახმარ (შემობრუნებულ) ბოთლებში, იწვევს მზა პროდუქციის წუნს და ასეთი პროდუქციის განმეორებითი გადამუშავება მოითხოვს წარმოების დამატებით ხარჯებს. ბუნებრივია, რომ მზა პროდუქციის ჩამოსხმა ბოთლებში მეტად საპასუხისმგებლო პროცესია.

იმის გამო, რომ ამა თუ იმ თხევადი პროდუქტის (ღვინო, კონიაკი, შამპანური) ბოთლებში ჩამოსხმას, ბოთლების დახუფვას და მათ გაფორმებას შესაბამისი ტექნოლოგიური და ტექნიკური თავისებურებანი ახასიათებს, მზა პროდუქციის ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზები სპეციალიზებულია.

ასე მაგალითად, კონიაკისა და ღვინის წარმოების ტექნოლოგიური პრო-
ცესის განმასხვავებელ თავისებურებას წარმოადგენს პროდუქციის საბოლოო
გაფორმება უშუალოდ ჩამოსხმის შემდეგ, ე. ი. დაუყოვნებლივ, იმავე ნაკადურ
ხაზზე მაშინ, როდესაც რეზერვუარული წესით დამზადებული შამპანურის
ბოთლებში ჩამოსხმის შემდეგ პროდუქცია მოითხოვს გარკვეული დროით და-
ყოვნებას (დაახლოებით ათი დღის განმავლობაში) და მხოლოდ ამის შემდეგ
იწყება ბოთლების გაფორმება, ე. ი. სასაჭონლო სახის მიცემა. შამპანურის
ბოთლური წესით დამზადებისას, სატირაჟე ნარევის ბოთლებში ჩამოსხმის
შემდეგ საბოლოო გაფორმებამდე უნდა გაიაროს დაახლოებით სამმა
წელმა.

ჩამომსხმელ ნაკადურ ხაზებში შემავალი მანქანა-აპარატები ერთმანეთისა-
გან ოდნავ განსხვავდებიან ჩამოსასხმელი პროდუქტის ფიზიკურ-ქიმიური
თვისებებისა და ჩამოსხმის პირობებისაგან დამოკიდებულებით, რის გამოც,
გარდა საერთო დანიშნულების მანქანებისა, ხაზები დაკომპლექტებულია და-
მატებითი ან სრულიად ახალი ტექნოლოგიური ოპერაციებისათვის განკუთვნი-
ლი მანქანებით.

ასე, მაგალითად, ნახევრად ტკბილი ღვინოების ჩამოსხმამდე, პროდუქციის
ამღვრევის თავიდან აცილების მიზნით, ბოთლები მოითხოვს სტერილიზაციას.
დეშამპანიზაციის თავიდან აცილების მიზნით, რეზერვუარული შამპანურის ჩა-
მოსხმა მიზანშეწონილია გაცივებულ ბოთლებში და ა. შ.

ღვინისა და კონიაკის ქარხნებში დღეისათვის მიღებულია მზა პროდუქციის
ჩამოსხმის სამი ძირითადი სქემა, რომლებიც აერთიანებენ შემდეგ ოპერა-
ციებს.

პირველი სქემა — ბოთლების გარეცხვა, ბრაკერაჟი (წუნდება) გაშუქებით,
პროდუქციის ჩამოსხმა ბოთლებში (მოცულობით ან დონის მიდევით), ბოთ-
ლების დახუფვა, განმეორებითი ბრაკერაჟი გაშუქებით, ბოთლის ყელის მოპირ-
კეთება (დალუქვა-დაბეჭდვა ან ალუმინის თალფაჭის გაკეთება), ეტიკეტის მიკვ-
რა, ქაღალდში ბოთლების გახვევა და ყუთებში ჩაწყობა.

მეორე სქემა — ბოთლების გარეცხვა, ბრაკერაჟი გაშუქებით, გაცივება,
ნახშირორჟანგით შევსება, პროდუქციის ჩამოსხმა ბოთლებში (დონის მიხედ-
ვით; გრავიტაციული ან იზობარული მეთოდით) და ბრაკერაჟი გაშუ-
ქებით.

მესამე სქემა — შამპანურით შევსებული ბოთლების ბრაკერაჟი გაშუქე-
ბით, ბოთლების გარეგანი რეცხვა და შეშრობა, ყელის მოპირკეთება ფოლგით,
(ცილიტით). ეტიკეტების მიკვრა — შეშრობა, ქაღალდში ბოთლების გახვევა და
ყუთებში ჩაწყობა.

ღვინისა და კონიაკის ჩამოსხმა წარმოებს პირველი სქემის მიხედვით. ნა-
ხევრად ტკბილი ღვინოების ჩამოსხმის შემთხვევაში გათვალისწინებულია ბოთ-
ლების სტერილიზაცია და ჩამოსხმა დონის მიხედვით. დანარჩენი ოპერაციები
ერთნაირია.

რეზერვუარული შამპანურისა და სატირაჟე ნარევის ჩამოსხმა წარმოებს
მეორე სქემის მიხედვით. რეზერვუარული წესით დამზადებული შამპანურის
ჩამოსხმის პროცესი ითვალისწინებს ბოთლების გაცივება-სტერილიზაციას და
მთავრდება ბრაკერაჟით. სატირაჟე ნარევის ჩამოსხმისას ბრაკერაჟი გამო-
რიცხულია.

სატირაჟე ნარევით შევსებული ბოთლების საცობის გამაგრება წარმოებს მარყუჟით (საკონტროლო დაყოვნებისათვის), ხოლო რეზერვუარული შამპანურით შევსებული ბოთლების საცობისა — მიუზლეთი.

შამპანური ღვინით შევსებული ბოთლების მოპირკეთება წარმოებს მესამე სქემის მიხედვით. თუ საკონტროლო დაყოვნების შემდეგ ბოთლების სისუფთავე დამაკმაყოფილებელია, მაშინ მათი გარეგანი რეცხვისა და შეშრობის ოპერაციები შეიძლება გამოვრიცხოთ.

დღესისათვის მიღებულია წყნარი ღვინოებისა და კონიაკის ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზების საათური მწარმოებლობის შემდეგი პარამეტრული რიგი: 1000, 3000 და 6000 ბოთლი (ბოთლების ტევადობისას 0,25; 0,5; 0,75 და 0,8 ლ)*; ღვინის სტერილური ჩამოსხმის ნაკადური ხაზებისათვის — 3000 და 6000 ბოთლი (ბოთლების ტევადობისას 0,5; 0,75 და 0,8 ლ); შამპანური ღვინის ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზისათვის — 2000 ბოთლი (ბოთლების ტევადობისას 0,4 და 0,8 ლ). გარდა ამისა, უკანასკნელ ხანებში დაინერგა სასუვენირო გაფორმების ბოთლებში ღვინისა და კონიაკის ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზები, საათური მწარმოებლობით 6000 ბოთლი (ბოთლების ტევადობისას 0,05; 0,1 და 0,2 ლ).

ღვინისა და კონიაკის ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზები, საათური მწარმოებლობით 1000, 3000 და 6000 ბოთლი, დაკომპლექტებულია შემდეგი მანქანებით: ბოთლების სარეცხი, პროდუქციის ჩამომსხმელი, ბოთლების დამხუფი (კორპის ან პოლიეთილენის საცობისათვის და აგრეთვე კრონენკორკისა ან ალუმინის თალფაქებისათვის), საბრაკერაჟე, ბოთლების ყელის მომპირკეთებელი (ალუმინის გოფრირებული თალფაქის გამკეთებელი) ან დამლუქ-დამბეჭდი, ეტიკეტის მიმკვრელი და ქაღალდში ბოთლების შემხვევი. ნაკადურ ხაზებში, საათური მწარმოებლობით 6000 ბოთლი, შეიძლება დამატებით ჩართული იქნეს: ყუთიდან ბოთლების ამომღები და ყუთებში ბოთლების ჩამწყობი მანქანები. სტერილური ჩამოსხმის ნაკადურ ხაზებში აგრეთვე იყენებენ ბოთლებისა და საცობების სასტერილიზაციო აპარატებს.

რეზერვუარული (აკრატოფორული) შამპანური ღვინის ჩამომსხმელ ნაკადურ ხაზში, მწარმოებლობით 2000 ბოთლი საათში, ჩართულია: ბოთლების სარეცხი, გამაცივებელი, სასტერილიზაციო და ნახშირორჟანგის მიმწოდი მანქანები; პროდუქციის ჩამომსხმელი და ბოთლების დამხუფი აგრეგატი; საცობის სასტერილიზაციო, საცობზე მიუზლეს გამკეთებელი და საბრაკერაჟე მანქანები. ბოთლების გამფორმებელ ხაზში ჩართულია: ბოთლების გარედან სარეცხი, გამშრობი, ფოლგისა (ცილიტისა) და ეტიკეტების მიმკვრელი და ქაღალდში ბოთლების შემხვევი მანქანები.

ბოთლების მოსამზადებელი და დამხარისხებელი ნაკადური ხაზები, საათური მწარმოებლობით 3000 და 6000 ბოთლი, დაკომპლექტებულია: ყუთებიდან ბოთლების ამომღები, წინასწარ სარეცხი და ლუქის მომცილებელი მანქანებით.

ჩამოთვლილი მანქანა-აპარატების გარდა, როგორც წესი, ღვინის, კონიაკისა და შამპანურის ჩამომსხმელ ნაკადურ ხაზებში გათვალისწინებულია ბოთლებისა და ყუთების გადასატანი სატრანსპორტო საშუალებები, აგრეთვე სპეცია-

---

* დაღგენილია მეორეული მეღვინეობის ქარხნების წლიური მწარმოებლობის შემდეგი პარამეტრული რიგი: 150, 300, 600, 1500, 2500 და 10000 დალ.

ლური დანიშნულების ელევატორები და ესკალატორები პროდუქციის სართულთშორისი ტრანსპორტირებისათვის (იხ. თავი მეორე).

ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზები შეიძლება გაადგილდეს ერთ ან ორ სიბრტყეში. მეორეული მეღვინეობისა და შამპანური ღვინის ქარხნებში მიღებულია სარეცხი და ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზების (საამქროების) გაადგილება ერთ სართულზე. როგორც წესი, ბოთლების სარეცხი მანქანებისათვის გათვალისწინებული უნდა იყოს ცალკე იზოლირებული სათავსი. ჩამომსხმელი ხაზის საერთო სიგრძე განისაზღვრება ხაზში შემავალი მანქანების გაბარიტული ზომებით და აგრეთვე მანქანათშორისი გასასვლელების ზომებით.

102-ე ნახ-ზე მოცემულია ჩამომსხმელი სწორხაზოვანი ნაკადური ხაზის შესაბამისი მანქანებით კომპანების მაგალითი.

ფირფიტებიანი ტრანსპორტიორით 1 გარეცხილი ბოთლები მიეწოდება ჩამომსხმელი ხაზის პირველ მანქანას — საბრაკერაჟე (წუნმდებელ) აპარატს 2, სადაც წარმოებს ბოთლების გაშუქება სინათლის ეკრანზე და მათი ვიზუალური კონტროლი. წუნდებული ბოთლების მოცილება ხდება ხელით. სუფთა ბოთლები მიეწოდება ჩამომსხმელ ავტომატს 3, რომელიც აწარმოებს ბოთლების შევსებას პროდუქტით. შევსებული ბოთლების დახუფვა ხორციელდება ავტომატით 4, საიდანაც ბოთლები, განმეორებითი ვიზუალური კონტროლისათვის, მიეწოდება საბრაკერაჟე ავტომატს 5. ამის შემდეგ, ავტომატით 6 წარმოებს ბოთლებზე ეტიკეტის მიკვრა, ხოლო ავტომატით 7 — ბოთლების შეხვევა ქაღალდში. განხილულ ხაზში ყველა მანქანა აღჭურვილია ინდივიდუალური ელექტროამძრავით, რომელიც ბლოკირებულია შესაბამის მკვებავ კვანძებთან ისე, რომ მიმწოდებელ ვარსკვლავას წინ ბოთლის წაქცევის შემთხვევაში ელექტროძრავი ავტომატურად გამოირთვება.

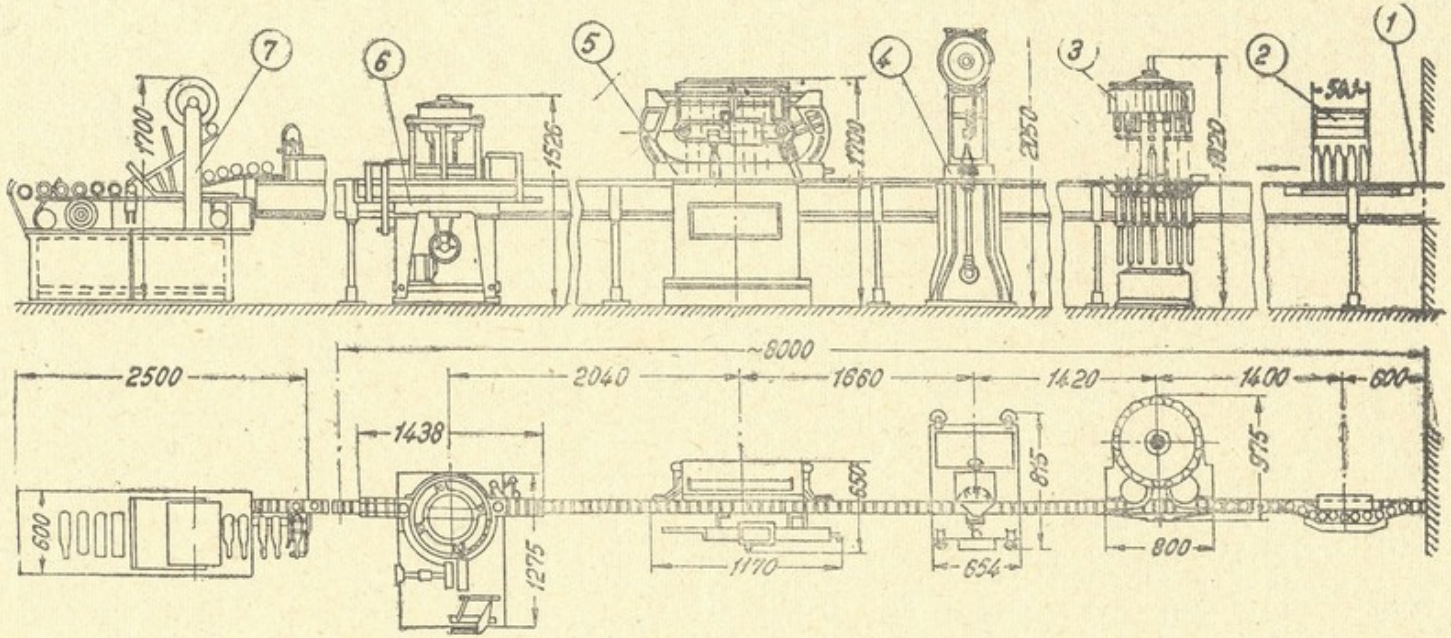
103-ე ნახ-ზე მოცემულია ღვინის სტერილური ჩამოსხმის ნაკადური ხაზის სქემა, რომელშიც ბოთლების სტერილიზაცია გოგირდოვანი ანჰიდრიდის გამოყენებით ხორციელდება.

ნაკადური ხაზი დაკომპლექტებულია: ბოთლების სარეცხი მანქანით 1, საბრაკერაჟე მანქანით 2, კარუსელური ტიპის სასტერილიზაციო ავტომატით 3, ჩამომსხმელი ავტომატით 4, უნივერსალური დამხუფი ავტომატით 5 (კორპისა და პოლიეთილენის საცობებისათვის), საბრაკერაჟე-დამლუქი ავტომატით 6, ეტიკეტის მიმკვრელი ავტომატით 7 (ეტიკეტის გადამტანი ვაკუუმური მექანიზმით), ეტიკეტების შემშრობი აპარატით 8 და ქაღალდში ბოთლების შემხვევი ავტომატით 9. ხაზის მანქანების ურთიერთდაკავშირება განხორციელებულია ფირფიტებიანი მაგისტრალური ტრანსპორტიორით 10.

ტრანსპორტიორის უბანი, დაწყებული სასტერილიზაციო და დამთავრებული დამხუფი ავტომატით, მოთავსებულია მინის ჰერმეტულ გარსაცმში (კორიდორში), რომელშიც მიეწოდება სტერილური ჰაერი. სტერილური ჰაერის მიღება წარმოებს ფილტრებიან დანადგარში 11, რომელსაც ჰაერს აწვდის კომპრესორი 12. შესაბამისი ხელსაწყოებით დაკომპლექტებული პანელი 13 განკუთვნილია ჰაერის რაოდენობისა და წნევის რეგულირებისათვის. კომპრესორი აგრეთვე ემსახურება სასტერილიზაციო და ჩამომსხმელი ავტომატების ბოთლების ასაწევი მაგიდების ამძრავ მექანიზმებს.

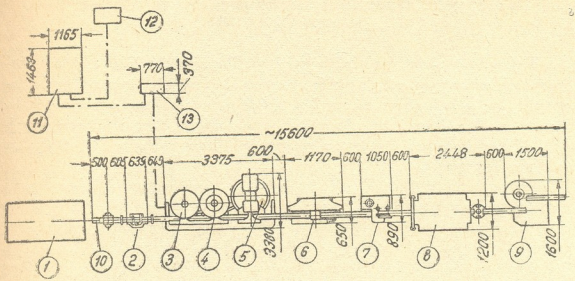
ხაზის საათური მწარმოებლობა 3000 ბოთლს შეადგენს.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 102. ჩამომსხმელი ხაზის ტიპური მანქანებით კომპანების სქემა.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 103. სტრილური ჩამოსხმის ნაკადური ხაზის სქემა.

ჩამომსხმელი ხაზების მოთხოვნილი რაოდენობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$n = \frac{10Q}{V_0 T_1 T_2 \Pi \eta}, \qquad (12-1)$$

სადაც Q არის ერთნაირი ტევადობის ბოთლებში ჩამოსასხმელი პროდუქციის წლიური რაოდენობა, დალ;

V_0 — ბოთლის ტევადობა, ლ;

T_1 — წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა (სამუშაო დროის წლიური ფონდი);

T_2 — დღეში სამუშაო საათების რაოდენობა, სთ/დღ;

Π — ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზის საათური მწარმოებლობა, ბოთ/სთ;

η — ხაზის გამოყენების კოეფიციენტი ($\eta = 0,9$).

მანევრუნარიანობის მიზნით, როგორც წესი, ქარხანაში დაყენებული უნდა იყოს მინიმუმ ორი ჩამომსხმელი ხაზი. თუ გამოსაშვები ღვინის ასორტიმენტში გათვალისწინებულია ნახევრად ტკბილი ღვინოებიც, მაშინ ერთ-ერთი ხაზი სტერილური ჩამოსხმის საშუალებას უნდა იძლეოდეს.

ჩამომსხმელი ხაზების მიხედვით ქარხნის საწარმოო სიმძლავრე შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$M = \frac{T_1 T_2}{10} \Sigma (n \Pi V_0) \quad \text{დალ}, \qquad (12—2)$$

სადაც n არის ერთნაირი ხაზების რაოდენობა;

დანარჩენი აღნიშვნები იგივეა, რაც ფორმულაში (12—1).

თუ ქარხნის წლიური მწარმოებლობა 1,5 მლნ დალ-ს არ აღემატება, მაშინ ბოთლების სარეცხი და პროდუქციის ჩამომსხმელი საამქროები უნდა დაიგეგმოს ერთცვლიან სამუშაო დღეზე, წინააღმდეგ შემთხვევაში — ორცვლიან სამუშაო დღეზე.

§ 2. ჭურჭლის კლასიფიკაცია გაჭუჭყიანების ხარისხის მიხედვით და გამრეცხი საშუალებები

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მიუხედავად იმისა, რომ მინის ჭურჭლის (ბოთლების) მიმართ კვების მრეწველობის თითოეულ დარგს გააჩნია თავისი სპეციალური მოთხოვნილება, მათი უმრავლესობა საერთო ხასიათისაა. კერძოდ, სახელმწიფო სტანდარტის მიხედვით დამზადებულ ბოთლებს დასაშვებია გააჩნდეს მხოლოდ ისეთი დეფექტები, რომლებსაც არ შეუძლიათ დაარღვიონ მათი სიმტკიცე, თერმული და ქიმიური მედეგობა*.

კონიაკისა და ღვინის მზა პროდუქციის ჩამოსასხმელად იყენებენ სხვადასხვა ტევადობისა და ფორმის ბოთლებს (იხ. თავი მეოთხე, § 8). როგორც წესი, ახალ ბოთლებთან ერთად (10—15%), ჩამომსხმელი ქარხნები ღებულობს სავაჭრო ქსელიდან დაბრუნებულ (შემობრუნებულ) ბოთლებსაც (85—90%). შამპანური ღვინის ჩამოსასხმელად უმთავრესად იყენებენ ახალ ბოთლებს, მხოლოდ 0,4 ლ ტევადობის ბოთლების ნაწილი შეიძლება დაბრუნდეს სავაჭრო ქსელიდან.

შემობრუნებული ბოთლები შეიძლება შეიცავდეს მათში ადრე მყოფ პროდუქტის ნარჩენებს. გარდა ამისა, როგორც გარედან, ასევე შიგნიდან ბოთლი გაჭუჭყიანებულია მექანიკური ნაერთებით, მათ გარე ზედაპირზე მიკრულია ეტიკეტები, ფოლგა (კილიტა) და სხვ. პროდუქტის ნარჩენები შეიცავენ შაქარს, ექსტრაქტულ ნივთიერებებს, საღებავებს, მინერალურ მარილებს, მჟავებს და სხვა ნაერთებს. აღნიშნული ნაერთები შეიძლება იმყოფებოდეს თხევად ან მყარ მდგომარეობაში — კედლებზე შემხმარი აფსკის სახით.

შემობრუნებული ბოთლების გაჭუჭყიანების ხარისხი დამოკიდებულია ნარჩენი პროდუქტის ხასიათზე, ბოთლების ტრანსპორტირებისა და შენახვის პირობებზე.

არჩევენ შემობრუნებული ბოთლების სამ კატეგორიას: ნორმალურად გაჭუჭყიანებულს, გაჭუჭყიანებულს და მეტად გაჭუჭყიანებულს.

ბოთლი ნორმალურად გაჭუჭყიანებულია, თუ იგი შეიცავს შესაბამისი პროდუქტის ნარჩენს და მტვერს.

გაჭუჭყიანებული ბოთლები შეიცავენ შემხმარი პროდუქტის ნარჩენებს, მტვერს, სილიკატებსა და მიწის პიგმენტებს. ბოთლის გარე ზედაპირზე მიკრულია ეტიკეტები.

მეტად გაჭუჭყიანებული ბოთლები შეიცავენ კვების პროდუქტებისა და მიკროორგანიზმების ცხოველმოქმედების პროდუქტების შემხმარ აფსკებს, მექანიკურ მინარევებს — მტვერს, სილიკატებსა და მიწის პიგმენტებს. გარდა ამისა, ბოთლებში შეიძლება იყოს საცობი ან მისი ნაფლეთები, ყელზე ლუქის ნარჩენები, ხოლო გარედან — ეტიკეტები. ამავე კატეგორიას მიაკუთვნებენ ზამთრის პერიოდში თრთვილით დაფარულ ბოთლებსაც, რომელთა ვიზუალური კონტროლი გაძნელებულია.

---

* მინა წარმოადგენს განსაზღვრული კომპონენტების შენადნობს (დნობის ტემპერატურა 1400-1500°C (სილა 55-70%; სოდა 5-25%; ცარცი 15-25% და 6%-მდე Al_2O_3; Fe_2O_3 და MgO.

მინის სიმკვრივე 2,2-6,3 ტ/მ³; თბოგამტარობა 0,533-0,622 ვტ/ (მ. გრად); ხაზობრივი გაფართოების კოეფიციენტი $0{,}15 \cdot 10^{-7} - 330 \cdot 10^{-7}$ მმ/გრად; სამტკიცე 5-7 ერთეული.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

როგორც წესი, ნორმალურად გაჯუჯყიანებული და გაჯუჯყიანებული ბოთლები გადაეცემა გამრეცხ განყოფილებას წინასწარი დამუშავების გარეშე.

საერთოდ შამპანური ღვინის ბოთლები უფრო ნაკლებად გაჯუჯყიანებულია, ვიდრე შემობრუნებული ბოთლები. ხშირად მათ შიგა ზედაპირზე გვხვდება მინის მიკრული შხაპები და მინის მტვერი, რომელთა მოშორება ჩვეულებრივი წესით არ ხერხდება. თუ ასეთი ბოთლი გადაეცა მზა პროდუქციის ჩამოსხმისათვის, მაშინ საკონტროლო დაყოვნების შემდეგ შამპანურში აღმოჩნდება მინის წვრილი ნამცეცები, რაც პროდუქციას წუნდებულს ხდის. აღნიშნულის გამო შამპანურის ბოთლების გარეცხვა ხასიათდება თავისებურებით.

ბოთლში მყოფი ჰუჯყი წარმოადგენს ნივთიერებათა ჰეტეროგენულ ნარევს, რომელიც ერთმანეთისაგან განსხვავდება ქიმიური შედგენილობითა და ფიზიკური თვისებებით. ასეთი ნაერთები მიკრულია ბოთლის ზედაპირზე ადჰეზიის, ადსორბციისა და ელექტროსტატიკური ძალებით.

გარეცხვით ჰუჯყის მოცილების შესაძლებლობის მიხედვით ბოთლების ჰუჯყი იყოფა ორ ჯგუფად: პირველი — წყალში ხსნადი ორგანული და არაორგანული ნაერთები (შაქარი, ბადაგი, კრახმალი, ცილები, არაორგანული მარილები) და მეორე — წყალში უხსნადი ორგანული და არაორგანული ნაერთები (სილიკატები, ლუქი, საღებავები, მტვერი, მური, მიწის პიგმენტები, ცხიმები და სხვ.). ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ბოთლის გარეცხვის ეფექტურობა დამოკიდებულია გამრეცხი ხსნარის სახეობაზე, მის კონცენტრაციაზე, ტემპერატურაზე და ზემოქმედების ხანგრძლივობაზე. გარეცხვის პირველ პერიოდში გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს არა ჰაერის ჰიდროდინამიკურ ზემოქმედებას, არამედ გამრეცხი ხსნარის ფიზიკურ-ქიმიურ ზემოქმედებას (დალბობას, გაჟღენთას, გახსნას, ემულგირებას).

ბოთლების გასარეცხად იყენებენ განსაზღვრულ ტემპერატურამდე გაცხელებულ ტუტეებს, მჟავებს და სხვადასხვა სინთეზურ ნივთიერებებს. დამუშავების შემდეგ ჰუჯყს აცილებენ ცხელი და ცივი წყლის ჭავლებით.

საერთოდ ბოთლი ხასიათდება დაბალი თერმული სიმტკიცით, ამიტომ მას რეცხავენ ტემპერატურის საფეხურებიანი რეჟიმით — ტემპერატურის თანდათანობითი მატებით და ბოლოს — ტემპერატურის თანდათანობითი დაკლებით. დადგენილია, რომ ტემპერატურათა ვარდნა გარეცხვის ორ მომდევნო რეჟიმს შორის არ უნდა სჭარბობდეს 35°C. გამრეცხი ხსნარის მაქსიმალური ტემპერატურაა 85°C.

დღესასთვის გამრეცხ საშუალებებად იყენებენ: კაუსტიკურ სოდას, მწვავე ნატრიუმს, ნატრიუმის მეტასილიკატს, კალცინირებულ სოდას და სხვ. ღვინის მრეწველობაში უმთავრესად იყენებენ კაუსტიკური და კალცინირებული სოდის ხსნარებს, კონცენტრაციით 1,5—3%. კარგ შედეგებს იძლევა აგრეთვე 2%-იანი მარილმჟავას და 5%-იანი გოგირდმჟავას ხსნარებიც. უკანასკნელ ხანებში რეკომენდებულია შემდეგი გამრეცხი ხსნარების გამოყენება: კაუსტიკური სოდა (2%) და ზედაპირულ-აქტიური სინთეზური პრეპარატი „პროგრესი“ (0,1%); კაუსტიკური სოდა (2%) და პრეპარატი სულფანოლი (0,1%).

უნდა აღინიშნოს, რომ აგრესიული გამრეცხი ხსნარები იწვევენ ბოთლების სარეცხი მანქანების დეტალებისა და შესაბამისი მილგაყვანილობის სისტემის კოროზიას. კოროზიის სიჩქარის შემცირების მიზნით გამრეცხ ხსნარებს უმა-

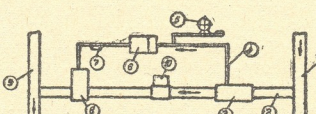
ეროვნული ბიბლიოთეკა

ტებენ სპეციალურ ნივთიერებებს (კოროზიის ინჰიბიტორებს), რომლებიც ამუხრუჭებენ ლითონისა და გამრეცხი ხსნარების ურთიერთმოქმედებას.

§ 8. ბოთლების წინასწარი დამუშავების ნაკადური ხაზები

მეტად გაჭუჭყიანებული ბოთლების წინასწარი დამუშავებისათვის იყენებენ სპეციალურ მანქანა-აპარატებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ ყუთებისა და ბოთლების ტრანსპორტირებას, ყუთებიდან ბოთლების ამოღებას, ლუქის ნარჩენების მოცილებას, ბოთლების გამოვლებას (წყლით ან სპეციალური ხსნარით), ბრაკერაჟს გაშუქებით და, საჭიროების შემთხვევაში, — წინასწარ გასუფთავებულ ყუთებში ბოთლების ჩაწყობას.

104-ე ნახ-ზე მოცემულია ბოთლების წინასწარი დამუშავების ნაკადური ხაზის ერთ-ერთი ვარიანტის სქემა, რომელიც რეკომენდებულია დიდი სიმძლავრის ქარხნებისათვის. მცირე სიმძლავრის ქარხნებისათვის ნაკადური ხაზის სქემა შეიძლება გამარტივდეს.



ნახ. 104. ბოთლების წინასწარი დამუშავების ნაკადური ხაზის სქემა (მაგალითი).

ლენტიანი ტრანსპორტიორის 1 საშუალებით ბოთლებით შევსებული ყუთები საწყობიდან მიეწოდება ტრანსპორტიორს (ან როლგანგს) 2, ხოლო აქედან — ყუთებიდან 5 ბოთლების ამომღებ ავტომატს 3. ტრანსპორტიორით 4 ბოთლები მიეწოდება თანმიმდევრულად: ლუქის ნარჩენების მომცილებელ ავტომატს 5, გამომლებ მანქანას 6, საბრაკერაჟე აპარატს 7 და ბოლოს — ყუთებში ბოთლების ჩამწყობ ავტომატს 8. ბოთლებით შევსებული ყუთების გატანა სარეცხ განყოფილებაში ხორციელდება ლენტიანი ტრანსპორტიორით 9. აღნიშნული ოპერაციების პარალელურად, სპეციალურ მანქანაზე 10, წარმოებს ყუთების გასუფთავება (გადმოპირქვებით) და მათი მიწოდება ჩამწყობ ავტომატში 8.

თუ წინასწარი დამუშავების ხაზზე ბოთლების მიწოდება უტაროდ (ყუთების გარეშე) წარმოებს, რაც უფრო მიზანშეწონილია, მაშინ წინასწარ დამუშავებული ბოთლების მიწოდება სარეცხ განყოფილებაში შეიძლება ფირფიტებიანი ტრანსპორტიორით განხორციელდეს. გარდა ამისა, ავტომატში 5 მხოლოდ იმ ბოთლების მიწოდება წარმოებს, რომლებსაც ყელზე ლუქის ნარჩენები აქვთ*.

---

* ბოთლების გაფორმების თანამედროვე წესი ყელის დალუქვას იშვიათად ითვალისწინებს. ლუქის ნარჩენების მოსაცილებლად შეიძლება ნახევრად ავტომატების გამოყენებაც.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბოთლების წინასწარი დამუშავების ნაკადური ხაზის საათური მწარმოებლობა 6000—12000 ბოთლს შეადგენს (ბოთლების ტევადობისას შესაბამისად 0,25 და 0,5 ლ).

§ 4. სასუვენირო ბოთლებში ღვინის ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზი

შედარებით ახლახანს ჩვენს ქვეყანაში დაიწყო სასუვენირო ბოთლებში ღვინის ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზების შექმნა-დანერგვა, რაც გამოიწვია მცირე ტევადობის ბოთლებში დაფასოებულ პროდუქციაზე მოსახლეობის მზარდმა მოთხოვნილებამ.

ამჟამად ჩვენში გამოყენებულია ფრანგული ნაკადური ხაზები, საათური მწარმოებლობით 6000 ბოთლი. ისინი დაკომპლექტებულია ბოთლების სარეცხი, ჩამომსხმელი, დამხუფი და ეტიკეტის მიმკვრელი ავტომატებით, რომლებიც ახორციელებენ წყნარი ღვინოების ჩამოსხმას 0,05; 0,1 და 0,2 ლ ტევადობის ბოთლებში.

თავი მეცამეტე

ბოთლების წინასწარი დამუშავების მანქანა-აპარატები

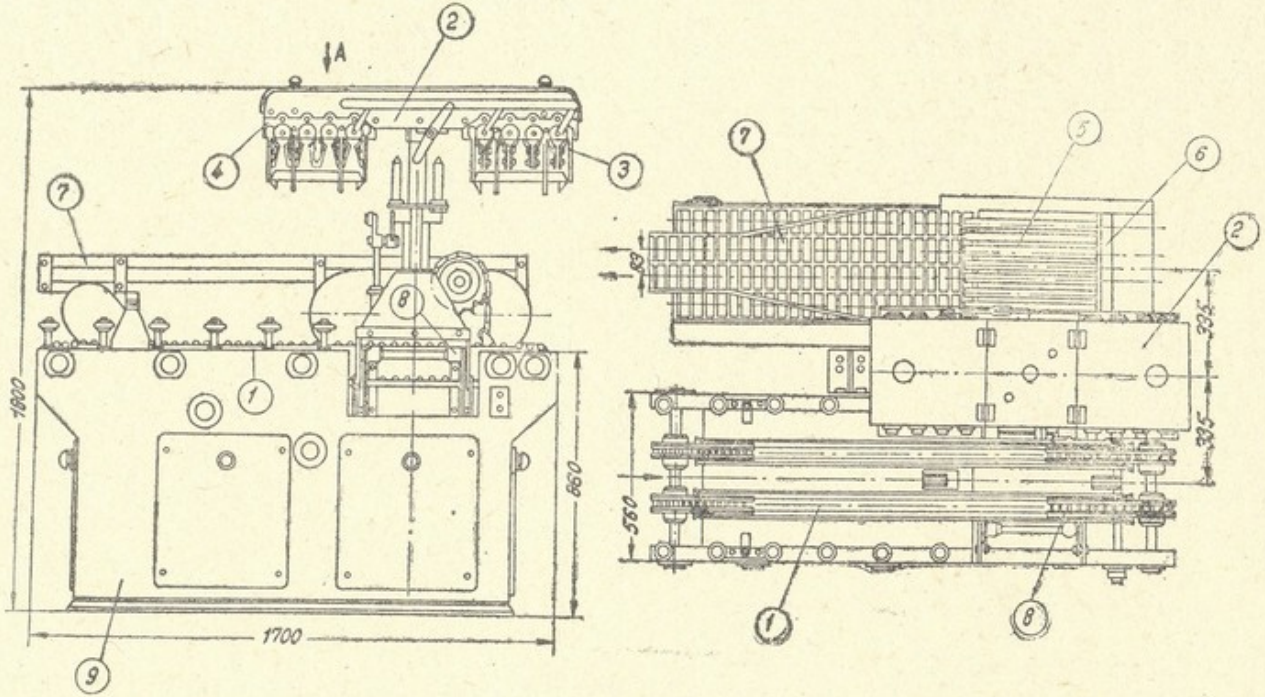
§ 1. ყუთებიდან ბოთლების ამომღები ავტომატები

105-ე ნახ-ზე მოცემულია ლენინგრადის „ლენპიშჩმაშის“ ქარხნის მიერ გამოშვებული ავტომატი, რომელიც განკუთვნილია ბუდეებიანი ყუთებიდან 0,25—0,5 ლ ტევადობის ბოთლების ამოსაღებად.

ავტომატი შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან: ჯაჭვური ტრანსპორტიორი 1, რომელიც განკუთვნილია ბოთლებით შევსებული ყუთების მისაწოდებლად; მბრუნავი ბლოკი 2, ბოთლების სატაცებიანი ორი თავით 3—4, რომლებიც ახორციელებენ ყუთებიდან ბოთლების ამოღებას და მათ გადატანას დაფაზე 5; მბიძგავი მექანიზმი 6, რომელიც აწვდის ბოთლებს ფირფიტებიან ტრანსპორტიორს 7; ყუთების ამწი ბაქანი 8 და დგარი 9, რომელშიც გაადგილებულია ავტომატის ამძრავი მექანიზმი.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ტრანსპორტიორით 1, საკონტროლო-შემშვები მექანიზმის გავლით, ბოთლებით შევსებული ყუთი თავსდება ამწე ბაქანზე, ჩართავს ბერკეტულ გამშვებს და მიეწოდება მბრუნავი ბლოკის სატაცებიან თავს 3 ან 4 იმისდა მიხედვით, თუ რომელი მათგანი იმყოფება შესაბამის პოზიციაში. ამასთანავე, ბლოკი 2 იწყებს შემხვედრ მოძრაობას და სატაცებიანი თავი შეიჭრება ყუთის განსაზღვრულ სიღრმეზე (შეჭრის სიღრმე დამოკიდებულია ბოთლის სიმაღლეზე). ღია სატაცები ჩამოეცმევა ბოთლების ყელებს და მათი მაქსიმალური ურთიერთდაახლოებისას — საიმედოდ მოეჭირება მათ. ამის შემდეგ ყუთი ეშვება ქვემოთ, ხოლო ბლოკი 2 აიწევს ზემოთ, შემობრუნდება 180°-ით და გაუსწორდება დაფას 5. ხანმოკლე დაყოვნების პერიოდში ცარიელი ყუთის ადგილს იკავებს ბოთლებით შევსებული მეორე ყუ-

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



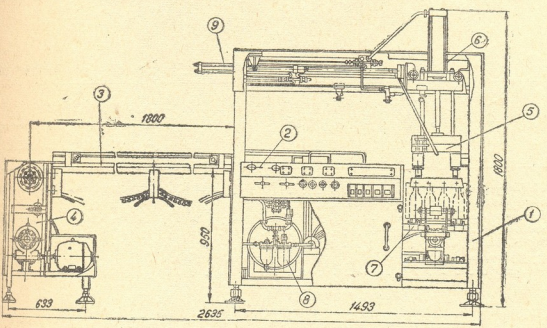
ნახ. 105. ყუთებიდან ბოთლების ამომღები ავტომატი („ლენპიშჩემაში").

ეროვნული ბიბლიოთეკა

თი. ამასთან, როდესაც მეორე სატაცებიანი თავი შეიჭრება ბოთლებით შევსებულ ყუთში, პირველი სატაცებიანი თავი ათავისუფლებს ამოღებულ ბოთლებს და დგამს დაფაზე 5, საიდანაც, მბიძგავით 6, ბოთლები მიეწოდება ფირფიტებიან ტრანსპორტიორს 7, ხოლო ამ უკანასკნელს გააქვს ისინი ავტომატიდან და ა. შ.

ბოთლების დაკავება სატაცებში ხორციელდება სპეციალური მიმმართველებით, ზამბარებითა და მუშტა მექანიზმით.

106-ე ნახ-ზე მოცემულია ანალოგიური დანიშნულების ავტომატი ВИА.



ნახ. 106. ყუთებიდან ბოთლების ამომღები ავტომატი ВИА.

ავტომატის ძირითადი კვანძებია: დგარი 1; ყუთებიდან ამოღებული ბოთლების შემკრები მაგიდა 2; ბოთლების გამტანი ფირფიტებიანი ტრანსპორტიორი 3, ამძრავი მექანიზმით 4; ბოთლების ამომღები სატაცებიანი თავი 5, რომელიც ასრულებს ვერტიკალურ გადაადგილებას; ბლოკი 6, რომლითაც წარმოებს სატაცებიანი თავის გრძივი გადაადგილება; ყუთების ტრანსპორტიორი 7, რომლითაც ხორციელდება სავსე და ცარიელი ყუთების ტრანსპორტირება და პნევმატიკური ამძრავი მექანიზმი 8.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ბოთლებით შევსებული ყუთები მიეწოდება ავტომატს ტრანსპორტიორით 7 და სპეციალური გამომრთველი მექანიზმის საშუალებით ჩერდება სატაცებიანი თავის 5 ქვეშ. ყუთის გაჩერებისთანავე ირთვება პნევმომამძრავის 8 შესაბამისი სისტემა და მოძრაობაში მოდის სატაცებიანი თავი 5, რომელიც ჩამოეშვება ყუთისაკენ, შეიჭრება მასში გარკვეულ სიღრმეზე და პნევმოსატაცებში იმაგრებს ბოთლების ყელებს. ამის შემდეგ ამძრავი პნევმოსისტემა გადაირთვება და სატაცებიანი თავი, ბოთლებთან ერთად, დაიწყებს გადაადგილებას ქვემოდან ზემოთ. აღნიშნულის პარალელურად, ცარიელი ყუთი გაიტანება ავტომატიდან და სანამ ბოთლებით შევსებული მომდევნო ყუთი დაიკავებდეს შესაბამის პოზიციას, ბლოკი 6 შეასრულებს გრძივ გადაადგილებას კრონშტეინზე 9, თავი 5 დადგამს ბოთლებს ტრანსპორ-

ტიორზე 3, გაათავისუფლებს მათ და ბლოკთან 6 ერთად დაუბრუნდება საწყის ვანდელ მდგომარეობას. ამის შემდეგ მუშაობის ციკლი მეორდება.

ავტომატი მუშაობს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მას მიეწოდება ბოთლებით შევსებული ყუთები. თუ ყუთების მიწოდება შეწყდა, ბლოკი და სატაცებიანი თავი უძრავ მდგომარეობაში რჩება.

არსებობს ანალოგიური დანიშნულების სხვა კონსტრუქციის ავტომატებიც, მაგალითად, ВБ-12, მწარმოებლობით 12000 ბოთლი საათში, „იუდეც“-ის ფირმის ავტომატი და სხვ.

ზოგიერთი ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 36-ე ცხრილში.

ცხრილი 36

ყუთებიდან ბოთლების ამომღები ზოგიერთი ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

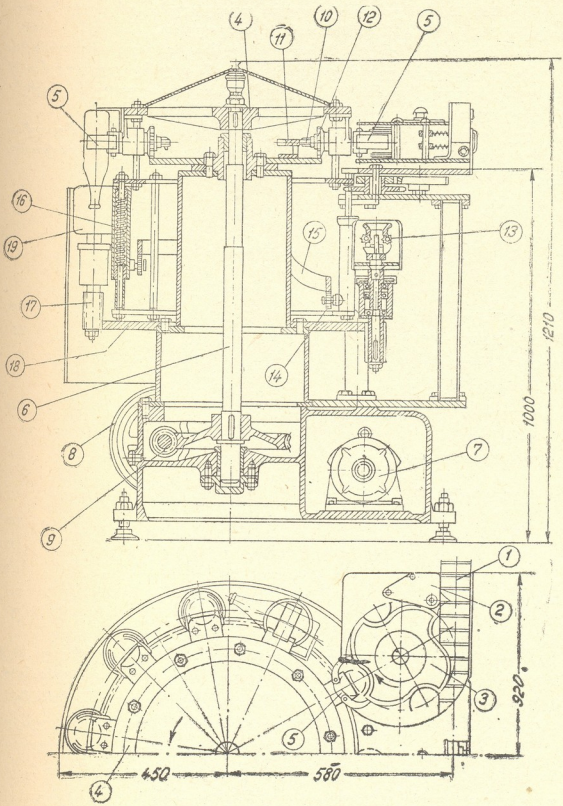
მაჩვენებლები	ავტომატის ტიპი	
	„ლენპიშჩემაში“	ВИА
მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	6000—12000	6000—12000
სატაცებიანი თავების რაოდენობა	2	1
ბოთლების ტევადობა, ლ	0,25—0,5	0,25—0,5
ამძრავი მექანიზმი	მექანიკური	პნევმატიკური
ჰაერის ხარჯი, მ³/წმ	—	0,14
ელექტროძრავების ჯამური სიმძლავრე(კომპრესორის გარეშე), კვტ	1	1
გაბარიტული ზომები, მმ		
სიგრძე	1700	2635
სიგანე	1600	1300
სიმაღლე	1200	1800
მასა, კგ	1100	1080

§ 2. ბოთლებიდან ლუქის მოცილებელი ავტომატები

107-ე ნახ-ზე მოცემულია ბოთლის ყელიდან ლუქის ნარჩენების მომცილებელი კარუსელური ტიპის ავტომატი ВСО, მწარმოებლობით 3000 ბოთლი საათში.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: მაგისტრალურ ტრანსპორტიორიდან 1 ბოთლები, ბიჯის განმსაზღვრელის 2 და ჩამტვირთი ვარსკვლავას 3 საშუალებით, მიეწოდება კარუსელზე 4 დამაგრებულ სატაცებს, 5. კარუსელი დამაგრებულია ვერტიკალურ ლილვზე 6, რომელიც მოძრაობას ღებულობს ელექტროძრავის 7, სოლღვედური გადაცემის (ამყოლი საღვედე ბორბალი 8) და ჭიახრახნული რედუქტორის 9 საშუალებით. სატაცის 5 გაშლილი მდგომარეობისას, გორგოლაჭი 10 იმყოფება რგოლური კოპირის 11 უმაღლეს წერტილში, რის გამოც გამხსნელი ჭოკი აწვება სატაცის თათებს და აჩერებს მათ გახსნილ მდგომარეობაში. კარუსელის შემობრუნებისას, გორგოლაჭი 10 გადადის უფრო დაბალ პოზიციაში, ათავისუფლებს ჭოკს და სპეციალური ზამბარის ზემოქმედებით სატაცის თათები მჭიდროდ იკავებს ბოთლს. კარუსელის

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 107. ბოთლებიდან ლუქის მომცილებელი ავტომატი ВСО.

შემდგომი შემობრუნებისას, სპეციალური ვარსკვლავა 12 შემოაბრუნებს ბოთლს 180°-ით. შემობრუნებული ბოთლის მოძრაობის დანარჩენ გზაზე, მოწყობილობით 13, რომლის ვერტიკალური გადაადგილება ხორციელდება გორგოლაჭის 14, კოპირის 15 და ზამბარას 16 საშუალებით, წარმოებს ბოთლის ყელიდან ლუქის ნარჩენების მოცილება. ლუქის მომცილებელი ფრეზების ბრუნვა ვერტიკალური ღერძის გარშემო წარმოებს ცილინდრული კბილანას 17 და პლანეტარული კბილანას 18 საშუალებით. მოცილებული ლუქის ნაწრები იყრება წყლით შევსებულ სპეციალურ ჭიქებში 19.

ლუქის მოცილების შემდეგ, ავტომატის იმავე მექანიზმების საშუალებით ბოთლი უბრუნდება პირვანდელ მდგომარეობას და იდგმება ტრანსპორტიორის გამტან შტოზე.

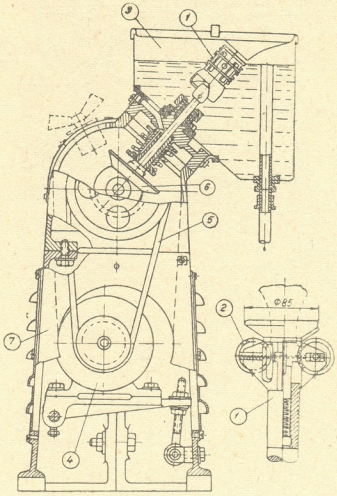
ВСО ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	3000
ბოთლის ტევადობა, ლ	0,5
სატაცების რაოდენობა	10
ბრუნთა რიცხვი, ბრ/წთ	
ღილვის	5,28
გამწმენდის	69
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	0,25
გაბარიტული ზომები, მმ	
სიგრძე	920
სიგანე	1070
სიმაღლე	1210
მასა, კგ	500

ლუქის მომცილებელი მჭრელი ორგანოების (კბილანა, ფრეზი და სხვ.) შექანიკური გაცვეთის, ბოთლების მსხვრევადობისა და ლუქის გამტვერიანების შემცირების მიზნით, უკანასკნელ ხანებში იყენებენ სველი გაწმენდის წესს. აღნიშნული წესი ითვალისწინებს ბოთლის ყელისა და ლუქის მომცილებელი მჭრელი ორგანოების მოთავსებას წყალში. ასე მაგალითად, ნახევრად ავტომატში СЧ-2 ლუქის მომცილებელი მოწყობილობა 1, მჭრელი ფრეზებით 2, მოთავსებულია წყლით შევსებულ აბაზანაში 3 (ნახ. 108).

მჭრელი ორგანოს 1 ბრუნვა ხორციელდება ელექტროძრავის 4, სოლღვედური გადაცემის 5 და კონუსური კბილანა გადაცემის 6 საშუალებით. ამძრავი მექანიზმი გაადგილებულია ნახევრად ავტომატის დგარში 7.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



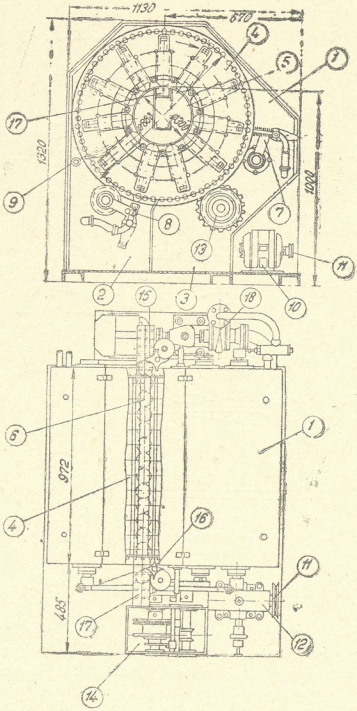
ნახ. 108. ბოთლებიდან ლუქის მომცილებელი ნახევრად ავტომატი СЧ-2.

§ 3. ბოთლების გამომშვლები ავტომატები

109-ე ნახ-ზე მოცემულია როტორული ტიპის გამომშვლები ავტომატი ВПМ, რომელიც განკუთვნილია ბოთლების წინასწარი გარეცხვისათვის (თბილი წყლით ან სპეციალური გამრეცხი პრეპარატების ხსნარებით).

ავტომატი შედგება ლითონის კორპუსისაგან 1, რომლის ქვედა ნაწილში მოწყობილია წყლისა და გამრეცხი ხსნარის შემკრები აბაზანები 2 და 3, ხოლო ზედა ნაწილში დაყენებულია როტორი 4. როტორზე დამაგრებულია ბოთლების დამჭერი და გადამაადგილებელი თერთმეტი რადიალური მატარი (კასეტი) 5, თითოეული თორმეტი ბუდით 6. როტორის გასწვრივ, მის მთელ სიგრძეზე, მოწყობილია მიმმართველი ზარხუფებიანი შპრიცების სისტემა 7 და 8, საიდანაც წარმოებს ბოთლებში გამრეცხი სითხის შეფრქვევა. ბოთლების წყლით გამოვლებისათვის გათვალისწინებულია ხვრელებიანი კოლექტორი 9. როტორის ბრუნვა ხორციელდება ელექტროძრავის 10, სოლღვედური გადაცემის 11, ჭიახახნული რედუქტორის 12, ჯაჭვური გადაცემის (ამყოლი ვარსკვლავა 13) და სიჩქარის კოლოფის 14 საშუალებით, რომელიც უზრუნველყოფს როტორის

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 109. ბოთლების გამომშვები როტორული ტიპის ავტომატი ВПМ.

პერიოდულ მოძრაობას. როტორის ამძრავი მექანიზმი ბლოკირებულია ორ ვარსკვლავასთან 15 და 16, რომელთა საშუალებით, ტრანსპორტიორიდან 17, ბოთლები მიეწოდება როტორის მატარებს 5, ხოლო მატარებიდან — ტრანსპორტიორის გამტან შტოს.

გამრეცხი ხსნარისა და წყლის მიწოდება შპრიცებში და კოლექტორში ხორციელდება ორი ტუმბოს 18 საშუალებით.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: როდესაც მატარი 5 დაუპირისპირდება

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ვერტიკალურ სიბრტყეში ტრანსპორტიორის 17, იგი გაჩერდება და მოძრაობაში მოვა ვარსკვლავა 15, რომელიც, განსაზღვრული ინტერვალების დაცვით, გაატარებს მხოლოდ თორმეტ ბოთლს. ამის შემდეგ ვარსკვლავა 15 გაჩერდება და ბოთლების მიწოდება შეწყდება, ხოლო როტორი 4 შემობრუნდება გარკვეული კუთხით, რის შედეგადაც ბოთლები მოთავსდება მატარის ბუდეებში (ბუდეებში მყოფ ბოთლებს აკავებს როტორის სპეციალური მიმმართველი). ამის შემდეგ შეივსება მომდევნო მატარი და ა. შ.

ბოთლები, ასრულებს რა როტორთან ერთად პერიოდულ ბრუნვით მოძრაობას, გადაადგილების მთელ მანძილზე ირეცხება, როგორც შიგნიდან, ასევე გარედან. მატარის საწყის მდგომარეობაში დაბრუნებისას (ჩატვირთვის პოზიცია), გამოვლებული ბოთლები, საკუთარი წონის გავლენით, გამოიტვირთება ბუდეებიდან უშუალოდ ტრანსპორტიორზე, რომელსაც გააქვს ისინი ავტომატიდან. ალნიშნულის პარალელურად, განხილული თანმიმდევრობით წარმოებს თავისუფალი მატარის ჩატვირთვა და ა. შ.

ბოთლების გამომშვები ВПМ ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	8000
მატარების რაოდენობა	11
ბუდეების რაოდენობა მატარში	12
როტორის ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	0,6
ტუმბოს მწარმოებლობა, მ3/სთ	6
ტუმბოს ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	1,7

გაბარიტული ზომები, მმ

სიგრძე	1700
სიგანე	1130
სიმაღლე	1312
მასა, კგ	500

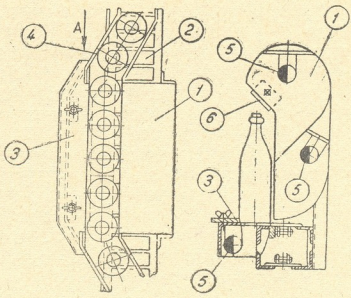
§ 4. ბოთლების გამშუქებელი (სანრაკერაძე) აპარატი

110-ე ნახ-ზე მოცემულია ბოთლების გამშუქებელი სიგრძივი აპარატი, რომელიც განკუთვნილია წინასწარ დამუშავებული ბოთლების ვიზუალური კონტროლისათვის.

აპარატი შედგება: სარკისებურზედაპირიანი კორპუსისაგან 1, რომელიც მაგრდება ბოთლების მიმწოდებელი ფირფიტებიანი ტრანსპორტიორის 2 დგარზე; ბოთლების განმშტოებელი მაგიდისაგან 3, მიმმართველებით 4; ლუმინისცენციური რეფლექტორების 5 სისტემისაგან, რომლითაც წარმოებს ბოთლის გვერდითი ზედაპირისა და ფსკერის გაშუქება და სარკისაგან 6, რომელიც განკუთვნილია ბოთლის ყელის ტორსული ნაწილის კონტროლისათვის.

აპარატში გათვალისწინებულია სარკისებური ზედაპირების დახრის კუთხის რეგულირების საშუალება და კონტროლის პროცესში ბოთლების ბრუნვა საკუთარი ღერძის გარშემო. ეს უკანასკნელი ხორციელდება იმის გამო, რომ მაგიდაზე 3 მოთავსებული ბოთლის ფსკერის ნაწილი ეყრდნობა ტრანსპორტიორის 2 მოძრავ ფირფიტებს (ლენტს).

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 110. ბოთლების გამშუქებელი (სპრაკერაჟე) სიგრძივი აპარატი.

მუშაობის პროცესში ტრანსპორტიორიდან 2 ბოთლები, მიმმართველების 4 გავლით, ნაწილობრივ გადადის უძრავი მაგიდის 3 სიბრტყეზე და ტრანსპორტიორის ფირფიტებთან კონტაქტის (ხახუნის) გამო ასრულებს, როგორც გრძივ, ასევე ბრუნვით მოძრაობას. განათებულ ზონაში გაელისას წარმოებს ბოთლების ვიზუალური კონტროლი.

აპარატის მწარმოებლობა დამოკიდებულია ტრანსპორტიორის მოძრაობის სიჩქარეზე.

§ 5. ყუთებში ბოთლების ჩამწყობი ავტომატები

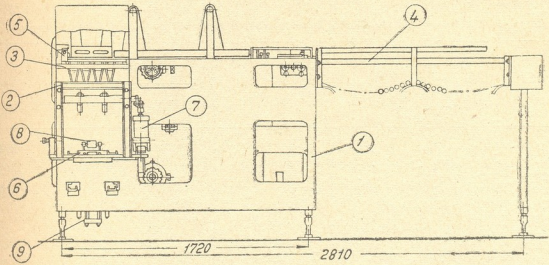
111-ე ნახ-ზე მოცემულია ყუთებში ბოთლების ჩამწყობი პნევმატიკური ქმედების ავტომატი ВУЛ, რომელსაც იყენებენ, როგორც ბოთლების წინასწარი დამუშავების, ასევე მზა პროდუქციის ჩამომსხმელ ნაკადურ ხაზებში.

ავტომატის ძირითადი კვანძებია: დგარი 1, ყუთების შემზერებელი ამწე და დამჭერი პლატფორმა 2, ბოთლების გამანაწილებელი და შემაკავებელი ჩარჩო 3, ფირფიტებიანი ტრანსპორტიორი ბოთლებისათვის 4, ბოთლების ჩამტვირთი მექანიზმი 5 და ყუთების გადამაადგილებელი ჯაჭვური ტრანსპორტიორი 6. ავტომატის მუშა ორგანოების მოძრაობაში მოყვანა ხორციელდება პნევმატიკური ამძრავით, რომლის ცალკეული სისტემის ჩართვა-გამორთვა უშუალოდ ბოთლებისა და ყუთების საშუალებით წარმოებს.

პნევმატიკური ცილინდრი 7, რომელიც დაყენებულია ავტომატზე ყუთების მიწოდების მხრიდან, ბერკეტის 8 საშუალებით ახორციელებს ცალკეული ყუთების პერიოდულ მიწოდებას. ბერკეტის 8 გადართვა თვით ყუთების საშუალებით წარმოებს.

პნევმატიკური ცილინდრი 9, რომელიც დაყენებულია ავტომატზე ყუთების გამოსვლის მხრიდან, განკუთვნილია ყუთების გათავისუფლებისა და ტრანს-

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 111. ყუთებში ბოთლების ჩაწყობი ავტომატი ВУЛ.

პორტიორზე 6 მათი მიწოდებისათვის იმ შემთხვევაში, თუ რაიმე მიზეზით ყუთის გამოსვლა ავტომატიდან შეფერხდება.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: გასუფთავებული ყუთები ტრანსპორტიორით 6 განუწყვეტლივ მიეწოდება ჩამწყობ ავტომატს*. როდესაც რიგით პირველი ყუთი შეეხება ბერკეტს 8, ეს უკანასკნელი ჩართავს პნევმომძრავის შესაბამის სისტემას, რის გამოც ავტომატში შემთავალი ყუთი, სპეციალური მექანიზმით, განცალკევდება მომდევნო ყუთებისაგან და მოთავსდება პლატფორმის 2 ამწე მაგიდაზე, გამაგრდება მომჭერებით და ჩართავს პლატფორმის ამძრავ მექანიზმს. მაგიდა, ყუთთან ერთად, დაიწყებს გადაადგილებას ქვემოდან ზემოთ. აღნიშნული ოპერაციების პარალელურად, ტრანსპორტიორი 4 მიაწვდის ავტომატს ბოთლებს, რომლებიც, სპეციალური მიმმართველებით, გაანაწილდება ყუთის სიგანეზე და მოთავსდება ჩარჩოზე 3. როდესაც ცარიელი ყუთი მიებჯინება ჩარჩოს, ჩაირთვება შესაბამისი პნევმოსისტემა, მიმმართველი ღარები შეიპრიბიან ყუთში განსაზღვრულ სიღრმეზე (შეპრის სიღრმე დამოკიდებულია ბოთლების სიმაღლეზე), ჩარჩო გაიხსნება და მექანიზმი 5 უზრუნველყოფს ყუთში ბოთლების მოთავსებას. როდესაც მექანიზმი 5 მიაღწევს კიდურ მდგომარეობას, ჩაირთვება მაგიდის ქვემოთ დამწევი პნევმოსისტემა და, როდესაც ბოთლებით შევსებული ყუთი დაებრუნდება საწყის მდგომარეობას — პნევმოსისტემა გადაირთვება, ყუთი გათავისუფლდება მომჭერებისაგან და მიეწოდება ტრანსპორტიორს 6. ავტომატიდან გამოსვლისას ყუთი, სპეციალური გადამთველით, გადასცემს იმპულსს ცარიელი ყუთების მიმწოდებელ მექანიზმს და აღწერილი პროცესი განმეორდება.

არსებობს ანალოგიური დანიშნულების სხვა ავტომატებიც, რომლებსაც შეუძლია ქაღალდში გახვეული ბოთლების ყუთებში ჩაწყობა. ასეთ ავტომატებს უმთავრესად იყენებენ მზა პროდუქციის ჩამომსხმელ ხაზებში. ავტომატების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 37-ე ცხრილში.

* ყუთების მექანიკური გასუფთავებისათვის იყენებენ სპეციალურ გადმომპირქვეებელ ავტომატს. საათური მწარმოებლობით 450 ყუთი. ავტომატების გაბარიტული ზომებია: სიგრძე — 2120 მმ, სიგანე — 550 მმ და სიმაღლე — 1020 მმ. ელექტროძრავის სიმძლავრე — 0,6 კვტ.

უუთებში ბოთლების ჩამწყობი ავტომატების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლები	იტომატის ტიპი		
	ЛАУ	ЛАУ-М	ВУЛ
მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	6000	6000—12000	6000—12000
ბოთლების ტევადობა, ლ	0,25—0,5	0,25—0,5	0,25—0,5
ჰაერის ხარჯი, მ³/სთ	—	—	45
ჰაერის ჰაერი წნევა კნ/მ² (კგ/სმ²)	—	—	3,5·10² (3,5)
ელექტროძრავების ჯამური სიმძლავრე, კვტ	0,6	1,0	1,0
გაბარიტული ზომები, მმ			
სიგრძე	2320	2300	3300
სიგანე	650	1000	1875
სიმაღლე	1520	1450	1550
მასა, კგ	900	1200	1200

თავი მეთოთხმეტე

ბოთლების სარეცხი ავტომატები

§ 1. ბოთლების სარეცხი მანქანების კლასიფიკაცია

ბოთლების სარეცხი მანქანები კლასიფიცირებულია: რეცხვის პროცესის მექანიზაციის (ხელით სამართი, ნახევრად ავტომატური და ავტომატური), რეცხვის წესის (შპრიცებიანი, დამლობშპრიცებიანი, ჯაგრისებიანშპრიცებიანი და ვიბრაციული), კონსტრუქციული და კინემატიკური ნიშნების (ჯაჭვიანი, უჯაჭვო და როტაციული; მუშა ორგანოს პერიოდული და უწყვეტი მოძრაობით), ჩამტვირთი და გამომტვირთი კვანძების ტიპის (ნორმალური, მოგრძო) და მწარმოებლობის (მცირე, საშუალო და დიდი)* მიხედვით.

აღნიშნული მანქანებიდან დღეისთვის უპირატესობა ენიჭება დამლობშპრიცებიან უწყფიცირებულ მანქანებს AME-3, AME-6 და AMM-6, მწარმოებლობით 3000—6000 ბოთ/სთ.

ძველ ქარხნებში შეიძლება შევხვდეთ სამამულო წარმოების სხვა სარეცხ მანქანებსაც. მაგალითად, ГАБ-61, მწარმოებლობით 8000—12000 ბოთ/სთ (ბოთლების ტევადობა 0,5—0,8 ლ); БМ, მწარმოებლობით 1500—2000 ბოთ/სთ (ბოთლების ტევადობა 0,5—0,75); ММ-3, მწარმოებლობით 3000 ბოთ/სთ (ბოთლების ტევადობა 0,5—1,0 ლ) და სხვ. საზღვარგარეთული მანქანებიდან შეიძლება შევხვდეთ П/18 (ფირმა „ზეიცი"), მწარმოებლობით 3000 ბოთ/სთ; ЛС (ფირმა „შელი")**, მწარმოებლობით 1500—8000 ბოთ/სთ; „ნამა" 12/05, მწარმოებლობით 6000 ბოთ/სთ და სხვ.

---

* ღვინის მრეწველობისათვის გათვალისწინებულია ბოთლების სარეცხი მანქანების მწარმოებლობის პარამეტრული რიგი 1000, 3000 და 6000 ბოთ/სთ. მანქანები, მწარმოებლობით 1000 ბოთ/სთ, განკუთვნილია მცირე სიმძლავრისა და შეზღუდული საწარმოო ფართობის მქონე ქარხნებისათვის.

** არსებობს ЛС ტიპის მანქანების რამდენიმე მოდიფიკაცია (ЛС-6, ЛС-8, ЛС-10 და ა. შ.), რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდება გაბარიტული ზომებით და მწარმოებლობით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

38-ე ცხრილში მოცემულია დღეისათვის მეტწილად რეკომენდებული ბოთლების სარეცხი მანქანების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები.

§ 2. ბოთლების სარეცხი ავტომატი AME-3

ავტომატი AME-3 მიეკუთვნება მუშა ორგანოს პერიოდული მოძრაობის მქონე დამლობშშრიცებიან უნიფიცირებულ მანქანებს. იგი განკუთვნილია 0,5—0,8 ლ ტევადობის ბოთლების გასარეცხად (ცხრ. 38).

ავტომატი შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან (ნახ. 112); ლითონის კორპუსი 1, რომლის ქვედა ნაწილში მოწყობილია ცხელი წყლის A და

ცხრილი 38

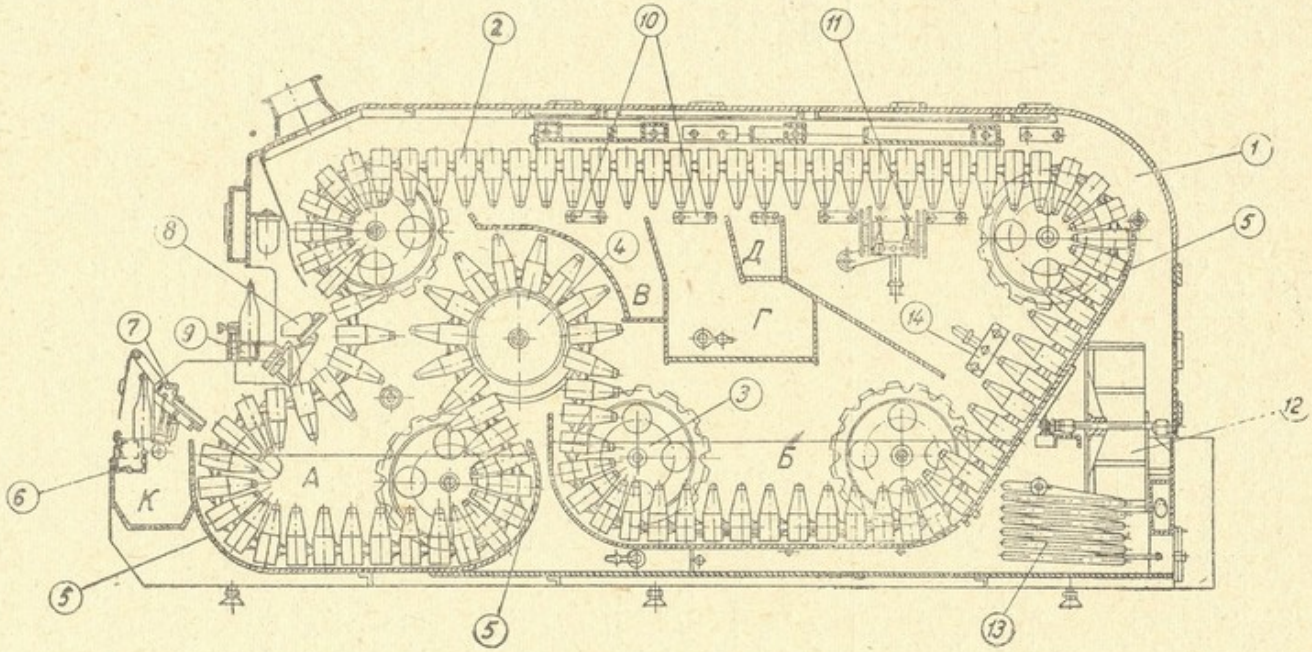
ბოთლების სარეცხი ზოგიერთი ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები*

მაჩვენებლები	ავტომატის მარკა			
	AME-3	AME-6	AMM-6	M-6
წარმოებლობა, ბოთ/სთ	3000	6000	6000	6000
ბოთლების ტევადობა, ლ	0,5 – 0,8	0,5—0,8	0,25—0,5	0,25—0,5
მატრების რაოდენობა	102	118	118	64
ბოთლების რაოდენობა მატარში	12	16	16	20
ტუმბოების რაოდენობა	2	3	3	2
ელექტროძრავების სიმძლავრე, კვტ	13,1	22,3	17,9	15,8
კონვეიერული ციკლის ხანგრძლივობა, წმ	14,4	9,6	9,7	10,9
გაბარიტული ზომები, მმ				
სიგრძე	6484	7294	6000	5900
სიგანე	1715	3690	2370	3485
სიმაღლე	2460	3076	2600	2600
მასა, კგ	7500	11000	9000	11500

გამრეცხი ხსნარის Б აბაზანები; ბოთლების გადამაადგილებელი კონვეიერი, რომელიც წარმოადგენს ვარსკვლავებზე 3 და მიმმართველ გორგოლაჭებზე 4 გადაკიდებულ ერთ წყვილ უსასრულო ჯაჭვს, მათზე დამაგრებული ბუდეებიანი მატარებით 2; მიმმართველები 5, რომლებიც აკავებენ მატარში მოთავსებულ ბოთლებს; ბოთლების მიმწოდებელი ტრანსპორტიორი 6, ჩამტვირთი მექანიზმით 7; ბოთლების გამტანი ტრანსპორტიორი 9, გამომტვირთი მექანიზმით 8; წყლისა და გამრეცხი ხსნარის საშხაპე კოლექტორები 10 და 14; ბოთლების შიგნიდან გამრეცხი შპრიცების 11 სისტემა; ეტიკეტების გამტანი მოწყობილობა 12; კლაკნილა თბოგადამცემი 13, რომელიც განკუთვნილია წყლისა და გამრეცხი ხსნარის შეთბობისათვის; ნამუშევარი წყლისა და გამრეცხი ხსნარის შემკრები В, Г, Д და К აბაზანები; ტუმბოები და ამძრავი მექანიზმი (ნახაზზე არა ჩანს).

* დამლობშშრიცებიან სარეცხ ავტომატებში ორთქლის ხვედრითი ხარჯი თითოეულ ბოთლზე, ტევადობით 0,5—0,8 ლ, შეადგენს 0,03—0,08 კგ, ხოლო ახალი წყლის ხვედრითი ხარჯი — შესაბამისად, 0,5—0,7 ლ.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 112. ბოთლების სარეცხი ავტომატი AME-3.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

წყლისა და გამრეცხი ხსნარის ტემპერატურის ავტომატური რეგულირებასთვის გათვალისწინებულია ორპოზიციური მაგნიტური სარქველები МДК-2. ტემპერატურა იზომება ელექტროკონტაქტური თერმომეტრებით ЭТК-1.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ტრანსპორტიორიდან 6, რომელზედაც წარმოებს ბოთლების ზედაპირული გამოვლება და მათი წინასწარი შეთბობა ნამუშევარი წყლით (t=20—30°C), მექანიზმის 7 საშუალებით ბოთლები იტვირთება ბუდეებად მატარებში 2. ბოთლებით შევსებული მატარები, ასრულებს რა პერიოდულ მოძრაობას, დასაწყისში გაივლის ცხელ წყლით (t=45—50°C) დამლობა А აბაზანას. აბაზანიდან გამოსვლისას, ბოთლები თავისუფლდება წყლისაგან და გადადის გამრეცხი ხსნარის (t=75°C) Б აბაზანაში. ამ უკანასკნელიდან გამოსვლისას, გამრეცხი ხსნარით შევსებული ბოთლები გაივლის შხაპს 14, რომელიც აცივებს მათ ეტიკეტებს და, კონვეიერის ჰორიზონტალურ შტოზე გადასვლისას, თავისუფლდება გამრეცხი ხსნარისაგან. გამრეცხი ხსნარი ზემოდან ესხმის Б აბაზანიდან გამოსულ ბოთლებს, რაც ხელს უწყობს ეტიკეტების მოცილებას. ამის შემდეგ ბოთლები გაივლის გამრეცხი ხსნარის შხაპებს 11 (ამ პოზიციაში წარმოებს ბოთლებში შპრიცების შეყვანა) და წყლის (t=25—30°C) შხაპებს 10. მანქანიდან გამოსვლის წინ წარმოებს ბოთლების გამოვლება სუფთა წყლით (t=15—18°C).

მატარის ბუდეებიდან საკუთარი წონის გავლენით გამოსული გარეცხილი ბოთლები, მექანიზმის 8 საშუალებით, თავსდება ტრანსპორტიორზე 9, რომელსაც გაჰქვს ისინი ავტომატიდან.

113-ე ნახ-ზე მოცემულია ბოთლების სარეცხი АМЕ-3 ავტომატის კინემატიკური სქემა.

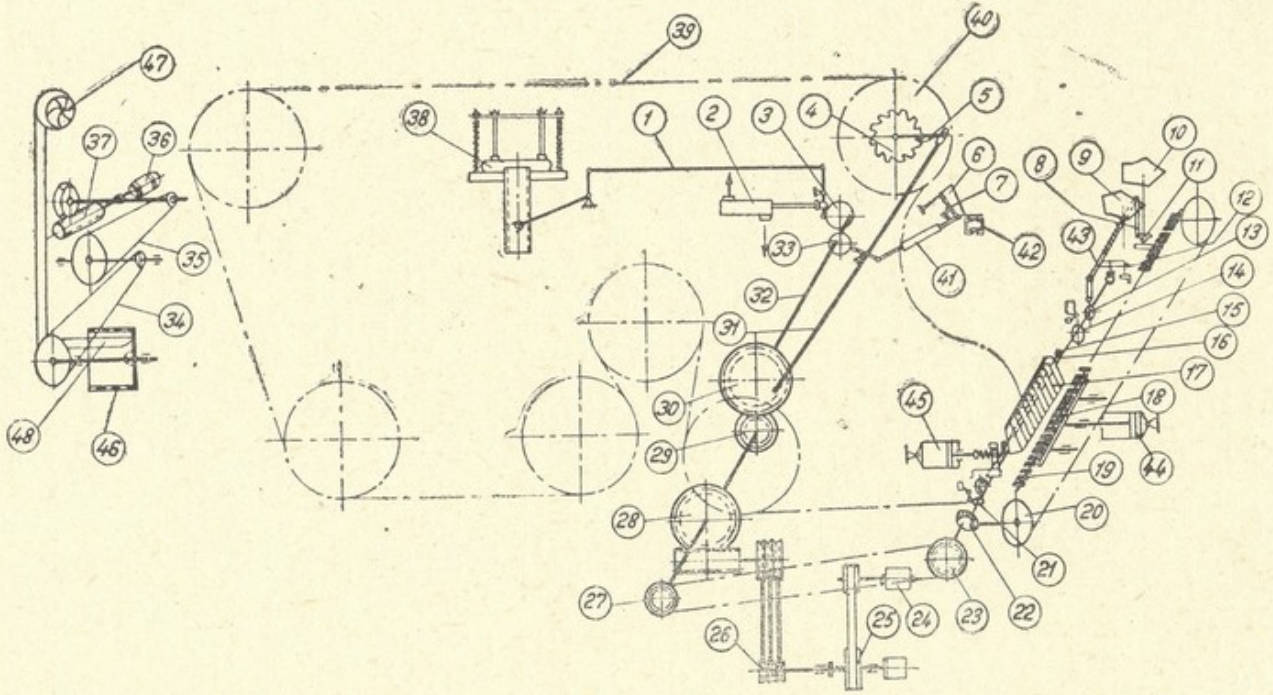
ელექტროძრავიდან 24, ბრტყელი 25 და სოლღვედური 26 გადაცემებით, მოძრაობას ღებულობს ჭიახრახნული რედუქტორი 28, საიდანაც, ცილინდრული კბილანებით 29 და 30, მოძრაობა გადაეცემა ლილვს 32, ხოლო ვარსკვლავებით 23 და 27 — ჩამტვირთი მექანიზმის ამძრავ ლილვს 15. ბრტყელი ღვედური გადაცემა 25 წარმოადგენს სიჩქარის ვარიატორს, რომლის საშუალებითაც შეიძლება ავტომატის მწარმოებლობის რეგულირება.

ლილვზე 32 ხისტადაა დამაგრებული ბოთლების ჩამტვირთი ჩარჩოს 17 მუშტა 33 და იძულებითი გაშხეფვის კოლექტორის მუშტა 3.

მატარებიანი კონვეიერის 39 მოძრაობაში მოყვანა წარმოებს წევათი 31 და ხრუტუნა მექანიზმით 4. განსაზღვრულ მომენტში სარეკელა 5 შემოაბრუნებს ხრუტუნა ბორბალს და ვარსკვლავას 40, რაც იწვევს კონვეიერის გადაადგილებას. როგორც კი სარეკელა 5 გამოვა მოღებიდან, კონვეიერის მოძრაობა შეწყდება, ე. ი. მატარები ასრულებენ პერიოდულ მოძრაობას. კონვეიერის გაჩერებისთანავე, მოძრაობაში მოდის ბოთლების ჩამტვირთი და გამომტვირთი მექანიზმები და გამშხეფი შპრიცების სისტემა.

ბოთლების გამომტვირთი მექანიზმი შემდეგნაირად მუშაობს. როდესაც ბოთლებით შევსებული მატარი დაიკავებს შესაბამის პოზიციას, ბუდეებიდან საკუთარი წონის გავლენით გამოსული ბოთლები, სპეციალური მიმმართველების საშუალებით, ჩამოსრიალდება მაგიდაზე და ფსკერებით დაეყრდნობა სექტორს 6, რომელსაც ამოძრავებს მუშტა 33 ბერკეტების 41 საშუალებით. სექტორი შემობრუნდება ღერძის 7 გარშემო, უკან დაიწევს და მოსცილდება ბოთლებს, რის გამოც ეს უკანასკნელნი დაბალი სიმაღლიდან დაეცემიან უძრავ ღა-

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 113. ბოთლების სარეცხი AME-3 ავტომატის კინემატიკური სქემა.

რებზე. ამის შემდეგ სექტორი 6 წინ წაიწევს, მიეყრდნობა ბოთლების ცილინდრულ ნაწილს, გადაადგილებს მათ და მოათავსებს ჰორიზონტალურ სიბრტყეზე, რომელიც ბოთლების გამტანი ტრანსპორტიორის 42 დონეზე იმყოფება. მუშაობის ციკლის განმეორებისას, სექტორი 6 გადაადგილებს ბოთლების მეორე რიგს, რომელიც წინ წასწევს წინ მდგომ ბოთლებს და მოათავსებს მათ ტრანსპორტიორზე 42.

კოლექტორი 38, რომელიც განკუთვნილია ბოთლებში შპრიცების შესაყვანად, მუშტას 3 და ბერკეტების 1 საშუალებით ასრულებს ვერტიკალურ გადაადგილებას და სარქველს 2 ჩართვა-გამორთვას, რომელიც განკუთვნილია სითხის ჭავლის მისაწოდებლად.

ბოთლების ჩამტვირთი მექანიზმი შემდეგნაირად მუშაობს: ჯაჭვური გადაცემით (ვარსკვლავები 27 და 23) მოძრაობაში მოდის ლილვი 15, საიდანაც, კონუსური კბილანა გადაცემით 22, მოძრაობა გადაეცემა ბოთლების მიმწოდებელი ტრანსპორტიორის 19 ამძრავ ვარსკვლავას 20. ლილვზე დამაგრებული მუშტები 13, 14 და 21 განკუთვნილია ჩამტვირთი ჩარჩოს 17, მბიძგავი შტანგის 18 და მაბლოკირებელი მექანიზმის პნევმოამძრავების ჩართვა-გამორთვისათვის.

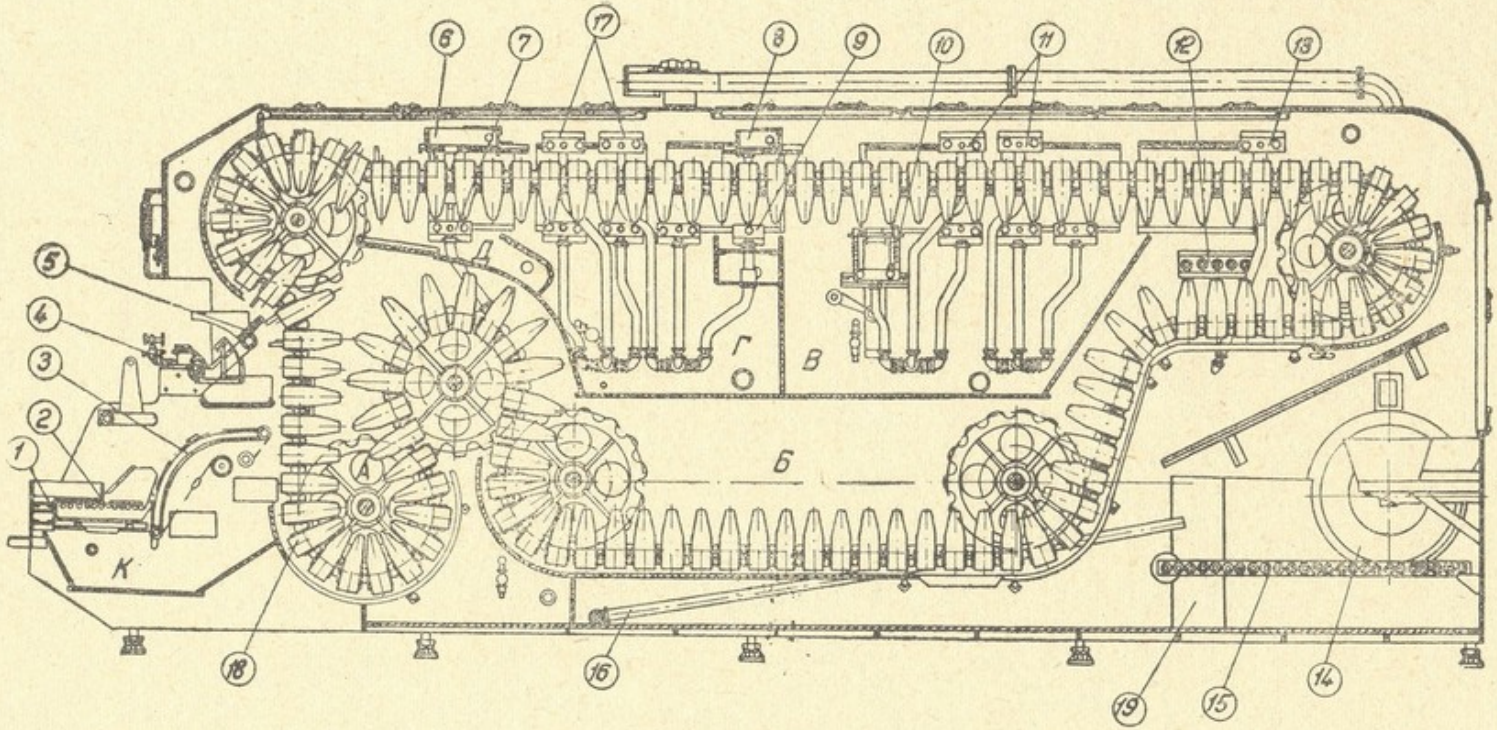
მაბლოკირებელი მექანიზმი წარმოადგენს სადისტანციო ვარსკვლავას 10, გამყოფი ვარსკვლავას 9, ფიქსატორისა 8 და ხრუტუნა ბორბლის 11 კომპლექსს. ფიქსატორი 8 დაკავშირებულია მუშტასთან 13 ბერკეტის 43 საშუალებით. სადისტანციო ვარსკვლავას 10 ამოძრავებს ბოთლების დაწოლა, ხოლო გამყოფ ვარსკვლავას 9 — ცილინდრული კბილანა გადაცემა 12. ლილვის 15 ერთი სრული შემობრუნებისას ექვსკბილიანი ვარსკვლავა 9 აკეთებს ორ ბრუნს და ატარებს ერთმანეთისაგან გარკვეული ინტერვალით დაშორებულ თორმეტ ბოთლს. ამის შემდეგ, მუშტა 13 ასწევს ბერკეტს 43 და ფიქსატორი 8 დაამუხრუჭებს ხრუტუნა ბორბალს 11, რის გამოც ვარსკვლავა 10 ჩაიკეტება და ბოთლების მიწოდება შეწყდება. როდესაც ტრანსპორტიორზე მოთავსებული, რიგით პირველი ბოთლი დაუპირისპირდება ჩამტვირთი ჩარჩოს 17 განაპირა ღარს, მუშტა 14 ჩართავს პნევმოცილინდრს 44, რის შედეგადაც მბიძგავი შტანგა 18 შეასრულებს უკუმოქცევ-წინსვლით მოძრაობას და მოათავსებს ბოთლებს ჩარჩოს 17 ღარებში. ამის შემდეგ მუშტა 21 ჩართავს პნევმოამძრავს 45 და ჩარჩო 17, მისცემს რა ბოთლებს ჰორიზონტალური მდგომარეობას, ჩატვირთავს მათ მატარის ბუდეებში.

ეტიკეტის გამტანი მოწყობილობის პერფორირებული დოლი 46, რომლის გარე ზედაპირს ეკვრის ბოთლებიდან მოცილებული ეტიკეტები, მოძრაობს ელექტროძრავისაგან 36, ჭიახრახნული რედუქტორის 37 და ჯაჭვური გადაცემების 34—35 საშუალებით. ჰაერის ჭავლი, რომელიც საჭიროა დოლის ზედაპირიდან ეტიკეტების მოსაცილებლად, მიეწოდება საქშენს 48 ვენტილატორით 47.

§ 8. ბოთლების სარეცხი ავტომატი AME-6

ავტომატი AME-6 მიეკუთვნება დამლობოშპრიცებიან უნიფიცირებულ სარეცხ მანქანებს. მისი მუშაობის პრინციპი ძირითადში ისეთივეა, როგორც ავტომატისა AME-3. გარდა ამისა, მის კონსტრუქციულ გაფორმებაში გამოყენებულია ამ უკანასკნელის ზოგიერთი ტიპური კვანძი (ნახ. 114).

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 114. ბოთლების სარეცხი ავტომატი AME-6.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ტრანსპორტიორით 1, მიწოდებული ბოთლები გროვდება მოძრავ გორგოლაჭებიან მაგიდაზე 2, სადაც ნამუშევარი წყლის (t=25—30°C) საშუალებით წარმოებს მათი ზედაპირული გამოვლება და შეთბობა. მექანიზმით 3 ბოთლები პერიოდულად იტვირთება მატარებში 18, რომლებიც ახორციელებს მათ შემდგომ ტრანსპორტირებას. წინასწარი შეთბობის შემდეგ, ბოთლები შედის ცხელი წყლის (t=45—50°C) А აბაზანაში, ხოლო აქედან, გამოცლის შემდეგ — გამრეცხი ხსნარის (t=75—80°C) Б აბაზანაში. აბაზანიდან გამოსვლისას, გამრეცხი ხსნარით შევსებული ბოთლები გაივლის ეტიკეტების მომცილებელ შხაპების 12 და 13 სისტემას. პარალელურად წარმოეს მათი გამოცლა გამრეცხი ხსნარისაგან. ამის შემდეგ იწყება ბოთლების შინაგანი და გარეგანი დამუშავება გამრეცხი წყლის (t=55—65°C) შხაპებით 11 და შინაგანი დამუშავება — ბოთლებში შპრიცების 10 შეყვანით. მომდევნო ოპერაციებია: ბოთლების დამუშავება თბილი წყლით (t=30—35°C), რისთვისაც განკუთვნილია შხაპების 8 და 9 სისტემა, შხაპებით 17 (t=25—30°C) და ბოლოს — გამოვლება სუფთა წყლით (t=15—18°C), რისთვისაც გათვალისწინებულია აბაზანა 6 და შხაპები 7.

როდესაც მატარა 18 დაიკავებს შესაბამის პოზიციას, ბუდეებიდან საკუთარი წონის გავლენით გამოსული ბოთლები, მექანიზმით 5, მოთავსდება ტრანსპორტიორზე 4, რომელსაც გააქვს ისინი ავტომატიდან.

ავტომატში გათვალისწინებულია სხვადასხვა ხსნარის შემკრები В, Г, Д და К აბაზანები, ეტიკეტების გამტარი მოწყობილობა 14, თბოგადამცემი 15, გამრეცხი ხსნარის საუტილიზაციო აბაზანა 19, მკვები მილი 16, ტუმბოების სისტემა და ამძრავი მექანიზმი.

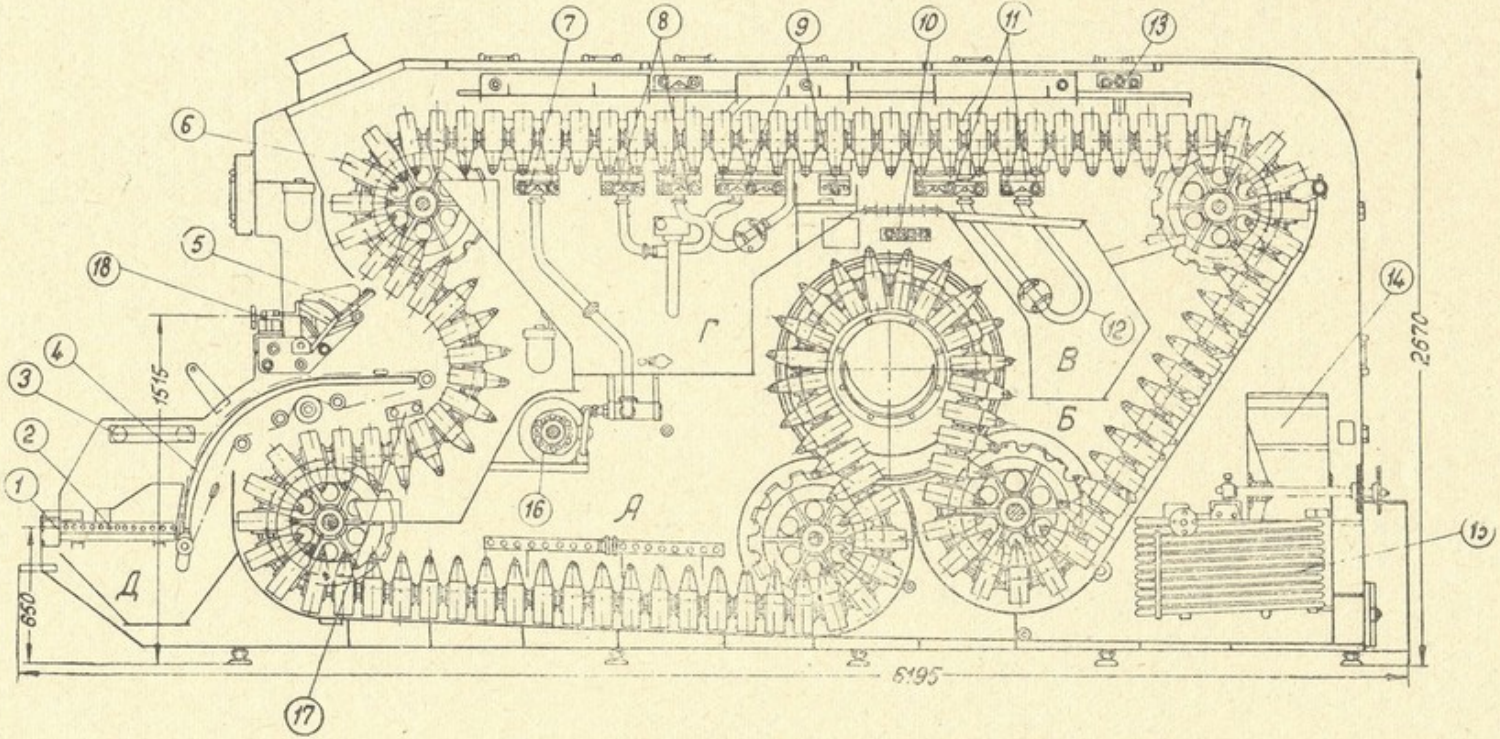
ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 38-ე ცხრილში.

§ 4. ბოთლების სარეცხი ავტომატი АММ-6

ავტომატი АММ-6 მიეკუთვნება დამლობოშპრიცებიან უნიფიცირებულ სარეცხ მანქანებს და განკუთვნილია 0,25—0,5 ლ ტევადობის ბოთლების გასარეცხად (ცხრ. 38). მასში, როგორც ავტომატში АМЕ-6, გამოყენებულია სარეცხი მანქანის АМЕ-3 ცალკეული ტიპური კვანძები (ნახ. 115).

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ტრანსპორტიორიდან 1 ბოთლები გადის მაგიდაზე 2, სადაც წარმოებს მათი ზედაპირული გამოვლება ნამუშევარი წყლით (t=25—30°C) და წინასწარი შეთბობა. წყალი მიეწოდება მაგიდას კოლექტორიდან 3. ამის შემდეგ, მექანიზმით 4, ბოთლები იტვირთება მატარებში 6 და იწყებს პერიოდულ მოძრაობას. А აბაზანაში შესვლის წინ ბოთლები განმეორებით გაივლის ნამუშევარი წყლის (t=20—25°C) შხაპს 17 და მხოლოდ შემდეგ შედის გამრეცხი ხსნარის (t=45—50°C) А აბაზანაში. ამ უკანასკნელიდან გამოსვლისას, ბოთლები თავისუფლდება გამრეცხი ხსნარისაგან და გაივლის ეტიკეტის მოსაცილებელი შხაპების 10 სისტემას. ამის შემდეგ ბოთლები შედის გამრეცხი ხსნარის (t=70—75°C) მეორე Б აბაზანაში. აბაზანიდან გამოსვლისას, გამრეცხი ხსნარით შევსებული ბოთლები მიემართება კონვეიერის ჰორიზონტალური შტოსაკენ და თავისუფლდება გამრეცხი ხსნარისაგან, რომე-

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 115. ბოთლების სარეცხი ავტომატი АММ-6.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ლიც განმეორებით ესხმის მომდევნო ბოთლებს. ამის შემდეგ თანმიმდევრობით სრულდება შემდეგი ოპერაციები: ბოთლების გარედან რეცხვა (კოლექტორი 13) და დარჩენილი ეტიკეტების მოცილება გამრეცხი ხსნარის (t=60—65°C) ჭავლით; ბოთლების შიგა ზედაპირის დამუშავება შპრიცების 11 სისტემით, რომელსაც ხსნარი მიეწოდება B აბაზანიდან მილის 12 საშუალებით; ბოთლების შინაგანი და გარეგანი დამუშავება გამრეცხი ხსნარის (t=40—45°C) შხაპებით 9; ბოთლების დამუშავება ნამუშევარი წყლის (t=25—30°C) შხაპით 8 და ბოლოს სუფთა წყლის (t=15—18°C)შხაპით 17, რისთვისაც გათვალისწინებულია ტუმბო 16.

გარეცხილი ბოთლების მიწოდება გამტან ტრანსპორტიორზე 18 წარმოებს მექანიზმით 5.

ავტომატში გათვალისწინებულია სხვადასხვა ხსნარის შემკრები B, Г და Д აბაზანები, ეტიკეტების გამტანი მოწყობილობა 14, თბოგადამცემი 15, გამრეცხი ხსნარის მიმწოდებელი ტუმბოები და ამძრავი მექანიზმი.

ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 38-ე ცხრილში.

§ 5. ბოთლების სარეცხი ავტომატი М-6

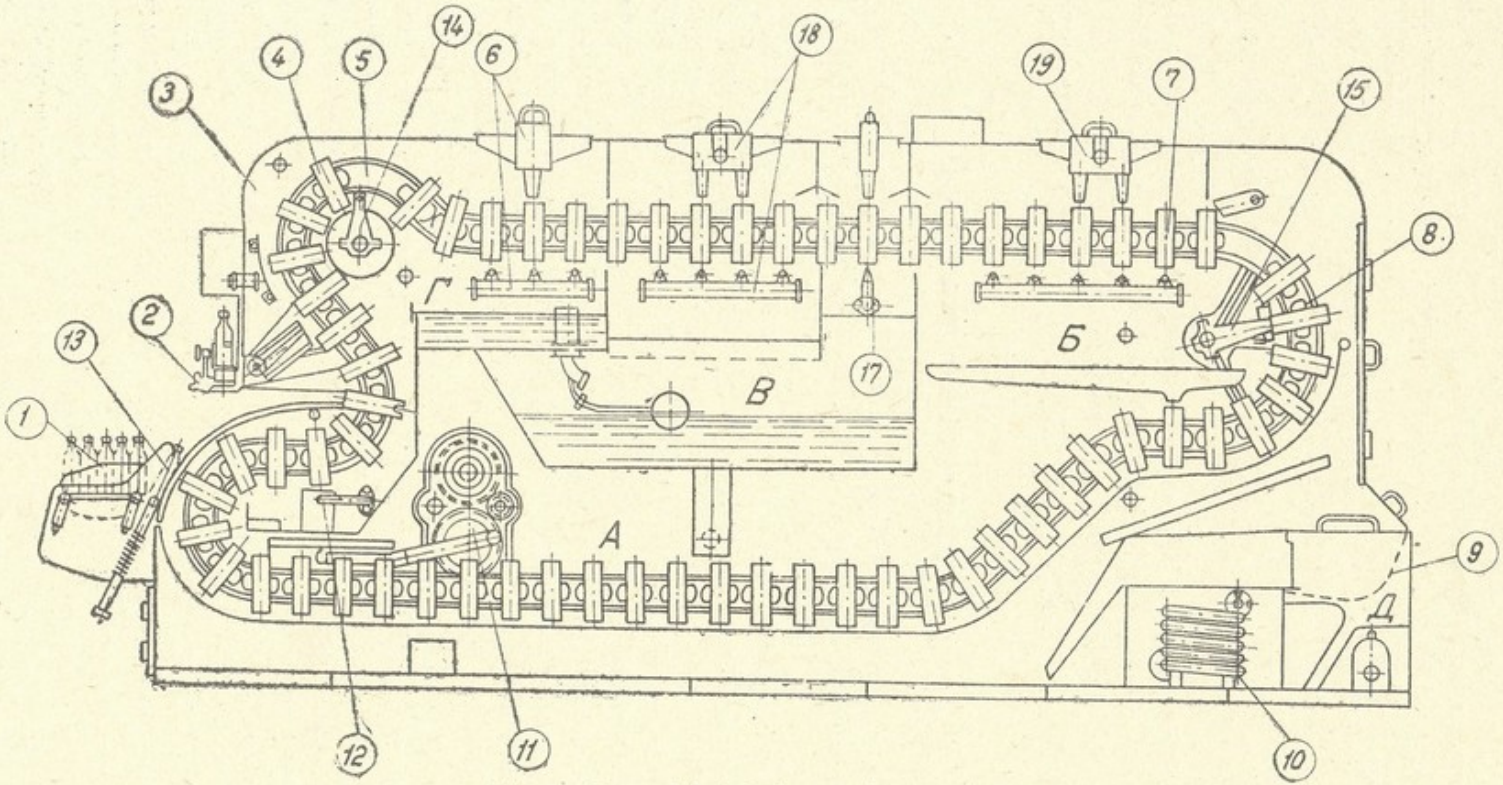
ავტომატი М-6 მიეკუთვნება დამლობშპრიცებიან უჯაჭვო სარეცხ მანქანებს, რომლებიც განკუთვნილია 0,25—0,5 ლ ტევადობის ბოთლების გასარეცხად (ცხრილი 38).

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად (ნახ. 116): ფირფიტებიანი ტრანსპორტიორიდან ბოთლები თავსდება მაგიდაზე 1, საიდანაც, მექანიზმით 13, იტვირთება მატარებში 4. თითოეული მატარი ერთმანეთისაგან განცალკევებულია გორგოლაჭებიანი საყრდენით 8, რომლებიც მოძრაობენ შეკრულ მიმმართველ ღარში 5 მბიძგავების 14 და 15 საშუალებით. მატარის მბიძგავები, ბოთლების ჩამტვირთი და გამომტვირთი მექანიზმები მოძრაობენ ამძრავისაგან 11, რომლისთვისაც გათვალისწინებულია ინდივიდუალური ელექტროძრავი.

დამლობის აბაზანაში შესვლამდე წარმოებს ბოთლების გამოვლება და შეთბობა ნამუშევარი წყლის (t=30—35°C) შხაპით 12. ამის შემდეგ ბოთლები შედის გამრეცხი ხსნარის (t=65—70°C) А აბაზანაში. მიმმართველი ღარის 5 ჰორიზონტალურ შტოზე ბოთლები თავისუფლდება გამრეცხი ხსნარისაგან, რომელიც გროვდება Б შემკრებში და აქედან ესხმის მომდევნო ბოთლებს. ამ უბანზე წარმოებს ეტიკეტების მოცილება. გაივლის რა ბადურას 9, გამრეცხი ხსნარი თავისუფლდება ეტიკეტებისაგან და სხვა მყარი მინარევებისაგან, გადადის Д შემკრებში, იფილტრება და მიეწოდება შხაპებს 7 და 19. შპრიცების 17 სისტემით ბოთლები მუშავდება გამრეცხი ხსნარის მოსაცილებელი თბილი წყლის (t=30—35°C) ჭავლით. შხაპებით 18 ბოთლები განმეორებით მუშავდება თბილი წყლით. ავტომატიდან გამოსვლის წინ წარმოებს ბოთლების გამოვლება სუფთა წყლის (t=18—20°C) შხაპით 6. გარეცხილი ბოთლები მიეწოდება გამტვირთ მაგიდას 2, საიდანაც წარმოებს მათი ტრანსპორტირება.

ავტომატში გათვალისწინებულია სხვადასხვა ტემპერატურის წყლისა და გამრეცხი ხსნარის სარეცირკულაციო Б, В, Г და Д აბაზანები, ორი ტუმბო, თბოგადამცემი 10 და შესაბამისი მილსადენების სისტემა.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 116. ბოთლების სარეცხი ავტომატი М-6.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

§ 6. ბოთლების სარეცხი ავტომატების გაანგარიშების საფუძვლები

პერიოდული მოძრაობის მქონე კონვეიერული ტიპის სარეცხი ავტომატების თეორიული მწარმოებლობა დამოკიდებულია კინემატიკური ციკლის ხანგრძლივობაზე τ და მატარში ბუდეების რაოდენობაზე m

$$П = 3600 \frac{m}{\tau} \text{ ბოთ/სთ.} \qquad (14—1)$$

კინემატიკური ციკლის ხანგრძლივობა შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$\tau = \tau_0 + \tau_1 \text{ წმ,} \qquad (14—2)$$

სადაც τ_0 არის მატარის დაყოვნების ხანგრძლივობა, წმ;

τ_1 — მატარის მოძრაობის ხანგრძლივობა, წმ.

38-ე ცხრილში მოცემული ავტომატების კინემატიკური ციკლის ხანგრძლივობა 9,6—14,4 წმ-ის ფარგლებში მერყეობს. აქედან, მოძრაობის პერიოდი საშუალოდ კინემატიკური ციკლის 31,5%-ს შეადგენს, ხოლო დაყოვნების პერიოდი — 68,5%.

ბოთლების სარეცხი მანქანის მუშაობის ეფექტურობის დადგენისათვის სარგებლობენ ფარდობით

$$k = \frac{n}{z}, \qquad (14—3)$$

სადაც n არის ბოთლების მატარების რაოდენობა, რომელიც, რიცხვის პროცესის დამყარებული რეჟიმისას, ერთდროულად იმყოფება აბაზანებში და შხაპების ქვეშ;

z — მატარების საერთო რაოდენობა მანქანაში.

ბოთლების სარეცხ მანქანებში ენერგიის მაქსიმალური ხარჯი მოდის ტუმბოებზე და მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილი — ტრანსპორტიორზე და დამხმარე მექანიზმებზე.

ტუმბოს ელექტროძრავის მოთხოვნილი სიმძლავრე გაიანგარიშება ფორმულით

$$N = 10^{-3} \frac{M \Delta \rho}{\eta} \text{ კვტ,} \qquad (14—4)$$

სადაც M არის გადასატუმბი ხსნარის ხარჯი, მ³/წმ;

$\Delta\rho$ — წნევა საქშენის (ნაცმის) წინ, ნ/მ²;

η — ტუმბოს საერთო მ. ქ. კ.

ქარხნისათვის საჭირო ბოთლების სარეცხი მანქანების რაოდენობრივი გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით (12—1), რომელშიც უნდა შევიტანოთ შესაბამისი სარეცხი მანქანის საათური მწარმოებლობა.

ორთქლის საათური თეორიული ხარჯის დადგენა წარმოებს ფორმულით

$$D = \frac{\Pi mc\,(t_2 - t_1) + WC_0\,(t'_2 - t_1') + q}{i - \Theta} \text{ კგ/სთ,} \qquad (14—5)$$

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სადაც П არის ბოთლების სარეცხი მანქანის საათური მწარმოებლობა, ბოთ/სთ;

m — ერთი ბოთლის მასა, კგ;

c — ბოთლის (მინის) ხვედრითი თბოტევადობა [c=0,83.10³ ჯ/(კგ. გრად)];

t_1, t_2 — ბოთლის ტემპერატურა მანქანაში შესვლისას და მანქანიდან გამოსვლისას, °C;

W — ცივი წყლის საათური ხარჯი, კგ/სთ;

C_0 — წყლის ხვედრითი თბოტევადობა [C_0=0,419.10⁴ ჯ/(კგ. გრად)];

t'_1, t'_2 — წყლის ტემპერატურა მანქანაში შესვლისას და მანქანიდან გამოსვლისას, °C;

q — სითბოს დანაკარგი გარემოში (ექსპერიმენტული მონაცემებით დაახლოებით 20%);

i — გამაცხელებელი ორთქლის თბოშემცველობა, ჯ/კგ (აიღება სპეციალური ცხრილებიდან ორთქლის აბსოლუტური წნევის მიხედვით);

Θ — კონდენსატის თბოშემცველობა, ჯ/კგ (აიღება იმავე ცხრილებიდან).

თავი მეთხუთმეტე

მზა პროდუქციის ჩამომსხმელი ავტომატები

§ 1. ჩამომსხმელი მანქანების კლასიფიკაცია

ჩამომსხმელ მანქანებს იყენებენ ყურძნის ღვინის, რეზერვუარული შამპანურის, სატირაჟე ნარევის (შამპანურის ბოთლური წესით დამზადებისას), კონიაკისა და ხილ-კენკროვანთა ღვინის ბოთლებში ჩამოსასხმელად. იმის გამო, რომ გარეშე ფაქტორების ზეგავლენით პროდუქციის ხარისხი შეიძლება გაუარესდეს, ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში ჩამომსხმელი მანქანა უნდა პასუხობდეს, როგორც ტექნიკის საერთო, ასევე ტექნოლოგიის სპეციფიკურ მოთხოვნებს, რომლებიც ძირითადად განისაზღვრება პროდუქტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით. ასე, მაგალითად, რეზერვუარული შამპანურის ხარისხის შესანარჩუნებლად მისი ჩამოსხმა ბოთლებში უნდა წარმოებდეს იზობარულ (წნევის ქვეშ) პირობებში, წინააღმდეგ შემთხვევაში ადგილი ექნება შამპანურის ნაწილობრივ დეშამპანიზაციას.

ნებისმიერი წესით ჩამოსხმისას, ადგილი არ უნდა ჰქონდეს პროდუქციის აერაციას, ვინაიდან ჟანგბადის ზემოქმედებით ღვინოში ირღვევა ჟანგვა-აღდგენითი პროცესები, რაც იწვევს მისი გემოვნებითი თვისებებისა და სტაბილურობის დაქვეითებას. გარდა ამისა, აერაცია იწვევს პროდუქტის აქაფებას, რაც აფერხებს ბოთლების ნორმალურ შევსებას და დოზირების სიზუსტის დაცვას. სატირაჟე ნარევის ჩამოსხმისას საჭიროა ბოთლში სადუღარი არის დატოვება და სხვ.

როგორც წესი, წყნარი ღვინოებისა და კონიაკის ჩამოსხმა ბოთლებში წარმოებს მოცულობის მიხედვით, ხოლო რეზერვუარული შამპანურისა — დონის მიხედვით. ამასთან, დასაშვებია შემდეგი გადახრები: ბოთლებისათვის, ტევადობით 0,25 ლ — ±3 მლ; ტევადობით 0,5 ლ — ±5 მლ და ტევადობით 0,75—

ეროვნული ბიბლიოთეკა

0,8 — ±6 მლ (კონიაკისათვის — დამატებით: ტევადობით 0,10 ლ — ±2 მლ და ტევადობით 0,05 ლ — ±1 მლ).

მზა პროდუქციის ჩამომსხმელი მანქანები კლასიფიცირებულია: ჩამოსხმის წესის (გრავიტაციული, იზობარული, ვაკუუმური და სიფონური), დოზვის პრინციპის (მოცულობის და დონის), ჩამოსხმის მექანიზაციის (ხელით სამართი, ნახევრად ავტომატური და ავტომატური), კონსტრუქციული ნიშნის (ხაზოვანი და როტაციულ-კარუსელური), ჩამომსხმელი ვაზნის ტიპის (სარქვლიანი, საცობიანი და მკვეთრიანი) და მწარმოებლობის (მცირე, საშუალო და დიდი) მიხედვით.

გრავიტაციული ჩამოსხმისას, მანქანის სახარჯო ავზიდან სითხე მიეწოდება თვითდინებით ჯერ ჩამომსხმელ ვაზნას (მოწყობილობას), ხოლო შემდეგ ბოთლს. სითხის დაწნევა დამოკიდებულია მხოლოდ გრავიტაციულ ძალებზე და განისაზღვრება სითხის სვეტის ჰიდროსტატიკური სიმაღლით.

იზობარული ჩამოსხმისას, მანქანის სახარჯო ავზში და ჩამომსხმელ ვაზნაში იქმნება ჯარბი წნევა, რომელიც მანქანაში მიწოდებული პროდუქტის წნევის ტოლია. გარდა ამისა, ჩამოსხმის ასეთი წესისას, ბოთლებში იჭირხნება ნახშირორჟანგი, რომელიც ქმნის ჩამომსხმელ სისტემაში არსებული წნევის ტოლ უკუწნევას. აღნიშნულის გამო, ბოთლის შევსება წარმოებს სითხის სვეტის ზემოქმედებით.

ვაკუუმური ჩამოსხმისას შეიძლება განხორციელდეს ბოთლის შევსების ორი ვარიანტი: პირველი (ჩამოსხმა გაწონასწორებული ვაკუუმით), როდესაც სახარჯო რეზერვუარში, ჩამომსხმელ ვაზნაში და ბოთლში შეიქმნება ერთნაირი გაუხშოება, მაშინ ბოთლის შევსება მოხდება სითხის ჰიდროსტატიკური დაწნევის ხარჯზე. მეორე ვარიანტი — გაუხშოება შეიქმნება მხოლოდ ბოთლში, რის გამოც ჩამოსხმა განხორციელდება სითხის ჰიდროსტატიკური დაწნევისა და ბოთლსა და სახარჯო რეზერვუარს შორის წნევათა სხვაობის გავლენით.

სიფონური ჩამოსხმისას, სახარჯო რეზერვუარში და ბოთლში შეიქმნება ერთნაირი წნევა, რომელიც დამოკიდებულია რეზერვუარში მყოფი სითხის დონესა და სიფონური მილის ბოლოს შორის მანძილზე.

დაწნევა, რომელიც მოქმედებს პროდუქტის ჩამოსხმისას, განისაზღვრება განტოლებით

$$H = \pm h + \frac{p_1 - p_2}{\rho g}\ \vartheta, \qquad (15-1)$$

სადაც h არის სითხის სვეტის სიმაღლე, მ;

P_1 — სითხის ზედაპირზე (სახარჯო ავზში ან ჩამომსხმელ ვაზნაში) მოქმედი აირის წნევა, ნ/მ²;

P_2 — აირის წნევა ბოთლში, ნ/მ²;

ρ — სითხის სიმკვრივე, კგ/მ³;

g — სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ².

მოყვანილ ფორმულაში დაწნევას h მხოლოდ იმ შემთხვევაში ექნება დადებითი ნიშანი, როდესაც სითხის დონე სახარჯო ავზში ან ჩამომსხმელ მოწყობილობაში ვაზნის ჩამომსხმელი მილის ტორსულ ნაწილზე (ნაცმზე) მაღლა იქნება.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

გრავიტაციულ, იზობარულ და ვაკუუმურ ჩამომსხმელ მანქანებში შეიძლება განხორციელდეს, როგორც მოცულობით (მდოზავი ვაზნები), ასევე დონის მიხედვით (ჩამომსხმელი ვაზნები) ჩამოსხმა. სიფონურ მანქანებში პროდუქტის ჩამოსხმა წარმოების დონის მიხედვით.

დონის მიხედვით ჩამოსხმის პრინციპი მდგომარეობს იმაში, რომ პროდუქტის მიწოდება ბოთლში წარმოების უშუალოდ სახარჯო რეზერვუარიდან მანამდე, სანამ ბოთლი არ შეივსება განსაზღვრულ დონემდე. ჩამოსხმის ეს წესი ნაკლებად ზუსტია, ვიდრე მოცულობით ჩამოსხმა, რომლის დროსაც წარმოებს პროდუქტის წინასწარი გამოწყვა სპეციალური მოწყობილობის (საწყავი ჭიქების) საშუალებით.

ვინაიდან, სახელმწიფო სტანდარტის მიხედვით ბოთლის ნომინალური ტევადობის მერყეობა დასაშვებია ±10 მლ ფარგლებში, ამიტომ, დონის მიხედვით ჩამოსხმისას, მოსალოდნელია დოზვის სიზუსტის შესაბამისი ცვალებადობაც. ასე, მაგალითად, ბოთლებში, ტევადობით 0,5 ლ, შეიძლება აღმოჩნდეს 490—510 მლ სითხე და ა. შ.

39-ე ცხრილში მოცემულია სამამულო წარმოების ზოგიერთი ჩამომსხმელი ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები.

საზღვარგარეთული კონსტრუქციის მანქანებიდან ჩვენში ცნობილია „ზეიცის“ (გფრ), „შელის“ (საფრანგეთი), „იუდეკის“ და სხვა ფირმების ჩამომსხმელი ავტომატები.

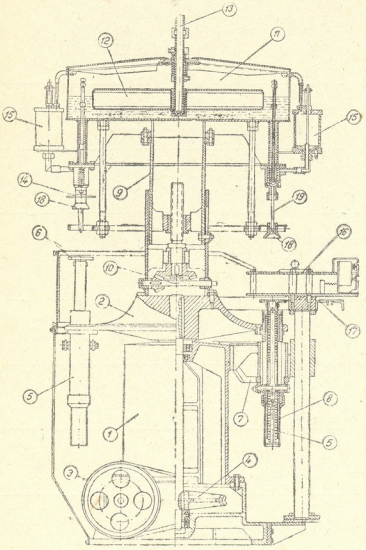
§ 2. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატი AP

გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატები, რომლებიც ახორციელებენ დოზვას მოცულობის მიხედვით, ფართოდ გამოიყენება წყნარი ღვინოების, ლიქიორ-არაყისა და კონიაკის ჩამოსასხმელად. აღნიშნული ჯგუფის როტაციული ავტომატები ასრულებენ შემდეგ ოპერაციებს: ბოთლების მიწოდებას მაგისტრალურ ტრანსპორტიორიდან მანქანაში, მათ გადაადგილებას (აწევას) ჩამომსხმელ ვაზნებისაკენ, პროდუქტის ჩამოსხმას, ბოთლების დაბრუნებას (დაშვებას) საწყის მდგომარეობაში და მათ მიწოდებას მაგისტრალურ ტრანსპორტიორზე.

117-ე ნახ-ზე მოცემულია ჩამომსხმელი ავტომატის AP საერთო ხედი (ჭრილში), ხოლო 118-ე ნახ-ზე — მდოზვის კონსტრუქცია.

ავტომატი შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან (ნახ. 117). დგარ 1, რომელშიც გაადგილებულია მბრუნავი მაგიდის 2 ამძრავი მექანიზმი (ელექტროძრავი, სოლღვედური 3 და ჭიახრახნული 4 გადაცემები); ბოთლების გადასაადგილებელი თვრამეტი ყვინთა მექანიზმი 5, წრიული პლატფორმებით 6; რგოლური კოპირი 7, რომელსაც, ზამბარების 8 საშუალებით, მოძრაობაში მოყავს ყვინთა მექანიზმები (ბოთლების აწევა და დაწევა); ცენტრალური სვეტი 9, რომელიც მოძრაობას ღებულობს მბრუნავი მაგიდისაგან კონუსური კბილანა გადაცემით 10; სახარჯო რეზერვუარი 11, რომელშიც მოწყობილია დონის სარეგულირებელი ტივტივა მექანიზმი 12, პროდუქტის მიმწოდებელი მილით 13; თვრამეტი ჩამომსხმელი მოწყობილობა, რომელიც შედგება ბოთლების მიმმარ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 117. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატი AP.

თველი სარქველებიანი ვაზნისაგან 14 და იმდენივე ცრუფსკერიანი მზომი ჭიქისაგან 15; უძრავი ჩამტვირთი მაგიდა 16, რომელიც დაკავშირებულია ბოთლების მიმწოდებელ მაგისტრალურ ტრანსპორტიორთან 17.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად (ნახ. 117 და 118): ტრანსპორტიორით 17 მიწოდებული ბოთლები, გაივლის რა ბიჯის დამცველ მოწყობილობას (ბოთლებს შორის დაცული უნდა იყოს გარკვეული ინტერვალი), ჩამტვირთი ვარსკვლავას საშუალებით თანმიმდევრულად მიეწოდება მაგიდასთან 2 ერთად მბრუნავ ყვინთა მექანიზმების 5 პლატფორმებს 6. ყვინთა მექანიზმების გორგოლაჭები მოდებაში იმყოფება კოპირთან 7, რომელიც, დატვირთვისთანავე (პლატფორმაზე 6 ბოთლის მოთავსების შემდეგ), გადაადგილებს ბოთლებს ვაზნებისაკენ 14. ვინაიდან პლატფორმები და ვაზნები ზუსტად ერთმანეთის პირისპირ არიან გაადგილებული, ბოთლის ყელი მიებჯინება გვირგვინს 18, დაცენტრდება და ასწევს მას გარკვეულ სიმაღლეზე, ხოლო ჩამომსხმელი მილი 19 დარჩება უძრავ მდგომარეობაში (ნახ. 118).

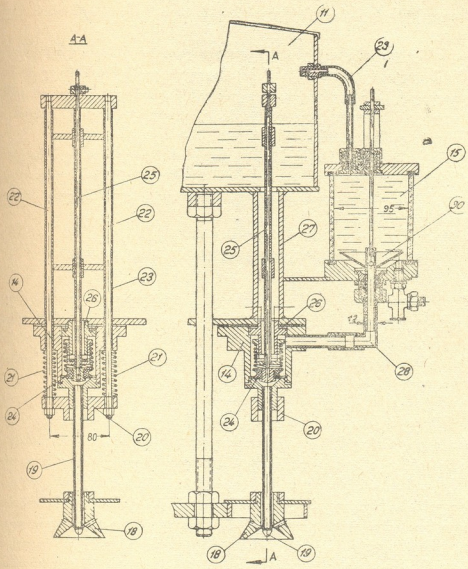
ცხრილი 39
ბიბლიოთეკა

ზოგიერთი ჩამომსხმელი ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები*

მაჩვენებლები	ავტომატის მარკა								
	Р-3	АР	ВАР-6	ВРА-6	ВРК-2	10М	ВРД	ВРА-800	ВРА-12
მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	3000	2000—2500	6000	6000	3000	2000—2400	1000	800	6000—12000
ბოთლების ტევადობა, ლ	0,5	0,5—0,8	0,5—0,75	0,5	0,5—0,8	0,5—0,75	0,8	0,8	0,25—0,8
ჩამომსხმელი ვაზნების რაოდენობა	12	18	18	18	18	12	12	12	28
ელექტროძრავების სიმძლავრე, კვტ	0,7	0,45	0,6	0,6	1,0	0,7	1,0	1,7	1,7
გაბარიტული ზომები, მმ									
სიგრძე	1105	1250	975	1400	1300	1000	1035	1800	2100
სიგანე	965	970	800	1800	1200	1125	1380	1750	2000
სიმაღლე	2115	2000	1820	2100	1705	2000	2335	2530	2590
მასა, კგ	860	1200	680	1203	1360	1300	950	2470	1800

* ყველა მოყვანილი ავტომატი როტაციული (კარუსელური) ტიპისაა. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატები АР, Р-3, ВРА-6, ВАР-6 და 10М ახორციელებენ დოზვას მოცულობის მიხედვით. ვაკუუმური ჩამომსხმელი ავტომატი ВРД ახორციელებს ჩამოსხმას დონის მიხედვით, ხოლო ВРК-2 — მოცულობის მიხედვით. იზობარული ჩამომსხმელი ავტომატები ВРА-800 და ВРА-12 ახორციელებენ დოზვას მოცულობის მიხედვით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 118. ჩამომსხმელი ავტომატის AP მდოზავი მოწყობილობა.

გვირგვინი 18 დაიწევება ტრავერსს 20 და გადაადგილებს მას ზემოთ (ამ დროს ზამბარები 21 შეიკუმშება). ტრავერსის გადაადგილება გამოიწვევს ჭოკების 22 გადადგილებას მიმმართველ მილებში 23 და, ამასთან ერთად, ჩამკეტის 24 მაღლა აწევას, რომელიც დამაგრებულია ღეროზე 25. ჩამკეტი 24, მიაღწევს რა ზედა კიდურ მდგომარეობას, გადახურავს მილისას 26 რგოლურ არხს, ე. ი. გათიშავს 11—27—28—15 სისტემას და დაუკავშირებს ერთმანეთს ბოთლის შიგა არესა და მზომ ჭიქას 15, საიდანაც პროდუქტი, 15—28—19 სისტემით, გადავა ბოთლში. შევსების შემდეგ, ყვინთა მექანიზმის პლატფორმა, ბოთლთან ერთად, დაიწყებს გადაადგილებას ქვემოთ, ზამბარები 21 გაიშლება და გვირგვინი 18 დაიკავებს პირვანდელ მდგომარეობას. ამასთან, ჩამკეტი 24 გადაეტმვს მილის 19 მკვებავ არხს და გახსნის მილისას 26 რგოლურ არხს, რის გამოც პროდუქტი, რეზერვუარიდან 11, დაიწყებს შესვლას ჭიქაში 15. ჭიქის შევსება გრძელდება მანამდე, სანამ პროდუქტის დონე მილში 29 არ გაუთანაბრ-

დება პროდუქტის დონეს რეზერვუარში 11. ამის შემდეგ მუშაობის ციკლი მეორდება.

აღნიშნული ოპერაციები სრულდება დროის იმ შუალედში, რომელსაც ანდომებს ბოთლი (ყვინთა მექანიზმი) მაგიდის გარშემო შემოვლას (ჩატვირთვის ადგილიდან გამოტვირთვის ადგილამდე). შევსებული ბოთლები, განმტვირთი ვარსკვლავას საშუალებით, თავსდება ტრანსპორტიორის 17 გამტან შტოზე და მიეწოდება დამხუფ მანქანას.

ავტომატს შეუძლია სხვადასხვა ტევადობის ბოთლების შევსება (ცხრ. 39). ბოთლის ტევადობის შეცვლისას, საჭიროა მზომი ჭიქის 15 ცრუ ფსკერი 30 გადაადგილდეს შესაბამის დანაყოფამდე, რომელიც აღნიშნულია მინის ჭიქის გვერდით ზედაპირზე.

§ 8. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატი P-3 (ВАР-3)

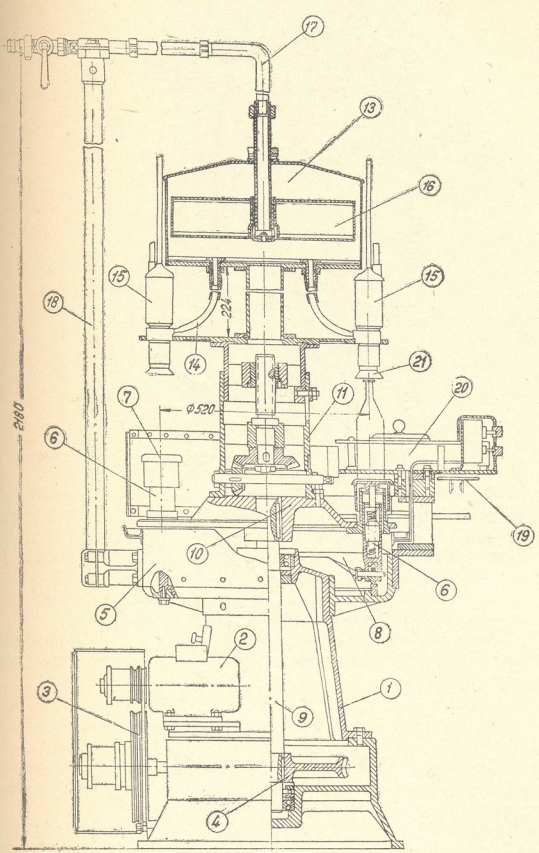
ჩამომსხმელი ავტომატი P-3, რომელიც ახორციელებს დოზვას მოცულობის მიხედვით, გათვალისწინებულია 0,5 ლ ტევადობის ბოთლების შესავსებად წყნარი ღვინით, კონიაკითა და ლიქიორ-არაყით (ცხრ. 39). ავტომატის საერთო ხედი (ჩრილში) მოცემულია 119-ე ნახ-ზე, ხოლო მდოზავი მოწყობილობის კონსტრუქცია — 120-ე ნახ-ზე.

ავტომატის კონსტრუქცია შემდეგნაირია (ნახ. 119): დგარზე 1 გაადგილებულია ამძრავი მექანიზმი, რომელიც შედგება ელექტრომძრავისაგან 2, სოლღვედური გადაცემისაგან 3 და ჭიახრახნული გადაცემისაგან 4. ამძრავ ლილვზე 9 დამაგრებულია მოძრავი მაგიდა 10, ხოლო ამ უკანასკნელზე — თორმეტი ყვინთა მექანიზმი 6, წრიული პლატფორმებით 7, რომელთა ცერტიკალური გადაადგილება ხორციელდება უძრავი კოპირით 8. ყვინთა მექანიზმების ამძრავი წილი მოთავსებულია გარსაცმში 5, რომელიც დამაგრებულია დგარზე 1. ცენტრალური ლილვიდან 9, მილისის 11 და კონუსური კბილანა გადაცემის საშუალებით, მოძრაობა გადაეცემა სახარჯო რეზერვუარს 13, რომელთანაც მილებით 14 დაკავშირებულია თორმეტი მდოზავი მოწყობილობა 15. რეზერვუარში მოწყობილია დონის სარეგულირებელი ტივტივა მექანიზმი 16, რომლის ცენტრალურ ნაწილში გადის პროდუქტის მიმწოდებელი მილი 17. ეს უკანასკნელი გამაგრებულია შტანგით 18. ბოთლების მიწოდება ავტომატში წარმოებს ტრანსპორტიორით 19, რომელიც დაკავშირებულია უძრავ მაგიდაზე 20 გაადგილებულ სადისტანციო, ჩამტვირთ და გამომტვირთ ვარსკვლავების სისტემასთან.

ავტომატის კინემატიკური ციკლი ისეთივეა, როგორიც ჩამომსხმელი ავტომატისა AP. განსხვავება მდგომარეობს მხოლოდ მდოზავი მოწყობილობის 15 კონსტრუქციაში და მუშაობის პრინციპში (ნახ. 120).

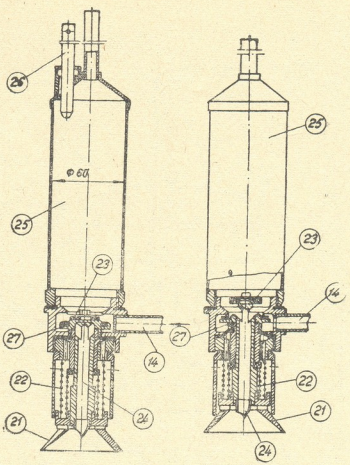
როდესაც ბოთლი მდოზავის ქვეშ არ იმყოფება, გვირგვინი 21 ქვედა კიდურ მდგომარეობაშია და ზამბარები 22 გაშლილია. ამ დროს ჩამომსხმელი მილის 24 მკვებავი არხი გადაკეტილია სარქველით 23, ხოლო სახარჯო რეზერვუარი, მილით 14, დაკავშირებულია მზომ ჭიქასთან 25 (ჭიქის შევსების პოზიცია). ჭიქის შევსება მიმდინარეობს მანამდე, სანამ პროდუქტის დონე საჰაერო მილში 26 არ გაუთანაბრდება პროდუქტის დონეს სახარჯო რეზერვუარში. როდესაც ბოთლის დაწოლით გვირგვინი 21 მაღლა აიწევს, მას თან გაჰყვება ჩა-

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 119. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატი Р-3.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 120. გრავიტაციული ჩამომსხმელი Р-3 ავტომატის მდოზავი მოწყობილობა.

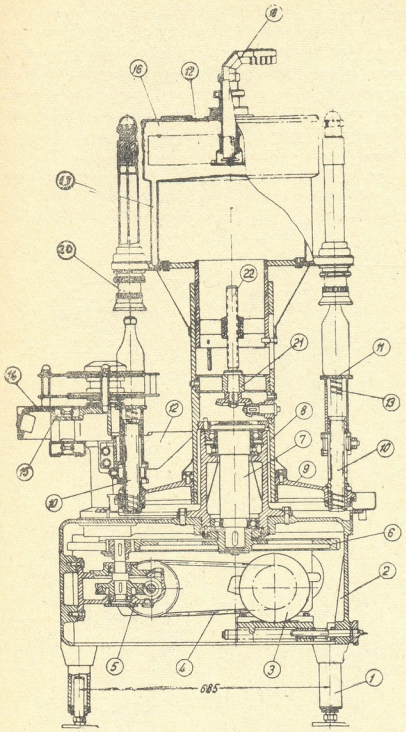
მომსხმელი მილი 24, რომელიც ჩამაგრებულია მილისში 27 და ჩამკეტი 23. გვირგვინის მისვლისას ზედა კიდურ მდგომარეობაში, ჩამკეტი 23 მოსცილდება მილისას 27 ზედა ტორსულ ნაწილს, ხოლო ეს უკანასკნელი გადაკეტავს არხს, რომელიც აკავშირებდა ერთმანეთთან მილს 14 და ჭიქას 25. ამრიგად, ჭიქის შემვსები სისტემა გადაიკეტება, ხოლო ჩამომცელი — გაიხსნება. ბოთლის შევსებისა და მოცილების შემდეგ მდოზავის ყველა ნაწილი უბრუნდება საწყის მდგომარეობას. ამის შემდეგ მუშაობის ციკლი მეორდება.

მზომი ჭიქის ტევადობის რეგულირება შეიძლება მილის 26 გადაადგილებით, ვინაიდან ჭიქაში შესული პროდუქტი ავსებს მას მხოლოდ მილის ტორსულ ნაწილამდე.

§ 4. ბრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატი ВАР-6

ანალოგიური ტიპის მანქანებს ეკუთვნის ჩამომსხმელი ავტომატი ВАР-6, რომელიც განკუთვნილია 0,5—0,75 ლ ტევადობის ბოთლების შესავსებად მოცულობის მიხედვით (ცხრ. 39).

ავტომატი შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან (ნახ. 121): ოთხ ფეხზე 1 დაყრდნობილი დგარი 2, რომელშიც გადაგილებულია ამძრავი მექანიზმი (ელექტროძრავი 3, სოლღეღუროი გადაცემა 4, რომელიც სიჩქარის ვარიატორს წარმოადგენს, ჰიახრახნული რედუქტორი 5 და ცილინდრული კბი-

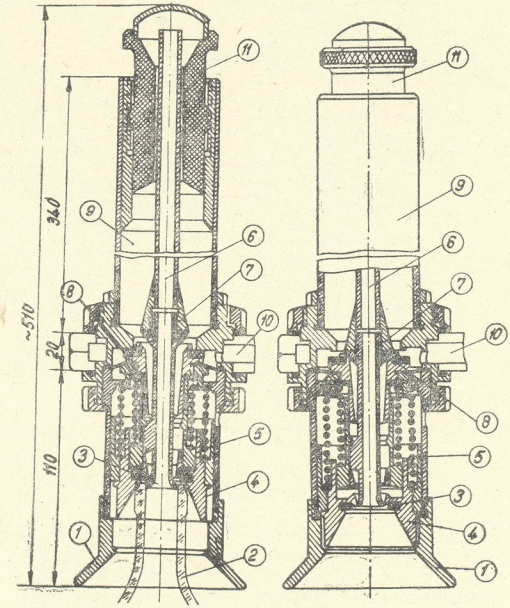


ნახ. 121. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატი ВАР-6.

ლანა გადაცემა 6, რომელსაც ბრუნვით მოძრაობაში მოჰყავს ცენტრალური ლილვი 7); მბრუნავი სვეტი 8, მოძრავი მაგიდით 9, რომელზედაც დამაგრებულია თვრამეტი ყვინთა მექანიზმი 10, წრიული პლატფორმებით 11 (ყვინთა მექანიზმების გადაადგილება ვერტიკალური მიმართულებით ხორციელდება უძრავი კოპირის 12 და ზამბარების 13 საშუალებით); ჩამტვირთი უძრავი მაგიდა 14, რომელშიც გადის ბოთლების მიმწოდებელი ტრანსპორტიორი 15 (ბოთლების მიწოდება პლატფორმებზე 11 ხორციელდება მაგიდაზე გაადგილებული სადი-

სტანციო და ჩამტვირთი, ხოლო განტვირთვა — გამომტვირთი ვარსკვლავისებური სისტემით); სახარჯო რეზერვუარი 16, რომელშიც მოწყობილია ტიტტივა მექანიზმი 17, პროდუქტის მიმწოდებელი მილით 18 (რეზერვუარის ბრუნვა მაგიდასთან 9 ერთად ხორციელდება უშუალოდ ცენტრალური სვეტის 8 საშუალებით) და რგოლური კოლექტორი 19, რომელზედაც დამაგრებულია თერმატი მდოზავი მოწყობილობა 20 (მდოზავებსა და ყვინთა მექანიზმების პლატფორმებს შორის მანძილის რეგულირება შეიძლება კონუსური კბილანა გადაცემისა 21 და ხრახნის 22 საშუალებით).

ВАР-6 ავტომატის მუშაობის კინემატიკური ციკლი განხილული ჩამომსხმელი ავტომატების ანალოგიურია. განსხვავება მდგომარეობს მხოლოდ მდოზავი მოწყობილობის კონსტრუქციაში და მუშაობის პრინციპში (ნახ. 122).



ნახ. 122. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ВАР-6 ავტომატის მდოზავი მოწყობილობა.

მდოზავი მოწყობილობა შემდეგნაირად მუშაობს: როდესაც გვირგვინით 1 დაცენტრებული ბოთლის 2 ყელი დააწვება რეზინის სადებს 3, მილისა 4, შეკუმშავს რა ზამბარებს 5, ზემოთ გადაადგილდება. მასთან ერთად გადაადგილდება საჰაერო მილი 6, რომელზედაც დამაგრებულია ჩამკეტი 7 და მილისი 8. როდესაც ბოთლი მიაღწევს ზედა კიდურ მდგომარეობას, მილისი 8 გადაკეტავს საწყავი ჭიქის 9 და ავტომატის სახარჯო რეზერვუარის დამაკავშირებელი მილს 10 სისტემას. ამავე დროს, ჩამკეტი 7 გახსნის ბოთლის შიგა არისა და საწყავი ჭიქის 9 დამაკავშირებელ არხს, რის გამოც პროდუქტის გარკვეული რაოდენობა გადავა ბოთლში, ხოლო ჰაერი გაიდევნება მილით 6. ბოთლის შევსებისა და მოცილების შემდეგ, ზამბარები 5 გაიშლება და მდოზავის ყველა ნაწილი დაუბრუნდება საწყის მდგომარეობას, რაც გამოიწვევს მზომი ჭიქის დაკავშირებას ავტომატის სახარჯო რეზერვუართან (შევსების პროცესი). ჭიქის შევსება გრძელდება მანამდე, სანამ პროდუქტის დონე არ გადაკეტავს მილისის 11 რგოლურ არხს. მილისის 10 გადაადგილებით წარმოებს ჭიქის 9 ტევადობის შეცვლა.

§ 5. ბრავიტაციული ჩამოსხმელი ავტომატი BPA-6.

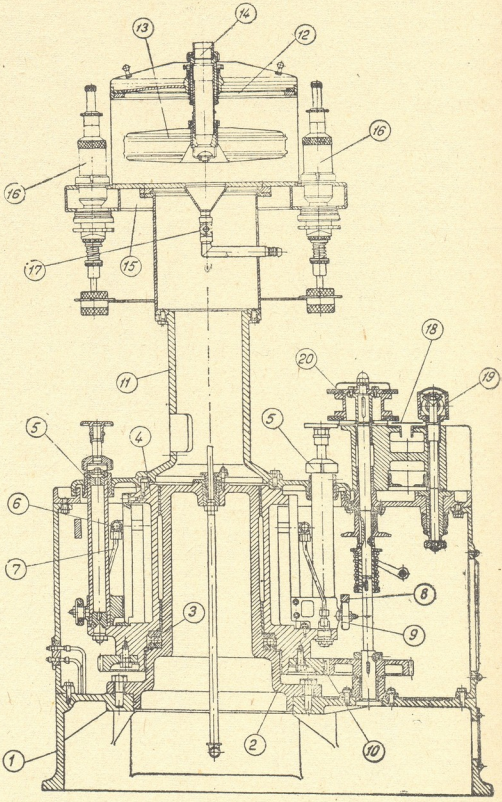
როტაციული ავტომატი BPA-6, რომელიც ახორციელებს გრავიტაციულ ჩამოსხმას მოცულობის მიხედვით, განკუთვნილია 0,5 ლ ტევადობის ბოთლების შესავსებად წყნარი ღვინით, კონიაკითა და ლიქიორ-არყით (ცხრ. 39).

ავტომატის კონსტრუქცია შემდეგნაირია (ნახ. 123): ფილაზე 1 დამაგრებულია ღრუტანიანი სვეტი 2, რომელზედაც, ტორსული საკისრის 3 საშუალებით, დაყრდნობილია და ბრუნავს მაგიდა 4. მაგიდაზე დამაგრებულია ბოთლების ამწე თვრამეტი ყვინთა მექანიზმი 5, რომელთა მოძრაობა ხორციელდება: ზემოთ გადაადგილებისას — შეკუმშული ჰაერით, რომელიც მიეწოდება ყვინთა მექანიზმებს კოლექტორიდან 6 მილების 7 საშუალებით, ხოლო დაშვებისას — უძრავი კოპირით 8, რომელზედაც დაგორავს ყვინთა მექანიზმების გორგოლაჭები 9. მაგიდას 4 ბრუნვითი მოძრაობა გადაეცემა ელექტროძრავისაგან სოლღვედური (სიჩქარის ვარიატორი), ჭიახახნული და ცილინდრული კბილანა 10 გადამცემებით. მბრუნავ მაგიდაზე, ღრუტანიანი სვეტის 11 საშუალებით, დამაგრებულია სახარჯო რეზერვუარი 12, რომელშიც მოწყობილია დონის სარეგულირებელი ტიტტიკა მექანიზმი 13, პროდუქტის მიმწოდებელი მილით 14. რგოლურ კოლექტორზე 15, რომელიც ხვრელების საშუალებით დაკავშირებულია სახარჯო რეზერვუართან 12, დამაგრებულია თვრამეტი მდოზავი მოწყობილობა 16. მილი 17 განკუთვნილია რეზერვუარიდან ნარჩენი პროდუქტის ჩამოცლისათვის.

ბოთლების მიწოდება ავტომატში წარმოებს ტრანსპორტიორიდან 18, სადისტანციო ხრახნის 19 და ჩამტვირთი ვარსკვლავას 20 საშუალებით, რომლებიც ბრუნვით მოძრაობას დებულობენ ავტომატის ამძრავი მექანიზმისაგან ჯაჭვური და კბილანა გადაცემებით. ჩამტვირთ მაგიდაზე დაყენებულია აგრეთვე ტრანსპორტიორზე ბოთლების გადამტანი ვარსკვლავა.

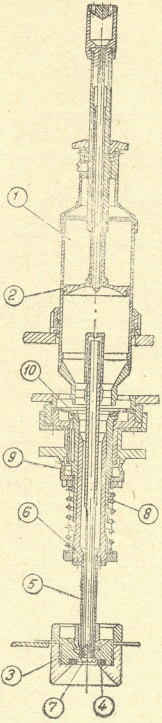
ავტომატის მუშაობის კინემატიკური ციკლი ზემოგანხილულის ანალოგიურია. განსხვავებულია მხოლოდ მდოზავი მოწყობილობის კონსტრუქცია (ნახ. 124).

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 123. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატი ВРА-6.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 124. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ВРА-6 ავტომატის მდოზავი მოწყობილობა.

მდოზავი მოწყობილობა შედგება საწყობი ჭიქისაგან 1, რომელშიც ჩადგმულია ტევადობის სარეგულირებელი დგუში 2 და ჩამომსხმელი ვაზნისაგან, რომლის ძირითადი ნაწილებია: ბოთლის დამაცენტრებელი გვირგვინი 3, რეზინის საყრდენით 4; ჩამომსხმელი მილი 5, რომელიც ჩამაგრებულია მოსრიალე მილისში 6 და ქვედა ტორსული ნაწილით დაყრდნობილია ჩამკეტზე 7; ზამბარა 8, რომლითაც ვაზნის ნაწილები უბრუნდებიან საწყის მდგომარეობას და

მოსრიალე მილისი, რომლის ზედა ნაწილზე დამაგრებულია ჩამკეტი დიაფრაგმა 10.

მდოზავი მოწყობილობა მუშაობს შემდეგნაირად: გვირგვინით 3 დაცენტრებული ბოთლის ყელი, მიებჯინება რა რეზინის საყრდენს 4, გადააადგილებს გვირგვინს ზემოთ. ეს უკანასკნელი დაწევება მილისს 6, შეკუმშავს ზამბარას 9 და მაღლა ასწევს დიაფრაგმას 10, ე. ი. გადაკეტავს სახარჯო რეზერვუარისა და საწყავი ჭიქის დამაკავშირებელ არხს (რეზერვუარი დაკავშირებულია ჭიქასთან კოლექტორში გაკეთებული ხვრელებით) და მხოლოდ შემდეგ გახსნის ჩამკეტს 7, რის შედეგადაც საწყავი ჭიქა დაუკავშირდება ბოთლს შიგა არეს (ბოთლის შევსების პროცესი).

ბოთლის შევსებისა და მისი მოცილების შემდეგ, ზამბარა 8 გაიშლება და ჩამომსხმელი ვაზნის ყველა ნაწილი დაუბრუნდება საწყის მდგომარეობას, რის შედეგადაც გაიხსნება საწყავი ჭიქისა და სახარჯო რეზერვუარის დამაკავშირებელი არხი (ჭიქის შევსების პროცესი). ამის შემდეგ მუშაობის ციკლი მეორდება.

არსებობს განხილული ავტომატის მოდერნიზებული ვარიანტი A1-BPA-6, მწარმოებლობით 6000 ბოთ/სთ, რომელსაც შეუძლია 0,5 და 0,8 ლ ტევადობის ბოთლების შევსება მოცულობის მიხედვით.

§ 6. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატების გაანგარიშების საფუძვლები

მაგიდის (კარუსელის) ერთი სრული შემობრუნებისას, მოცულობით ჩამომსხმელი ავტომატი თანმიმდევრულად ასრულებს ოპერაციების მთელ ციკლს (ბოთლების მიწოდებას ავტომატში და მათ გადაადგილებას ჩამომსხმელ ვაზნებისაკენ, ბოთლების შევსებას პროდუქტით, შევსებული ბოთლების დაბრუნებას საწყის მდგომარეობაში და ა. შ. საბოლოო ოპერაციაა შევსებული ბოთლების გადატანა ტრანსპორტიორზე). თითოეული ოპერაცია სრულდება ბოთლის წრიული გადაადგილების გარკვეულ უბანზე.

თუ როტაციულ ჩამომსხმელ მანქანას განვიხილავთ როგორც ტრანსპორტიორს, მაშინ მისი საათური მწარმოებლობა შეიძლება შემდეგნაირად განისაზღვროს

$$П = 60\ mn \qquad \text{ბოთ/სთ}, \qquad (15—2)$$

სადაც m არის ავტომატში მდოზავი (ჩამომსხმელი) მოწყობილობის რაოდენობა;

n — კარუსელის ბრუნთა რიცხვი წუთში.

მოყვანილ ფორმულაში არ შედის ყველა ის პარამეტრი, რომელიც განსაზღვრავს ჩამომსხმელი ავტომატის ფაქტიურ მწარმოებლობას. კერძოდ, (15—2) ფორმულის თანახმად, კარუსელის ბრუნთა რიცხვის მონოტონური გაზრდით, მწარმოებლობა უნდა გაიზარდოს. აღნიშნული სამართლიანია ბრუნთა რიცხვების მხოლოდ გარკვეულ ზღვრამდე (ერთი და იგივე ტევადობის ბოთლების შემთხვევაში), რომლის ზევით ბოთლი უკვე ვერ მოასწრებს ნორმალურ შევსებას. ამრიგად, კარუსელის ბრუნთა რიცხვი ლიმიტირებულია ბოთლის შესავსებად საჭირო დროით და კარუსელის დიამეტრით, რომლის გადაჭარბებული გაზრდა მიზანშეწონილი არ არის. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, როტაციული ჩამომსხმელი ავტომატის მწარმოებლობა განისაზღვრება ფორმულით

ეროვნული ბიბლიოთეკა

$$П=\frac{3600}{\tau}\left(\frac{S}{S_0}-m\right) \text{ ბოთ/სთ}, \qquad (15—3)$$

სადაც τ არის ბოთლის ნორმალური შევსებისათვის საჭირო დრო, წმ;

S_0 — ბოთლის წრიული გადაადგილების მთლიანი სიგრძე, მ;

S — ბოთლის წრიული გადაადგილების იმ უბნის სიგრძე, რომელიც საჭიროა ბოთლის ნორმალური შევსებისათვის, მ;

m — ჩამომსხმელი (მდოზავი) მოწყობილობის რაოდენობა ავტომატში.

ბოთლის წრიული გადაადგილების მთლიანი სიგრძე ტოლია

$$S_0=\Pi D=tm \quad მ, \qquad (15—4)$$

სადაც D არის ავტომატის ჩამომსხმელი ვაზნების ცენტრებზე გამავალი წრეხაზის დიამეტრი, მ;

t — ბიჯი მდოზავ მოწყობილობებს (ბოთლებს) შორის, მ.

ბოთლების შესავსებად საჭირო წრიული გადაადგილების სიგრძე განისაზღვრება შემდეგნაირად

$$s=tm_0 \quad მ, \qquad (15—5)$$

სადაც m_0 არის მდოზავი მოწყობილობის რაოდენობა, რომელიც ერთდროულად იმუშავებს ბოთლების შევსებაზე.

ამრიგად, ფორმულა (15—2) მიიღებს სახეს

$$П=\frac{3600}{\tau}m_0 \text{ ბოთ/სთ}. \qquad (15-6)$$

ბოთლების შესავსებად საჭირო დრო დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე და განისაზღვრება შემდეგნაირად.

თუ საწყავი ჭიქა თანაბარკვეთიანია (მაგალითად, ცილინდრული ფორმის), ჩამომსხმელ მილზე დამაგრებულია ნაცმი და ჩამოსხმა ხორციელდება მოცულობით, ე. ი. პროდუქტის დონე საწყავ ჭიქაში ცვალებადია, მაშინ პრაქტიკული გაანგარიშებისათვის

$$\tau\approx\frac{T\alpha}{180}+\tau_0 \text{ წმ}, \qquad (15-7)$$

სადაც T არის კარუსელის ერთი სრული შემობრუნებისათვის საჭირო დრო, წმ;

α — კარუსელის ბრუნვისას, ბოთლის ვერტიკალური გადაადგილებისათვის განკუთვნილი წრიული სექტორის ცენტრალური კუთხე, გრად.

უშუალოდ ბოთლის შევსებისათვის საჭირო დრო

$$\tau_0=\frac{2F\sqrt{H_0}}{\mu f\sqrt{2g}} \text{ წმ}, \qquad (15—8)$$

სადაც F არის საწყავი ჭიქის განივი კვეთის ფართობი, მ²;

μ — ხარჯის კოეფიციენტი, რომელიც წარმოადგენს ფაქტიური და თეორიული ხარჯების ფარდობას (μ=0,5—0,65);

f — ნაცმის გამოსადენი ხვრელის განივი კვეთის ფართობი, მ²;

g — სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ².

ეროვნული ბიბლიოთეკა

H_0 — პროდუქტის საწყისი დონე საწყავ ჭიქაში, მ.

თუ პროდუქტის დონე ჭიქაში მუდმივია, ე. ი. ჩამოსხმა წარმოებს დონის მიხედვით, მაშინ

$$\tau_0 = \frac{FH_0}{\mu f \sqrt{2gH_0}} \text{ წმ.} \qquad (15—9)$$

თუ საწყავი ჭიქა ცვალებადკვეთიანია, გაანგარიშების მათემატიკური ხერხი საკმაოდ გართულებულია. ასეთ შემთხვევაში მიმართავენ გაანგარიშების გრაფო-ანალიზურ მეთოდს.

§ 7. ვაკუუმური ჩამომსხმელი ავტომატი ВРК-2

ვაკუუმის გამოყენება ჩამომსხმელ მანქანებში აჩქარებს ჩამოსხმის პროცესს, ამცირებს პროდუქტის აერაციას, უზრუნველყოფს დოზვის მაღალ სიზუსტეს და ავტომატურად წყვეტს პროდუქტის ჩამოსხმას მექანიკურად დაზიანებულ ბოთლებში. ასეთ მანქანებს განსაკუთრებით ფართოდ იყენებენ საზღვარგარეთ, სადაც ძირითადად უშვებენ ორი ტიპის ვაკუუმურ ჩამომსხმელ ავტომატებს — მაღალი (40—50 მმ ვერცხ. წყ. სვ.) და დაბალი (⩽ 30 მმ ვერცხ. წყ. სვ.) ვაკუუმით.

სამამულო წარმოების როტაციული ტიპის ჩამომსხმელ ავტომატს ВРК-2 უმთავრესად იყენებენ წყნარი ღვინოების ჩამოსასხმელად მოცულობის მიხედვით ბოთლებში, ტევადობით 0,5—0,8 ლ (ცხრ. 39)*. ვაკუუმის სიდიდე ბოთლში 40—50 მმ ვერცხ. წყ. სვ. აღწევს.

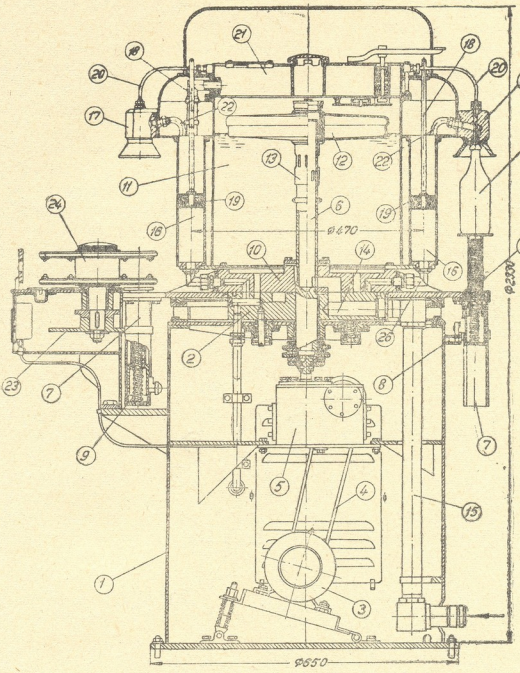
ავტომატის კონსტრუქცია შემდეგია (ნახ. 125): დგარის 1 კორპუსში გადაგდილებულია მბრუნავი მაგიდის 2 ამძრავი მექანიზმი, რომელიც წარმოადგენს ელექტროძრავის 3, სოლღვედური გადაცემის 4 და ორსაფეხურიანი რედუქტორის 5 სისტემას. მაგიდაზე, რომელიც დამაგრებულია ღრუტანიან ლილვზე 6, გაადგილებულია თვრამეტი ყვითა მექანიზმი 7, რომელთა გადაადგილება ვერტიკალურ სიბრტყეში (ბოთლების აწევა და ჩამოწევა) ხორციელდება უძრავი კოპირის 8 და ზამბარების 9 საშუალებით.

ღრუტანიანი ლილვის გაგრძელებაზე, მილტუჩით 10, დამაგრებულია სახარჯო რეზერვუარი 11, რომელშიც მოწყობილია დონის სარეგულირებელი ტივტივა მექანიზმი 12. ეს უკანასკნელი, მოგრძო ხვრელებიანი მოსრიალე ქუროთი 13, ჩამოცმულია ლილვზე და, დონის ცვალებადობის შესაბამისად, ხურავს ან აღებს მასზე გაკეთებულ რადიალურ ღარებს. პროდუქტის მიწოდება სახარჯო რეზერვუარში წარმოებს ღარებიდან, ხოლო ამ უკანასკნელში პროდუქტი მიეწოდება მაგიდის კორპუსში გაკეთებული არხის 14 და მილის 15 საშუალებით.

სახარჯო რეზერვუარის გარე ზედაპირზე და მილტუჩაზე 10 დამაგრებულია თვრამეტი საწყავი ჭიქა 16, ინდივიდუალური ჩამომსხმელი ვაზნებით 17. თითოეულ ჭიქაში ჩადგმულია საპაერო მილზე 18 დამაგრებული დგუში 19, რომლის გადაადგილებით წარმოებს ჭიქის ტევადობის (ჩამოსასხმელი პროდუქ-

* არსებობს ვაკუუმური ჩამომსხმელი ავტომატები, რომლებიც ახორციელებენ პროდუქტის დოზვას დონის მიხედვით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 125. ვაკუუმური ჩამომსხმელი ავტომატი ВРК-2.

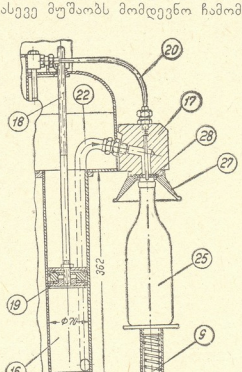
ტის რაოდენობის) შეცვლა. ჩამომსხმელი ვაზნა 17, მილით 20, დაკავშირებულია რესივერთან 21, რომელიც განკუთვნილია ბოთლებში ვაკუუმის შესაქმნელად (ვაკუუმი იქმნება სპეციალური ტუმბოს საშუალებით). პროდუქტის მიმწოდებელი მილი 22 ერთი ბოლოთი დაკავშირებულია ჭიქის ფსკერულ ნაწილთან, ხოლო მეორე ბოლოთი — ჰაერის შემწოვ მილთან. ორივე მილი (მილი-მილში), ერთმანეთისაგან განცალკევებით, უკავშირდება ბოთლის 25 შიგა არეს. პროდუქტის მიწოდება საწყავ ჭიქაში 16 წარმოებს მაგიდაში 2 და მილტუჩაში 10 გაკეთებული არხების სისტემით, რომლებიც პერიოდულად უკავშირდება ერთმანეთს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ავტომატის უძრავ მაგიდაზე 23, რომელიც დაკავშირებულია ბოთლების მიმწოდებელ ტრანსპორტიორთან, გაადგილებულია ბოთლების სადისტანციო, გამომტვირთი და ჩამტვირთი 24 ვარსკვლავები.

ვაკუუმური ჩამომსხმელი ავტომატის მუშაობის კინემატიკური ციკლი ისეთივეა, როგორიც გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატებისა. განსხვავება მდგომარეობს მდოზავი და ჩამომსხმელი მოწყობილობის კონსტრუქციაში და მათი მუშაობის პრინციპში. გარდა ამისა, დამატებულია ვაკუუმის შექმნის ოპერაცია.

ВРК-2 ავტომატის მუშაობის პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს (ნახ. 125 და 126): მაგიდის (კარუსელის) 2 წრიული გადაადგილების გარკვეულ უბანზე, ყეიხთა მექანიზმი 7 ასწევს ბოთლს 25 და მიაწვდის ჩამომსხმელ ვაზნას 17. გვირგვინი 27 დაიცენტრებს ბოთლს და, როდესაც მისი ყელი, მიებჯინება რა რეზინის სადებს 28, უზრუნველყოფს სისტემის ჰერმეტულობას, მილით 20 დაიწყება ჰაერის შეწოვა რესივერში 21. როდესაც ვაკუუმი მიაღწევს გარკვეულ სიდიდეს (40—50 მმ ვერცხ. წყ. სვ.), ჭიქიდან 16 (მილით 22) პროდუქტი დაიწყებს ბოთლში გადასვლას. ბოთლის შევსებისა და მოცილების შემდეგ, მაგიდის 2 და მილტუჩის 10 ურთიერთგადაადგილების გამო, სახარჯო რეზერვუარი 11, არხებით 26, დაუკავშირდება საწყავ ჭიქას, შეავსებს მას და მუშაობის ციკლი განმეორდება. ასევე მუშაობს მომდევნო ჩამომსხმელი მოწყობილობა.



ნახ. 126. ვაკუუმური ჩამომსხმელი ВРК-2 ავტომატის მდოზავი მოწყობილობა.

ვაკუუმური ჩამომსხმელი ავტომატის თეორიული მწარმოებლობის განგარიშება შეიძლება ფორმულებით (15—6) და (15—7). უკანასკნელ ფორმულაში ბოთლის შესავსებად საჭირო დრო განისაზღვრება შემდეგნაირად:

როდესაც პროდუქტის დონე სახარჯო რეზერვუარში უფრო დაბალია, ვიდრე საწყავ ჭიქაში, მაშინ

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

$$\tau_0 = \frac{V}{\mu f \sqrt{2g(H - H_0)}} \text{ წმ.} \qquad (15-10)$$

სადაც V არის პროდუქტის მოცულობა ბოთლში, მ³;

H_0 — ჰიდროსტატიკური უკუდაწნევა, მ.

წნევა ბოთლში ტოლი იქნება

$$H = \frac{\rho_1 P}{10\rho_2} \text{ მ. წყ. სვ.,} \qquad (15-11)$$

სადაც ρ_1 არის ვერცხლისწყლის სიმკვრივე, კგ/მ³;

ρ_2 — ჩამოსასხმელი პროდუქტის სიმკვრივე, კგ/მ³;

P — წნევა ბოთლში (ვაკუუმმეტრის ჩვენებით), მ. წყ. სვ.

დანარჩენი აღნიშვნები იგივეა, რაც ფორმულაში (15—8).

როდესაც პროდუქტის დონე სახარჯო რეზერვუარში უფრო მაღლაა, ვიდრე საწყავ ჭიქაში, მაშინ

$$\tau_0 = \frac{V}{\mu f \sqrt{2g(H + H_0)}} \text{ წმ.} \qquad (15-12)$$

§ 8. სიფონური ჩამოსასხმელი ავტომატები

სიფონით ღვინის ჩამოსხმის მეთოდი განსაკუთრებით ფართოდაა გამოყენებული საზღვარგარეთ, სადაც სერიულად უშვებენ სიფონურ ჩამომსხმელ მანქანა-ავტომატებს, რომლებიც ახორციელებენ დოზვას დონის მიხედვით. ასეთი მანქანები კონსტრუქციულად მარტივია და ექსპლოატაციაში სანდო. დოზირების სიზუსტე საკმაოდ მაღალია, პროდუქტის აერაციის ხარისხი შესამჩნევად უფრო ნაკლებია, ვიდრე გრავიტაციულ ჩამომსხმელ მანქანებში და, გარდა ამისა, საჭიროების შემთხვევაში გაადვილებულია სხვადასხვა ტევადობის ბოთლებზე გადასვლა.

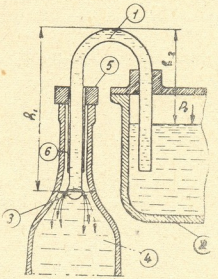
იმის გამო, რომ ჩვენთან უპირატესობა ენიჭება პროდუქტის დოზირებას მოცულობის მიხედვით, სიფონურმა ჩამომსხმელმა მანქანებმა ფართო გამოყენება ჯერჯერობით ვერ პოვეს.

სიფონი წარმოადგენს მოხრილ მილს 1, რომლის მუხლებს სხვადასხვა სიგრძე აქვს (ნახ. 127). მილის მოკლე მუხლი ჩაშვებულია სახარჯო რეზერვუარში 2, ხოლო გრძელი მუხლი, რომელზედაც დამაგრებულია ნაცმი 3 — ბოთლის 4 ყელში. რეზინის საყრდენში 5 გათვალისწინებულია ჰაერის გაშვებანი არხი 6.

სიფონით ჩამოსხმა შეიძლება განხორციელდეს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ეს უკანასკნელი შევსებულია პროდუქტით და მის უმაღლეს წერტილში შექმნილია ვაკუუმი. პროდუქტის გამოდინების სიჩქარე სიფონიდან მით უფრო მეტია, რაც უფრო გრძელია ბოთლში ჩაშვებული მილი.

სიფონის შევსება პროდუქტით არ მოითხოვს რთულ და ხანგრძლივ ოპერაციას. შევსების პირველი ხერხი ითვალისწინებს სახარჯო რეზერვუარში წნევის მყისიერ, ხანმოკლე (სულ რამდენიმე წამით) გაზრდას, რასაც ახორციელებენ რეზერვუართან CO_2-ის წყაროს (ბალონის) დაკავშირებით. მეორე ხერხი

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 127. სიფონური ჩამომსხმელი მოწყობილობის სქემა.

კი, რომელსაც იყენებენ მცირე და საშუალო მწარმოებლობის მანქანებში, გულისხმობს სახარჯო რეზერვუარში პროდუქტის დონის მყისიერ გაზრდას, რომელიც შემდეგ თვითონვე დადის ნორმამდე*.

სიფონური ჩამომსხმელი შემდეგნაირად მუშაობს: როდესაც დაცენტრებული ბოთლი მიეყრდნობა მოძრავი სიფონის რეზინის სადენს 5 და ასწევს მას, მასთან ერთად აიწევს სიფონი 1, რომელზედაც მიწყობილია სარქველი. სარქველი გაიღება და პროდუქტი რეზერვუარიდან 2 გადავა ბოთლში 4. ბოთლის შევსება გრძელდება მანამდე, სანამ პროდუქტის დონე არ გადაკეტავს საჰაერო არხს 6. შევსებული ბოთლის ჩამოშვების შემდეგ, სიფონი დაიწევს და გადაკეტავს სარქველს. პროდუქტის მიწოდება ბოთლში შეწყდება, ხოლო სიფონი შევსებული დარჩება, ე. ი. მზად იქნება განმეორებითი ოპერაციისათვის და ა. შ. არსებობს ჩამომსხმელი მანქანები, რომლებშიც ვერტიკალურ გადაადგილებას ასრულებენ მხოლოდ სიფონები.

თავი მეთორმეტე

ბოთლების თავსაცობი ავტომატები

§ 1. თავსაცობი მანქანების კლასიფიკაცია

ბოთლებში დაფასოებული პროდუქტის (ღვინო, შამპანური და სხვ.) ხარისხის ხანგრძლივი შენარჩუნებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ბოთლების საიმედო დაცობას (ჰერმეტიზაციას). თუ ბოთლი საიმედოდ არ იქნება დაცობილი, მისი ჰერმეტულობა დაირღვევა (ან თავიდანვე დარღვეული იქნება) და

* თანამედროვე მანქანებში სიფონის შესავსებად საკმარისია პროდუქტის დონე რეზერვუარში აიწიოს 250—300 მმ-ს ფარგლებში, რაც შეესაბამება წნევას 102,5—103,05 კგ/მ² (1,025—1,03 კგ/სმ²).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ჰაერს მიეცემა პროდუქტთან კონტაქტის საშუალება, რაც გამოიწვევს მის დაჟანგვას, ხოლო შუშხუნა ღვინოების შემთხვევაში — დეშამპანიზაციას, ე. ი. პროდუქტის ხარისხის გაუარესებას.

ჩამომსხმელ ქარხნებში დღეისათვის იყენებენ სხვადასხვა სახის დასაცობ მასალას: კორპის, კორპის ფხვნილისაგან დაწნეხილ და პოლიეთილენის საცობებს. გარდა ამისა, ფართოდ იყენებენ კორპისა და მუყაოს შუასადებიან თუნუქის გვირგვინიან სახურავებს (კრონენ-კორკა) და ალუმინის ფოლგის (კილიტის) თალფაქებს. უკანასკნელ ხანებში დაიწყო ალუმინის ჩასახრახნი თალფაქების გამოყენებაც.

თავსაცობი მექანიზმის კონსტრუქცია დამოკიდებულია ბოთლის ყელის ფორმაზე, მის გეომეტრიულ ზომებზე, დასაცობი მასალის ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე და დაცობის წესზე. მიუხედავად საცობების მრავალსახეობისა, თანამედროვე თავსაცობი მანქანები ხასიათდება შესაბამისი მექანიზმების იდენტური კინემატიკური ელემენტებით.

ბოთლების თავსაცობი თანამედროვე მანქანები კლასიფიცირებულია: პროცესის მექანიზაციის დონის (ხელით სამართი, ნახევრად ავტომატური და ავტომატური), ძირითადი კონსტრუქციული ნიშნის (ერთპოზიციური-ხაზოვანი და მრავალპოზიციური-როტაციული), თავსაცობი მექანიზმის მოქმედების პრინციპის (დასარტყმელჯოკიანი, მომჭიმი, შემომგორი) და კინემატიკური ნიშნის (მოძრავი და უძრავი თავსაცობვახნიანი) მიხედვით.

მცირე სიმძლავრის ქარხნებში ჯერ კიდევ შეიძლება შეეხვდეთ სატერფულიან (პედალიან) თავსაცობ მანქანებს УМ-1 და УП, ერთშპინდელიან ავტომატს М-1 და სხვ. ამჟამად ფართოდ იყენებენ სამამულო წარმოების თავსაცობ ავტომატებს У-6, УАЗ-3, ВУА-3, ВУА-6 და სხვ., რომელთა ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია მე-40-ე ცხრილში.

უკანასკნელ ხანებში, განსაკუთრებით საზღვარგარეთ, დაიწყეს კომპლექსური ავტომატების (აგრეგატების) გამოყენება, რომლებშიც გაერთიანებულია ორი ბლოკი — ჩამომსხმელი და თავსაცობი. ასეთი ავტომატები კომპაქტური და მაღალწარმოებლურია.

თავსაცობი ავტომატების კინემატიკური ციკლი და მწარმოებლობის გაანგარიშების მეთოდი ჩამომსხმელი ავტომატების მსგავსია.

§ 2. თავსაცობი ავტომატი УАЗ-2.

ერთპოზიციური, დასარტყმელჯოკიანი თავსაცობი ავტომატი УАЗ-2 ძირითადად გათვალისწინებულია კორპისა და პოლიეთილენის საცობების გამოყენებაზე (ცხრ. 40). მისი საერთო ხედი მოცემულია 128-ე ნახ-ზე.

ავტომატის დგარის 1 ჩამტვირთ მაგიდაზე 2, რომელთანაც დაკავშირებულია ბოთლების მიმწოდებელი ტრანსპორტიორი 3, გაადგილებულია სადისტანციო 4 და ჩამტვირთ-გამომტვირთი 5 ვარსკვლავები. ვარსკვლავების, ბოთლების გადამადგილებელი მაგიდის 6 და თავსაცობი ვაზნის 7 მუშაობა სინქრონიზებულია. ავტომატის მუშა ორგანოები მოძრაობს ელექტროძრავის 8, სოლ-ღვედური გადაცემის 9 და ჭიახრახნული რედუქტორის 10 საშუალებით, რომლებიც გაადგილებულია დგარის 1 კორპუსში. ტრანსპორტიორი 3 მოძრაობას ღებულობს ჩამომსხმელი ავტომატის ამძრავისაგან.

ცხრილი 40

ზოგიერთი თავსაცობი ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები*

მაჩვენებლები	ავტომატის მარკა				
	У-6	ВУА-3	ВУА-6	УАЗ-2	ШУ-Р-1
წყარმოებლობა, ბოთ/სთ	6000	3000	6000	3000	6000
ბოთლის ტევადობა, ლ	0,5—0,75	0,25—0,8	0,25 – 0,5	0.5—0,8	0,25—0,5
საცობის სახე	კრონენ-კორკა	კორპისა და პოლიეთილენის საცობები, ალუმინის თალფაჭი		კორპისა და პოლიეთილენის საცობები	ალუმინის თალფაჭი
თავსაცობი ვაზნების რაოდენობა	6	1	6	1	10
ელექტრომძრავის სიმძლავრე,კვტ	1,7	1,0	1,7	1,0	1,2
გაბარიტული ზომები, მმ					
სიგრძე	600	965	1600	815	1450**
სიგანე	600	624	1250	654	1000
სიმაღლე	2150	2200	2200	2150	2300
მასა, კგ	7640	490	1100	600	1500

ავტომატის ზედა ნაწილში მოწყობილია ხვიმირ-მკვები 17, რომელიც დაკავშირებულია ვაზნასთან 7 საცობის მიმწოდებელი ღარით 19. ამავე კვანძთანაა დაკავშირებული საჰაერო კომპრესორის 18 დამჭირხნი მილი 20, რომელიც განკუთვნილია ღარში საცობის გადაადგილებისათვის და ვარსკვლავას 5 ჩართვისათვის. ხვიმირ-მკვებზე მოწყობილია საცობების ასარევფრთებიანი პერფორირებული კონუსი 12 და ორი მბრუნავი ლილვაკის სისტემა 13, რომელიც განკუთვნილია კორპის საცობის ჩათრევისა და ღარში მიწოდებისათვის. ბოთლის ასაწევი მაგიდის 6 ვერტიკალური გადაადგილება ხორციელდება მუშტას 14 საშუალებით, ხოლო დასარტყმელი ჯოკის 15 — ბერკეტების 16 სისტემით.

კორპის საცობის გამოყენების შემთხვევაში ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ტრანსპორტიორიდან 3 ბოთლი, ვარსკვლავების 4 და 5 საშუალებით, მოთავსდება მაგიდაზე 6, რომელიც აწევდის მას თავსაცობ ვაზნის 7 დამაცენტრებელ გვირგვინს. ამავე დროს, კორპი, რომელიც მიეწოდება ვაზნას ღარით 19, დაიკავებს შესაბამის მდგომარეობას, ხოლო ჯოკი 15 მოათავსებს მას ბოთლის ყელში. ბოთლის დაცობისა და მოცილების შემდეგ, მუშაობის ციკლი მეორდება და ა. შ.

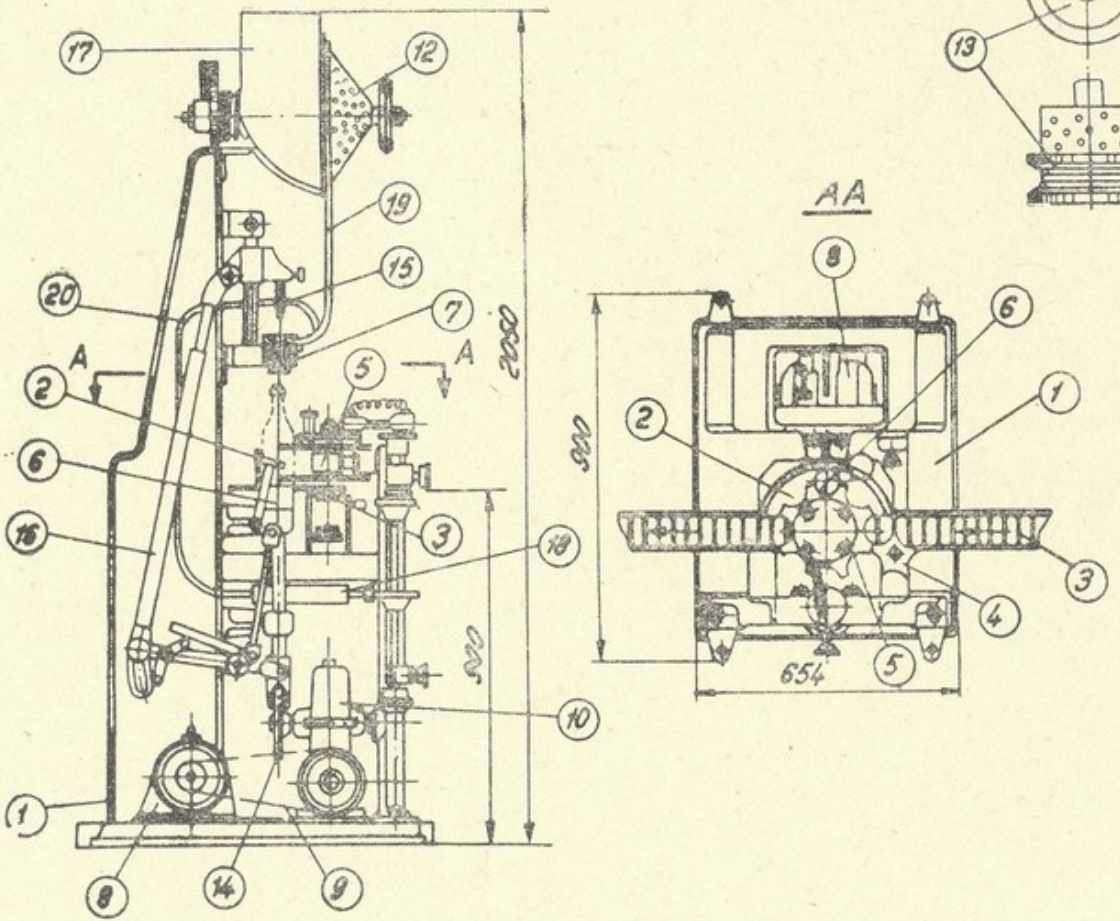
ალუმინის თალფაჭით ბოთლის დახუფვის შემთხვევაში, ავტომატზე იდგმება თალფაჭის გამკეთებელი ალუმინის ფოლგის (ცილიტის) მომჭრელი მექანიზმი და ბოთლის ყელზე თალფაჭის წრიბოს შემომგორი ვაზნა (ნახ. 129).

ვაზნა შედგება გვირგვინისაგან 1, რომელიც აცენტრებს ბოთლის ყელს; საამორტიზაციო ქუსლისაგან 3; შემომგორი გორგოლაჭებისაგან 2, რომლებიც ამაგრებენ თალფაჭს ბოთლის ყელზე; ზამბარებისაგან 4 და 9; მილტუჩისაგან 5, რომელშიც ჩამაგრებულია შემომგორი გორგოლაჭების ღერძი 6 და კოპირისა-

* თავსაცობი ავტომატები У-6, ШУ-Р-1 და ВУА-6 როტაციული ტიპისაა, ხოლო დანარჩენი ავტომატები — ხაზოვანი ტიპის.

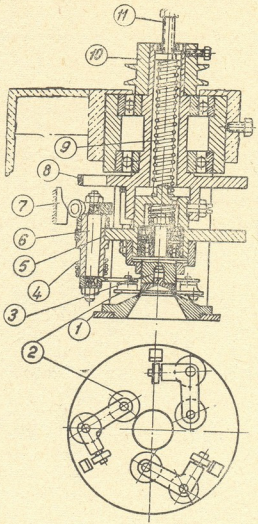
** მოცემულია აგრეგატის საერთო ზომები.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 128. თაესაცობი ავტომატი УАЗ-2.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 129. ზამბარებიანი შემომგორი ვაზნა (ავტომატი УАЗ-2).

განი 7, რომელიც განსაზღვრავს გორგოლაჭების გადაადგილების კანონზომიერებას თალფაქის წიბოს შემოგორების დროს. კორპუსზე 8 დამაგრებულია ამყოლი საღვედე ბორბალი 10, რომლითაც ვაზნა მოდის ბრუნვით მოძრაობაში და სარეგულირებელი ჭანჭიკი 11.

როდესაც თალფაქჩამოცმული ბოთლი მიეწოდება ვაზნას, გვირგვინი 1 დააცენტრებს ბოთლის ყელს. გადაადგილება რა ზემოთ, ბოთლი ასწევს საამორტიზაციო ჭუსლს 3 ზედა კიდურ მდგომარეობაში. ამასთან, საყრდენი გორგოლაჭები, დაგორავს რა მუშტას 7 ზედაპირზე, შემოაბრუნებს ღერძს 6 და დაუახლოვებს შემომგორ გორგოლაჭებს 2 ბოთლის ყელს, რომლებიც შემოკეცავს თალფაქის წიბოს და საიმედოდ დაამაგრებს მას.

ამჟამად ქარხნები უშვებენ თავსაცობ ავტომატებს ВУА-3, რომლის მუშაობის პრინციპი განხილულის ანალოგიურია.

§. 8. თავსაცობი ავტომატი ВУА-6.

როტაციული ავტომატი ВУА-6 გათვალისწინებულია ბოთლების ვასაცობად პერგამენტის შუასადებითა და კორპით (ცხრ. 40). იგი მიეკუთვნება მრავალპოზიციურ, დასარტყმელჭოკიან მანქანების ტიპს.

ავტომატის ძირითადი კვანძებია: დგარი, რომელშიც გაადგილებულია ძრავი მექანიზმი; ბოთლების ამწე მაგიდების სისტემა (ქვედა კარუსელი), თავსაცობი ვაზნების სისტემა (ზედა კარუსელი); ხვიმირ-მკვები, საიდანაც წარმოებს საცობების მიწოდება; პერგამენტის ლენტის მიმწოდებელ-გადამჭრელი და ბოთლების ჩამტვირთ-გამომტვირთი მექანიზმები.

ავტომატი შემდეგნაირად მუშაობს (ნახ. 130): სადისტანცირო-მიმწოდებელი ხრახნის 1 და ჩამტვირთი ვარსკვლავას 2 საშუალებით ტრანსპორტიორიდან ბოთლი მიეწოდება მაგიდებს 3, რომელთა გადაადგილება ვერტიკალური მიმართულებით ხორციელდება: მაღლა აწევისას — შეკუმშული ჰაერით, ხოლო ქვემოთ დაწევისას — კოპირით 4. ბოთლების დაცენტრება წარმოებს თავსაცობი ვაზნის 5 გვირგვინით.

ბოთლების თავდაცობის პროცესი შემდეგნაირად მიმდინარეობს: ხვიმირ-მკვებიდან 6 საცობი მიეწოდება ინდივიდუალურ ძაბრებს 7, რომლებიც გადაგილებულია ვაზნების გასწვრივ, ამ უკანასკნელების ზემოთ. ძაბრები უზრუნველყოფენ საცობის მიწოდებას თითოეული ვაზნის მკვებავ ღარში. როდესაც მკვები ღარის მოძრავი ნაწილისა და თავსაცობი ვაზნის ღერძები ერთმანეთს შეუთავსდება, ჭოკის 9 ზემოქმედებით საცობი გადაადგილდება ბოთლის ყელისაკენ და თან შევიწროვდება საჭირო დიამეტრამდე. მოძრავ საცობს წინ დაუხვდება სპეციალურ ღარში მოთავსებული პერგამენტის ლენტის ნაჭერი, რომელსაც ის თან წარიტაცებს ბოთლის ყელში.

პერგამენტის ლენტი 27 მიეწოდება ვაზნას სპეციალური მექანიზმით, რომელიც შედგება ორი მიმმართველი 11 და ერთი დამჭიმი 10 ლილვაკების სისტემისაგან. ამძრავი დაღარული ლილვაკი ასრულებს პერიოდულ მოძრაობას, რაც ხორციელდება მოძრავი ჩანგლის საშუალებით. ეს უკანასკნელი, ბერკეტული სისტემით, დაკავშირებულია კოპირთან. პერგამენტის ლენტი, გამოდის რა სპეციალური მიმმართველიდან, შედის ვაზნის განივ ღარში და თავსდება საცობის გამოსასვლელი არხის გასწვრივ. საჭირო მომენტში პერგამენტის ლენტი გადაიჭრება დანით 12, რომელიც მოძრაობს მუშტას 13 საშუალებით.

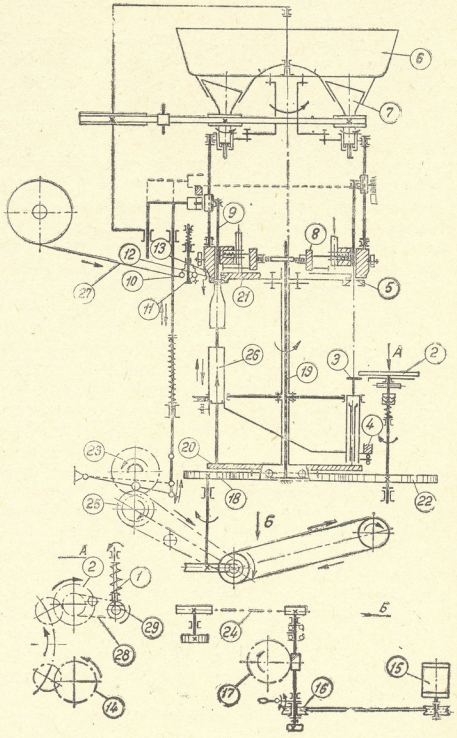
თავდაცული ბოთლი თავსდება ტრანსპორტიორის გამტან შტოზე ვარსკვლავას 14 საშუალებით და მიეწოდება მომდევნო ოპერაციას.

ავტომატის მუშა ორგანოებს ამოძრავებს ელექტროძრავი 15, რომელიც სოლღვედური გადაცემის 16 (ვარიატორი), ჭიახრახნული რედუქტორის 17 და ცილინდრული კბილანა გადაცემის 18 საშუალებით მოძრაობას გადასცემს მთავარ ლილვს 19. ლილვზე ხისტადაა დამაგრებული ბოთლების ამწე მაგიდების კარუსელი 20 და თავსაცობი ვაზნების კარუსელი 21. ბოთლების ამწე მაგიდები დაკავშირებულია ყვინთა მექანიზმებთან 26, რომელთა მუშა გადაადგილება ხორციელდება კომპრესორის (შეკუმშული ჰაერის) საშუალებით. ქვედა მდგომარეობაში ყვინთებს აკავებს კოპირი 4.

მთავარი ლილვიდან 19, კბილანა გადაცემით 22, ბრუნვა გადაეცემა ბოთლების ჩამტვირთ 2 და გამომტვირთ 14 ვარსკვლავებს. ჩამტვირთი ვარსკვლავიდან, ჯაჭვური 28 და კონუსური 29 გადაცემებით, მოძრაობას ღებულობს მიმწოდებელი ხრახნი 1.

ჭოკი ასრულებს უკუმოქცევ-წინსვლით მოძრაობას მრუდმხარას 23 საშუალებით, რომელიც მოძრაობას ღებულობს რედუქტორისაგან 17 ჯაჭვური 24 და კბილანა 25 გადაცემებით.

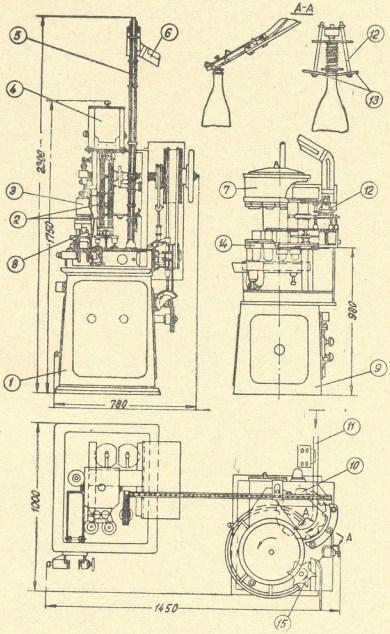
ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 130. თავსაცობი ავტომატის ВУА-6 კინემატიკური სქემა.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დამტვიფრ-თავსაცობი ავტომატი ШУ-Р-1 შედგება სინქრონულად მომუშავე ორი ავტომატისაგან და განკუთვნილია ბოთლების დასაცობად მუყაოს შუასადებიანი ალუმინის თალფაქებით (ცხრ. 40). პირველი ავტომატი განკუთვნილია ალუმინის თალფაქების დატვიფრისათვის, ხოლო მეორე ბოთლების დაცობისათვის (ნახ. 131).



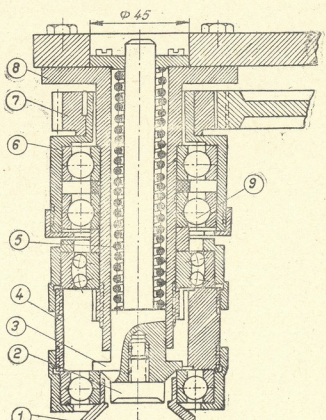
ნახ. 131. დამტვიფრ-თავსაცობი ავტომატი ШУ-Р-1.

დამტვიფრი ავტომატი 1 ამზადებს ალუმინის თალფაქებს, ამაგრებს მათში მუყაოს შუასადებს, რომლებიც მიეწოდება ხვიმირ-მკვებიდან 4 ღარების 2 საშუალებით და გადასცემს მზა თალფაქებს ავტომატს 9, რომელიც ახორციელებს ბოთლების ყელის დაცობას (დახუფვას).

აგრეგატის ძირითადი კვანძებია: ხვიმირ-მკვები 4, რომლის ფსკერი ასრულებს რხევით მოძრაობას; დამტვიფრი მექანიზმი 3, რომელიც ამზადებს თალფაქებს; დამკომპლექტებელი მექანიზმი 8; ჯაჭვიანი ელევატორი 5, რომელიც აწვდის თალფაქებს დახრილ ღარს 6; თალფაქის ჩამომცემელი მექანიზმი 12 და კარუსელი 7, რომელზედაც გაადგილებულია ათი შემომგორი მექანიზმი 13.

კონვეიერიდან 11, ვარსკვლავას 10 საშუალებით, ბოთლი მიეწოდება მოძრავმაგიდებიან კარუსელს 14, ხოლო აქედან, თალფაქით დაცობის შემდეგ, ვარსკვლავას 15 საშუალებით გადაიტანება ტრანსპორტიორის გამტან შტოზე.

132-ე ნახ-ზე მოცემულია ავტომატის ШУ-Р-1 შემომგორი ვაზნის კონსტრუქცია. მისი თავისებურება ისაა, რომ ბოთლის ყელზე ჩამოცმული ალუმინის თალფაქის შემოგორება ხორციელდება გორგოლაჭების გარეშე — ექსცენტრული მილისის გვირგვინის რხევის ხარჯზე.



ნახ. 132. თავსაცობი ავტომატის ШУ-Р-1 შემომგორი ვაზნა.

ვაზნის ძირითადი ნაწილებია: ბოთლის ყელის დამცენტრებელი გვირგვინი 1; საამორტიზაციო ქუსლი 2; ჭოკი 3, რომელზედაც ჩამოცმულია ზამბარა 5; ექსცენტრული მილისი 4; მილისი 6, რომელზედაც დამაგრებულია ამძრავი კბილანა 7; კორპუსი 8 და საკისრების სისტემა 9.

§ 5. ალუმინის გოფრირებული თალფაქის გამკეთებელი ავტომატი А1-ВФБ

ავტომატი А1-ВФБ მიეკუთვნება მრავალპოზიციურ მომჭიმ მანქანებს და ასრულებს შემდეგ ოპერაციებს: ალუმინის ფოლგისაგან (ცილიტისაგან) გოფ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

რირებული თალფაქის დამზადება, თალფაქის მიწოდება ბოთლთან, თალფაქის ჩამოცმა ბოთლის ყელზე და მისი მოჭიმვა. ავტომატის ძირითადი კვანძებია (ნახ. 133): დამტვირთი ბლოკი 1, მიმწოდებელი ღარი 2, მოჭიმი ბლოკი 3, დგარი 4 და ტრანსპორტიორი 5. ავტომატის ამძრავი მექანიზმი გაადგილებულია დგარის კორპუსში, ხოლო ბოთლების მიმწოდებელი ტრანსპორტიორისათვის გათვალისწინებულია ინდივიდუალური ამძრავი.

ავტომატის მუშაობის თანმიმდევრობა შემდეგია: ტრანსპორტიორით 5 თავდაცული ბოთლი მიეწოდება თალფაქის ჩამომცმელ მოწყობილობას 2, საიდანაც, ხრახნული მექანიზმისა და ჩამტვირთი ვარსკვლავას საშუალებით, ბოთლი გადადის მომჭიმი ბლოკის 3 მბრუნავ მაგიდაზე. მაგიდის ერთი შემობრუნების პერიოდში უძრავი ვაზნა, რომელშიც დაცენტრებულია ბოთლის ყელი, აწარმოებს გოფრირებული თალფაქის მოჭიმვას. ასეთივე ოპერაციებს გაივლის მომდევნო ბოთლებიც. თალფაქის მოჭიმვის შემდეგ, გამომტვირთი ვარსკვლავას საშუალებით, ბოთლი გადაიტანება ტრანსპორტიორის 5 გამტან შტოზე და მიეწოდება ხაზის მომდევნო ავტომატს.

ავტომატის А1-ВФБ საათური მწარმოებლობა 6000 ბოთლს შეადგენს და მას შეუძლია 0,25—0,75 ლ ტევადობის ბოთლების ყელის მოპირკეთება. ელექტროძრავის სიმძლავრეა (ტრანსპორტიორის გარეშე) 1,7 კვტ.

§ 6. ბოთლის ყელის ლუქით მოსაპირკეთებელი ავტომატი ОАМ-2.

ბოთლის ყელის მოპირკეთების მეორე ხერხს წარმოადგენს მისი დაფარვა (ჰერმეტიზაცია) ლუქის თხელი ფენით, რომელიც ხორცielდება სპეციალური ავტომატების ОАМ-2, БОАЗ და სხვ. საშუალებით.

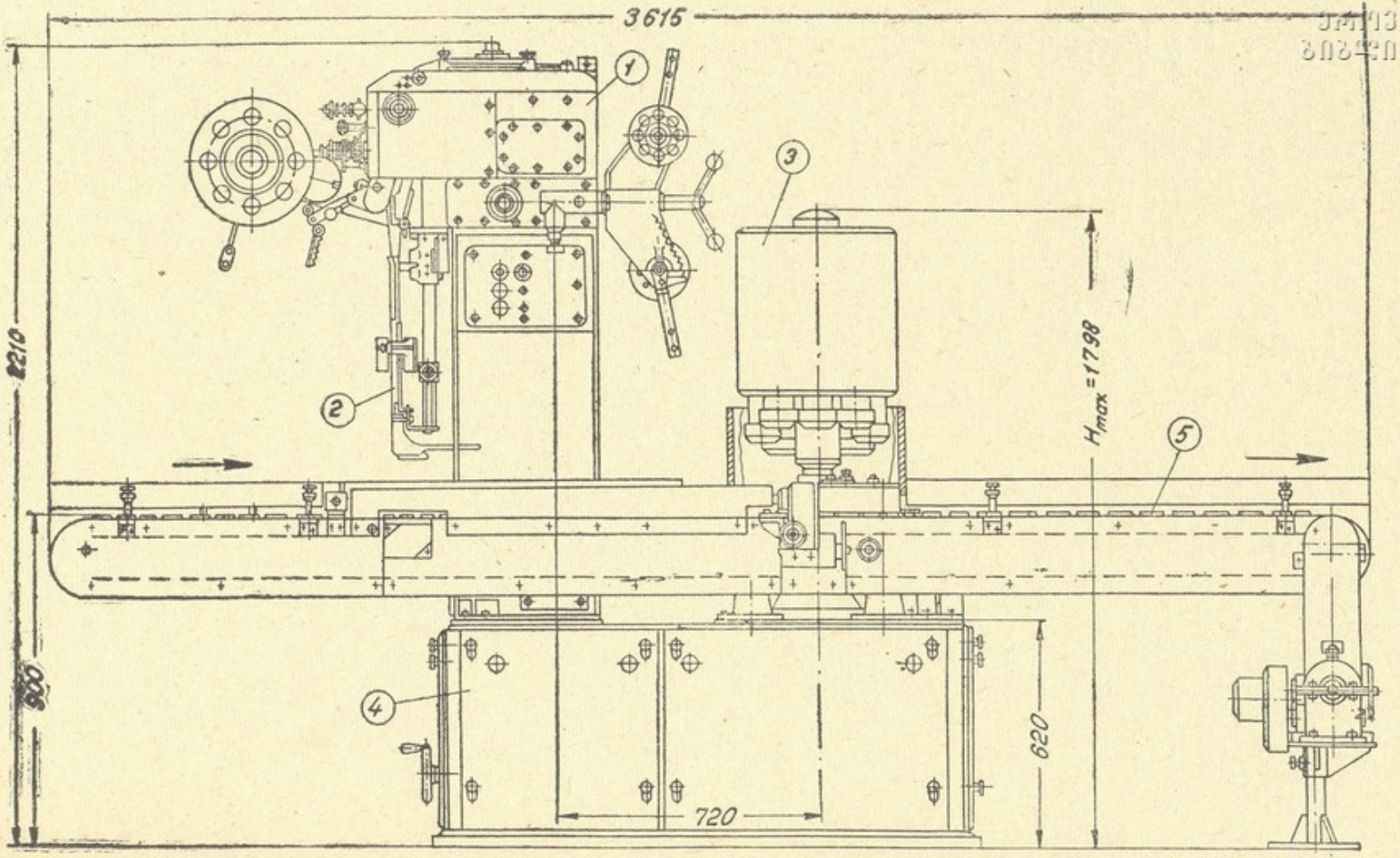
ლუქი წარმოადგენს კანიფოლის, კალიუმის კარბონატის ან სულფატის (ან მათი ნარევის), სპეციალური საღებავებისა (ულტრამარინი, წითელი კადმიუმი და სხვ.) და პლასტიფიკატორების შედნობის პროდუქტს. ლუქის უახლესი მარკა შეიცავს: კანიფოლს (48%), ცარცს (32%), პარაფინს (9,4%), საღებავებს (3,4%) და პოლივინილბუტირალს (7,2%). ლუქის ამ მარკის გამოყენებისას, შემობრუნებული ბოთლების გაწმენდა ლუქის ნარჩენებისაგან არ მოითხოვს სპეციალურ მანქანებს (იხ. თავი მეცამეტე, § 2), ვინაიდან მისი მოცილება შეიძლება ბოთლების სარეცხ მანქანაში ცხელი წყლით (40—50°C).

ავტომატის ОАМ-2 ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები

მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	3200
ბოთლების ტევადობა, ლ	0,25—0,5
დამლუქი ვაზნების რაოდენობა	3
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	0,27
გაბარიტული ზომები, მმ	
სიგრძე	1220
სიგანე	1100
სიმაღლე	1250
მასა, კგ	625

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ძირითად ლილვს, რომელსაც აბრუნებს ელექტროძრავი, მოძრაობაში მოჰყავს ბოთლების დამჭერი ბლოკი, ბოთ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 133. ალუმინის გოფრირებული თალფაქის გამკეთებელი ავტომატი А1-ВФБ.

ლების ჩამტვირთ-გამომტვირთი ვარსკვლავები, ლუქის ფენის წამცხები და ბეჭდის დამსმელი მექანიზმები.

ბოთლი, რომელიც მიემართება ჩამომსხმელი ავტომატიდან მაგისტრალური ტრანსპორტიორით, ჩამტვირთი ვარსკვლავას საშუალებით მიეწოდება დამჭერ ჩანგალს. ეს უკანასკნელი, გადაადგილებს რა ბოთლს, გადმოაპირქვავებს მას ყელით ქვემოთ და მიაწვდის მასთან ერთად მოძრავ, ლუქით შევსებულ ჩამჩას (ლუქის გადნობა წარმოებს მანქანაზე დაყენებულ თბომცვლელიან აბაზანაში). ბოთლის ყელი თავსდება ჩამჩაში და ასეთ მდგომარეობაში ყოვნდება გარკვეული დროის განმავლობაში, რაც უზრუნველყოფს მის მოპირკეთებას ლუქის თხელი ფენით. პროცესის დამთავრების შემდეგ, ჩამჩა იწევს ზემოთ, შედის თბოგადამცემიან აუზში, იღებს გამდნარი ლუქის ახალ ულუფას და აღწერილი პროცესი მეორდება. მოპირკეთებული ბოთლი, მიუახლოვდება რა ტრანსპორტიორის გამტან შტოს, შემობრუნდება 180°-ით და მიეწოდება ბეჭდის დამსმელ მექანიზმს, ხოლო აქედან — ხაზის მომდევნო ავტომატს.

ასეთი ავტომატები პერსპექტიულ მანქანებად არ ითვლება და მომავალში წარმოება უარს იტყვის მათ გამოყენებაზე.

თავი მეჩვიდმეტე

საბრაკერაჟე (წუნდებელი), ეტიკეტის მიმკვრელი და ქაღალდში ბოთლების შემხვევი ავტომატები

პროდუქტით შევსებისა და თავდაცობის შემდეგ, ბოთლი განმეორებით მოითხოვს ვიზუალურ შემოწმება-ინსპექციას (იხ. თავი მეცამეტე, § 4), რისთვისაც იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის საბრაკერაჟე ავტომატებს АБ, АБВ, ЛАП და სხვ. (ცხრ. 41).

თანამედროვე საბრაკერაჟე ავტომატების კლასიფიკაცია შეიძლება რამდენიმე ნიშნის მიხედვით, რომელთაგან ძირითადს მიეკუთვნება: კონსტრუქციული (ხაზოვანი და როტაციული; ერთ და ორპოზიციური), კინემატიკური (მუშა ორგანოების პერიოდული და უწყვეტი მოძრაობით), პოზიციური (ბოთლის გადმოპირქვავებით და გადმოპირქვავების გარეშე) და მუშა ორგანოს ტიპის (დისკური, დოლური და კონვეიერული) მიხედვით.

როგორც წესი, ღვინის, შამპანურისა და კონიაკის ბოთლების გაფორმება წარმოებს ერთი ან ორი ეტიკეტით. კერძოდ, ერთი ეტიკეტით ფორმდება ორდინარული ღვინოები, ხოლო ორით — საპარკო ღვინოები, შამპანური და კონიაკი.

სწორკუთხა ეტიკეტების მიკვრა წარმოებს ბოთლის ცილინდრულ ნაწილზე, ხოლო ფასონური ეტიკეტებისა (კოლერატები) — ბოთლის ყელისა და ცილინდრული ნაწილის შეთავსების ადგილზე. ეტიკეტების მიკვრისათვის იყენებენ სწრაფშრობად წებოს (უკანასკნელ ხანებში ფართოდ იყენებენ სინთეზურ პოლიაკრილამიდურ წებოს).

ეტიკეტის მიმკვრელი ავტომატები კლასიფიცირებულია: კონსტრუქციული ნიშნის (ხაზოვანი და როტაციული), ეტიკეტის გადამტანი მექანიზმის ტიპის (ბერკეტული, ეტიკეტის გადამტანი მექანიზმის გარეშე და ვაკუუმური) და ბოთ-

ციფრული ბიბლიოთეკა

ზოგიერთი საბრაკერაჟე ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები*

მაჩვენებლები	ავტომატის მარკა				
	АБ	ЛАП	Б2-ВБА	БАЗ	АБВ
მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	3000—6000	3000	6000	6000	6000
ბოთლების ტევადობა, ლ	0,25—0,8	0,25—0,5	0,25—0,8	0,5	0,25—0,5
ერთდროულად სათვალთვალო ბოთლების რაოდენობა	4—6	4	8	1	1
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	0.27—0,6	0,27	0,6	0,27	0.6
გაბარიტული ზომები, მმ					
სიგრძე	760—960	540	1150	1170	3110
სიგანე	500—600	770	720	650	1480
სიმაღლე	1600—1800	1670	1974	1700	1480
მასა, კგ	330 - 350	210	600	410	1450

ლების ტრანსპორტირების წესის (სადავებით, მატარებით და ხრახნით) მიხედვით. ასეთი ავტომატების მწარმოებლობა 3000—6000 ბოთ/სთ შეადგენს (ცხრ. 42).

ეტიკეტების მიმკვრელი ზოგიერთი ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები**

მაჩვენებლები	ავტომატის მარკა				
	ЭТ-4	АЭ-12-Т	ВЭВ	ВЭМ	ВЭК
მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	3000	6000	6000 —12000	3000—6000	3000—6000
ბოთლის ტევადობა, ლ	0,25—0,8	0,5—0,8	0, 25—0,5	0,25—0,8	0,25—0,8
ეტიკეტების გადამტანი მექანიზმების რაოდენობა	1	—	6	6	6
ვაკუუმის სიღრმე მმ ვერცხ. წყ. სვ.	—	—	600	400 - 600	600
ელექტროძრავების ჯამური სიმძლავრე, კვტ	1,0	1,0	2,7	2,7	2,7
გაბარიტული ზომები, მმ					
სიგრძე	1330	1500	3280	3280	3280
სიგანე	995	890	1065	1010	1010
სიმაღლე	1490	1140	1290	1240	1270
მასა, კგ	725	300	900	850	1065

* АБ და Б2-ВБА-დისკური, ЛАП-დოლური, БАЗ-კონვეიერული და АБВ როტორული ტიპის ავტომატებია. ავტომატში АБВ გამოყენებულია ფოტოელექტრონული, ხოლო დანარჩენ ავტომატებში — ინსპექციის ვიზუალური მეთოდი.

** ავტომატი ЭТ-4 როტაციული ტიპისაა, ხოლო დანარჩენი ავტომატები — ხაზოვანი ტიპის.

ძირითადი ეტიკეტების ზომები მერყეობს ფარგლებში: სიგანე 50-140 მმ და სიმაღლე 30—140 მმ, ხოლო კოლერეტების ზომები: სიგანე 55—64 მმ და სიმაღლე 30—35 მმ.

ბოთლების შეფუთვის პროცესი აერთიანებს ორ ოპერაციას: ქაღალდში ბოთლების შეხვევას და ყუთებში მათ ჩაწყობას.

როგორც წესი, შამპანურის, სამარკო ღვინისა და კონიაკის ბოთლების შეხვევა ქაღალდში წარმოებს ფსკერზე შეკეცვით და ყელზე ბანტის წარმოქმნით. ორდინარული ღვინისა და ვერმუტისათვის დასაშვებია ბოთლების მხოლოდ ცილინდრული ნაწილის შეხვევა.

ქაღალდში ბოთლების შემხვევი ავტომატები კლასიფიცირებულია: შემოხვევის წესის (სრული და ნაწილობრივი შემოხვევა), კონსტრუქციული ნიშნის (ხაზოვანი და როტაციული) და ქაღალდის მიწოდების წესის (ხვეული და დაჭრილი) მიხედვით. ასეთი ავტომატების მწარმოებლობა მერყეობს 1500—6000 ბოთ/სთ ფარგლებში (ცხრ. 43).

ცხრილი 43

ქაღალდში ბოთლების შემხვევი ზოგიერთი ავტომატის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები*

მაჩვენებლები	ავტომატის მარკა			
	УАМ	ВЗБ	АОБ	ВЗА
მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	3000	1500—8000	6000	6000
ბოთლების ტევადობა, ლ	0,5—0,8	0,5—1,0	0,5—0,8	0,5
ქაღალდის ზომები, მმ	310×420	310×420	120×330	110×330
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	0,27	1,0	0,6	1,0
გაბარიტული ზომები, მმ				
სიგრძე	1650	1500	3400	1720
სიგანე	750	1600	1120	1170
სიმაღლე	1250	1610	1660	1830
მასა, კგ	550	930	720	2190

იმ შემთხვევაში, როდესაც პროდუქცია იგზავნება ქვეყნის ახლო რაიონებში, ღვინით შევსებული ბოთლები იწყობა ბუდეებიან სპეციალურ ღია ყუთებში, ხოლო შორს გასაგზავნი ღვინოებისა და შამპანურისათვის იყენებენ სპეციალურ დახურულ ყუთებს.

ყუთებში ბოთლების ჩამწყობი ავტომატებიდან დღეისათვის ჩვენში ფართოდაა გავრცელებული სამამულო წარმოების მანქანები ЛАУ, ЛАУ-М და ВУЛ (ცხრ. 37), ხოლო საზღვარგარეთული მანქანებიდან ფირმა „შელი“-ს ავტომატი, საათური მწარმოებლობით 2000 ბოთლი.

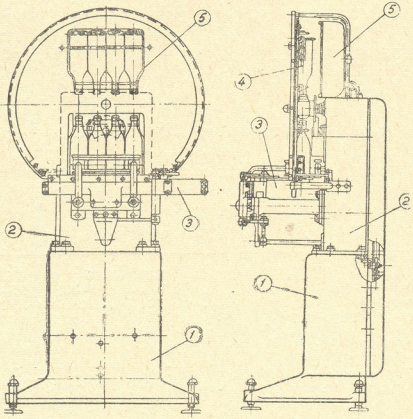
§ 1. საბრაკერაჟე ავტომატი АБ

ავტომატი АБ წარმოადგენს დისკური ტიპის როტაციულ მანქანას, რომელსაც გააჩნია ერთმანეთის მსგავსი რამდენიმე მოდიფიკაცია (АБ-1, АБ-2 და სხვ.) და განკუთვნილია 0,25—0,8 ლ ტევადობის ბოთლების ვიზუალური ინსპექციისათვის (ცხრ. 41).

* ავტომატი УАМ ხაზოვანი ტიპისაა, ხოლო დანარჩენი ავტომატები — როტაციული ტიპის.

134-ე ნახ-ზე მოცემულია საბრაკერაჟე ავტომატის АБ ერთ-ერთი მოდიფიკაციის საერთო ხედი.

ავტომატის ძირითადი კვანძებია: დგარი 1, რომელშიც გაადგილებულია ამძრავი მექანიზმი (ელექტროძრავი, სოლღვედური გადაცემა და ჭიახრახნული რედუქტორი); კორპუსი 2, რომელშიც გადაგილებულია მუშა ორგანოების პერიოდული მოძრაობის განმპორციელებელი მექანიზმები; უძრავი ჩამტვირთი



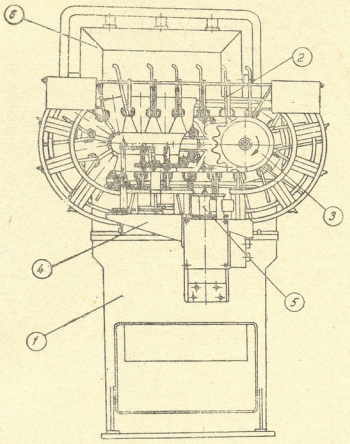
ნახ. 134. საბრაკერაჟე ავტომატი АБ.

მაგიდა 3; მოძრავი დისკო 4, რომელიც განკუთვნილია ბოთლების გადმოპირქვავებისათვის (ავტომატის მოცემულ ვარიანტში ხორციელდება ერთდროულად ოთხი ბოთლის გადმოპირქვავება) და ეკრანი 5, რომელშიც მოწყობილია სამი ლუმინესცენციური ნათურა.

ავტომატის მუშაობა მდგომარეობს შემდეგში: პროდუქტით შევსებული და თავდაცული ბოთლები, მაგისტრალური ტრანსპორტიორით, მიეწოდება მაგიდას 3, საიდანაც, ჩამტვირთი ვარსკვლავას საშუალებით, გამოიყოფა ოთხი ბოთლი, მოთავსდება მოძრავი დისკოს 4 მატარში და შემობრუნდება 180°-ით. განათებული ეკრანის 5 ზონაში წარმოებს ბოთლების ვიზუალური ინსპექცია. გარკვეული დროის შემდეგ დისკო 4 კვლავ შემოტრიალდება 180°-ით, რის გამოც შემოწმებული ბოთლები დაუბრუნდება პირვანდელ მდგომარეობას და მოთავსდება ტრანსპორტიორის გამტან შტოზე, ხოლო მომდევნო ოთხი ბოთლი დაიკავებს მათ ადგილს და ა. შ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

უწყვეტი ქმედების საბრაკერაჟე ავტომატის БАЗ ძირითადი კვანძებია (ნახ. 135): დგარი 1, რომელშიც გაადგილებულია ამძრავი მექანიზმი (ელექტროძრავი და ჭიახრახნული რედუქტორი); ბოთლების გადმომპირქვავებელი ჯაჭვური კონვეიერი, რომელზედაც დამაგრებულია მატარები 2; ბოთლების მიმწოდებელი უძრავი მაგიდა 4, ჩამტვირთ-გამომტვირთი ვარსკვლავების 5 სისტემით და სათვალთვალო ეკრანი 6.



ნახ. 135. საბრაკერაჟე ავტომატი БАЗ.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: შევსებული და თავდაცული ბოთლები მაგისტრალური ტრანსპორტიორით მიეწოდება ჩამტვირთ ვარსკვლავას 5, რომელსაც გადააქვს ისინი მატარებში 2. ჯაჭვზე დამაგრებული მატარები ასრულებს უწყვეტ მოძრაობას და, შემოაბრუნებს რა ბოთლებს 180°-ით, გაატარებს განათებული ეკრანის 6 წინ, შემდეგ კვლავ შემოაბრუნებს 180°-ით და მოათავსებს (გამტვირთი ვარსკვლავას დახმარებით) ბოთლებს მაგისტრალური ტრანსპორტიორის გამტან შტოზე.

ავტომატის БАЗ ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 41-ე ცხრილში.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ავტომატი ЭТ-4 მიეკუთვნება როტაციული ტიპის მანქანებს, რომლებშიც ეტიკეტების გადატანა ხორციელდება ერთი ბერკეტული მექანიზმით. ავტომატი განკუთვნილია ბოთლების ცილინდრულ ნაწილზე სწორკუთხა ეტიკეტების (სიმაღლე 45—86 მმ, სიგანე 58—60 მმ) მისაკვრელად (ცხრ. 42).

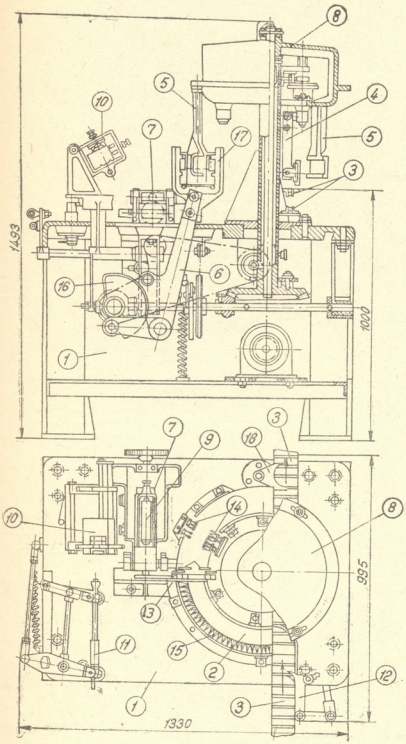
ავტომატის ძირითადი კვანძებია (ნახ. 136): დგარი 1, რომელშიც გაადგილებულია ავტომატის ამძრავი მექანიზმი; ჩამტვირთი მაგიდა 2, რომელთანაც დაკავშირებულია ჩამომსხმელი ხაზის მაგისტრალური ტრანსპორტიორი 3; კარუსელი 8, მასზე გაადგილებული ოთხი მატარით 5 და დამწოლი ბერკეტებით 4; აბაზანა 7 წებოსათვის, რომელშიც მოთავსებულია ლილვაკი 9; ბერკეტი 6, ეტიკეტის გადამტანი ჩარჩოთი 17; ეტიკეტების კასეტი 10 და ეტიკეტზე თარიღის დამსმელი მექანიზმი 11.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ტრანსპორტიორით 3 მიწოდებული თავდაცული ბოთლები, გაივლის რა მექანიზმს 12, დაიცავს ურთიერთშორის გარკვეულ ინტერვალს და განაგრძობს ტრანსპორტიორით გადაადგილებას მანამდე, სანამ მბრუნავი კარუსელის 8 მატარები 5 თანმიმდევრობით არ გადატანს ბოთლებს მაგიდაზე 2. ბოთლების სრიალი მაგიდის ზედაპირზე უშუალოდ მატარების 5 საშუალებით ხორციელდება. მაგიდაზე გადაადგილებისას, ჯაგრისების 15 სისტემით, ბოთლები საიმედოდ მიეყრდნობა მატარის კედლებს. ეტიკეტის მიკვრა ბოთლებზე წარმოებს შემდეგნაირად: ბერკეტზე 6 დამაგრებული ჩარჩო 17, რომელსაც ამოძრავებს მუშტა 16, გადაადგილდება რა ეტიკეტების კასეტისაკენ 10, გზაზე შეეხება ვერტიკალურ მდგომარეობაში მყოფ ლილვაკს 9. ეს უკანასკნელი წააცხებს ჩარჩოს წებოს და დაბრუნდება აბაზანაში 7. ჩარჩო 17, განაგრძობს რა გადაადგილებას, მიაღწევს კიდურ მდგომარეობას (ეტიკეტების კასეტისა 10 და თარიღის დამსმელ მექანიზმს 11 შორის) და გაჩერდება გარკვეული დროით. დროის ამ მონაკვეთში კასეტი და თარიღის დამსმელი მექანიზმი გადაადგილდება ურთიერთშემხვედრი მიმართულებით და, ჩარჩოსთან შეხებისას, განახორციელებს ეტიკეტზე (შიგა მხრიდან) თარიღის დასმას, რის შემდეგ უბრუნდება საწყის მდგომარეობას, ხოლო ეტიკეტი რჩება ჩარჩოზე. ამის შემდეგ ჩარჩო შემობრუნდება გარკვეული კუთხით და დაიკავებს ბოთლის შემხვედრ პოზიციას. ბოთლი, რომელიც თავისუფლად გადის ეტიკეტგადაფარებულ ჩარჩოში, დაიკრავს მას თავის ზედაპირზე და განაგრძობს გადაადგილებას მაგიდაზე 2. მომდევნო ოპერაციებია—ეტიკეტის მთლიანი ზედაპირის დაკვრა ბოთლზე (დამწოლი ბერკეტი 4) და მისი ზედაპირის გასწორება (ჯაგრისები 14). ეტიკეტმიკრული ბოთლი, მექანიზმით 18, გადაიტანება მაგისტრალური ტრანსპორტიორის გამტან შტოზე. ანალოგიურად ხორციელდება მომდევნო ბოთლების გაფორმებაც.

§ 4. ეტიკეტის მიმკვრელი ავტომატი АЭ-12-Т.

ავტომატი АЭ-12-Т მიეკუთვნება ხაზოვანი ტიპის მანქანებს, რომლებშიც ეტიკეტის გადამტანი ცალკე მექანიზმი გათვალისწინებული არ არის. იგი განკუთვნილია ბოთლების ცილინდრულ ზედაპირზე ერთი სწორკუთხა ეტიკე-

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

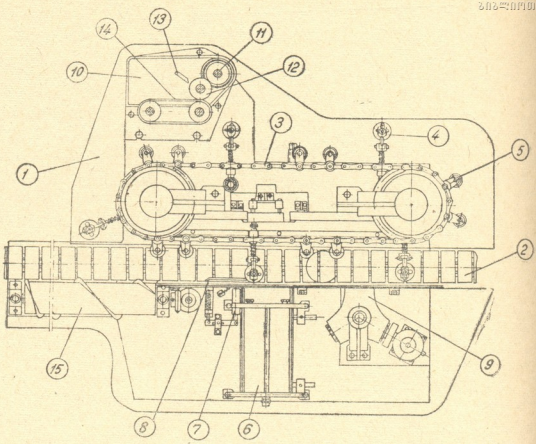


ნახ. 136. ეტიკეტის მომკვრელი ავტომატი ЭТ-4.

ტის (სიმაღლე 50—120 მმ, სიგანე 50—120 მმ) მიკვრისათვის (ცხრ. 42). 137-ე ნახ-ზე მოცემულია ავტომატის ზედხედი.

ავტომატის კონსტრუქცია შემდეგია: დგარზე, რომლის კორპუსში გაადგილებულია ამძრავი მექანიზმი, დამაგრებულია უძრავი მაგიდა 1. მაგიდის ცენტრალურ ნაწილში გადის ჩამომსხმელი ხაზის მაგისტრალური ტრანსპორტიორი

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 137. ეტიკეტის მომკრავი ავტომატი АЭ-12-Т.

2. ტრანსპორტიორის ერთ მხარეზე დაყენებულია ჯაჭვური ტრანსპორტიორი 3, რომელზედაც გაადგილებულია ეტიკეტებზე წებოს წამცხები 4 და ეტიკეტის ზედაპირის გამსწორებელი 5 გორგოლაჭების სისტემა, ხოლო მეორეზე—ეტიკეტების კასეტი 6, დამჭერი მექანიზმით 7; თამასა 8, რომელიც ათავისუფლებს ეტიკეტების დამჭერს და თარიღის დამსმელი მოწყობილობა 9.

წებოს წამცხები მოწყობილობა წარმოადგენს აბაზანის 10, გორგოლაჭების 11—12, წებოს ზედმეტი ფენის მომცილებელი დანის 13 და გორგოლაჭების გადაჭიმული რეზინის ღვედის 14 სისტემას.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ტრანსპორტიორზე 2 მოთავსებული ბოთლები, გაივლის რა ხრახნულ მექანიზმს 15, ერთმანეთისაგან გარკვეულ ინტერვალის დაცით მიეწოდება ავტომატს. რიგით პირველი ბოთლი, დაწვება რა თამასას 8, გახსნის საკეტს 7 და გაათავისუფლებს კარეტში 6 ჩაწყობილ მორიგ ეტიკეტს, რომელსაც გორგოლაჭის 4 საშუალებით (გორგოლაჭები წინ უსწრებენ ბოთლებს) წაეცხება წებოს თხელი ფენა. წებოწაცხებული ეტიკეტი მიეკვრება გამავალი ბოთლის ცილინდრულ ზედაპირს და გასწორდება გორგოლაჭების 5 სისტემით. ავტომატიდან გამოსვლის წინ, მექანიზმი 9 დასვამს ეტიკეტს (გარედან) შესაბამის თარიღს.

მოძრავ გორგოლაჭებზე 4 წებოს წაცხება წარმოებს ავტომატურად, ღვედთან 14 შეხების გზით, რომელიც, თავის მხრივ, მოძრაობს გორგოლაჭების (ტრანსპორტიორის 3) საწინააღმდეგო მიმართულებით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

§ 5. ეტიკეტის მიმკვრელი ავტომატი ВЭК

მსგავსი კონსტრუქციის ავტომატები ВЭВ და ВЭМ მიეკუთვნება ეტიკეტის მიმკვრელ ვაკუუმდოლიან ხაზოვან მანქანებს, რომლებიც ახორციელებენ ბოთლის ცილინდრულ ზედაპირზე სწორკუთხა ფორმის ერთი ეტიკეტის მიკვრას. ამ ავტომატებისაგან განსხვავებით, მოდელი ВЭК ახორციელებს სწორკუთხა ეტიკეტისა (სიმაღლე 50—120 მმ; სიგანე 50—120 მმ) და კოლორეტის (სიმაღლე 30—35 მმ, სიგანე 55—64 მმ) ერთდროულ ან თანმიმდევრულ მიკვრას შესაბამისად—ბოთლის ცილინდრულ ზედაპირზე და ყელთან მისი შეუღლების ადგილზე (ცხრ. 42). 138-ე ნახ-ზე მოცემულია ავტომატის ВЭК საერთო ხედი.

ავტომატი შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან: დგარი 1, რომელშიც გაადგილებულია ამძრავი მექანიზმი და ვაკუუმ-ტუმბო; ბოთლების მიმწოდებელი ტრანსპორტიორის კორპუსი 2, მდგომარეობის მაფიქსირებელი ბლოკით 10; ვაკუუმური ეტიკეტგადამტანი 3; საეტიკეტო კასეტი 4; თარიღის დამსმელი მექანიზმი 5; წებოს აბაზანა 6, წამცხები გორგოლაჭების სისტემით და შემომგორი ტრანსპორტიორები 8 და 9.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ტრანსპორტიორით 2 მიწოდებული ბოთლები, გაივლის რა სადისტანციო ხრახნს, მიეწოდება ვაკუუმური ეტიკეტგადამტანს 3. ამავე დროს, კასეტიდან 4, რომელიც ასრულებს რთულ მოძრაობას, ვაკუუმურ ეტიკეტგადამტანის ბლოკს გადაეცემა ერთი ეტიკეტი და ერთი კოლორეტი. ბლოკის ბრუნვისას, ეტიკეტზე ჯერ თარიღი დაისმება (მექანიზმი 5) ხოლო შემდეგ, წებოს აბაზანის 6 გავლისას, ეტიკეტს და კოლორეტს წაეცხება წებო. როდესაც ფიქსატორის 10 საშუალებით ბოთლი დაიკავებს გარკვეულ პოზიციას, შეკუმშული ჰაერის საშუალებით მას მიეკვრება კოლორეტი და შემდგომ—ეტიკეტი. ამავე დროს, გორგოლაჭი 7 შემოაბრუნებს ბოთლს 90°-ით, ე. ი. დააყენებს ეტიკეტით წინ და ასეთ მდგომარეობაში ბოთლი გაივლის შემომგორი ტრანსპორტიორების 8—9 სისტემას. კოლორეტის გასწორება წარმოებს ჯავრისების 11 საშუალებით.

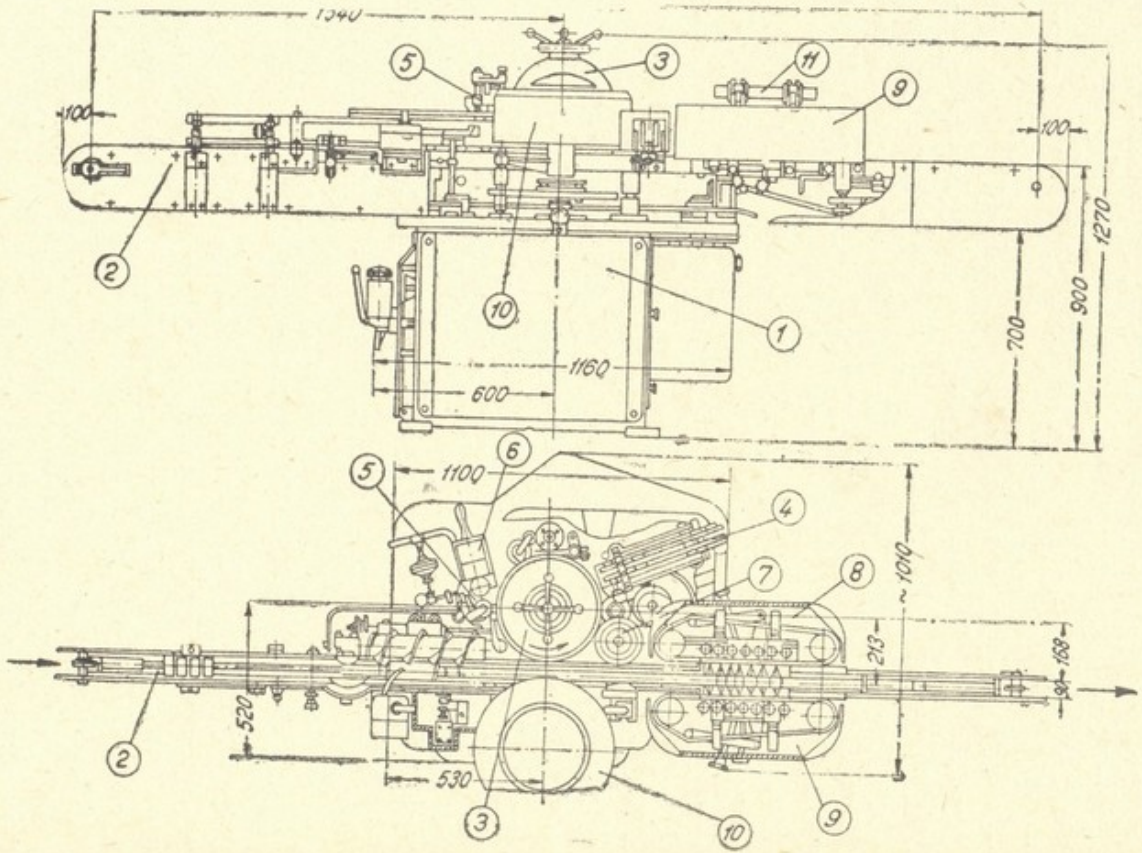
§ 6. ქაღალდში ბოთლების შეფუთვის ავტომატი АОБ

როტაციული ტიპის ავტომატები АОБ (АОБ-1 და АОБ-2) განკუთვნილია ქაღალდში ბოთლების ნაწილობრივი (მხოლოდ ცილინდრული ზედაპირის) შეხვევისათვის (ცხრ. 43). სხვადასხვა ტევადობის ბოთლებზე გადასვლისათვის საჭიროა ავტომატის ზოგიერთი დეტალის შეცვლა.

ავტომატი АОБ შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან (ნახ. 139): დგარი 1, რომელშიც გადგილებულია ამძრავი მექანიზმი (ელექტროძრავი, სოლღვედური ვარიატორი, ჭიახრახნული რედუქტორი და სხვ.); როტორი 2, რომელზედაც გაკეთებულია ექვსი შემომხვევი ბუდე; ბოთლების მიმწოდებელი ტრანსპორტიორი 3; ქაღალდის მიმწოდებელი 4, დამჭრელი 5, წებოს წამცხები 6 და ბოთლების ჩამტვირთ-გამომტვირთი მექანიზმი—ვარსკვლავები 7 და 8.

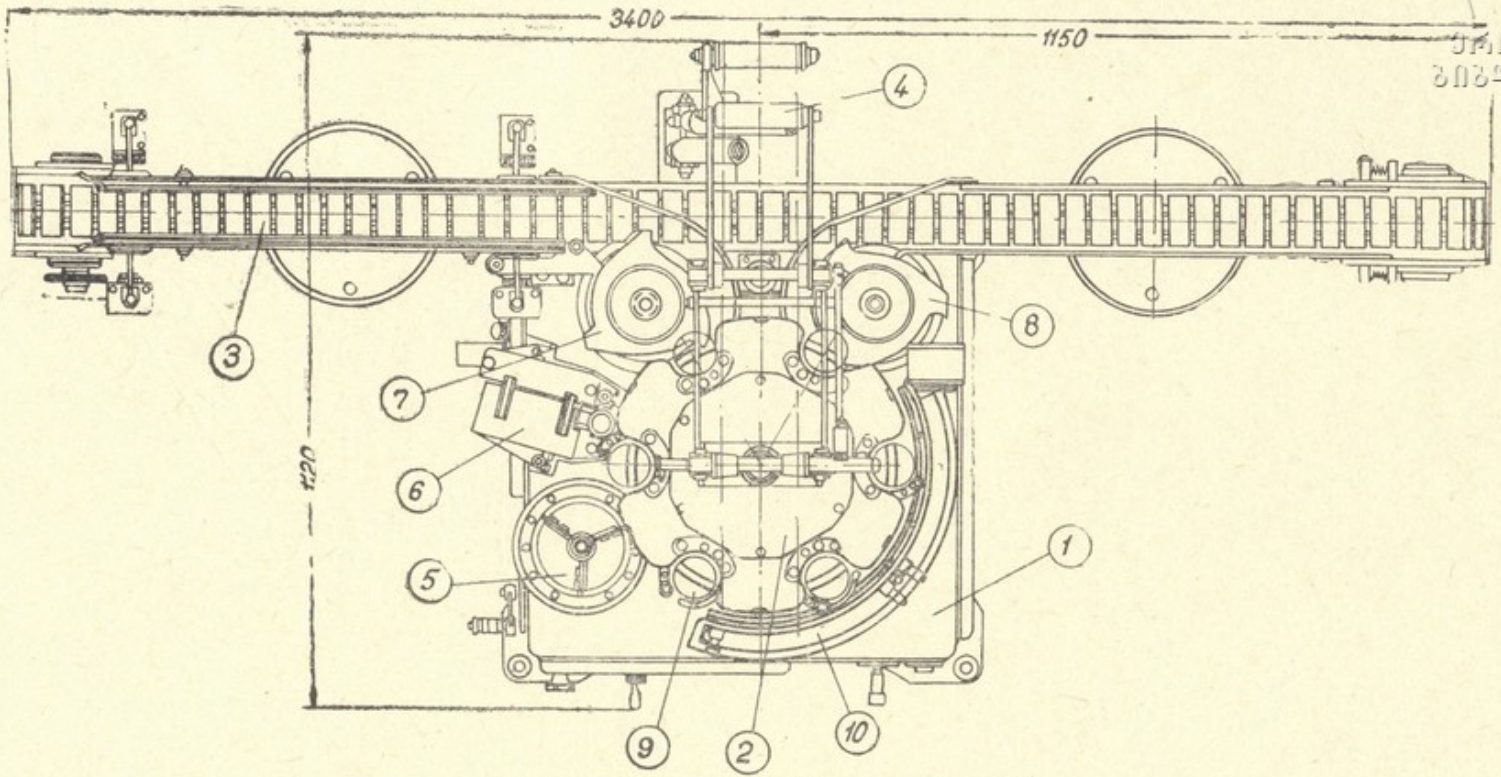
ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ტრანსპორტიორზე 3 მოთავსებული ბოთლები, ვარსკვლავას 7 საშუალებით, მიეწოდება მბრუნავ როტორს 2. ქაღალდი, რომელიც მიეწოდება როტორს მექანიზმით 4, წინ უხვდება მოძრავ

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 138. ეტიკეტის მიმკვრელი ავტომატი ВЭК.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 139. ქაღალდში ბოთლების შემხვევი ავტომატი АОБ.

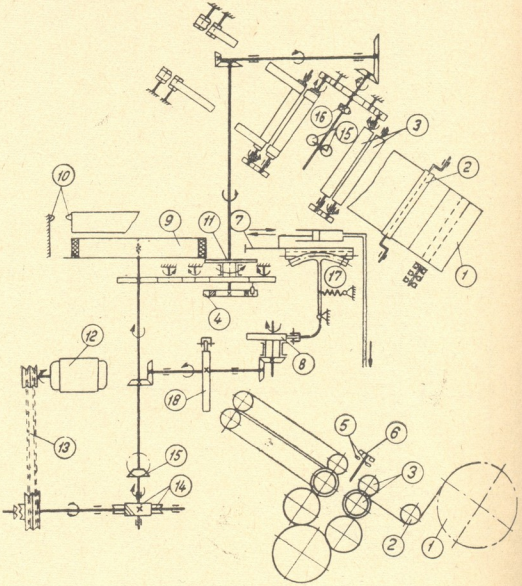
ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბოთლს და ამ უკანასკნელთან ერთად ხვდება როტორის ბუდეში. ბუდეში მოთავსებული ბოთლის მდგომარეობის ფიქსირება ხორციელდება გორგოლაჭის 9 საშუალებით. ამის შემდეგ, მექანიზმი 6 წააცხებს ქაღალდის კიდეს წებოს თხელ ფენას, ხოლო მექანიზმი 5 გადაჭრის მას შესაბამის ადგილას. როტორის შემდგომი ბრუნვისას, სექტორის 10 საშუალებით ბოთლი, წრიულ გადაადგილებასთან ერთად, იწყებს ბრუნვას საკუთარი ღერძის გარშემო, რის შედეგადაც ქაღალდი შემოეხვევა მის ცილინდრულ ზედაპირს. შეხვეული ბოთლი, ვარსკვლავას 8 საშუალებით, გადაიტანება ტრანსპორტიორის 3 გამტან შტოზე.

§ 7. ქაღალდში ბოთლების შემხვევი ავტომატი ВЗБ

როტაციული ტიპის ავტომატი ВЗБ განკუთვნილია ქაღალდში ბოთლების სრული შეხვევისათვის (ფსკერზე შეკეცვით და ყელზე ბანტის წარმოქმნით). იგი ჩართულია ღვინისა და შამპანურის ჩამომსხმელ ნაკადურ ხაზებში, მწარმოებლობით 1500—3000 ბოთ/სთ (ცხრ. 43).

140-ე ნახ-ზე მოცემულია ავტომატის ВЗБ კინემატიკური სქემა.



ნახ. 140. ქაღალდში ბოთლების შემხვევი ВЗБ ავტომატის კინემატიკური სქემა.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: დამჭიმი 2 და ჩამომწევი 3 გორგოლაჭების დახმარებით, რომლებიც მალტიის ჯვრის 4 საშუალებით პერიოდულ მოძრაობას ასრულებენ, რულონიდან 1 ქაღალდი მიეწოდება ბოთლს, ამ უკანასკნელის ღერძისადმი 35°-ით დახრილი მიმართულებით. ქაღალდის გადაჭრას ახორციელებს დანა 6, რომელსაც ამოძრავებს ელექტრომაგნიტები 5. ტრანსპორტიორით მიწოდებული ბოთლები, გაივლის რა სადისტანციო მოწყობილობას, სათითაოდ მიეწოდება მბიძგავს 7, რომელიც მოძრაობს ლარტყას 17 და მუშტას 8 საშუალებით. მბიძგავი გადაადგილებს ბოთლს და მოათავსებს შემოზღუდვა ბუდეში. მბიძგავის მოცილების შემდეგ, სპეციალური ბერკეტი შემოკეცავს ქაღალდს ბოთლის ფსკერზე. ამ დროს შეკუმშული ჰაერის საშუალებით ქაღალდის კიდეები მიეყრდნობა ბოთლის ზედაპირს, ხოლო ამძრავი დისკო 9 იწყებს ბოთლის შემოგორებას. რის გამოც ქაღალდი შემოეხვევა მას. კარუსელის თავზე გადაგილებული ორი სპირალური კოპირის 10 საშუალებით, რომელთა შორის მანძილი თანდათანობით მცირდება, წარმოების ქაღალდის შეხვევა (დაგრეხა) ბოთლის ყელზე. შეხვეული ბოთლი, გამომტვირთი დისკოს 11 საშუალებით, გადაეცემა ტრანსპორტიორის გამტან შტოს.

ავტომატის მუშა ორგანოები მოძრაობენ ელექტროძრავისაგან 12, სოლღვედური გადაცემის 13, ჭიახრახნული რედუქტორის 14 და კონუსური კბილანა გადაცემის 15 საშუალებით.

ავტომატში გათვალისწინებულია მექანიზმების ბლოკირება ქაღალდის დაზიანების შემთხვევაში. ბოლო გამომრთველი 16, რომელიც მუშაობს როგორც ელექტრომაგნიტი, ამუხრუჭებს სადისტანციო მექანიზმს და ბოთლების მიწოდება ავტომატში წყდება.

ნაწილი მეოთხე

შამპანური ღვინის ქარხნების სპეციფიკური მანქანა-აპარატები

თავი მეთვრამეტე

რეზერვუარული წესით შამპანურის დასამზადებელი მანქანა-აპარატები

შამპანური ღვინო წარმოადგენს მაღალხარისხოვანი (დაკუპაჟებული) ღვინომასალების, ლიქიორისა და საფუვრის ნარევის მეორეული დუღილის პროდუქტს, რომელიც ტარდება ჰერმეტულ პირობებში. მიღებული პროდუქტი ხასიათდება მაღალი გემოვნური თვისებებით და ცქრიალით, რაც გაპირობებულია მზა პროდუქტში ბმული ნახშირორჟანგის არსებობით. დღეისათვის, როგორც ჩვენთან, ასევე საზღვარგარეთ, შამპანურს ამზადებენ ორი მეთოდით — რეზერვუარული და ბოთლური. შამპანურის დამზადების ბოთლური მეთოდს აქვს ერთი (კლასიკური) ტექნოლოგიური სქემა, ხოლო რეზერვუარული წესით

---

* შამპანურ ღვინოში გახსნილია ბუნებრივად წარმოქმნილი (შაქრების დაშლის შედეგად) ნახშირორჟანგი, ხოლო შუშხუნა ღვინოებში ნახშირორჟანგის დამატება წარმოებს ხელოვნურად. 10°C ტემპერატურის პირობებში ნახშირორჟანგის წნევა შამპანურით შევსებულ ბოთლში არ უნდა იყოს 1,5 ატმ-ზე ნაკლები.

შამპანურის დამზადების მეთოდს — რამდენიმე, თუმცა შამპანიზაციის ძირითადი არსი ყველა მეთოდისათვის ერთი და იგივეა.

რეზერვუარული წესით შამპანურის დამზადებისას, სატირაჟე (აკრატაფორული) ნარევის დუღილი ტარდება სპეციალურ ჰერმეტულ აპარატებში — აკრატაფორებში ან ერთმანეთთან თანმიმდევრულად შეერთებულ ჰერმეტულ სადუღარ რეზერვუარების სისტემაში (ბატარეაში).

ბოთლური წესით შამპანურის დამზადებისას, სატირაჟე ნარევის მეორეული დუღილი ტარდება ჰერმეტულად თავდაცულ ბოთლებში. დამზადების ეს მეთოდი მეტად შრომატევადია და საჭიროებს ხანგრძლივ ტექნოლოგიურ პროცესს (2—3 წელიწადს), ამიტომ მისი პრაქტიკული გამოყენება ჩვენში შეზღუდულია.

პრაქტიკაში უმთავრესად იყენებენ შამპანური ღვინის წარმოების რეზერვუარულ მეთოდს. ამასთან ერთად, ინერგება უწყვეტი შამპანიზაციის მეთოდიც.

§ 1. რეზერვუარული შამპანურის წარმოების უწყვეტ-ნაკადური ხაზი

141-ე ნახ-ზე მოცემულია რეზერვუარული შამპანურის წარმოების უწყვეტ-ნაკადური ხაზის აპარატურული სქემა.

მოყვანილ ხაზში შამპანიზაციის პროცესი მიმდინარეობს სადუღარი რეზერვუარების სისტემაში ნაზავის (ღვინომასალა, რეზერვუარული ლიქიორი, საფუვრის დედო) თანმიმდევრული გატარებით მუდმივი ჰარბი წნევის 4,9.10^2 — 5,9.10^2 კ6/მ^2 (5—6 კგ/სმ^2) პირობებში. ასეთ დანადგარში პროცესის ხანგრძლივობა 16—20 დღეს შეადგენს.

პროცესის დასაწყისში დასადუღებელ (სატირაჟე) ნაზავს ემატება საფუვრის დედო, ხოლო პროცესის დასასრულს—საექსპედიციო ლიქიორი.

რეზერვუარული (სატირაჟე) ლიქიორი მზადდება დამუშავებული, დაკუპაჟებული შამპანური ღვინომასალებისა და მსხვილმარცვლოვანი საქაროზისაგან. ლიქიორის შაქრიანობა 50—60% (ინვერსიულ შაქარზე გადაანგარიშებით) შეადგენს. დამზადების შემდეგ სატირაჟე ლიქიორი იფილტრება და, ტარაში გამოყენების წინ, სულ ცოტა, 15 დღეს ყოვნდება.

დასადუღებელი (სატირაჟე) ნაზავი წარმოადგენს დაკუპაჟებული შამპანური ღვინომასალების, რეზერვუარული ლიქიორისა* და საფუვრის წმინდა კულტურის (2—2,5%) ნარევს, რომელსაც 5—6 დღის განმავლობაში ადუღებენ სარეველამექანიზმიან რეზერვუარებში მანამდე, სანამ მასში გახსნილი ჟანგბადი მთლიანად არ დაიხარჯება.** წინასწარი დადუღების შემდეგ, ნარევში ერთი თვის განმავლობაში შეაქვთ დაძველებული რეზერვუარული ლიქიორი, რომლის რაოდენობა განისაზღვრება „მშრალი“ ან „მთლიანად მშრალი“*** მარკის შამპა-

---

* შესატანი რეზერვუარული (სატირაჟე) ლიქიორის რაოდენობა უნდა უზრუნველყოფდეს ყოველ 1 ლ სატირაჟე ნაზავში 22 გ შაქრის (ინვერსიულ შაქარზე გადაანგარიშებით) არსებობას.

** იგულისხმება ალკოჰოლური დუღილი.

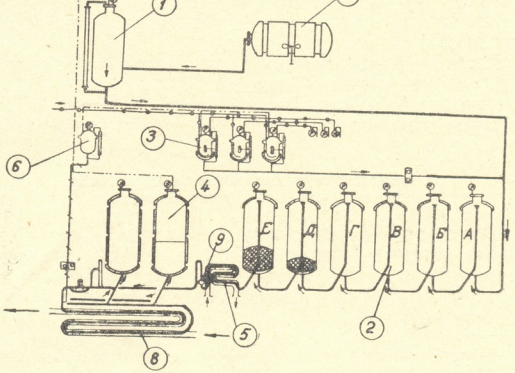
*** ჩვენი ქარხნები უშვებენ: დაძველებულ საბჭოთა შამპანურს (ბრუტი — 0,3 გ/10-ჭლ-ში ინვერსიული შაქრის შემცველობით; ძალიან მშრალი — 0,8 და ნახევრად მშრალი — 5) და საბჭოთა შამპანურს (ძალიან მშრალი — 0,8; მშრალი — 3, ნახევრად მშრალი — 5, მოტკო — 8 და ტკბილი — 10).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ნურის მიღების აუცილებლობით. მიღებულ ნაზავს აცხელებენ 40—45°C ტემპერატურამდე და აყოვნებენ ამ ტემპერატურაზე 20—24 საათის განმავლობაში. სტერილიზაციის მიზნით, ნაზავის ტემპერატურას 65—70°C-მდე ზრდიან, შემდეგ 8—12°C ტემპერატურამდე აცივებენ და ბოლოს—ფილტრავენ.

საექსპედიციო ლიქიორი წარმოადგენს მდგრადი მაღალხარისხოვანი ღვინომასალების კუპაჟის, მსხვილკრისტალური რაფინირებული შაქრის, ხუთი წლის განმავლობაში დაძველებული მაღალხარისხოვანი საკონიაკე სპირტისა და ლიმონმჟავას ნარევს. მზა საექსპედიციო ლიქიორი უნდა შეიცავდეს 11—11,5% მოც. სპირტს, 70—80% შაქარსა და 7—8 გ/ლ ტატრულ მჟავიანობას. გარდა ამისა, რეკომენდებულია 50 მგ/ლ ასკორბინმჟავას და 150 მგ/ლ გოგირდოვანი ანჰიდრიდის დამატება. დამზადებული ლიქიორი იფილტრება და ყოვნდება არანაკლებ სამი თვის განმავლობაში. გამოყენების წინ რეკომენდებულია ლიქიორში ასკორბინმჟავას განმეორებით შეტანა იმ ანგარიშით, რომ ყოველი მარკის მზა შამპანურში მისი კონცენტრაცია 75 მგ/ლ-ს შეადგენდეს.

ნაკადური ხაზი შეიცავს სტაციონარული მილგაყვანილობით ერთ სისტემაში გაერთიანებულ ხუთ ძირითად კვანძს: ვერტიკალურ საწნეო (ჩამტვირთ) რეზერვუარს 1; სადუღარი რეზერვუარების 2 ბატარეას; საფუვრის გენერატორების 3 ბატარეას; მიმღებ სისტემას, რომელიც წარმოადგენს ორი თერმოს-რეზერვუარის 4, თბოგადამცემის („მილი-მილში") 5 და ლიქიორის მდორავი რეზერვუარის 6 კომპლექსს და ავტომატურ საკონტროლო-მზომ და მარეგულირებელ ხელსაწყოების სისტემას. გარდა ამისა, ხაზში გათვალისწინებულია: რეზერვუარი 7, რომელიც განკუთვნილია სატირაჟე ნაზავის წინასწარი დამუშავებისათვის (იხ. ზემოთ), თბოგადამცემი 8 და ტუმბო 9.



ნახ. 141. რეზერვუარული შამპანურის წარმოების უწყვეტ-ნაკადური ხაზის აპარატურული სქემა.

ხაზი მუშაობს შემდეგნაირად: სათანადოდ დამუშავებული სატირაჟე ნაზავი (რეზერვუარიდან 7) წნევის ქვეშ მიეწოდება რეზერვუარს 1, ხოლო აქედან, თვითდინებით—სადუღარი ბატარეის 2 პირველ A რეზერვუარს. მილსადენის სისტემაში მოძრავ ნაზავს ემატება საფუვრის დედო (5—6% მოც.), რომელიც მიეწოდება გენერატორებიდან 3. როდესაც წნევა რეზერვუარში 1 დაეცემა, იგი კვლავ ივსება სატირაჟე ნაზავით, რაც უზრუნველყოფს დანადგარის განუწყვეტელ მუშაობას.

ბატარეაში 2 მიწოდებული პროდუქტი თანმიმდევრობით გაივლის (ქვევიდან ზევით გადასვლით) ყველა სადუღარ რეზერვუარს და ბოლო რეზერვუარიდან E მიიღება შამპანიზებული ღვინო, რომელიც გაივლის თბოგადამცემს 5 (გაცივდება 0—5°C ტემპერატურამდე), მილგაყვანილობის სისტემას, სადაც მას დაემატება რეზერვუარიდან 6 მიწოდებული საექსპედიციო ლიქიორი (ლიქიორის დოზა დამოკიდებულია მისაღები შამპანურის კონდიციაზე) და თბოგადამცემს 8 (გაცივდება—5°C ტემპერატურამდე), საიდანაც შემდგომ გადადის თერმოს-რეზერვუარებში 4. აქედან შამპანური გადაეცემა ჩამომსხმელ განყოფილებას, სადაც ის იფილტრება და ისხმება ბოთლებში (იხ. ქვემოთ).

დანადგარის გაწვების პერიოდში ბატარეის 2 სადუღარ რეზერვუარებს მიეწოდება ჩვეულებრივი სატირაჟე ნარევი (იხ. ზემოთ). შევსება წარმოებს ბოლო E რეზერვუარიდან ყოველი 2—4 დღის ინტერვალის დაცვით იმ ანგარიშით, რომ პროცესის დაწყების მომენტისათვის ბატარეის პირველ რეზერვუარში მიღებული შამპანიზებული ღვინო კონდიციის მიხედვით პასუხობდეს მისაღებ შამპანურს. ამის შემდეგ, ნახშირორჟანგის ბალონების გამოყენებით წნევას სისტემაში 5,9.10^2 კ/$მ^2$ (6 კგ/$სმ^2$)-მდე ზრდიან და, ინარჩუნებენ რა ამ წნევას უცვლელად, თანმიმდევრობით აერთებენ ერთმანეთთან სადუღარ რეზერვუარებს, რითაც ქმნიან შამპანიზაციის ნაკადურ სისტემას.

უწყვეტი შამპანიზაციის ნაკადური ხაზის დღიური მწარმოებლობა 160—180 დალ-ს შეადგენს. ამჟამად პრაქტიკაში იყენებენ ნაკადური ხაზების შეწყვეტებულ სისტემას.

უწყვეტი შამპანიზაციის ნაკადური ხაზების რაოდენობრივი გაანგარიშება შეიძლება ცნობილი მეთოდით (იხ. თავი მეათე, § 12).

პერიოდული შამპანიზაციის მეთოდთან შედარებით, უწყვეტი შამპანიზაციის მეთოდი ზრდის სადუღარი რეზერვუარების გამტარუნარიანობას დაახლოებით 30%-ით.

§ 2. რეზერვუარული შამპანურის პერიოდული მეთოდით წარმოების აპარატურული სისტემა (აპარატაფორები)

რეზერვუარული შამპანურის პერიოდული მეთოდით წარმოებისას, დიდი ტევადობის სადუღარი რეზერვუარების ნაცვლად იყენებენ აპარატაფორებს, რომელთა ძირითადი განმასხვავებელი ნიშანი იმაში მდგომარეობს, რომ მათზე მოწყობილია პროდუქტის გამაცივებელი სამუალებანი და ცალკე თბოგადამცემები საჭირო არ არის.*

* გამოპაკლისს წარმოადგენს შოსეპიეს ფირმის აპარატაფორი, რომელშიც ნაზავის (შამპანიზებული ღვინის) გამაცივებელი საშუალება გათვალისწინებული არ არის და საჭირო ხდება პროდუქტის გაცივება ცალკე დანადგარის გამოყენებით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დასადუღებელი (საკარატაფორო) ნაზავი მზადდება ნახშირორჟანგით შეკუმშულ სარეველა მეჭანზმიან რეზერვუარებში და წარმოადგენს სათანადოდ დამუშავებული საშამპანურე ღვინომასალების, რეზერვუარული (სატირაჟე) ლიქიორისა და საფუვრის წმინდა კულტურის დედოს ნარევს. სხვადასხვა მარკის შამპანურის დასამზადებლად ნაზავი უნდა შეიცავდეს შაქრის განსაზღვრულ რაოდენობას*.

დასადუღებელი ნაზავის მჟავიანობისა და სიმაგრის კორექტირების (შესწორების) საჭიროების შემთხვევაში მას უმატებენ საკონიაკე სპირტს (არანაკლებ ხუთწლიანი დაძველების) და ლიმონმჟავას. გარდა ამისა, ნაზავში შეაქვთ გოგირდოვანი ანჰიდრიდის გარკვეული რაოდენობა.

შამპანური ღვინოს ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით რეკომენდებულია დასადუღებელი ნაზავის თბური დამუშავება (საფუვრის დედოს შეტანამდე) მისი დაბალი ჯანგვა-აღდგენითი პოტენციალის პირობებში.

არჩევენ აკრატაფორების სამ ტიპს—პერანგიანი გამაცივებელი სისტემით (ფროლოვ-ბაგრეევის), კლაკნილმილებიანი გამაცივებელი სისტემით (ჩაფიძის) და გამაცივებელი სისტემის გარეშე (ვოსეპიეს). თითოეულ მათგანს გააჩნია როგორც დადებითი, ასევე უარყოფითი მხარეები. ტექნოლოგიური და სანიტარულ-ჰიგიენური მოთხოვნილების თვალსაზრისით, ჯერჯერობით უპირატესობას ანიჭებენ ფროლოვ-ბაგრეევის აკრატაფორებს (პერანგიანი გამაცივებელი სისტემით).

142-ე ნახ-ზე მოცემულია პერანგიანი გამაცივებელი სისტემის მქონე დიდი ტევადობის აკრატაფორი**.

აკრატაფორი წარმოადგენს ორი ნაწილისაგან შემდგარ ლითონის რეზერვუარს 10, სფერული ფორმის ფსკერით 14 და სახურავით 8, რომელზედაც გადგილებულია ნახშირორჟანგის შემკრები მილყელი 7, ჰერმეტული სახურავით 6. აკრატაფორის მუშა ზედაპირი მოპირკეთებულია ბაკელიტის ლაქით, ან ლაქით XC-76.

გარედან აკრატაფორის ზედაპირზე გადგილებულია ორი ცილინდრული პერანგი 9 და 11, ხოლო ფსკერზე—სფერული ფორმის პერანგი 13, რომლებშიც, სპეციალური მილყელების საშუალებით, წარმოეს სითბოს შემცველის (უმთავრესად მარილხსნარის) მიწოდება.

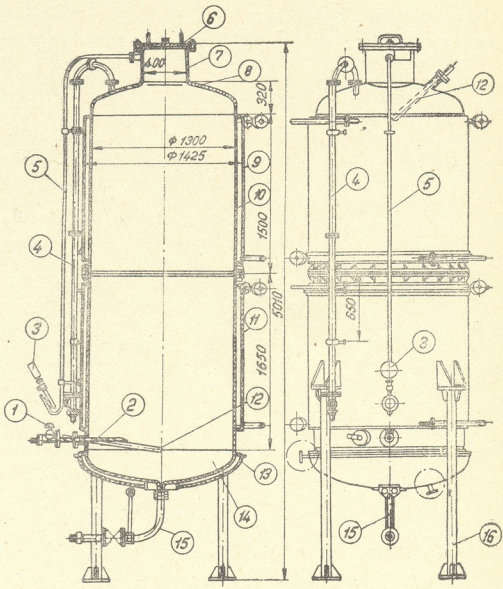
საკარატაფორო ნაზავის მიწოდება რეზერვუარში და მზა შამპანურის ჩამოცლა რეზერვუარიდან ხორციელდება მილით 2, რომელზედაც მოწყობილია ვენტილი 1, ხოლო ლაქის ჩამოცლა—მილით 15. ნაზავის არევა წარმოებს ნახშირორჟანგის საშუალებით, რომელიც მიეწოდება რეზერვუარის ზედა ნაწილს მილით 4. მილყელის 7 არე, მილის 5 საშუალებით, დაკავშირებულია მანომეტრთან 3. ტემპერატურის კონტროლისათვის აკრატაფორზე გადგილებულია რამდენიმე მილყელი, რომელშიც ამაგრებენ თერმოჰილზებს 12. აკრატაფორი და-

---

* დადგენილია, რომ მარკების შესაბამისად მზა შამპანური უნდა შეიცავდეს შაქრის (ინვერსიულ შაქარზე გადაანგარიშებით) შემდეგ რაოდენობას (გ/ლ): ყველაზე მშრალი — 30; მშრალი — 52; ნახევრად მშრალი — 72; ნახევრად ტკბილი — 102 და ტკბილი — 122. მოყვანილი ნორმებიდან გადახრა არ უნდა სჭარბობდეს ±2 გ/ლ-ს.

** დამუშავებულია ანალოგიური ტიპის უფრო მცირე ტევადობის აკრატაფორის კონსტრუქციაც.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 142. ფროლოვ-ბაგრეევის სისტემის შამპანიზაციის აპარატი (აკრატფორი).

ყრდნობილია ოთხ ფეხზე 16 და გარედან მოპირკეთებულია საიზოლაციო მასალის ფენით.

მარილხსნარის მიწოდება აკრატაფორის ცილინდრულ პერანგებში წარმოებს რგოლური კოლექტორებიდან ერთდროულად სამ წერტილში, რაც აუმჯობესებს თბოგადაცემის პირობებს. ასევე წარმოებს პერანგებიდან მარილხსნარის გამოყვანა.

აკრატაფორის მუშაობის პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს: პროცესის დაწყებამდე აკრატაფორში შეჰყავთ ნახშირორჟანგი, ხოლო შემდეგ მილით 2 აწვდიან ნაზავს, რომლის ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს 18°C. აკრატაფორის შევსების შემდეგ (ნახშირორჟანგისათვის ტოვებენ 5—8% თავისუფალ არეს) იწყება დუღილის პროცესი, რომელიც გრძელდება 16—20 დღეს. დუღილის მსვლელობის კონტროლს აწარმოებენ ნახშირორჟანგის წნევის მიხედვით, რომელიც, ნორმალური დუღილისას, ყოველდღიურად უნდა მატუ-

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ლობდეს 0,25—0,3 ატმ-თი (2,45.10^4—3.10^4 ნ/მ^2)*. დუღილის დამთავრების შემდეგ, როდესაც შაქრიანობა ნორმას მიაღწევს (უნდა დადუღდეს არა ნაკლები 18 გ/ლ შაქარი), იწყებენ შამპანიზებული ღვინის გაცივებას მინუს 5°C-მდე, რისთვისაც მარილხსნარს აწვდიან ჯერ ზედა პერანგში 9, ხოლო რამდენიმე ხნის შემდეგ — ქვედა პერანგში 11.** ღვინის გაცივების ხანგრძლივობამ 18 საათს არ უნდა გადააჭარბოს. გაცივებულ ღვინოს აყოვნებენ სულ ცოტა 48 საათის განმავლობაში.

დაყოვნებისა და შამპანურის კონდიციურობის შემოწმების შემდეგ აწარმოებენ აკრატაფორის დაცლას და მზა შამპანურის მიწოდებას ჩამომსხმელ საამქროში. ჩამოსხმის დაწყებამდე ნალექს ყინავენ, რისთვისაც აკრატაფორის ფსკერულ პერანგში 13 აწვდიან მარილხსნარს (მარილხსნარის ტემპერატურაა მინუს 18—20°C). ამის შემდეგ, მუდმივი წნევის დაცვის მიზნით, ბალონიდან ან კომპრესორიდან, მილით 4 აკრატაფორში ჭირხნიან ნახშირორჟანგს და მილით 2 მზა შამპანურს აწვდიან ჩამომსხმელ მანქანას, რომლის სახარჯო ავზში წნევა არ უნდა იყოს 2 ატმ-ზე (2.10^2 კნ/მ^2) ნაკლები. ჩამოსხმამდე შამპანურს ფილტრავენ 0°C-მდე გაცივებულ ფილტრწნეხებში. ჩამოსხმის პროცესში შამპანურის ტემპერატურა 0°C არ უნდა აღემატებოდეს.

ფროლოვ-ბაგრეევის სისტემის აკრატაფორის ძირითადი

ტექნიკური მაჩვენებლები

მუშა მოცულობა, მ^3 (დალ)	4,75(475)
შიგა დიამეტრი, მმ	1300
სამუშაო წნევა აკრატაფორში, კნ/მ^2 (კგ/სმ^2)	7.10^2 (7)
სამუშაო წნევა პერანგებში, კნ/მ^2 (კგ/სმ^2)	5,5.10^2(5,5)
თბოგადაცემის ფართობი, მ^2	13,6
პერანგების მუშა მოცულობა, მ^3	0,746
გაბარიტული ზომები, მმ	
სიმაღლე	5010
გარე დიამეტრი (იზოლაციის გარეშე)	1425
კედლის სისქე, მმ	
კორპუსის	10
პერანგის	8
მასა (იზოლაციის გარეშე), კგ	3230

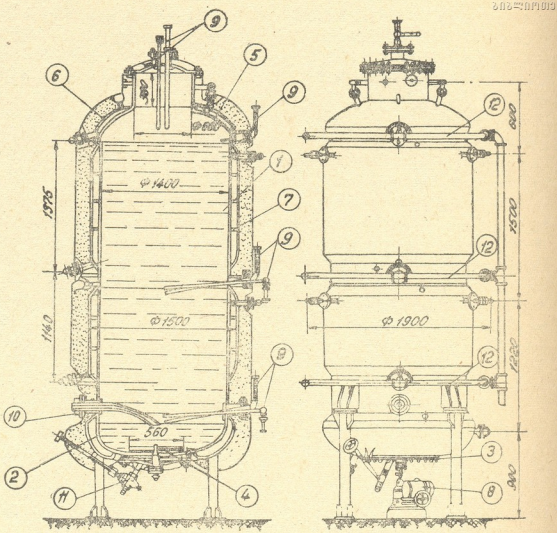
აკრატაფორის მუშაობის ეფექტურობის გაზრდის მიზნით (შამპანიზებული ღვინის უფრო თანაბარი და სწრაფი გაცივებისათვის) შექმნილია ანალოგიური ტიპის აკრატაფორის მოდერნიზებული ვარიანტი (ნახ. 143).

---

* დუღილი უნდა მიმდინარეობდეს არა უმეტეს 15°C ტემპერატურის პირობებში. საწყისი წნევა აკრატაფორში შეიძლება მერყეობდეს 0,6—0,8 ატმ (5,9.10^4 7,8.10^4 ნ/მ^2) ფარგლებში.

** არსებობს მონაცემები, რომლის მიხედვითაც სისტემიდან ჰაერის გამოდევნის მიზნით რეკომენდებულია მარილხსნარის მიწოდება ერთდროულად ორივე პერანგში, ქვევიდან ზევით. დასაწყისში მარილხსნარის ტემპერატურა დაახლოებით ტოლი უნდა იყოს მინუს 16°C მანამდე, სანამ ღვინის ტემპერატურა 6—8°C არ მიაღწევს. ამის შემდეგ მარილხსნარი, მინუს 10—12°C ტემპერატურით, უნდა მიეწოდოს მხოლოდ ზედა პერანგს 8—16 მ^3/სთ რაოდენობით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 143. მოდერნიზებული (სარეველა მექანიზმიანი) აკრატაფორი.

განხილულისაგან განსხვავებით, აკრატაფორის მოდერნიზებული ვარიანტი წარმოადგენს მთლიანი ლითონის შედუღებულ რეზერვუარს 1. მის სფერულ ფსკერზე 2 გაკეთებულია მოსახსნელი კრიჭა 3, რომელშიც ჩამაგრებულია სარეველა მექანიზმის 4 ამძრავი ლილვი, ხოლო სფერულ სახურავზე 5 მოწყობილია გამაცივებელი პერანგი 6. გარდა ამისა ცილინდრულ პერანგებში ჩადგმულია ხვრელებიანი ტიხრები 7, რომლებიც აუმჯობესებს თბოგადაცემას.

სარეველა მექანიზმს 4 ამოძრავებს ელექტროძრავი ვარიატორის 8 (2,67—80 ბრ/წთ) საშუალებით. ტემპერატურის კონტროლისათვის გათვალისწინებულია თერმომეტრები 9. ნაზავის მიწოდება და მზა შამპანურის ჩამოცლა ხორციელდება მილით 10, ხოლო ნალექის ჩამოცლა — მილით 11. მარილხსნარის მიწოდება პერანგებში და მისი გამოყვანა სისტემიდან წარმოებს კოლექტორების 12 საშუალებით.

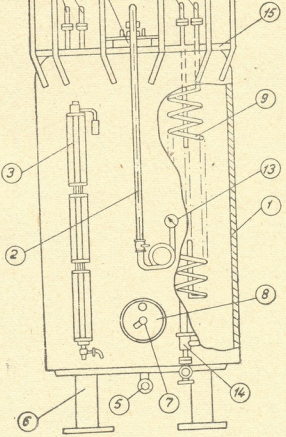
აკრატაფორის ტევადობაა 510 დალ და იგი გაანგარიშებულია 10.10^2 კნ/მ² (10 კგ/სმ²) ჭარბ წნევაზე.

144-ე ნახ-ზე მოცემულია ჩაფიძის სისტემის აკრატაფორი, რომელშიც შამპანიზებული ღვინო ცივდება კლაკნილმილიანი ორი თბოგადამცემის საშუალებით.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

აკრატაფორი წარმოადგენს ოთხ ფეხზე 6 დაყრდნობილ ლითონის ვერტიკალურ რეზერვუარს 1, რომელიც გარედან მოპირკეთებულია საიზოლაციო მასალის ფენით. რეზერვუარში ჩადგმულია კლაკნილმილიანი ორი თბოგადამცემი 9, მარილხსნარის მიმწოდებელი და გამომყვანი მილყელების 10 და 11 სისტემით. რეზერვუარის გვერდით ზედაპირზე გაადგილებულია: დონის საზომი მილი 3; კრიჭა 8, რომელზედაც მოწყობილია ნაზავის მიმწოდებელი და შმპანურის ჩამოსაცლელი ონკანიანი მილყელი 7; ნახშირორჟანგის მიმწოდებელი მილი 14 და მანომეტრი 13, რომელიც დაკავშირებულია ნახშირორჟანგის შემკრებთან 12 მილის 2 საშუალებით. მილყელი 5 განკუთვნილია ნალექის ჩამოსაცლელად. აკრატაფორის სახურავზე მოწყობილია სამომსახურო ბაქანი 15, მოაჯირით 4.

აკრატაფორის შიგა ზედაპირი დაფარულია ბაკელიტის ან XC-76 ლაქით.



ნახ. 144. ჩაფიძის სისტემის აკრატაფორი.

ჩაფიძის სისტემის აკრატაფორის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მუშა მოცულობა, მ³ (დალ)	11,5(1150)
თბოგადაცემის ფართობი, მ²	10
გაბარიტული ზომები, მმ	
რეზერვუარის სიმაღლე	4472
შიგა დიამეტრი	1880

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მასა, კგ

დაუტვირთავის 4500
დატვირთულის 16000

რეზერვუარის შევსება და ნაზავის დუღილი ისევე წარმოებს, როგორც ფროლოვ-ბაგრეევის სისტემის აკრატაფორში. შამპანიზაციის დამთავრების შემდეგ, პროდუქტის გაცივება ხორციელდება მარილხსნარის გატარებით კლაკნილილიან თბოგადამცემებში. ასეთი აკრატაფორის ძირითადი უპირატესობაა დიდი ტევადობა.

§ 8. აპარატაფორების გაანგარიშების ზოგიერთი საკითხი

აკრატაფორის ტევადობისა და მისი მუშაობის ტემპერატურული რეჟიმიდან გამომდინარე, თბოგადაცემის (გაცივების) საჭირო ზედაპირის გაანგარიშება შეიძლება შემდეგნაირად ჩატარდეს (იხ. თავი მეხუთე, § 6).

ღვინის გასაცივებლად საჭირო სიცივის რაოდენობა

$$Q_1 = V\rho c_1 (t_1 - t_1') \text{ ჯ}, \qquad (18-1)$$

სადაც t_1, t_1' არის ღვინის საწყისი და საბოლოო ტემპერატურები, °C;

V — აკრატაფორის მუშა ტევადობა, მ³;

C_1 — ღვინის ხვედრითი თბოტევადობა, ჯ/ (კგ. გრად);

ρ — ღვინის სიმკვრივე, კგ/მ³.

აკრატაფორის კორპუსის გასაცივებლად საჭირო სითბოს რაოდენობა

$$Q_2 = G_1 c_2 (t_2 - t_2') + G_2 c_2 (t_3 - t_3') \text{ ჯ}, \qquad (18-2)$$

სადაც G_1, G_2 არის აკრატაფორის ცილინდრული ნაწილისა და პერანგების მასები, კგ;

t_2, t_2' — ცილინდრული ნაწილის საწყისი და საბოლოო ტემპერატურები, °C;

t_3, t_3' — პერანგის საწყისი და საბოლოო ტემპერატურები, °C;

C_2 — ლითონის ხვედრითი თბოტევადობა, ჯ/ (კგ. გრად).

აკრატაფორის თბოიზოლაციისა და ბათქაშის (ლესილის) გასაცივებლად საჭირო სიცივის რაოდენობა

$$Q_3 = (V_0 \gamma_0 c_0 + V'_0 \gamma'_0 c'_0)(t' - t'') \text{ ჯ}, \qquad (18-3)$$

სადაც V_0 V'_0 არის თბოიზოლაციისა და ბათქაშის მოცულობები, მ³;

γ_0 γ_0' — შესაბამისი მოცულობითი მასები, კგ/მ³;

C_0 C_0' — შესაბამისი ხვედრითი თბოტევადობები, ჯ/(კგ.გრად);

t_1 t'' — საწყისი და საბოლოო ტემპერატურები, °C.

შამპანიზებული ღვინის გაცივების პროცესში აკრატაფორის ზედაპირიდან გარემოში გადაცემული სიცივის რაოდენობა

$$Q_4 = 3600 (\alpha_1 + \alpha_2)(t_4 - t'_4) F\tau \text{ ჯ}, \qquad (18-4)$$

სადაც α_1 α_2 არის კონვექციითა და გამოსხივებით თბოგადაცემის კოეფიციენტები, ვტ/(მ². გრად);

t_4, t'_4 — ბათქაშის ფენის გარე ზედაპირისა და გარემო ჰაერის ტემპერატურა, °C;

F — აკრატფორის თბოიზოლაციის ზედაპირი, მ²;

τ — თბოგადაცემის (გაცივების) ხანგრძლივობა, სთ.

სიცივის ჯამური ხარჯი.

$$Q=Q_1+Q_2+Q_3+Q_4 \text{ ჯ}, \qquad (18-5)$$

სიცივის ხვედრითი ხარჯი

$$q=\frac{Q}{V} \text{ ჯ/მ}^3. \qquad (18-6)$$

აკრატფორის თბოგადაცემის (გაცივების) ზედაპირი შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$F=\frac{Q}{3600k\tau\Delta t_o} \text{ მ}^2, \qquad (18—7)$$

სადაც k არის თბოგადაცემის საერთო კოეფიციენტი. ექსპერიმენტული მონაცემებით k=70—75 ვტ/(მ². გრად);

Δt_0 — ტემპერატურათა საშუალო ლოგარითმული სხვაობა, °C.

შამპანიზებული ღვინის გასაცივებლად საჭირო მარილხსნარის რაოდენობა

$$G=\frac{Q+q}{c(t_1-t_2)} \text{ კგ}, \qquad (18—8)$$

სადაც q არის დანაკარგები, ჯ;

c — მარილხსნარის ხვედრითი თბოტევადობა, ჯ/(კგ. გრად);

t_1 — მარილხსნარის საწყისი ტემპერატურა, °C;

t_2 — საბოლოო ტემპერატურა, °C.

გამაცივებელი მარილხსნარის მოცულობა

$$V=\frac{G}{\rho} \text{ მ}^3, \qquad (18—9)$$

სადაც ρ არის მარილხსნარის სიმკვრივე, კგ/მ³.

* * *

ქარხნისათვის საჭირო აკრატფორების რაოდენობა შეიძლება შემდეგნაირად განისაზღვროს

$$n=\frac{\Pi v_o}{10zV}, \qquad (18—10)$$

სადაც Π არის ქარხნის წლიური სიმძლავრე (ბოთლობით);

v_0 — ერთი ბოთლის ტევადობა, ლ;

V — აკრატფორის მარგი ტევადობა, დალ;

z — აკრატფორის წლიური ბრუნვადობის კოეფიციენტი (თუ ერთი ციკლის ხანგრძლივობა 20 დღეს შეადგენს, z=18; თუ 30 დღეს — z=12).

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

მიზანშეწონილია გავითვალისწინოთ ერთი ან ორი სათადარიგო აპარატი.

რეზერვუარული წესით შამპანური ღვინის დამამზადებელი ქარხნისათვის საჭირო ტარა-ჭურჭლის რაოდენობრივი გაანგარიშების მეთოდი მოცემულია მეოთხე თავში (იხ. § 9).

§ 4. ჩამოსხმელი მანქანები

დეშამპანიზაციის თავიდან ასაცილებლად, შამპანური ღვინის ჩამოსხმა ხორციელდება ჭარბი წნევისა და მუდმივი დაბალი ტემპერატურის (იზობარულ და იზოქორულ) პირობებში.

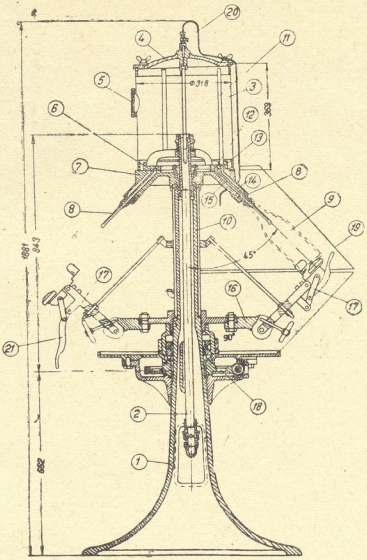
იზობარული ჩამოსხმა გულისხმობს ბოთლებში ნახშირორჟანგით წინასწარი უკუწნევის შექმნას, რომლის სიდიდე ჩამომსხმელი მანქანის სახარჯო რეზერვუარში არსებული წნევის ტოლი უნდა იყოს. ჩამოსხმა ხორციელდება სისტემაში (რეზერვუარი-ბოთლი) წნევის გათანაბრების პირობებში (იხ. თავი მეთხუთმეტე, § 1).

145-ე ნახ-ზე მოცემულია როტაციული ტიპის ჩამომსხმელი მანქანა „იდეალი“, რომელიც განკუთვნილია შამპანურისა და შუშხუნა ღვინოების ჩამოსხმისათვის დონის მიხედვით. მანქანაში ბოთლების მიწოდებას და შევსებული ბოთლების მოცილებას აწარმოებენ მუშები.

მანქანის კონსტრუქცია შემდეგია: დგარის 1 ცენტრალურ ნაწილში გადის ვერტიკალური მილი 2, რომლითაც ჩამოსასხმელი ღვინო მიეწოდება სახარჯო რეზერვუარს 3. რეზერვუარი წარმოადგენს ჰერმეტულ ცილინდრულ ჭურჭელს, რომელშიც მოწყობილია დონის სარეგულირებელი ტივტივა მექანიზმი. ტივტივა აგრეთვე ახორციელებს სპილერო სარქველის ავტომატურ გადება-დახურვას. გარედან, მოსახსნელ სახურავზე 4, დაყენებულია მანომეტრი და სპილერო მილი, ხოლო გვერდით ზედაპირზე გადაგრეხებულია სათვალთვალო სარკმელი 5. რეზერვუარის ფსკერი წარმოადგენს უძრავ დისკოს 6, რომელზედაც მოწყობილია ხვრელების 12 და 13 სისტემა. უძრავი დისკოს ქვეშ დამაგრებულია და ბრუნავს მეორე დისკო 7, რომელიც ხვრელების ანალოგიური სისტემით დაკავშირებულია: ერთი მხრივ—უძრავი დისკოს 6 ხვრელებთან, ხოლო მეორე მხრივ—ჩამომსხმელი მოწყობილობის 8 ორ არხთან 14 და 15. დისკოს 7 გარკვეული კუთხით შემობრუნებისას ხვრელებისა და არხების სისტემა ერთმანეთს უკავშირდება ისე, რომ არხით 15 ღვინო დაიწყებს შესვლას ბოთლში 9, ხოლო ბოთლიდან განდევნილი ჰაერი, გაივლის რა არხს 14 და მილს 11, გადავა სახარჯო რეზერვუარის 3 ზედა ნაწილში. აქედან, დროგამოშვებით, ჰაერი გაიდევნება ატმოსფეროში. შამპანურისა და შუშხუნა ღვინოების ჩამოსხმისას სისტემაში ცირკულირებს ნახშირორჟანგი, რომელსაც, წნევის მუდმივობის შენარჩუნების მიზნით, პერიოდულად აწვდიან სახარჯო რეზერვუარს.

ვერტიკალურ ღრუტანიან ლილვზე 10 დამაგრებული დისკო 7 და კარუსელი 16, რომელზედაც გაადგილებულია ბოთლების დამჭერი თექასმტები გადასახსნელი ქვესადგარი 17, ბრუნვით მოძრაობას ღებულობს ელექტროძრავისაგან სოლღვედური გადაცემისა და ჭიახრახნული რედუქტორის 18 საშუალებით. გარედან კარუსელი დახურულია გარსაცმით 19.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 145. იზობარული ჩამომსხმელი მანქანა „იდეალი“.

მანქანა მუშაობს შემდეგნაირად: მოათავსებს რა ჩამომსხმელ მილყელს 8 მორიგი ბოთლის 9 ყელში, სახელურის 21 საშუალებით მუშა ამაგრებს ბოთლს ქვესადგარზე 17. ეს უკანასკნელი, მიაღწევს რა კიდურ მდგომარეობას, საიმედოდ აკავშირებს ბოთლის შიგა არეს სახარჯო რეზერვუართან 3. როდესაც კარუსელი შეივსება ბოთლებით, მუშა ალებს მკვები მილის 2 ონკანს (ამ დროს ონკანი 20 დაკეტილი უნდა იყოს) და მიაწვდის ღვინოს რეზერვუარს 3, საიდანაც ის, შესაბამისი ხვრელებისა და არხების გავლით, ერთდროულად გადადის თერმეტ ბოთლში (ხუთი ბოთლი, რომელიც გადგილდება მანქანის ჩატვირთვა-გამოტვირთვის უბანზე, ჩამოსხმაში მონაწილეობას არ ღებულობს). ბოთლების შევსების შემდეგ, მუშა თანმიმდევრობით ათავისუფლებს სახელურებს 21, გადმოაქვს შევსებული ბოთლები და მათ ნაცვლად ქვესადგარებზე 17 ათავსებს ცარიელ ბოთლებს. ამის შემდეგ მუშაობის ციკლი მეორდება.

როდესაც წნევა რეზერვუარში 3 უფრო მეტია, ვიდრე მილგაყვანილობაში 2, იკეტება სადგინე უკუსარქველი და ღვინის მიწოდება რეზერვუარში წყდება.

ღვინის ხარჯის გაზრდასთან ერთად, დაბლა ჩამოიწევს ტიეტივა მექანიზმის გააღებს სიჰაერო უკუსარქველს, რის გამოც წნევა რეზერვუარში ეცემა, იღება საღვინე უკუსარქველი და ღვინო კვლავ იწყებს შესვლას რეზერვუარში და ა. შ.

ამჟამად ცალკეულ ქარხნებში მანქანა „იდეალი“ მოდერნიზებულია (ძირითადად შეცვლილია ჩამომსხმელი მილყელისა და ბოთლების დამჭერი ქვესადგარის კონსტრუქციები), რამაც ნაწილობრივ გაუმჯობესა მისი საექსპლოატაციო მაჩვენებლები. მაგრამ იგი მაინც ვერ პასუხობს ტექნიკის თანამედროვე დონეს და ახლო მომავალში შეიცვლება უფრო დახვეწილი თანამედროვე მანქანებით.

ჩამომსხმელი მანქანის „იდეალი“ ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	700
ბოთლის ტევადობა, ლ	0,8
ჩამომსხმელი მილყელების რაოდენობა	16
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	0,5
გაბარიტული ზომები, მმ	
სიგრძე	1080
სიგანე	1080
სიმაღლე	1881
მასა, კგ	408

რეზერვუარული შამპანურით შევსებული ბოთლების დროებითი თავდაცობისათვის იყენებენ სპეციალურ მანქანებს (დაზგებს), რომლებსაც ტურნიკეტებს უწოდებენ. ტურნიკეტი ერთდროულად იტევს 12—24 ბოთლს.

შეიქმნა და გამოიცადა ჩამომსხმელი ავტომატი ВРШ და ჩამომსხმელ-თავსაცობი ავტომატი ВРА-800, რომლებიც ახორციელებენ ჩამოსხმას იზობარულ პირობებში მოცულობის მიხედვით (ცხრ. 39). რიგი ნაკლოვანების გამო ამ მანქანებმა ჯერჯერობით ვერ პოვეს საწარმოო გამოყენება.

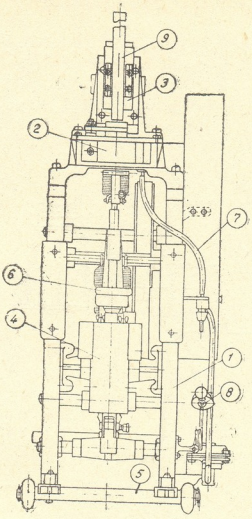
§ 5. თავსაცობი მანქანები

ზოგიერთ ქარხანაში რეზერვუარული შამპანურით შევსებული ბოთლების თავდაცობისათვის ჯერ კიდევ იყენებენ მანქანებს ВУБ-1 (ნახ. 146).

მანქანა შედგება თუჯის შედგენილი დგარისაგან 1, რომელიც დამაგრებულია ბორბლებიან ფილაზე 5. დგარის ზედა ნაწილზე გაადგილებულია საცობის მომჭიმი (შემავიწროებელი) 2 და ბოთლში ჩამშვები 3 მექანიზმები, ხოლო დგარის ქვედა ნაწილზე—ბოთლების მიმწოდებელი მექანიზმი 4. საცობების მიწოდება წარმოებს მილიდან 9. მანქანაზე გათვალისწინებულია პორტატიული ტუმბო, რომელიც უკავშირდება ქვესადგარზე 8 დადგმულ ბოთლს მილის 7 საშუალებით. ეს კანონი განკუთვნილია სველი საცობების მოჭიმვის შედეგად გამოყოფილი წყლის შესაგროვებლად.

მანქანა მუშაობს შემდეგნაირად: მილში 9 საცობის მოთავსებისა და ელექტროძრავის ჩართვის შემდეგ, მუშა იღებს ტურნიკეტიდან შამპანურით შევსებულ ბოთლს და ათავსებს მას მაგიდაზე 6. მექანიზმის 4 მუშტა მაგიდას გადაადგილებს ქვემოდან ზემოთ და ბოთლს მიაწვდის მექანიზმს 2. ამავე დროს,

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 146. თავსაცობი მანქანა ВУБ-1.

ოთხი მუშტა მექანიზმის საშუალებით საცობი მოიჭიმება (შევიწროვდება), ხოლო მექანიზმის 3 ჭოკი, რომელიც მოძრაობაში მოდის ექსცენტრიკით, მოათავსებს (ჩაჭედავს) საცობს ბოთლის ყელში.

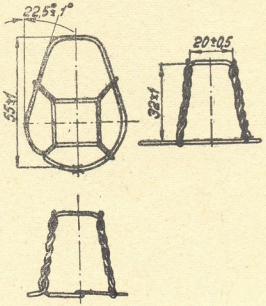
თავსაცობი **ВУБ-1** მანქანის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	1000
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	0,6
გაბარიტული ზომები, მმ	
სიგრძე	1020
სიგანე	675
სიმაღლე	1688
მასა, კგ	391

ამჟამად სულ უფრო ფართოდ ინერგება ჩამომსხმელ-თავსაცობი ავტომატები, რომლებიც გაერთიანებულია მექანიზებულ ნაკადურ ხაზებში და მუშაობენ პოლიეთილენის საცობზე (იხ. ქვემოთ).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

იმისათვის, რომ ნახშირორჟანგის წნევამ არ ამოაგდოს საცობი ბოთლის ყელიდან, ამ უკანასკნელს უკეთდება მავთულის მარყუჟი (მიუზლე), რომლის კონსტრუქცია შეიძლება სხვადასხვანაირი იყოს. 147-ე ნახ-ზე მოცემულია მიუზლეს ახალი კონსტრუქცია, რომელსაც იყენებენ მომჭიმ ნახევრად ავტომატში „დრატომატი“ (ფირმა „ოტტო ზიკი“, გფრ).

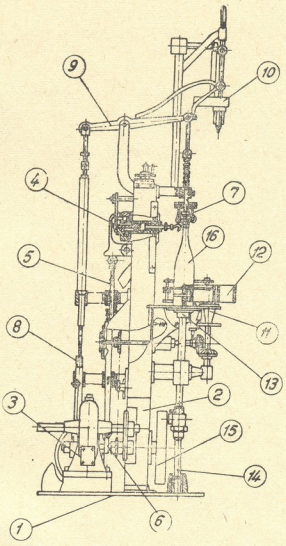


ნახ. 147. გაშლილი მიუზლე (მარყუჟი).

მიუზლეს მომჭიმი სამამულო წარმოების მანქანებიდან შეიძლება აღინიშნოს ВИМ-1 (საათური მწარმოებლობით—არა უმეტეს 250 ბოთლისა), ლ. მეზევის სისტემის ნახევრად ავტომატი (საათური მწარმოებლობით 1000—1200 ბოთლი) და ი. კარლოვის სისტემის ავტომატი (საათური მწარმოებლობით 1440 ბოთლი).

148-ე ნახ-ზე მოცემულია ი. კარლოვის სისტემის ავტომატი, რომლის ძირითადი ნაწილებია: საყრდენი ფილა 1, რომელზედაც დამაგრებულია ვერტიკალური დგარი 2 და გაადგილებულია ამძრავი 3 (ელექტროძრავი, ჭიახრახნული რედუქტორი და გამანაწილებელი ლილვი); მიუზლეს მარყუჟზე კავის წამომდები მექანიზმი 4, რომელიც მოძრაობს ჯოკის 5 და ექსცენტრიკის 6 საშუალებით; ბოთლის ყელის დამაცენტრებელი, მიუზლეს გადამტანი და ჩამომცმელი მექანიზმი 7, ამძრავი ბერკეტების 8 და 9 სისტემით; მიუზლეს მიმწოდებელი კასეტის დამჭერი მექანიზმი 10; მაგიდა 11, ბოთლების ჩამტვირთ-გამომტვირთი ვარსკვლავათი 12 და ბოთლის მიმწოდებელი პლატფორმა 13, რომელიც მოძრაობას ღებულობს ჯოკის 14 და ექსცენტრიკის 15 საშუალებით. ავტომატზე გათვალისწინებულია მეორე ელექტროძრავი, რომელიც განკუთვნილია მიუზლეს მარყუჟზე კავის წამომდები მექანიზმის 4 ბრუნვით მოძრაობაში მოსაყვანად. მექანიზმების მუშაობა სინქრონიზებულია.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 148. მიუზლეს მომჭიმი ი. კარლოვის სისტემის ავტომატი.

ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ვარსკვლავას 12 საშუალებით ბოთლი 16 გადაიტანება პლატფორმაზე 13, რომელიც მიაწვდის მას მექანიზმს 7. ეს ეკანასკნელი დააცენტრებს ბოთლს და ჩამოაცმევს ყელზე გაშლილ მიუზლეს. მექანიზმი 4 წამოსდებს კავს მიუზლეს თავისუფალ ბოლოს და დაიწყებს ერთდროულად წინსვლით და ბრუნვით მოძრაობას, რის გამოც მიუზლეს თავისუფალი ბოლო დაიგრიხება და მჭიდროდ შემოეჭირება ბოთლის ყელს. კავის განთავისუფლების შემდეგ ბოთლი უბრუნდება საწყის მდგომარეობას და ვარსკვლავას 12 საშუალებით გადაიტანება ტრანსპორტიორის გამტან შტოზე.

* * *

ოდესის შამპანური ღვინის ქარხანაში შეიქმნა და დაინერგა შევსებული თავდაცული ბოთლების საკონტროლო დაყოვნების უწყვეტი ქმედების დანადგარი, რომლის გამოყენებამ საშუალება მისცა ქარხანას საკონტროლო დაყოვნების ხანგრძლივობა (საერთოდ არა ნაკლები 10 დღე-ღამისა) დაეყვანა ერთ დღე-ღამეზე.

დანადგარი წარმოადგენს ჰერმეტულ კამერას, რომელშიც, განსაზღვრული

ეროვნული ბიბლიოთეკა

თანმიმდევრობით, იქმნება ცვალებადი ტემპერატურული რეჟიმი. კამერაში ბოთლები მოძრაობს გადმოპირქვავებულ მდგომარეობაში სპეციალური კასეტების საშუალებით. კამერის ერთდროული ტევადობაა 6144 ბოთლი, ხოლო პირობითი საათური მწარმოებლობა—4500 ბოთლი.

დასაწყისში, ორთქლის კალორიფერის საშუალებით, ჰაერი კამერაში ცხელდება 42°C-მდე, რის შედეგადაც, 8—10 საათის შემდეგ, შამპანური ღვინის ტემპერატურა ბოთლებში აღწევს 38—40°C. ამის შემდეგ ორთქლის მიწოდებას კალორიფერში წყვეტენ და შამპანურს აყოვნებენ 2 საათის განმავლობაში. დაყოვნების შემდეგ კამერაში ჭირხნიან ცივ ჰაერს, რის შედეგადაც, 7—8 საათის შემდეგ, შამპანურის ტემპერატურა დადის 20°C-მდე. ამით დამუშავების (საკონტროლო დაყოვნების) ციკლი მთავრდება.

§ 7. ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზები

რეზერვუარული შამპანურის ჩამომსხმელი სამამულო წარმოების ავტომატიზებული ხაზი, მწარმოებლობით 1000 ბოთ/სთ, რომლის საცდელი ნიმუში საქართველოში შეიქმნა, დაკომპლექტებულია: ბოთლების სარეცხი როტაციული ტიპის დამლობობშპრიცებიანი მანქანით ВБА; ცარიელი ბოთლების სანისპექციო (წუნმდებელი) გამაშუქებელი აპარატით; ცივი წყლით ბოთლების გამაცივებელი (1—2°C ტემპერატურამდე) ავტომატით ВХА; ბოთლების სასტერილიზაციო ავტომატით ВСА, რომელიც ახორციელებს ბოთლების გამოვლებას 1,5%-იანი გოგირდოვანი ანჰიდრიდის ხსნარით; ჩამომსხმელ-თავსაცობი ავტომატით ВРА-800; მიუზლეს მომჭიმი ერთპოზიციური ავტომატით ВМА, რომელიც გათვალისწინებულია დატვირთული მიუზლეს გამოყენებაზე; დისკური ტიპის საბრაკეროაჟე (წუნმდებელი) ავტომატით ВВЗ და სხვა დამხმარე მოწყობილობით.

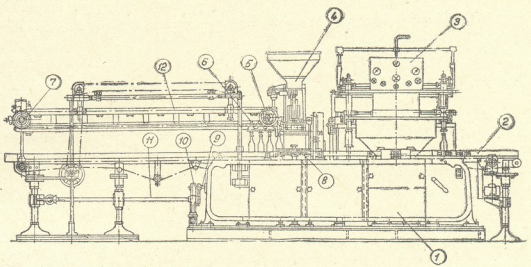
რიგი უპირატესობის გამო, შამპანური ღვინის სამამულო ქარხნებში ჯერჯერობით იყენებენ სხვადასხვა ფირმის საზღვარგარეთულ ჩამომსხმელ ნაკადურ ხაზებს.

„შელის“ ფირმის ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზი აერთიანებს ბოთლების სარეცხ მანქანას „ЛС-12 (ერთი მანქანა ერთდროულად ემსახურება ორ ნაკადურ ხაზს), ჩამომსხმელ-თავსაცობ აგრეგატს და მიუზლეს მომჭიმ მანქანას „ვალენტენ“ (ორი მანქანა ერთ ხაზზე).

149-ე ნახ-ზე მოცემულია „შელის“ ფირმის ჩამომსხმელ-თავსაცობი აგრეგატი. აგრეგატის საერთო დგარზე 1, რომელზედაც გადის მაგისტრალური ტრანსპორტიორი 2, გაადგილებულია: ჩამომსხმელი 3, თავსაცობი 4 და საცობის დამჭერი 5 კვანძები. აღნიშნული კვანძები მოძრაობენ ერთი საერთო ამძრავიდან, რომელიც გაადგილებულია დგარის კორპუსში.

ლილვს 9 მოძრაობაში მოჰყავს ჩამომსხმელ-თავსაცობი კვანძების მუშა ორგანოები და ვარსკვლავა 8. ჯაჭვური გადაცემით 10 მოძრაობაში მოდის ლილვი 11, ხოლო აქედან მოძრაობა გადაეცემა ტრანსპორტიორების 2 და 6 ამძრავ ლილვებს. ვარსკვლავების 7 და მომმართველების 12 საშუალებით ტრანსპორტიორს 6 შეიძლება სხვადასხვა დახრილობა მიეცეს. ტრანსპორტიორი განკუთვნილია თავდაცული ბოთლების მისაწოდებლად მიუზლეს მომჭიმ მანქანაზე. მისი დახრის კუთხე დამოკიდებულია ბოთლის ზომებზე.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 149. რეზერვუარული შამპანურის ჩამომსხმელ-თავსაცობი აგრეგატი (ფირმა „შელი“).

ჩამომსხმელ-თავსაცობი აგრეგატის (ფირმა „შელი“) ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	1000
ელექტროძრავების ჯამური სიმძლავრე, კვტ	2,6
გაბარიტული ზომები, მმ	
სიგრძე	6135
სიგანე	1900
სიმაღლე	2600

მოსკოვის შამპანური ღვინის ქარხანაში ექსპლოატაციაშია უცხოეთის სხვადასხვა ფირმის („რეგა“, „პოლფრამი“, „ზეიცი“, „ოტტო ზიკი“, „მაქს კეტტნერი“ და სხვ.) მანქანებისაგან დაკომპლექტებული ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზი*. კერძოდ, ხაზი დაკომპლექტებულია: ფოლგის (კილიტის) მომცილებელი (შემობრუნებული ბოთლებისათვის), ბოთლების სარეცხი, ნახშირორჟანგით ბოთლების შემსვები, ჩამომსხმელი, თავსაცობი, მიუზლეს მომჭიმი, საბრაკერაჟე (წუნდებელი), გარედან ბოთლების გამრეცხი, საშრობი, ფოლგის (კილიტის) შემომხვევი, ეტიკეტის მომკვრელი, ქაღალდში ბოთლების შემხვევი და სხვა ავტომატებითა და ნახევრად ავტომატებით. ხაზის მწარმოებლობაა 2000—3000 ბოთ/სთ.

ქარხნისათვის საჭირო ცალკეული მანქანა-აპარატისა და ჩამომსხმელ-გაფორმებელი ხაზების რაოდენობრივი გაანგარიშების მეთოდი მოცემულია სახელმძღვანელოს შესაბამის თავებში.

§ 8. სანარჩუნო სიმძლავრის განსაზღვრის მეთოდიკა

რეზერვუარული მეთოდით შამპანური ღვინის დამამზადებელი ქარხნის საწარმოო სიმძლავრის განსაზღვრისას მხედველობაში უნდა მივიღოთ სადუღარი რეზერვუარების (აკრატაფორების) ჯამური მარგი ტევადობა V (დალ), აკრატა-

* ფაქტიურად, ჩამოსხმისა და მზა პროდუქციის გაფორმების ნაკადური ხაზი წყვეტილია, ვინაიდან, შეესებული ბოთლის თავდაცობისა და მიუზლეს დამაგრების შემდეგ, მზა შამპანურმა უნდა გაიაროს დაყოვნების გარკვეული პერიოდი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ფორების წლიური ბრუნვადობის კოეფიციენტი z და ნედლეულის დანახარჯი ყოველ 1000 ბოთლ (ბოთლის საანგარიშო ტევადობაა 0,8 ლ) მზა შამპანურზე (B ⩽ 85 დალ)

$$M = \frac{Vz}{B}$$ ათასი ბოთლი წელიწადში. (18—11)

თუ ტექნოლოგიური პროცესის ციკლი τ-29 დღეს შეადგენს (შამპანიზაცია, გაცივება და დაყოვნება—27 დღე; ჩამოსხმა, სპროფილაქტიკო რემონტი და სანიტარული დამუშავება — 1,5 დღე; აკრატაფორების ჩატვირთვა — 0,5 დღე), ხოლო წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა τ-365, მაშინ აკრატაფორების წლიური ბრუნვადობის კოეფიციენტი ტოლი იქნება

$$z = \frac{T}{\tau} = \frac{365}{29} = 12{,}5.$$ (18—12)

თუ ქარხანა მუშაობს უწყვეტი შამპანიზაციის მეთოდით, მაშინ საწარმოო სიმძლავრე შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$M = \frac{24\Pi T}{B}$$ ათასი ბოთლი წელიწადში, (18—13)

სადაც Π არის ხაზის მწარმოებლობა (ნაკადის სიჩქარე), დალ/სთ;

T—სამუშაო დროს წლიური ფონდი (T = 253 დღე).

ფორმულა სამართლიანია იმ შემთხვევაში, თუ ხაზში ჩართულია რვა აკრატაფორი, მათ შორის ექვსი სადღეღამო.

თავი მეცხრამეტე

ბოთლური წესით შამპანურის დასამზადებელი მანქანა-აპარატები

შამპანიზაციის რეზერვუარული მეთოდისაგან განსხვავებით, ბოთლური წესით შამპანურის დამზადებისას სატირაჟე ნარევის ალკოჰოლური დუღილი უშუალოდ ბოთლებში წარმოებს (იხ. თავი მეთვრამეტე).

სატირაჟე ნარევს ამზადებენ სარეველამექანიზმიან რეზერვუარებში (ან მუხის ბუტებში), რომლებშიც ასხამენ კუპაჟირებული შამპანური ღვინომასალების, სატირაჟე ლიქიორის (იმ ანგარიშით, რომ სატირაჟე ნარევი შეიცავდეს დაახლოებით 22 გ/ლ შაქარს), საფუვრის წმინდა კულტურის, ტანინის (დაახლოებით 10 გ/დალ), თევზის წებოს (დაახლოებით 12,5 გ/დალ) და, ცალკეულ შემთხვევებში, ლიმონმჟავას (2%-მდე) ნაზავს.

დამუშავებული სატირაჟე ნარევი მიეწოდება ჩამომსხმელ საამქროს. ვინაიდან თავისი ფიზიკური თვისებებით სატირაჟე ნარევი მცირედ განსხვავდება ჩვეულებრივი წყნარი ღვინოებისაგან, მისი ჩამოსხმა ბოთლებში შეიძლება განხორციელდეს ნებისმიერი გრავიტაციული ჩამომსხმელი მანქანით (იხ. თავი

მეთხუთმეტე). საზღვარგარეთ ამ მიზნისათვის უპირატესობა ეძლევა სიფონურ ჩამომსხმელ მანქანებს.

სამამულო წარმოების ჩამომსხმელი ხაზი, რომელიც განკუთვნილია სატირაჟე ნარევისათვის, აერთიანებს: ჩამომსხმელ ВРД, თავსაცობ ВУБ და მარყუჟის დამამაგრებელ ВСЕ მანქანებს. ჩვენს ზოგიერთ ქარხანაში ეხლებურთ სატირაჟე ნარევის ჩამომსხმელ საზღვარგარეთული ფირმების ავტომატურ ხაზებსაც.

§ 1. ჩამომსხმელი ავტომატი ВРД

ავტომატი ВРД მიეკუთვნება როტაციული ტიპის გრავიტაციულ ჩამომსხმელ მანქანებს, რომლებიც ახორციელებენ ჩამოსხმას დონის მიხედვით (ნახ. 150). იგი ასრულებს შემდეგ ოპერაციებს: ბოთლის გადატანას ტრანსპორტიორიდან მანქანაში და მის მიწოდებას ჩამომსხმელ ვაზნაში, ბოთლის შევსებას, მის დაბრუნებას საწყის მდგომარეობაში და ტრანსპორტიორზე გადატანას.

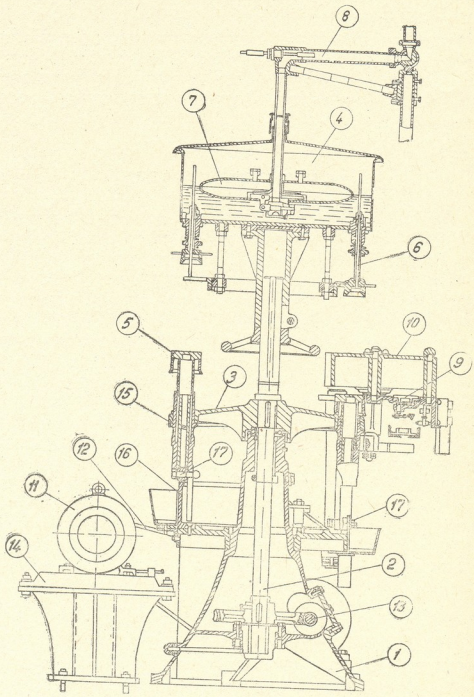
ლილვზე 2, რომელიც გადის დგარის 1 ცენტრალურ ნაწილში, დამაგრებულია კარუსელი 3 და სახარჯო რეზერვუარი 4. კარუსელზე გაადგილებულია ბოთლების ამწი თორმეტი მაგიდა 5, ხოლო სახარჯო რეზერვუარზე—ამდენივე ჩამომსხმელი ვაზნა 6. ჩამოსასხმელი პროდუქტის დონის მუდმივობის დაცვა სახარჯო რეზერვუარში ტივტივა მექანიზმის 7 საშუალებით წარმოება, რომელიც დაკავშირებულია მკვებავ მილთან 8. ბოთლების გადატანა ტრანსპორტიორიდან 9 მაგიდებზე 5 და მაგიდებიდან ტრანსპორტიორზე, ხორციელდება ვარსკვლავების 10 საშუალებით.

ავტომატის მუშა ორგანოებს ამოძრავებს ელექტროძრავი 11, სოლღვედური გადაცემა 12 და ჭიახახნული რედუქტორი 13. ელექტროძრავი იღგმება ცალკე ფილაზე 14 და მაგრდება ინდივიდუალურ საძირკველზე. ბოთლების ამწი ყვინთა მექანიზმების 15 გადაადგილება ქვემოდან ზემოთ ხორციელდება უძრავი კოპირის 16 საშუალებით, რომელზედაც დაგორავს ყვინთას გორგოლაჭი 17, ხოლო ზემოდან ქვემოთ—საკუთარი წონის გავლენით.

ავტომატის მუშაობის თანმიმდევრობა ისეთივეა, როგორც როტაციული ტიპის სხვა გრავიტაციული ჩამომსხმელი მანქანებისა (იხ. თავი მეთხუთმეტე). განსხვავებულია მხოლოდ ჩამომსხმელი მოწყობილობის კონსტრუქცია და მუშაობის პრინციპი (ნახ. 151).

ამწი მაგიდის ზემოთ გადაადგილების შედეგად (სვლის სიდიდე 81 მმ), ბოთლის 1 ყელი, შეკა რა გვირგვინში 2, დაცენტრდება და მიეყრდნობა რეზინის სადებს 3. ბოთლის შემდგომი გადაადგილება გამოიწვევს ზამბარის 4 შეკუმშვას და მილისის 5 ზემოთ აწევას. ეს უკანასკნელი ასწევს ჩამომსხმელ მილს 6 და გახსნის ქვედა სარქველს 7. შემდგომი გადაადგილებისას გაიღება სარქველი 8 და სახარჯო რეზერვუარიდან 9 სატირაჟე ნარევი დაიწყებს შესვლას ბოთლში. ბოთლიდან გამოსული ჰაერი გადის ატმოსფეროში მილით 10, რომლის ბოლო 11 იმყოფება პროდუქტის დონეზე უფრო მაღლა. ჩამოსხმა გრძელდება მანამდე, სანამ პროდუქტის დონე ბოთლში არ გადაკეტავს საჰაერო მილს

ეროვნული ბიბლიოთეკა



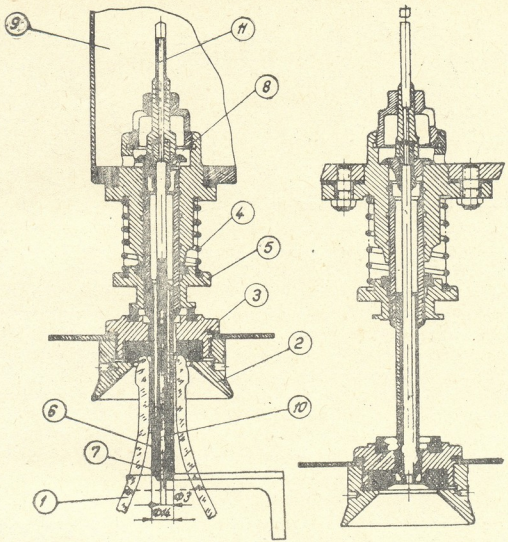
ნახ. 150. ჩამომსხმელი ავტომატი ВРД

10. ამის შემდეგ ბოთლი უბრუნდება საწყის მდგომარეობას, რის გამოც ჯერ გადაიკეტება ზედა სარქველი 8, ხოლო შემდეგ—ქვედა სარქველი 7. საჰაერო მილში 10 მყოფი სითხე გადადის ბოთლში და ამით ჩამოსხმის პროცესი მთავრდება.

ჩამომსხმელი ავტომატის ВРД ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 39-ე ცხრილში.

ხაზში გამოყენებულია თავსაცობი ავტომატი ВУБ-1 (იხ. თავი მეთვრამეტე, § 5).

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 151. ВРД ავტომატის ჩამომსხმელი მოწყობილობა.

§ 2. მარყუჟის დამამაგრებელი ავტომატი ВСЕ

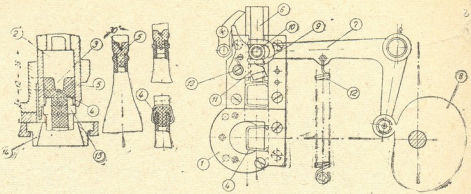
სატირაჟე ნარევით ბოთლის შევსების შემდეგ საცობი უნდა დამაგრდეს მარყუჟით, რომელსაც იგივე დანიშნულება აქვს, რაც მავთულის მიუზლეს (იხ. თავი მეთვრამეტე, § 6). ამ მიზნით ჩამოსხმის ხაზზე გამოყენებულია ერთპოზიციური ავტომატი ВСЕ, რომლის ძირითადი კვანძებია: მარყუჟის მიმწოდებელი მექანიზმი, ბოთლის ყელზე მარყუჟის დამამაგრებელი ვაზნა (მარყუჟის დამაგრება წარმოებს მისი ბოლოების წამოდებით ყელის გვირგვინის შვერილზე), ბოთლების ჩამტვირთ-გამომტვირთი მექანიზმი, ბოთლის ამწი მაგიდა და ამძრავი, რომელიც გადაგილებულია დგარის კორპუსში. ავტომატი აღჭურვილია მუშა ორგანოების ავტობლოკირების სისტემით.

152-ე ნახ-ზე მოცემულია მარყუჟის მიმწოდებელი და დამამაგრებელი მექანიზმი, რომელსაც იყენებენ კორპის საცობისათვის*.

---

* ავტომატს ВСЕ შეუძლია მარყუჟის დამაგრება როგორც კორპის, ასევე პოლიეთილენის საცობების გამოყენებისას. ორივე შემთხვევაში საჭიროა შესაბამისი დამამაგრებელი ვაზნის დაყენება.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 152. BCE ავტომატის მარყუჟის მიმწოდებელი და დამმაგრებელი მექანიზმი.

ცილინდრულ კორპუსში 1, რომელშიც ჩადგმულია ბრინჯაოს ჭიქა, მოძრაობს ჭოკი 2. ჭოკის ბოლოზე გაკეთებულია ღარიანი შვერილი 3, რომლითაც ხორციელდება მარყუჟის 4 დაცენტრება და საცობში 5 მისი ჩატენა. კორპუსთან 1 დაკავშირებულია პორიზონტალური ძიმმართველი 6, რომელშიც მოძრაობს (სრიალებს) ორიენტირებული მარყუჟები. მარყუჟების თანმიმდევრული მიწოდება ხორციელდება ბერკეტით 7, რომელსაც ამოძრავებს მუშტა 8. ბერკეტის ბოლოზე დამაგრებულია ჩანგალი 9 და გორგოლაჭი 10. გარკვეული კუთხით მუშტას 8 შემობრუნებისას, გადაადგილდება ბერკეტის 7 ჩანგალი 9, რის შედეგადაც გორგოლაჭი 10 გასწევს მწყვეტს 11 და მიმმართველში გაატარებს ერთ მარყუჟს. ბერკეტი უბრუნდება საწყის მდგომარეობას ზამბარით 12, ხოლო მწყვეტი—ზამბარით 13.

ვაზნაში 14 ბოთლის მიწოდებისთანავე ბერკეტი 7 მიაწვდის მარყუჟს, ხოლო ჭოკი 2 ჩატენის მას საცობში 5. სპეციალური მექანიზმის თითები (ნახაზზე არა ჩანს) წამოსდებენ მარყუჟის ბოლოებს ბოთლის გვირგვინის შვერილს 15 და მოჭიმავენ მას.

მარყუჟის მიწოდება მიმმართველში 6 ხორციელდება სპეციალური კასეტიდან, რომელიც ისეა გადმოტანილი, რომ დასაწყისში (მწყვეტამდე 11) მარყუჟი საკუთარი წონის გავლენით გადადგილდება.

თავდაცული და მარყუჟით გამაგრებული ბოთლები, განმტვირთი ვარსკვლავას საშუალებით, გადაიტანება ტრანსპორტიორის გამტან შტოზე.

ზოგიერთ ქარხანაში შეიძლება შევხვდეთ მარყუჟის დამამაგრებელ ნახევრად ავტომატს BHC-1 (ამ მანქანაში ბოთლების მიწოდება-გადატანა და მარყუჟის მიწოდება მიმმართველში ხელით წარმოებს).

მარყუჟის დამმაგრებელი ზოგიერთი მანქანის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მ ა ჩ ვ ე ნ ე ბ ე ლ ე ბ ი	BCE	BHC-1
მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	1000	1000
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	1	0,52
გაბარიტული ზომები, მ:		
სიგრძე	968	750
სიგანე	900	540
სიმაღლე	1557	1290
მასა, კგ	600	420

ეროვნული ბიბლიოთეკა

აღნიშნულ ხაზში ჩართულია: ბოთლების სარეცხი მანქანა ЛС-8, რომელიც ერთდროულად ემსახურება ორ პარალელურ ხაზს; სიფონური ჩამომსხმელი მანქანა 1, რომელიც ახორციელებს დოზვას დონის მიხედვით; ერთპოზიციური თავსაცობი ნახევრად ავტომატი 2 და მარყუჟის დამამაგრებელი მანქანა 3 (ნახ. 153). ხაზი გაადგილებულია საფუძვლის ფილაზე 4 და აქვს ერთი საერთო ამძრავი მექანიზმი—ელექტროძრავი 5, რედუქტორი 6 და გამანაწილებელი ლილვი 7, რომელიც მოძრაობას გადასცემს ხაზის ყველა მექანიზმს. ხაზის ყველა კვანძი დაკავშირებულია ერთმანეთთან მავისტრალური ტრანსპორტიორით 8, რომელზედაც მოწყობილია ბოთლების ჩამტვირთ-გამომტვირთი ვარსკვლავები (ტურნიკეტები) 9.

ჩამომსხმელ-თავსაცობი ხაზის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მწარმოებლობა, ბოთ/სთ	1000
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	3
ბოთლის ტევადობა, ლ	0,4—0.8
ჩამომსხმელი ვაზნების რაოდენობა	20
გაბარიტული ზომები, მმ	
სიგრძე	3860
სიგანე	1350
სიმაღლე	2000
მასა, კგ	3500

ახლო მომავალში შამპანური ღვინის სამამულო ქარხნებში დაინერგება უფრო მაღალმწარმოებლური და კონსტრუქციულად დახვეწილი აგრეგატები.

§ 4. ბოთლების შენჯღრევი მანქანები

შამპანიზაციის პროცესის ჩასატარებლად თავდაცული და მარყუჟდამაგრებული ბოთლები გადაეცემა სპეციალურ განყოფილებას, სადაც ისინი იწყობა შტაბელებად. ამის შემდეგ იწყება შრომატევადი და ხანგრძლივი ტექნოლოგიური პროცესი, რომელიც 2—3 წელიწადს გრძელდება და მოითხოვს მომსახურე პერსონალის მაღალ კვალიფიკაციას.

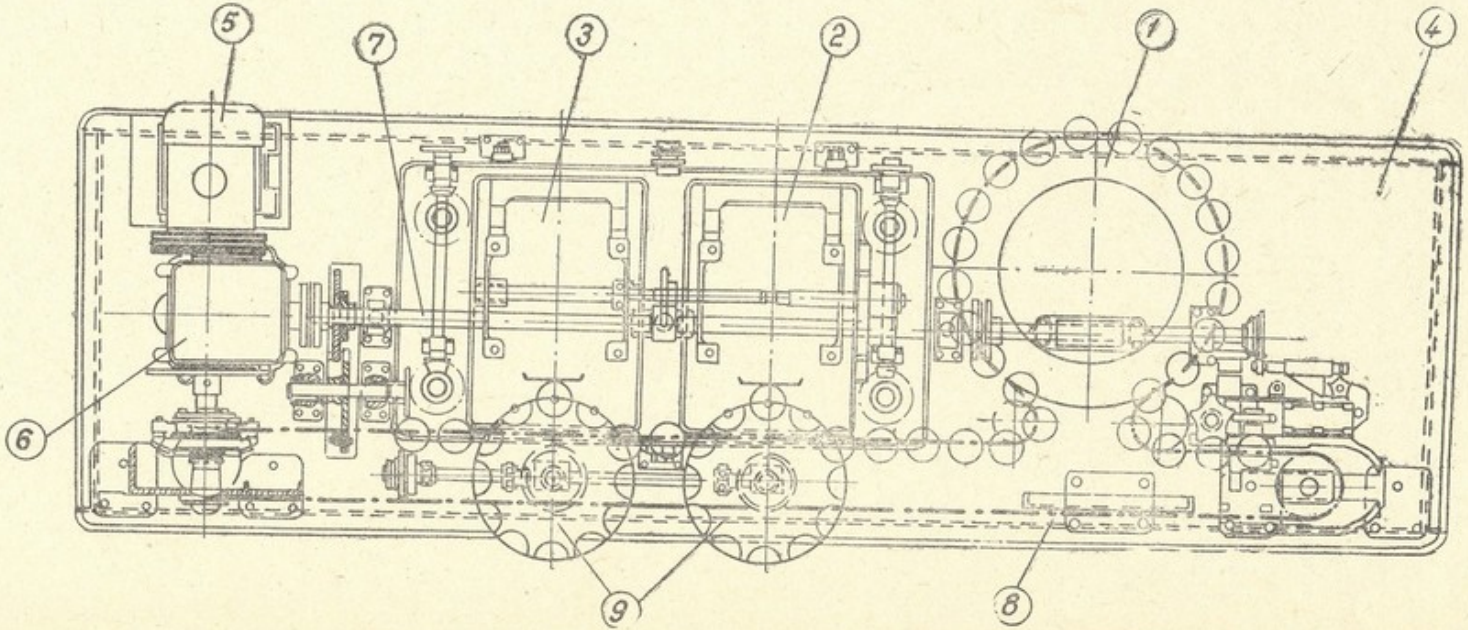
შამპანიზაციის პროცესში ბოთლში წარმოიქმნება ნალექი, რომელიც მოცილებას საჭიროებს*. ნალექის დასაყვანად საცობზე მიმართავენ ბოთლების შენჯღრევას, მათ გადატანას პიუპიტრებში (ხის სპეციალური დაზგა, რომელშიც ბოთლს შეიძლება მიეცეს დახრილობა 0—60°-ის ფარგლებში) და, დროის გარკვეულ შუალედებში, მათი დახრის კუთხის გაზრდას.

ბოთლების შენჯღრევისათვის იყენებენ სპეციალურ მანქანებს. 154-ე ნახ-ზე მოცემულია ერთ-ერთი ასეთი მანქანის საერთო ხედი.

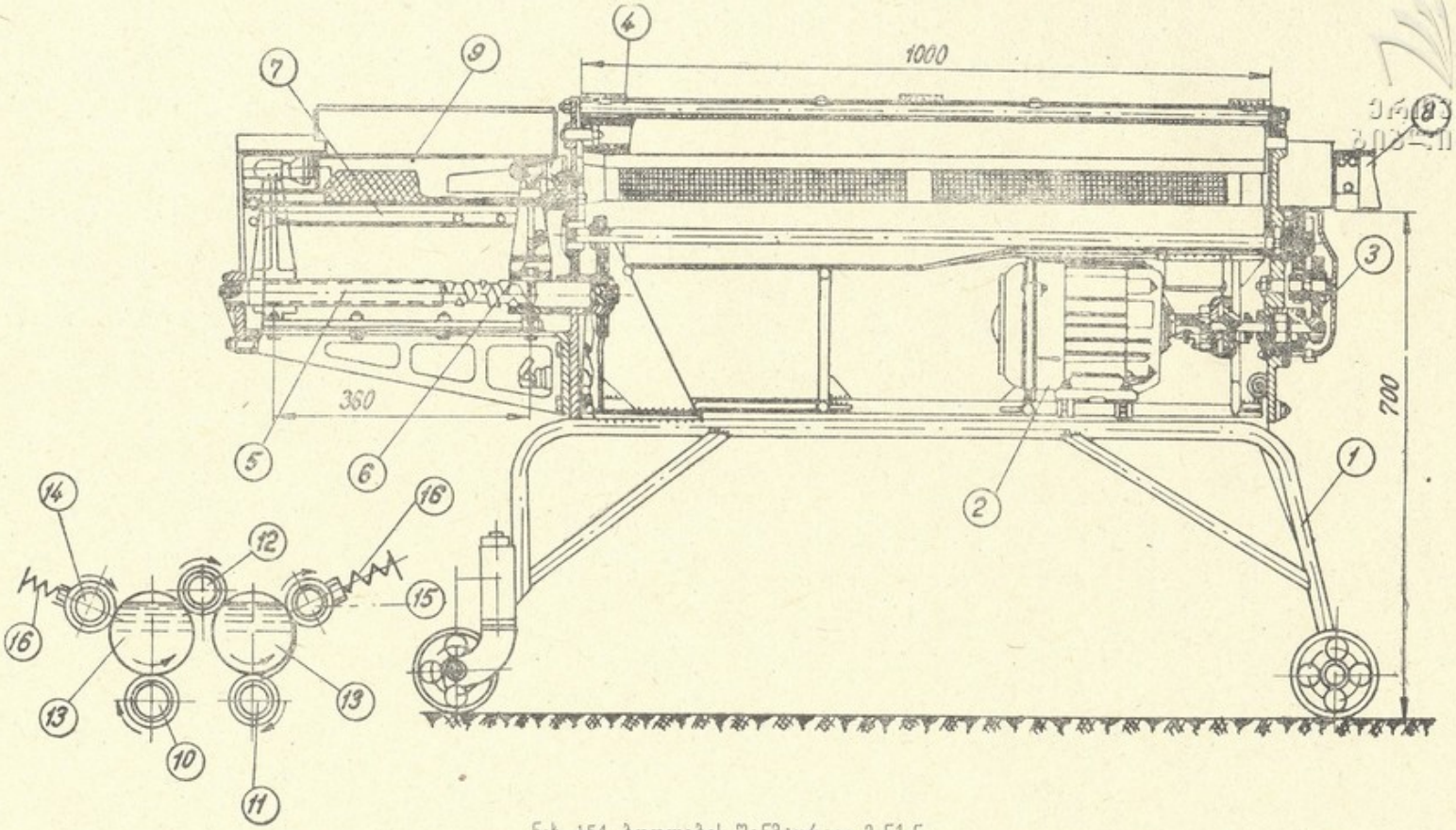
მანქანა აწყობილია გადასატან ურიკაზე 1, რომელზედაც გაადგილებულია ამძრავი მექანიზმი (ელექტროძრავი 2 და რედუქტორი 3), რომელიც მოძრაობას გადასცემს ლილვაკებს 4 და ბოთლების მიმწოდებელ მექანიზმს. ეს უკანასკნელი შედგება მარჯვენა და მარცხენა ხრახნიანი შნეკისაგან 5, რომელზედაც მოძრაობს მბიძგავი 6. მბიძგავის ზემოთ გაადგილებულია ბოთლების ჩამტვირ-

* ნალექის დაყვანას საცობზე რემიუაჟი ეწოდება, ხოლო ნალექის მოცილებას ბოთლის გახსნით — დეგორჟაჟი.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 153. ჩამომსხმელ-თავსაცობი ხაზი (ფირმა „შელი“).



ნახ. 154. ბოთლების შენმჯღრევი მანქანა.

თი მაგიდა 7, ხოლო მის საწინააღმდეგო მხარეს — ბოთლების მიმღები მაგიდა 8. ჩამტვირთი მაგიდა ზემოდან დახურულია გადასახსნელი დამცველი ბადით 9. სამი ლილვაკი 10. 11 და 12 ახორციელებს ბოთლების 13 ბრუნვას, რის შედეგადაც მის შიგა ზედაპირს სცილდება მიკრული ნალექი. ბოთლების დაცენტრებისათვის გათვალისწინებულია თავისუფლად მბრუნავი გორგოლაჭები 14 და 15, რომლებიც დამაგრებულია ზამბარებზე 16.

გაშვების წინ მბიძგავს 6 აყენებენ მარცხენა კიდურ მდგომარეობაში და მაგიდაზე 7 აწყობენ ორ ბოთლს (ყელით მიმღები მაგიდისაკენ 8). ამის შემდეგ რთავენ ელექტროძრავს 2 და მოძრაობას იწყებს გორგოლაჭების სისტემა. შნეკს 5, რომლის ღარებში სრიალებს მბიძგავის 6 გორგოლაჭი, მოძრაობაში მოჰყავს მბიძგავი, ე. ი. ახორციელებს ბოთლების მიწოდებას ლილვაკებში და მათ გრძივ გადაადგილებას. გადაადგილების მთელ გზაზე ბოთლები ასრულებს ერთდროულად ბრუნვით და რხევით (გორგოლაჭების სხვადასხვა სიჩქარეების გამო) მოძრაობას. მარჯვენა კიდურ მდგომარეობაში მისვლისას, მბიძგავის 6 გორგოლაჭი გადადის შნეკის 5 მარცხენა ხრახნში და უბრუნდება საწყის მდგომარეობას (ხრახნის სხვადასხვა ბიჯის გამო მბიძგავის უქმი სვლის სიჩქარე სჭარბობს მუშა სვლის სიჩქარეს). ამის შემდეგ მუშაობის ციკლი მეორდება. ლილვაკების სიგრძე უზრუნველყოფს მანქანაში ერთდროულად ექვსი ბოთლის მოთავსებას. მანქანის საათური მწარმოებლობაა 2000 ბოთლი (ტევადობით 0,8 ლ).

ალმა-ათის შამპანური ღვინის ქარხანაში შეიქმნა ნახევრად ავტომატი, რომელიც ერთდროულად ახორციელებს ბოთლების შენჯღრევას და გარედან რეცხვას. არსებობს ბოთლების შენჯღრევი სხვა მანქანებიც, რომელთა მუშა ორგანოს წარმოადგენს ერთი ან ორი ვერტიკალური ვაზნა. გადმოპირქვავებული ბოთლების მოთავსება ვაზნებში წარმოებს ხელით. შენჯღრევის ოპერაცია სრულდება ვაზნების ბრუნვით, რომელიც ხორციელდება მექანიკური ამძრავი მექანიზმით. ასეთი მანქანების მწარმოებლობა დაბალია და არ აღემატება 350 ბოთ/სთ.

* * *

შენჯღრევის შემდეგ ბოთლები თავსდება პიუპიტრებში. ქარხნისათვის საჭირო პიუპიტრების მოთხოვნილი რაოდენობის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$n = \frac{\Pi}{n_0 z}, \qquad (19—1)$$

სადაც Π არის ბოთლების წლიური რაოდენობა, რომლებმაც უნდა გაიარონ რემიუაჟი;

n_0 — ბოთლების რაოდენობა ერთ პიუპიტრში (ბოთლების ტევადობისას $V=0{,}8$ ლ, $n_0=120$; $V=0{,}4$ ლ, $n_0=192$);

z — პიუპიტრის წლიური ბრუნვადობის კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია ღვინის ნალექის თვისებებზე (მერყეობს 6—12 ფარგლებში).

პიუპიტრების გაადგილებისათვის საჭირო ფართობი შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$F = knf \quad მ^2, \qquad (19—2)$$

სადაც n არის პიუპიტრების საერთო რაოდენობა;

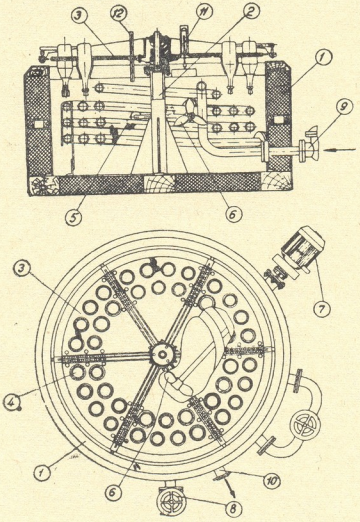
ეროვნული ბიბლიოთეკა

f — ერთი პიუპიტრის გაადგილებისათვის საჭირო ფართობი, მ²;
k — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს პიუპიტრის თავისუფალი მომსახურებისათვის საჭირო ფართობს ($k \approx 2$).

§ 5. ბოთლის ყელის (ნალექის) გამყინავი აპარატები

საცობზე ნალექის დაყვანის (რემიუაჟის) შემდეგ საჭიროა მისი მოცილება, რისთვისაც ნალექს წინასწარ ყინავენ. ბოთლის გახსნის შემდეგ გაყინული ნალექი გამოყვება საცობს (დეგორჟაჟი). დეგორჟაჟის ასეთი ხერხი ამცირებს დანაკარგებს და მთლიანად აცილებს ღვინოს ნალექს.

155-ე ნახ-ზე მოცემულია ნალექის გამყინავი აპარატი. იგი წარმოადგენს თბოიზოლაციით მოპირკეთებული ლითონის ცილინდრულ აბაზანას 1, რომლის ცენტრალურ ნაწილში ჩამაგრებულია ვერტიკალური ლილვი 2. ამ უკანასკნელზე დამაგრებულია მაგიდა 3, რომელზედაც გაადგილებულია გადმოპირქვავებული ბოთლების ჩასადები ორმოცდაორი ბუდე 4. მაგიდის შემობრუნება (ჩატვირთვა-განტვირთვისას) ხელით წარმოებს.



ნახ. 155. ბოთლის ყელის (ნალექის) გამყინავი აპარატი.

აბაზანაში 1 მოთავსებულია კლაკნილმილიანი თბოგადამცემების 5 სისტემა (თბოგადაცემის ფართობი 3 მ²) და სარეველა მექანიზმი 6, რომელიც მოძრაობას ღებულობს ელექტროძრავისაგან 7 რედუქტორის საშუალებით. მარილხსნარის მიწოდება აბაზანაში წარმოებს მილყელიდან 8, ხოლო კლაკნილში — მილყელიდან 9. აბაზანის დასაცლელად გათვალისწინებულია მილყელი 10. წუთში სარეველა მექანიზმი აკეთებს 410 ბრუნს.

ბოთლის ყელი იყვინთება მარილხსნარში 80—85 მმ-ის სიღრმეზე. ჩაყვინთვის სიღრმის რეგულირება წარმოებს აბაზანაში მარილხსნარის დონის რეგულირებით.

სახურავის მხრიდან აბაზანა დახურულია გარსაცმით, რომელზედაც გაკეთებულია ბოთლების ჩასატვირთი კოჭა.

დონის კონტროლი აბაზანაში წარმოებს ტივტივა დონმზომით 11, ხოლო ტემპერატურის კონტროლი — თერმომეტრით 12.

მუშაობის ნორმალური რეჟიმისას, მარილხსნარის ტემპერატურა აბაზანაში უნდა იყოს მინუს 16—17°C, ხოლო კლაკნილაში მიწოდებული მარილხსნარის ტემპერატურა — მინუს 20°C. ასეთ პირობებში ნალექი ბოთლში იყინება 9—10 წუთის განმავლობაში.

აპარატის საათური მწარმოებლობა 250 ბოთლს შეადგენს (ბოთლების ტევადობა 0,8 ლ).

§ 6. ლიქიორის მდოზავი ავტომატი

ლიქიორის მდოზავი ავტომატი განკუთვნილია დეგორჟირებულ შამპანურში საექსპედიციო ლიქიორის გარკვეული რაოდენობის დასამატებლად (იხ. თავი მეთვრამეტე, § 1).

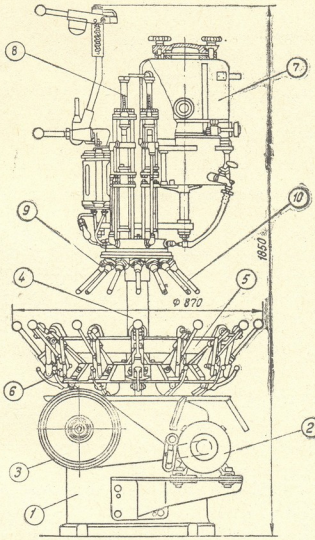
156-ე ნახ-ზე მოცემულია ლიქიორის მდოზავი ნახევრად ავტომატი, რომელიც იზომარულ პირობებში ახორციელებს ბოთლიდან ღვინის მოკლებას, ლიქიორის დამატებას (მოცულობის მიხედვით) და, საჭირო შემთხვევაში, ბოთლის შევსებას შამპანური ღვინით. მანქანაში ბოთლების ჩატვირთვა-გამოტვირთვა ხელით წარმოებს.

მანქანის კონსტრუქცია შემდეგია: დგარის 1 ცენტრალურ ნაწილში, რომლის კორპუსში გაადგილებულია ამძრავი მექანიზმი (ელექტროძრავი 2, ღვეზური გადაცემა 3 და ჭიახახნული რედუქტორი), ჩამაგრებულია ვერტიკალური ლილვი 4. ამ უკანასკნელზე დამაგრებულია კარუსელი 5 ბოთლების დამჭერი თორმეტი მექანიზმით 6. კარუსელის ზემოთ გაადგილებულია შამპანური ღვინის სახარჯო რეზერვუარი 7, ლიქიორის მდოზავი ჭიქები 8 და ჩამომსხმელმილაკებიანი გვირგვინი 9. მილაკების 10 ბოლოებზე დამაგრებულია ხვრელებიანი ნაცმები, საიდანაც წარმოებს ლიქიორის მიწოდება ბოთლის კედლებზე. გარდა ამისა, მილაკში გაკეთებულია სამი არხი: ერთი — ბოთლიდან შამპანური ღვინის მოსაკლებად, მეორე — ბოთლში ნახშირორჟანგის მისაწოდებლად და მესამე — ლიქიორისა და შამპანური ღვინის ჩამოსასხმელად.

კარუსელი 5 ასრულებს პერიოდულ ბრუნვით მოძრაობას (ერთჯერადი შემობრუნების კუთხე 30°-ს შეადგენს).

გვირგვინი 9 შედგება ორი ნახევრისაგან: ერთი მათგანი, რომელზედაც დამაგრებულია ჩამომსხმელი მილყელები 10, მოძრაობა და ბრუნავს კარუსელ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 156. ლიქიორის მდოზავი ნახევრად ავტომატი.

თან 5 ერთად, ხოლო მეორე, რომელიც დაკავშირებულია ლიქიორის, შამპანური ღვინისა და ნახშირორჟანგის მიმწოდებელ სისტემასთან — უძრავი. ორივე ნაწილში (დისკოებში) გაკეთებულია ხვრელების სისტემა ისე, რომ კარუსელის პერიოდული ბრუნვისას ხვრელები ერთმანეთს უკავშირდება განსაზღვრული თანმიმდევრობით.

მანქანა მუშაობს შემდეგნაირად: მილყელებზე 10 ბოთლების ჩამოცმისა და კარუსელზე 5 მათი დამაგრების (მექანიზმებით 6) შემდეგ, რომელსაც მუშა ასრულებს, თანმიმდევრულად სრულდება შემდეგი ოპერაციები: ბოთლში იქმნება ჭარბი წნევა (ჭარბ წნევას ჰქმნიან დიაფრაგმული ტუმბოს და ნახშირორჟანგის ბალონის საშუალებით*), რის გამოც შამპანურის გარკვეული რაოდენობა გადადის ბოთლიდან სახარჯო რეზერვუარში. ამის შემდეგ, სისტემაში გათანაბრებული წნევის პირობებში, ბოთლს მიეწოდება ჯერ ლიქიორი, ხოლო შემდეგ შამპანური. დასამატებელი შამპანურის დოზა ისეა გაანგარიშებული, რომ ბოთ-

* ბალონებზე აყენებენ სპეციალურ რედუქტორს УР-14, რომელიც დარეგულირებულია 3,1·10² კ/მ² (3,1 კგ/სმ²) წნევაზე.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ლის თავდაცობის შემდეგ, ამ უკანასკნელის ყელში დარჩეს 25—30 სმ³ თავისუფალი არე.

მანქანის მწარმოებლობა არ აღემატება 150 ბოთ/სთ.

უკანასკნელ ხანებში აღნიშნული მანქანა მოდერნიზებული იქნა. მისი მწარმოებლობა გაიზარდა 430 ბოთ/სთ-მდე.

ბოთლების სარეცხი, თავსაცობი, მიუზღეს მომჭიმი და სხვა მანქანები, რომლებსაც იყენებენ შამპანური ღვინის წარმოებაში, განხილულია სალელმძღვანელოს შესაბამის თავებში.

§ 7. საწარმოო სიმძლავრის განსაზღვრის მეთოდიკა

ქარხნის საწარმოო სიმძლავრე, რომელიც შამპანურ ღვინოს ბოთლური წესით ამზადებს, განისაზღვრება ბოთლებში შამპანურის (სატირაჟე ნარევის) დაყოვნებისა და რემიუაჟისათვის განკუთვნილი განყოფილებების (საამქროების) მაქსიმალური ტევადობების მიხედვით. ამასთან, მხედველობაში მიიღება დანაკარგები, ნარჩენები და ფართობის ბრუნვადობის კოეფიციენტი

$$M = \frac{Fnz\,(100-q)}{100} \text{ ათასი ბოთლი საათში,} \qquad (19—3)$$

სადაც F არის ბოთლებში შამპანურის დაყოვნებისა და რემიუაჟისათვის განკუთვნილი სათავსოების ფართობი, მ²;

n — 1 მ² ფართობზე ნორმით გასაადგილებელი (რემიუაჟის ჩათვლით) ბოთლების რაოდენობა (n=420 ბოთლი);

z — ბოთლებში შამპანურის დასაყოვნებელი სათავსოს ბრუნვადობის კოეფიციენტი (z=0,33);

q — შამპანურის დაყოვნების პერიოდში დანაკარგებისა და ნარჩენების რაოდენობა, %.

სათავსოს ბრუნვადობის კოეფიციენტის განსაზღვრა წარმოებს შემდეგნაირად

$$z = \frac{1}{\tau}, \qquad (19—4)$$

სადაც τ არის შამპანური ღვინის დამზადების ციკლის ხანგრძლივობა (τ=3 წელიწადი).

კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დანაკარგებსა და ნარჩენებს, აიღება ფაქტიური მონაცემების მიხედვით (უკანასკნელი სამი წლის განმავლობაში), მაგრამ არა უმეტეს 15%-სა.

ღვინომასალების შესანახი განყოფილების საწარმოო სიმძლავრის განსაზღვრის მეთოდიკა მოცემულია მეოთხე თავში (იხ. § 9). ამასთან, უნდა ვისარგებლოთ ჭურჭლის ბრუნვადობის შემდეგი კოეფიციენტებით: ორწლიან დაძველებაზე გადაცემული ღვინით დაკავებული ჭურჭლისათვის — 0,5; გარდამავალი (უცვლელი) ღვინომასალების მარაგის შესანახი ჭურჭლისათვის — 1, ხოლო სხვა დანარჩენი ჭურჭლისათვის — 2.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

§ 8. შუშხუნა (დაგაზიანებული) ღვინოების დასამზადებელი მანქანა-აპარატები

შამპანური ღვინოებისაგან განსხვავებით, შუშხუნა ღვინოები არ შეიცავს ბმულ ნახშირორჟანგს და ეს უკანასკნელი მათში ხელოვნურად შეჰყავთ.

შუშხუნა ღვინოები მზადდება დაჩქარებული წესით დამუშავებული ახალგაზრდა მსუბუქი ღვინომასალებისაგან, რომელშიც შეაქვთ საექსპედიციო ლიქიორი (იხ. თავი მეთვრამეტე, § 1). ღვინის დაწმენდის შემდეგ, მას აჯერებენ ნახშირორჟანგით, რისთვისაც იყენებენ სპეციალურ აპარატებს — სატურატორებს. შამპანური ღვინის წარმოების აპარატურული სისტემისაგან განსხვავებით, სატურატორი ერთადერთი სპეციფიკური აპარატია, რომელსაც მოითხოვს შუშხუნა ღვინოების წარმოება.

არსებობს სხვადასხვა ტიპის სატურატორები (მოცულობითი, გამფრქვევი ან სარწყავი და კომბინირებული), რომელთაგან ყველაზე ფართოდ იყენებენ კომბინირებულ სატურატორებს С-30 (ნახ. 157).

მოცულობითი ტიპის სატურატორები წარმოადგენს პერიოდული ქმედების აპარატებს, რომლებშიც ხორციელდება გაცივებული ღვინისა და ნახშირორჟანგის ურთიერთშერევა სარეველამექანიზმიან ჰორიზონტალურ ცილინდრში წნევის ქვეშ. ღვინო მიეწოდება სატურატორს მაცივრიდან, ხოლო ნახშირორჟანგი — ბალონიდან.

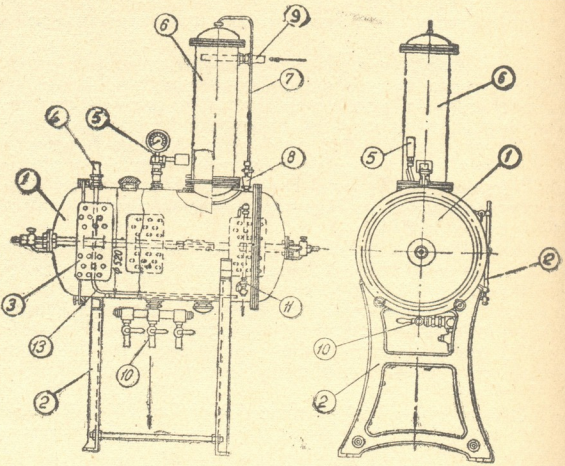
გამფრქვევი (სარწყავი) ტიპის სატურატორების მუშაობის პრინციპი დამყარებულია ღვინის გაფრქვეული ნაწილაკებისა და ნახშირორჟანგის ურთიერთშერევაზე.

კომბინირებულ სატურატორებში გაერთიანებულია მოცულობითი და გამფრქვევი სატურატორების ელემენტები და განხორციელებულია ღვინისა და ნახშირორჟანგის მოძრაობის წინაღდენი.

სატურატორი С-30 წარმოადგენს ჰერმეტულ ჰორიზონტალურ ცილინდრს 1, რომელიც დამაგრებულია დგარზე 2. ცილინდრის ცენტრალურ ნაწილში მოწყობილია პერფორირებულფრთებიანი მრავალსექციანი სარეველა მექანიზმი 3, რომელიც ბრუნვით მოძრაობას ღებულობს ელექტროძრავისაგან ჭიახრახნული რედუქტორისა და ღვედური გადაცემის საშუალებით. ცილინდრის კორპუსზე გაადგილებულია ნახშირორჟანგის მიმწოდებელი მილყელი 4, რომელსაც აკავშირებენ ბალონთან, დამცველსარქვლიანი მანომეტრი 5 და სვეტი 6, რომელიც მილით 7 დაკავშირებულია საჰაერო მილყელთან 8. ღვინის მიწოდება სვეტში წარმოებს მილყელიდან 9, ხოლო დაგაზიანებული ღვინის გამოყვანა სისტემიდან — ონკანებით 10. სვეტის 6 მთელ სიმაღლეზე ჩატვირთულია რაშიგის რგოლები. ცილინდრზე გათვალისწინებულია სინჯის ასაღები ონკანი 11, დონის საზომი მილი 12 და სხვადასხვა დანიშნულების სარქველები.

ღვინის სატურაცია შემდეგნაირად ხორციელდება: ნახშირორჟანგი, წნევით 4.10^2 კნ/მ^2 (4 კგ/სმ^2), მიეწოდება დანადგარს მილყელიდან 4. აქედან აირი, გაივლის რა ბარბოტერს 13, შედის სვეტიდან 6 ჩამომდინარე ღვინის ნაკადში და შეერევა მას. აღნიშნული პროცესი მიმდინარეობს სარეველა მექანიზმის 3 ბრუნვის პირობებში. ღვინოში გაუხსნელი ნახშირორჟანგი გროვდება ცილინდრის 1 ზედა არეში, ხოლო აქედან გადადის სვეტში 6 და მოძრაობს ჩამომდინარე ღვინის ნაკადის საწინააღმდეგო მიმართულებით — ქვემოდან ზემოთ. რა-

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 157. კომბინირებული სატურატორი С-30.

შიგის რგოლების წყობურის გავლისას ადგილი აქვს ღვინის თხელი აფსკების გაჯერებას ნახშირორჟანგით.

ჰაერი, რომელიც გამოიყოფა სატურატორში ღვინიდან, როგორც ნახშირორჟანგზე უფრო მსუბუქი, გროვდება სვეტის 6 თალფაჭის ქვეშ და გადის ატმოსფეროში. ნახშირორჟანგი ცილინდრში ბრუნდება მილით 7. მზა ღვინო გამოდის ცილინდრიდან ონკანებით 10.

С-30 სატურატორს შეუძლია მუშაობა, როგორც წყვეტილი, ასევე უწყვეტი ციკლით.

С-30 სატურატორის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

სატურატორის მარგი ტევადობა, მ³	.0,3
შევსების კოეფიციენტი	0,75
სამუშაო წნევა, კ/მ² (კგ/სმ²)	3.10^2—4.10^2 (3—4)
სარეველას ბრუნთა რიცხვი წუთში	40
რაშიგის რგოლების წყობურის მოცულობა, მ³	0,02
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	0,5
გაბარიტული ზომები, მმ	1700
სიგრძე	1700
სიგანე	850
სიმაღლე	2425

ზოგიერთ ქარხანაში სატურატორების ნაცვლად იყენებენ ფროლოვ-ბაგრეევის სისტემის სადუღარ რეზერვუარებს (აკრატოფორებს).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ნაწილი მეხუთე

კონიაკის ქარხნების ძირითადი სპეციფიკური მანქანა-აპარატები

თავი მეოცე

კონიაკის სპირტის გამოსახდელი აპარატურული სისტემა

კონიაკს უწოდებენ მაგარ (40—47% მოც.)* ალკოჰოლურ ნაყენს, რომელიც ხასიათდება სპეციფიკური ბუკეტითა და გემოთი. იგი მიიღება ყურძნის დაძველებული მშრალი ღვინის ფრაქციონირებული გამოხდით. კონიაკის სპირტის გამოსახდელ ღვინომასალებს ღებულობენ გარკვეული ჯიშის ყურძნიდან (რქაწითელი, კახური მწვანე, გორული მწვანე, ჩინური, ციცქა, ძველშავი და სხვ.) მიღებული ტკბილის სპეციალური ტექნოლოგიური დამუშავების გზით**.

საქართველო (თბილისი) უშვებს შემდეგი მარკისა და კონდიციის კონიაკებს: „სამვარსკვლავიანი“ (სიმაგრე — 40°, შაქარი — 1,5%) — მიიღება სამი წლის დაძველებული საკონიაკე სპირტიდან***; „ოთხვარსკვლავიანი“ (სიმაგრე — 41°, შაქარი — 1,5%) — მიიღება ოთხი წლის დაძველებული საკონიაკე სპირტიდან; „ხუთვარსკვლავიანი“ (სიმაგრე — 42°, შაქარი — 1,2%) — მიიღება ხუთი წლის დაძველებული საკონიაკე სპირტიდან; „ვარციხე“ (სიმაგრე — 42°, შაქარი — 1,2%) — მიიღება ექვსი-შვიდი წლის დაძველებული საკონიაკე სპირტიდან; „КС“ — ძველი კონიაკი (სიმაგრე — 45°, შაქარი — 0,7%) — მიიღება ათი წლის დაძველებული საკონიაკე სპირტიდან; „გრემი“ (სიმაგრე — 43°, შაქარი — 0,7%) — მიიღება რვა-ათი წლის დაძველებული საკონიაკე სპირტიდან; „ენისელი“ (სიმაგრე — 43°, შაქარი — 0.7%) — მიიღება თორმეტი-თოთხმეტი წლის დაძველებული საკონიაკე სპირტიდან; „ОС“ — უძველესი (სიმაგრე 43°, შაქარი — 0,7%) — მიიღება თორმეტი-თხუთმეტი წლის დაძველებული საკონიაკე სპირტიდან; „თბილისი“ (სიმაგრე — 43°, შაქარი — 0,7%) — მიიღება თოთხმეტი-ჩვიდმეტი წლის დაძველებული საკონიაკე სპირტიდან; „ვარძია“ (სიმაგრე — 43°, შაქარი — 0,7%) — მიიღება ოცდახუთი წლის (საშუალო წლოვანება) დაძველებული საკონიაკე სპირტიდან; „საიუბილეო“ (სიმაგრე — 43°, შაქარი — 0,7%) — მიიღება ორმოცი წლის (საშუალო წლოვანება) დაძველებული საკონიაკე სპირტიდან.

უკანასკნელ ხანებში დაიწყო ახალი დასახელების კონიაკების „ყაზბეგი“ (სიმაგრე — 45°, შაქარი — 0,7%) და „აფხაზეთი“ (სიმაგრე — 42°, შაქარი — 0,7%) გამოშვება, რომლებიც მიიღება ათწლიანი დაძველების საკონიაკე სპირტიდან.

ღვინიდან სპირტის გამოხდა რთული ფიზიკურ-ქიმიური პროცესია, რომელშიც მონაწილეობს მრავალრიცხოვანი კომპონენტი. ვინაიდან კონიაკის სპირტი არის გამოხდის და არა რექტიფიკაციის პროდუქტი, თეორიულად იგი

---

* იგულისხმება საბჭოთა კავშირში გამოშვებული კონიაკები.

** კონიაკის წარმოებისათვის განკუთვნილი ღვინომასალა უნდა იყოს სრულიად საღი, გარეშე სუნისა და გემოსაგან თავისუფალი. ღვინომასალებს უნდა ახასიათებდეს შედარებით მაღალი მჟავიანობა (7—10%) და დაბალი ალკოჰოლიანობა (8—10°).

*** იგულისხმება გადარჩეული საკონიაკე სპირტების კუპაჟი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

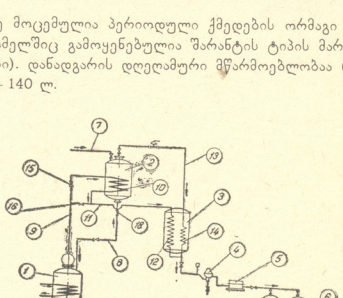
უნდა შეიცავდეს გამოსახდელ ღვინოში მყოფ ყველა მჭროლავ კომპონენტს*. სპირტის ბუკეტი და გემო დამოკიდებულია ღვინოში მყოფ და გამოხდისას წარმოქმნილ ნივთიერებათა ბუნებაზე და რაოდენობაზე.

კონიაკის სპირტის წარმოებაში იყენებენ გამოხდის ორ მეთოდს — ჩვეულებრივს (უბრალოს) და ფრაქციონირებულს. ჩვეულებრივი გამოხდის მიზანია ღვინიდან რაც შეიძლება დიდი რაოდენობით ეთილის სპირტის მიღება, ხოლო ფრაქციონირებული გამოხდის — ნედლი სპირტის გარკვეულ (შუანახად) ფრაქციაში მხოლოდ საჭირო ნაერთების შენარჩუნება.

კონიაკის საწარმოებში გამოყენებული გამოსახდელი აპარატურული სისტემები კლასიფიცირებულია შემდეგნაირად: პერიოდული ქმედების, უწყვეტი ქმედების და ვაკუუმ-გამოსახდელი დანადგარები. ჯერჯერობით კონიაკის სამამულო ქარხნებში ფართოდ იყენებენ პერიოდული ქმედების გამოსახდელ აპარატებს, თუმცა უკანასკნელ ხანებში დაიწყო უწყვეტი ქმედების დანადგარების დანერგვა.

§ 1. პერიოდული ქმედების გამოსახდელი დანადგარები

158-ე ნახ-ზე მოცემულია პერიოდული ქმედების ორმაგი გამოხდის დანადგარი КУ, რომელშიც გამოყენებულია შარანტის ტიპის მარტივი გამოსახდელი ქვაბი (კუბი). დანადგარის დღეღამური მწარმოებლობაა (უწყლო სპირტის მიხედვით) — 140 ლ.



ნახ. 158. პერიოდული ქმედების გამოსახდელი დანადგარი (შარანტის ტიპის ქვაბი).

დანადგარი შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან: შარანტის ტიპის ქვაბი 1, გამათბობელი 2, მაცივარი 3, სათვალთვალო (სპირტის) ფარანი 4, საკონტროლო ვაზნა 5 და სპირტის შემკრები ორი რეზერვუარი 6.

ღვინისაცავიდან მილით 7 ღვინო მიეწოდება გამათბობელს 2, ხოლო აქე-

* ტექნიკური პირობების თანახმად, საკონიაკე სპირტს შემდეგი მაჩვენებლები უნდა ახასიათებდეს: სიმაგრე 62—70°; 100 მლ უწყლო სპირტზე უნდა მოდიოდეს: უმაღლესი ალკოჰოლები — 150—600 მგ; ეთერები — 250 მგ-მდე და ალდეჰიდი — 50 მგ-მდე; მეთილის სპირტი — 0,1% 100 მლ პროდუქციაზე; საერთო გოგირდოვანი მჟავა — არაუმეტესი 10 მგ-სა ლიტრზე და სპილენძი — 8 მგ-მდე ლიტრზე.

დან, მილით 8, გადადის გამოსახდელ ქვაბში 1. ქვაბში წარმოქმნილი სპირტის ორთქლი მილით 9 შედის გამათბობელში 2, გაივლის კლაკნილას 10, გადასცემს სითბოს ჩამდინარე ღვინოს და მილით 11 შედის მაცივრის 3 კლაკნილაში 12, სადაც ის კონდენსირდება. კონდენსატი (ნედლი სპირტი), გაივლის რა სათვალთვალო ფარანს 4 და საყონტროლო ვაზნას 5, გროვდება რეზერვუარში 6. მაცივრის თბოგადაცემის ფართობი 5—7 მ²-ს შეადგენს.

გამათბობელში 2 წარმოქმნილი სპირტის ორთქლი მილით 13 შედის მაცივრის 3 კლაკნილაში 14 (ან უშუალოდ უკავშირდება მილს 11) და გროვდება რეზერვუარში 6*. გამათბობელში ღვინის აღუღების თავიდან აცილების მიზნით დანადგარზე გათვალისწინებულია ონკანი 15, რომლის გადაკეტვით და ონკანის 16 გაღებით სპირტის ორთქლი, მილის 11 გავლით, უშუალოდ მაცივარს 3 მიეწოდება.

ფრაქციონირებული გამოხდისას (ნედლი სპირტის გამოხდა), სპირტის ორთქლი მიეწოდება მაცივარს 3 მილით 11. გამოხდის დამთავრების შემდეგ ნარჩენის (ბუყის) გამოტვირთვა ქვაბიდან 1 წარმოებს ონკანიდან 17. ქვაბის დაცლის შემდეგ აღებენ ონკანს 18 და გამთბარ ღვინოს აწვდიან ქვაბს. ამის შემდეგ მუშაობის ციკლი მეორდება.

ღვინის გამოხდისას ღებულობენ ნედლ სპირტს (გამოხდის ხანგრძლივობა 6—8 სთ). ამ უკანასკნელს შემდეგ განმეორებით ხდიან (ფრაქციონირებული გამოხდა გრძელდება 10—12 სთ)**. გამოხდისას დაცული უნდა იყოს ოპტიმალური ტემპერატურული რეჟიმი. პროცესის დამთავრებას საზღვრავენ სპირტმზომის ჩვენების (0%) მიხედვით. ნედლი სპირტის გამოსავლიანობა 25—35%-ის ფარგლებში მერყეობს. მისი სიმაგრეა 27—33% (მოც.).

159-ე ნახ-ზე მოცემულია შარანტის ტიპის გამოსახდელი ქვაბი (კუბი). ქვაბი წარმოადგენს ცილინდრულ ჭურჭელს 1, რომელშიც ჩადგმულია კლაკნილიანი თბოგადამცემი 2. ჭურჭლის ფსკერზე გაკეთებულია ბუყის ჩამოსაცლელი ონკანის მილყელი 3, ხოლო სახურავზე გაადგილებულია: საპაერო მილყელი, საპროფილაქტიკო კრიჭა 4, ნედლეულის მიმწოდებელი მილყელი 5 და სფერული დეფლეგმატორი 6, სპირტის ორთქლის გამომყვანი მილყელით 7.

დეფლეგმატორი წარმოადგენს ღრუტანიან სფეროს, რომლის დანიშნულებაა მოახდინოს სპირტწყლიანი ორთქლის ნაწილობრივი კონდენსაცია (სფეროს შიგა ზედაპირზე), რითაც ამაგრებს ნახად სპირტით. ფლეგმა უბრუნდება კუბს (2 ლ/სთ).

ორთქლით გაცხელებისას, გამოსახდელ კუბში ღვინო იწყებს დუღილს ჩატვირთვიდან დაახლოებით 30 წუთის შემდეგ, ხოლო ღია ცეცხლით გაცხელებისას — ერთი საათის შემდეგ.

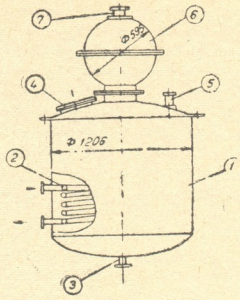
არსებობს ანალოგიური კონსტრუქციის (პისტორიუსის ტიპის) დეფლეგმაციურთეფშებიანი გამოსახდელი ქვაბი, რომელშიც სპირტის ორთქლის ნაწილობრივი კონდენსირება ხორციელდება თეფშების ზედაპირზე წყლის მიწოდებით (ნახ. 160).

---

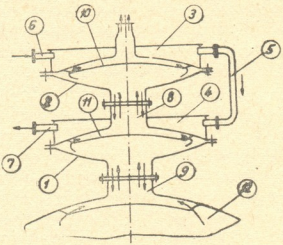
* გამთბობელში ღვინო შეიძლება გაცხელდეს 60—75°C-მდე.

** მეორეული (ფრაქციონირებული) გამოხდისას ღებულობენ სპირტის სამ ფრაქციას: თავნახას (გამოსავლიანობა 1-2%, ზღვრული სიმაგრე 73-75°), შუანახადს (გამოსავლიანობა 30-35%, ზღვრული სიმაგრე 45-50°) და ბოლონახადს (გამოსავლიანობა 15-25%, ზღვრული სიმაგრე 0°). საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის გამოიყენება მხოლოდ შუანახადი სპირტის ფრაქცია.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 159. შარანტის ტიპის გამოსახდელი ქვაბი (ორთქლის გამაცხელებლით)



ნახ. 160. თეფშებიანი დეფლეგმატორის სქემა.

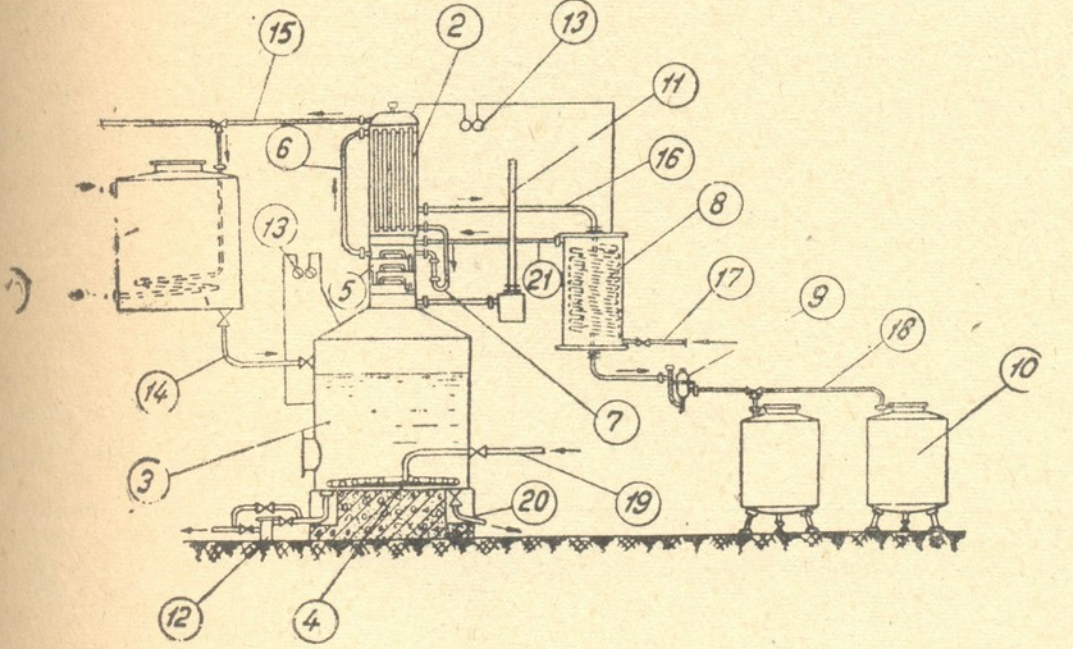
ასეთი დანადგარის გამოყენებით შეიძლება ღვინიდან უშუალოდ საკონიაკე სპირტის (შუანახადი ფრაქციის) მიღება. იგი წარმოადგენს სფერული ფორმის თეფშებს 1 და 2, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია მილყელებით 8 და 9. მილყელის 9 საშუალებით დეფლეგმატორი უკავშირდება გამოსახდელ ქვაბს 12. თეფშებში მოთავსებულია სპილენძის ფირფიტები 10 და 11, რომლებიც განკუთვნილია ძირითადად სპირტის ორთქლისათვის მიმართულების მისაცემად. თითოეულ თეფშს მოწყობილი აქვს ჩამდინარე ცივი წყლის ავზი 3 და 4, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია მილით 5. წყლის მიწოდება წარმოებს მილყელიდან 6, ხოლო გამოყვანა — მილყელიდან 7. დეფლეგმაციის ინტენსიურობა დამოკიდებულია მიწოდებული ცივი წყლის ნაკადის სიდიდეზე. თეფშების დიამეტრია 800 მმ.

ასეთი ქვაბების გამოყენება დღეისათვის უკვე არარაციონალურია, ვი-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ნაიდან ერთჯერადი გამოხდით მიიღება არა უმეტეს 8 დალ უწყლო საკონიაკე სპირტი, რაც თანამედროვე მოთხოვნებს ვერ აკმაყოფილებს.

161-ე ნახ-ზე მოცემულია ს. ზარობიანის სისტემის ერთჯერადი გამოხდის დანადგარი ПУ-500. მისი დღეღამური მწარმოებლობაა (უწყლო სპირტის მიხედვით) — 1000 ლ.



ნახ. 161. ს. ზარობიანის სისტემის პერიოდული ქმედების გამოსახდელი დანადგარი.

დანადგარი შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან: კლაკნილმილიანი გამათბობელი 1, რომელშიც ცირკულირებს დეფლეგმატორიდან 2 მიწოდებული ნამუშევარი წყალი; გამოსახდელი კუბი 3, რომელშიც მოწყობილია კლაკნილმილიანი გამაცხელებელი 4; გამამაგრებელი სვეტი 5 თალფაქისმაგვარი თეფშებით; გადამყვანი მილი 6; ფლეგმის მიმწოდებელი ჰიდრავლიკურსაკეტიანი მილი 7, რომელშიც ჩართულია როტომეტრი; მაცივარი 8, საკონტროლო ფარანი 9 და შემკრები რეზერვუარები 10. დანადგარი აღჭურვილია აგრეთვე ვაკუუმ-მწყვეტით 11, საკონდენსაციო ქოთნით 12, დისტანციური თერმომეტრებით 13 და მილგაყვანილობის კომუნიკაციით — გამთბარი ღვინის მიმწოდებელი მილი 14, ნამუშევარი ცხელი წყლის მიმწოდებელი მილი 15, მაცივარში სპირტის ორთქლის მიმწოდებელი მილი 16, ცივი წყლის მიმწოდებელი მილი 17, დესტილატის მიმწოდებელი მილი 18 და სხვ. გამოსახდელი ქვაბის გაცხელება წარმოებს ორთქლით, რომელიც მიეწოდება კლაკნილას მილით 19. ქვაბის ჩამოცლა ხორციელდება მილით 20.

გამათბობლიდან 1 ღვინო, ტემპერატურით 65—70°C, მიეწოდება გამოსახდელ კუბს 3, სადაც კლაკნილმილიანი გამათბობლით 4 დაიყვანება დუღილის ტემპერატურამდე. წარმოქმნილი სპირტის ორთქლი, გაივლის რა გამამაგრებელ სვეტს 5, სადაც ის ბარბორტირდება თეფშებზე ჩამომდინარე ფლეგმის ნაკადში, მილით 6 გადადის დეფლეგმატორის 2 მილთშორის არეში. ამავე დროს, მილით 21 დეფლეგმატორს მიეწოდება ცივი წყალი, რომელიც გამო-

დის მაცივრიდან 8. დეფლეგმატორში წყალი ცხელდება 85—90°C ტემპერატურამდე და მილით 15 შედის გამათბობელში 1. დეფლეგმატორში წარმოქმნილი ფლეგმა მილით 7 მიეწოდება გამამაგრებელი სვეტის 5 ზედა თეფშს, საიდანაც ჩამოედინება მომდევნო თეფშებზე. დეფლეგმატორიდან 2 გამაგრებული სპირტის ორთქლი გადადის მაცივარში 8, სადაც ის კონდენსირდება. კონდენსატი, საკონტროლო ფარნის 9 გავლით (ცალკეული ფრაქციების სახით), გროვდება რეზერვუარებში 10.

როტომეტრი, რომელიც ჩართულია მილის 7 სისტემაში, განკუთვნილია კუბში 3 გადასული ფლეგმის რაოდენობის კონტროლისათვის.

შუანახადი სპირტის გამოყოფისას წნევა ვაკუუმ-მწყვეტში 11 არ უნდა აღემატებოდეს 3 კნ/მ² (300 მმ წყ. სვ.), ხოლო ბოლონახადი სპირტის გამოყოფისას — 5 კნ/მ² (500 მმ წყ. სვ.). გამოხდის დამთავრების შემდეგ, მილყელით 20, წარმოებს კუბიდან ბუყის ჩამოცლა, რომელსაც იყენებენ ღვინომჟავა კირის მისაღებად.

გამოსახდელი დანადგარების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	სფერული დეფლეგმატორით (ᲙᲣ)	მილებიანი დეფლეგმატორით (ᲞᲣ—500)
მწარმოებლობა, ლ/დღ ე. ა.	140	1000
კუბის საერთო ტევადობა, დალ	120	675
კუბის მოგი ტევადობა, დალ	90	500
გამოხდის ხანგრძლივობა, სთ ღვინის	8	12
ნედლი სპირტის	12	—
საჭირო ფართობი, მ².	30	40

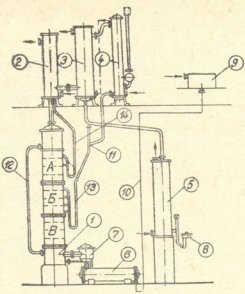
ცნობილია პერიოდული ქმედების გამოსახდელი დანადგარების სხვა კონსტრუქციებიც, რომლებმაც ჩვენში ვერ პოვეს გამოყენება ვიდრე ნაკლოვანებებისა და მორალურად მოძველების გამო (ალბერტის, დერუას, ეგროს და სხვ. სისტემის აპარატები). პერიოდული ქმედების გამოსახდელი დანადგარებიდან ჩვენს კონიაკის ქარხნებში ძირითადად იყენებენ შარანტის ტიპის აპარატებს, მაგრამ გვხვდება აგრეთვე პისტორიუსის ორქვაბიანი, პეტროვისა და ზარობიანის სისტემის გამოსახდელი დანადგარებიც. ამჟამად გეზი აღებულია უწყვეტი ქმედების ერთმაგი გამოხდის დანადგარების დანერგვაზე.

§ 2. უწყვეტი ქმედების გამოსახდელი დანადგარები

162-ე ნახ-ზე მოცემულია უწყვეტი ქმედების გამოსახდელი დანადგარი К-5, რომელიც შეიქმნა ბულგარეთში და ამჟამად ფართოდ ინერგება ჩვენს კონიაკის ქარხნებში.

დანადგარის ძირითადი კვანძებია: სვეტი 1, რომელშიც გაადგილებულია ერთთალფაქიანი თეფშები; მილებიანი დეფლეგმატორები 2, 3 და 4; მაცივარი 5; თბოგადამცემი 6; ბუყის რეგულატორი 7 და საკონტროლო ფარანი 8.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 162. უწყვეტი ქმედების გამოსახდელი დანადგარი (ბულგარეთი).

დანადგარზე აგრეთვე გათვალისწინებულია საწნეო ავზი 9 და შესაბამისი მილგაყვანილობის სისტემა 10, 11, 12, 13 და 14.

საწნეო ავზიდან 9 ღვინო თვითდინებით მიეწოდება გამათბობელს 6, სადაც ის ცხელდება სვეტიდან 1 გამომავალი ბუყის საშუალებით. აქედან ღვინო გადადის თეფშებიან სვეტში, რომელიც სამი სექციისაგან А, Б და В შედგება. სექციის А თეფშებს ფლეგმა მიეწოდება დეფლეგმატორიდან 2, ხოლო Б და В სექციებს — დეფლეგმატორებიდან 3 და 4. მიღებული სპირტის ორთქლი (შუანახადი) კონდენსირდება მაცივარში 5 და, საკონტროლო ფარნის 8 გავლით, გადადის შემკრებში. თავი და ბოლო ნახადი ერთად გროვდება. ასეთი დანადგარის მწარმოებლობა შეადგენს 250 დალ/დღ.

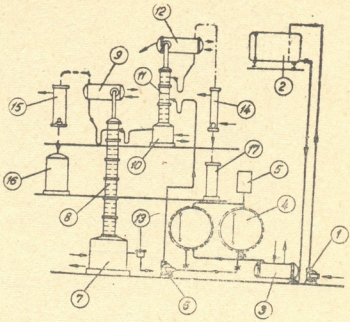
დანადგარის მოდერნიზებულ ვარიანტში გათვალისწინებულია თავნახადი სპირტის განცალკევებით გამოყოფის საშუალება.

სამამულო წარმოების უწყვეტი ქმედების გამოსახდელი დანადგარი (ავტორები გ. აგაბალიანცი და ვ. მასლოვი) შედგება ორი ძირითადი ნაწილისაგან — მოსამზადებელი და მუშა (ნახ. 163). პირველი ნაწილი უზრუნველყოფს ღვინის თერმულ დამუშავებას თხუთმეტი საათის განმავლობაში 80—85°C ტემპერატურის პირობებში*, ხოლო მეორე ნაწილი — ღვინის მიწოდებას გამოსახდელ აპარატში, გაცხელებას და დუღილს ერთი საათის განმავლობაში. აქვე წარმოებს სპირტის თავნახადი და შუანახადი ფრაქციების განცალკევებული გამოყოფა და მადუღარი ბუყის დაყოვნება ხუთი საათის განმავლობაში.

დანადგარის მოსამზადებელი ნაწილის ძირითადი კვანძებია: ტუმბო 1, რომელიც განკუთვნილია გამოსახდელი ღვინის გადასატანად შესანახი განყოფილებიდან საწნეო რეზერვუარში 2; თბოგადამცემი 3, რომელშიც წარმოებს

* ღვინის წინასწარი თერმული დამუშავება და მადუღარი ბუყის ხანგრძლივი დაყოვნება დანადგარში განკუთვნილია კონიაკის სპირტისათვის სასარგებლო ზოგიერთი ნივთის (ფურფუროლი, რთული ეთერები და სხვ.) წარმოქმნის ინტენსიფიკაციისათვის. აღნიშნული ნაერთებით საკონიაკე სპირტის გასამდიდრებლად დანადგარში გათვალისწინებულია დეფლეგმაციის პროცესი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 163. უწყვეტი ქმედების გამოსახდელი დანადგარი (საბჭოთა კავშირი).

ღვინის გაცხელება (ყრუ ორთქლით) და ორი თერმოიზოლირებული მომინანქრებული რეზერვუარი 4, რომლებსაც ემსახურება ერთი საერთო მაცივარი 5.

დანადგარის მუშა ნაწილის ძირითადი კვანძებია: ტუმბო 6, რომლითაც ღვინო მიეწოდება საეპიურაციო სვეტს 11; საბუყე კუბი 7, სადაც ღვინო დუღს (ყრუ ორთქლით); ამომწურავი სვეტი 8, რომელიც განკუთვნილია ადვილად აქროლადი მინარევების გამოსაყოფად; დეფლეგმატორი 9, სადაც მიიღება ძირითადი ნახადი; დამხმარე კუბი 10; დეფლეგმატორი 12, საიდანაც ძირითადი ნახადი გადადის მაცივარში 14; ბუყეს რეგულატორი 13, მაცივარი 15 და სპირტის შესაბამისი ფრაქციების შემკრები — თავნახადისათვის 17, ხოლო შუანახადისათვის (საკონიაკე სპირტი) — 16.

დანადგარი მუშაობს შემდეგნაირად: ტუმბოთი 1 ღვინო მიეწოდება რეზერვუარს 2, საიდანაც ის თვითდინებით ჩადის თბოგადამცემში 3 (ჰორიზონტალურმილებიანი; გაცხელების ზედაპირი — 15 მ²); აქ ღვინო ცხელდება 92—93°C ტემპერატურამდე და მიეწოდება ერთ-ერთ შემკრებს 4, რომელშიც იგი ყოვნდება ცხელ მდგომარეობაში დაახლოებით თხუთმეტი საათის განმავლობაში. თერმული დამუშავების შემდეგ ტუმბოთი 6 ღვინო მიეწოდება საეპიურაციო სვეტის 11 შუალედ თეფშს. აქედან, ეთერალდეჰიდური მინარევების ფრაქციებით გამდიდრებული სპირტის ორთქლი გადადის დეფლეგმატორში 12, სადაც მისი კონცენტრაცია უფრო იზრდება (დეფლეგმატორი იკვებება ცივი წყლით), ხოლო ამ უკანასკნელიდან, სიმაგრით 90—92% (მოც.), გადადის მაცივარში 14, კონდენსირდება (მაცივარი იკვებება ცივი წყლით) და დესტილატი (მისაღები სპირტის 2—3% რაოდენობით) იკრიბება შემკრებში 17.

საეპიურაციო სვეტიდან 11 ღვინო ჩადის კუბში 10 (მარგი ტევადობა 1 მ³; გაცხელების ზედაპირი — 2 მ²), სადაც ის დუღს 1—1,5 საათის განმავლობაში, რის შემდეგ მიეწოდება ამომწურავი სვეტის 8 ზედა თეფშს. სპირტის ორთქლი და აქროლადი მინარევები, რომელიც გამოიყოფა მადუღარი ღვინი-

დან (ღვინის განუწყვეტელი დუღილის განხორციელებისათვის გათვალისწინებულია კუბი 7, სადაც იმყოფება მაღუღარი ბუყი), მიემართება დეფლეგმატორში 9, სადაც მისი კონცენტრაცია მატულობს (68—70% მოც-მდე). ორთქლის კონდენსაცია წარმოებს მაცივარში 15 (მაცივარი იკვებება ცივი წყლით), ხოლო კონდენსატის (ტემპერატურით 15—20°C) დაგროვება — შემკრებში 16.

ფლეგმა და გაღარიბებული ღვინო, რომელიც დეფლეგმატორიდან 9 ბრუნდება სვეტში 8, ჩამოედინება მის თეფშებზე და გროვდება კუბში 7, სადაც ის დუღს 5 საათის განმავლობაში (კუბის მარგი ტევადობაა 5,5 მ³; გაცხელების ზედაპირი — 8 მ²). ამის შემდეგ, რეგულატორის 13 გავლით, ბუყი გამოიტვირთება კუბიდან და იგზავნება საუტილიზაციოდ.

ამომწურავი სვეტის მუშაობის რეჟიმია: წნევა საბუყუ კუბში (სვეტის პირველ თეფშის წინ) — 3,5—4,0 კნ/მ² (350—400 მმ წყ. სვ.); წნევა დეფლეგმატორის წინ — 0,15—0,4 კნ/მ² (15—40 მმ წყ. სვ.). ღვინის ტემპერატურა სვეტის მკვებავ თეფშზე მიწოდების წინ 90,0—92°C, ხოლო უშუალოდ თეფშზე — 92,1—92,7°C. დანადგარის მწარმოებლობაა 3000 ლ/დღ ა. ა., ხოლო მოდერნიზებული დანადგარისა K-5M — 4000 ლ ა. ა.

§ 3. დანადგარების რაოდენობრივი გაანგარიშების მეთოდიკა. სანარმოო სიმძლავრე

კონიაკის ჭარხნისათვის საჭირო ტარა-ჭურჭლის რაოდენობრივი გაანგარიშების მეთოდიკა მოცემულია მეოთხე თავში (§ 9), ხოლო ჩამომსხმელი ხაზებისა და სხვა ცალკეული მანქანა-აპარატების რაოდენობრივი გაანგარიშების მეთოდიკა — შესაბამისი თავების დასკვნით ნაწილში.

პერიოდული ქმედების გამოსახდელი დანადგარების რაოდენობრივი გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$n = \frac{Q\tau_0\eta}{VT\tau}, \qquad (20—1)$$

სადაც Q არის წელიწადში გამოსახდელი ღვინის რაოდენობა, დალ;

τ_0 — გამოხდის ერთი სრული ციკლის ხანგრძლივობა, სთ;

V — გამოსახდელი ქვაბის მარგი ტევადობა, დალ;

τ — დღეში სამუშაო საათების რაოდენობა, სთ/დღ;

T — კონიაკის გამოსახდელი საწარმოს მუშაობის წლიური ფონდი (τ=210 დღ)*;

η — შემასწორებელი კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გამოხდის ჯერადობას**.

უწყვეტი ქმედების გამოსახდელი დანადგარების რაოდენობრივი გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

---

* პირველი ოქტომბრიდან პირველ მაისამდე.

** პირველად წარმოებს ღვინომასალის, შემდეგ ნედლი სპირტის და ბოლოს სპირტის თავი და ბოლო ნახადის გამოხდა. ვინიდან ნედლი სპირტის გამოსავლიანობა (საშუალო სიმაგრით 39%) შეადგენს საშუალოდ 30%, ხოლო სპირტის თავი და ბოლო ნახადის გამოსავლიანობა საშუალოდ 22%-ია, ამიტომ გაანგარიშებისათვის შეიძლება მივიღოთ $\eta \approx 1{,}37$. ერთჯერადი გამოხდისას $\eta = 1$.

$$n=\frac{Q}{T\Pi_0},$$

სადაც Π_0 არის დანადგარის დღიური მწარმოებლობა ღვინის მიხედვით, დალ/დღ.

გამოხდისათვის საჭირო წყლისა და ორთქლის გაანგარიშების მეთოდიკა მოცემულია მომდევნო პარაგრაფში.

კონიაკის სპირტის გამოსახდელი ქარხნის (პუნქტის) საწარმოო სიმძლავრე შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$M=T\Pi \quad \text{დალ ა. ა.,} \tag{20—3}$$

სადაც Π არის გამოსახდელი დანადგარების ჯამური დღიური მწარმოებლობა, დალ ა. ა.

კონიაკის სპირტის დასაძველებელი ქარხნის საწარმოო სიმძლავრე

$$M=\frac{V\eta c}{100k} \quad \text{ათასი დალ ა. ა.,} \tag{20—4}$$

სადაც V არის სპირტის დასაძველებლად განკუთვნილი ჭურჭლის ერთდროული ტევადობა, ათასი დალ ა. ა.;

η — დაძველებაში მყოფი საკონიაკე სპირტის საშუალო სიმაგრე, % (მოც.).

სპირტის დაძველების კოეფიციენტი შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$k=\frac{x_1\tau_1+x_2\tau_2+\ldots+x_n\tau_n}{100}, \tag{20—5}$$

სადაც x_1, x_2 ... x_n არის ასორტიმენტით გათვალისწინებული გამოსაშვები კონიაკების პროცენტული რაოდენობა საერთო პროდუქციაში, %;

τ_1, τ_2 ... τ_n — შესაბამისად, ცალკეული სახის კონიაკის სპირტისათვის გათვალისწინებული დაძველების ხანგრძლივობა (წლობით).

კონიაკის გამოსაშვები ქარხნის საწარმოო სიმძლავრე

$$M=V\eta Z \quad \text{ათასი დალ ა. ა.,} \tag{20—6}$$

სადაც V არის საკუპაჟე საამქროში გაადგილებული საკონიაკე ჭურჭლის ერთდროული ტევადობა, ათასი დალ ა. ა.;

η — ჭურჭლის გამოყენების კოეფიციენტი ($\eta=0{,}98$).

საკუპაჟე საამქროს ჭურჭლის ბრუნვადობის კოეფიციენტი შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$z=\frac{k_1\tau_1+k_2\tau_2}{100}, \tag{20—7}$$

სადაც K_1 და K_2 არის წლიურ გეგმაში გათვალისწინებული ორდინარული და სამარკო კონიაკების ხვედრითი წილი, %;

τ_1 და τ_2 — შესაბამისი კატეგორიის კონიაკების კუპაჟის დაყოვნების ხანგრძლივობა (თვეობით)*.

დანარჩენი აღნიშვნები იგივეა, რაც (20—4) ფორმულაში.

---

* ორდინარული კონიაკების კუპაჟის დაყოვნების ხანგრძლივობა სამი თვეა, ხოლო სამარკო კონიაკების კუპაჟისა — ექვსი თვე.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

§ 4. გამოსახდისათვის საჭირო ორთქლისა და წყლის ხარჯის გაანგარიშება

პრაქტიკული მიზნებისათვის შეიძლება ვისარგებლოთ გაანგარიშების გამარტივებული მათემატიკური აპარატით, რომელიც შემდეგი თანმიმდევრობით ტარდება:

სითბოს რაოდენობა, რომელიც მიეწოდება პერიოდული ქმედების გამოსახდელ აპარატს მუშაობის დამყარებული რეჟიმისას:

1. გამოსახდელი ღვინომასალით

$$Q_1 = G_1 c_1 t_1 \text{ ჯ}, \qquad (20—8)$$

სადაც G_1 არის გამოსახდელ აპარატში ერთდროულად ჩატვირთული ღვინომასალის რაოდენობა, კგ;

c_1 — ღვინომასალის ხვედრითი თბოტევადობა, ჯ/(კგ. გრად);

t_1 — ღვინომასალის ტემპერატურა, °C.

2. გამაცხელებელი ორთქლით

$$Q_2 = Di_1 \text{ ჯ}, \qquad (20—9)$$

სადაც D არის გამოხდის ერთი ციკლისათვის საჭირო ორთქლის რაოდენობა, კგ;

i_1 — ორთქლის თბოშემცველობა, ჯ/კგ.

3. ფლეგმით

$$Q_3 = G_3 c_3 t_3 \text{ ჯ}, \qquad (20—10)$$

სადაც G_3 არის გამოხდის პროცესში გამოყოფილი ფლეგმის რაოდენობა, კგ;

c_3 — ფლეგმის საშუალო ხვედრითი თბოტევადობა, ჯ/(კგ. გრად);

t_3 — ფლეგმის საშუალო ტემპერატურა, °C.

სითბოს რაოდენობა, რომელიც გადის აპარატიდან:

4. ბუყით (უწყვეტი ქმედების აპარატების შემთხვევაში)

$$Q_4 = G_4 c_4 t_4 \text{ ჯ}, \qquad (20—11)$$

სადაც G_4 არის გამოხდის ერთი ციკლის შემდეგ მისაღები ბუყის რაოდენობა, კგ;

c_4 — ბუყის ხვედრითი თბოტევადობა, ჯ/(კგ. გრად);

t_4 — ბუყის ტემპერატურა, °C.

5. სპირტის ორთქლით

$$Q_5 = G_5(1+k)i_0 \text{ ჯ}, \qquad (20—12)$$

სადაც G_5 არის ერთჯერადი გამოხდისას მისაღები სპირტის ორთქლის რაოდენობა, კგ;

i_0 — სპირტის ორთქლის საშუალო თბოშემცველობა, ჯ/კგ.

ფლეგმის ჯერადობა შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$k = \frac{G_2}{G_5} \quad \text{კგ/კგ}. \qquad (20—13)$$

6. გამაცხელებელი ორთქლის კონდენსატით

$$Q_6 = Di_2 \text{ ჯ}, \qquad (20—14)$$

სადაც D არის გამოხდის ერთი ციკლისათვის საჭირო ორთქლის რაოდენობა, ჯ/კგ;

i_2 — ორთქლის კონდენსატის საშუალო თბოშემცველობა, ჯ/კგ.

სითბოს დამატებითი ხარჯი აპარატის გასაცხელებლად და გარემოში დანაკარგების კომპენსაციისათვის.

7. აპარატის გასაცხელებლად

$$Q_7 = mc\,(t_2' - t_1')\ \text{ჯ}, \qquad (20—15)$$

სადაც m არის აპარატის გასაცხელებელი ნაწილების საერთო მასა, კგ;

c — ნაწილების ხვედრითი თბოტევადობა, ჯ/(კგ. გრად);

t_1' — საწყისი ტემპერატურა, °C;

t_2' — საბოლოო ტემპერატურა, °C.

8. დანაკარგების კომპენსაციისათვის

$$Q_8 = \frac{\alpha}{100} Di_1\ \text{ჯ}, \qquad (20—16)$$

სადაც α არის სითბოს დანაკარგები გარემოში (ღებულობენ 3—5%).

თბური ბალანსის განტოლების საფუძველზე შეიძლება განისაზღვროს ორთქლის ხარჯი.

$$D = \frac{(Q_4+Q_5+Q_7)-(Q_1+Q_8)}{\left[\left(1-\frac{\alpha}{100}\right)i_1 - i_2\right]\tau}\ \text{კგ/სთ}, \qquad (20—17)$$

სადაც τ არის აპარატის მუშაობის ხანგრძლივობა, სთ.

სიდიდეების Q_3, Q_4 და Q_5 განსაზღვრისათვის სარგებლობენ პროდუქტიული გაანგარიშების მონაცემებით და შესაბამისი ცნობარების ცხრილებით.

უწყვეტი ქმედების აპარატების შემთხვევაში ფლეგმის ჯერადობა შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$k = \frac{G_3}{G_5} = \frac{x_1 - x_2}{x_2 - x_3}\ \text{კგ'/კგ}, \qquad (20—18)$$

სადაც x_1, x_2 და x_3 არის სპირტის კონცენტრაცია დესტილატში, ორთქლში და ფლეგმაში, % (წონ.).

დეფლეგმატორისათვის საჭირო წყლის ხარჯის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით

$$G = \frac{kG_3 m_0}{c\,(t'' - t')}\ \text{კგ/სთ}, \qquad (20—19)$$

სადაც k არის ფლეგმის ჯერადობა (ფორმულა 20—18);

G_3 — გამოყოფილი ფლეგმის რაოდენობა, კგ/სთ;

c — წყლის ხვედრითი თბოტევადობა, ჯ/(კგ. გრად);

t' — წყლის საწყისი ტემპერატურა, °C;

t'' — საბოლოო ტემპერატურა, °C.

1 კგ მისაღებ ფლეგმაზე გაცემული სითბოს საშუალო რაოდენობა შემდეგნაირად განისაზღვრება

$$m_0 = r + \frac{J_1 - J_2}{k}\ \text{ჯ'/კგ}, \qquad (20—20)$$

სადაც r არის ორთქლწარმოქმნის სითბო, ჯ/კგ;

J_1 — დეფლეგმატორში მიწოდებული ორთქლის თბოშემცველობა, ჯ/კგ;

J_2 — დესტილატის ორთქლის თბოშემცველობა, ჯ/კგ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

პრაქტიკული მონაცემებით, წყლის ხარჯი მაცივარში შეიძლება ავიღოთ შემდეგი თანაფარდობით: 10 ლ წყალი 1 ლ მისაღებ დესტილატზე.

კლანჭილმილიანი თბოგადამცემების გაანგარიშების მეთოდი მოცემულია მეხუთე თავში (§ 1).

ნაწილი მეექვსე

წარმოების ნარჩენების გადასამუშავებელი ძირითადი მანქანა-აპარატები

თავი ოცდამეერთე

ჰაჰის, ნალექისა და ჩიჯრის გადასამუშავებელი მანქანა-აპარატურული სისტემა

ყურძნის გადამუშავებისა და ღვინომასალების შემდგომი დამუშავების შედეგად ქარხნებში ღებულობენ სხვადასხვა სახის ნარჩენს (ჰაჰას, კლერტს, საფუვრის ნალექს, ღვინის ქვას, კონიაკის ბუყს და სხვ.). ნარჩენების შესაბამისი გადამუშავების შედეგად ღებულობენ მრავალი სახის პროდუქტს, რომლებსაც ფართოდ იყენებენ სახალხო მეურნეობისა და მრეწველობის სხვადასხვა დარგებში.

ამჟამად დამუშავებულია ყურძნის ჰაჰის გადამუშავების ნაკადური ტექნოლოგიური სქემა, რომელიც ითვალისწინებს ეთილის სპირტის, ღვინომჟავა კირის (ღვინომჟავას მისაღებად), საკვები ენოსაღებავის (წითელი ყურძნის ჰაჰიდან), ყურძნის წიპწის (ყურძნის ზეთისა და ტანინის მისაღებად), საჭონლის საკვების და სასუქების, ხოლო საფუვრის ნალექიდან — ეთილის სპირტის, ღვინომჟავა კირის, ენანტის ეთერის, საჭონლის საკვებისა და სასუქების მიღებას.

§ 1. ჰაჰის გადამუშავების თანამედროვე მეთოდები

ყურძნის გადამუშავების შედეგად მიღებული ჰაჰის (საშუალო ტენიანობით 50% წონ.) რაოდენობა დამოკიდებულია ყურძნის ჯიშზე, ღვინის მიღების წესსა და გამოწურების ინტენსივობაზე.

არჩევენ დაუდუღარ (ტკბილ) და დადუღებულ (სპირტშემცველ) ჰაჰას. შაჰრის შემცველობა დაუდუღარ ჰაჰაში აღწევს დაახლოებით 7% (წონ.), ხოლო ღვინომჟავა ნაერთების შემცველობა — 0,5%. სპირტის შემცველობა დადუღებულ ჰაჰაში დამოკიდებულია ჰაჰაზე ტკბილის დაყოვნების ხანგრძლივობაზე, გამოწურების ინტენსივობასა და სხვა ფაქტორებზე. ღვინომჟავა ნაერთების შემცველობა დადუღებულ ჰაჰაში საშუალოდ 0,9% (ღვინომჟავაზე გადაანგარიშებით) აღწევს.

ჰაჰის გადამუშავების აღრინდელი წესი ითვალისწინებს შემდეგი ძირითადი ოპერაციების ჩატარებას: ჰაჰის დადუღებას, სპირტის გამოხდას, დარჩენილი ბუყიდან და ჰაჰიდან ღვინომჟავა ნაერთების გამოყოფას და ხსნარიდან მათ გამოლექვას.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ჰაჯის დადუღება მიმდინარეობს თვითნებურად, სპეციალურ ავზებში ან სხვა სახის ჭურჭელში. სპირტის გამოხდა ხორციელდება პერიოდული ან უწყვეტი ქმედების დანადგარებში, ხოლო მინარევმოცილებული სპირტის მიღება — დეფლეგმატორიან გამოსახდელ დანადგარებში.

1 ტ ჰაჯიდან შეიძლება 3—4 დალ სპირტისა და 3—8 კგ ღვინომჟავას მიღება.

გადამუშავებამდე ჰაჯის ხანგრძლივ შენახვას თან სდევს შაქრის, სპირტისა და ღვინომჟავას მნიშვნელოვანი დანაკარგები. გარდა ამისა, ჰაჯის შესანახი ავზების მშენებლობა მოითხოვს სხვადასხვა სახის სააღმშენებლო მასალებს და დიდ ფართობს.

ამჟამად დამუშავებულია ტკბილი ჰაჯის გადამუშავების ნაკადური ხაზის ორი ვარიანტი, რომლებიც ჰაჯის წინასწარ შენახვას არ ითვალისწინებს. ხაზის პირველი ვარიანტი განკუთვნილია მცირე სიმძლავრის (50 ტ-მდე ყურძენი დღეში), ხოლო მეორე ვარიანტი — დიდი სიმძლავრის (800 ტ-მდე ყურძენი დღეში) ქარხნებისათვის.

გადამუშავების აღნიშნული სქემა ითვალისწინებს: შაქრის და ღვინომჟავა ნაერთების უწყვეტ ექსტრაგირებას; მიღებული წვენის ნეიტრალიზაციას (შაქრის დადუღებამდე); ღვინომჟავა კირის გამოყოფას, გაუწყლოებას და შრობას; შაქარშემცველი ხსნარის უწყვეტ დადუღებას და სპირტის გამოხდას ნაკადში; ექსტრაგირებული ჰაჯიდან წიაწის გამოყოფას (ყურძნის ზეთისა და ტანინის მისაღებად); ყურძნის ჩენჩოსაგან საქონლის საკვებისა და სასუქების მიღებას; წითელი ყურძნის ჩენჩოდან საღებავი ნივთიერების ექსტრაგირებას (საკვები ენოსაღებავის მისაღებად).

164-ე ნახ-ზე მოცემულია ტკბილი ჰაჯის გადამუშავების გამარტივებული სქემა.

უწყვეტი ქმედების წნეხებიდან ჰაჯა, დაჭუცმაცების შემდეგ, მიეწოდება ხვიმირს 1, საიდანაც, ხრახნული ტრანსპორტიორით 2, იტვირთება გამოსახდელ ქვაბში 3 (ქვაბები ურთიერთშეცვლებით მუშაობენ), რომელსაც მიეწოდება აგრეთვე წყალი და სოდა.

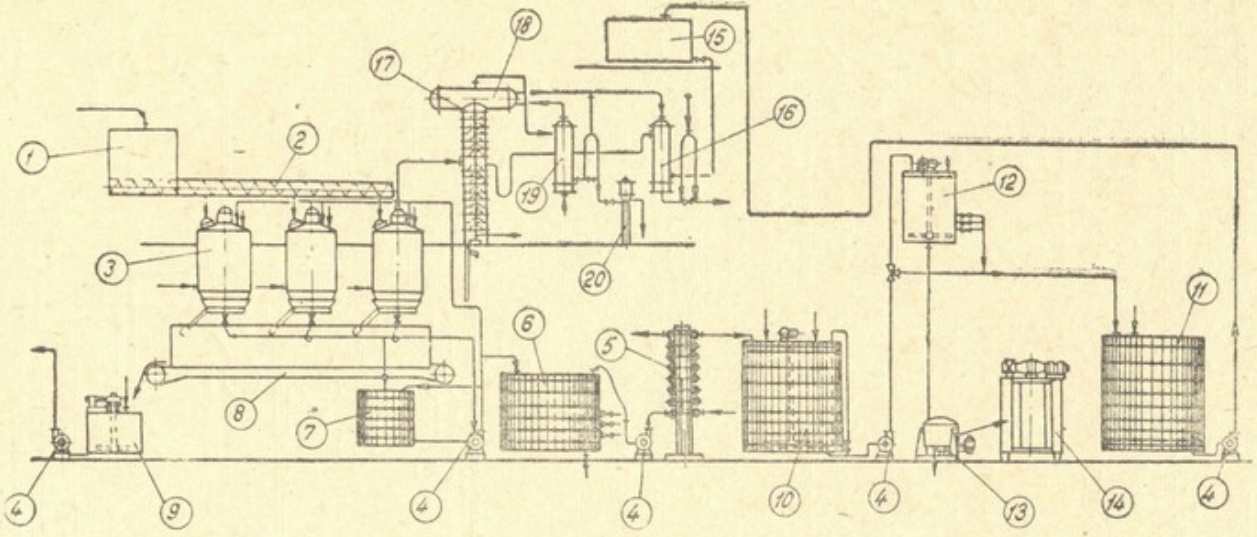
ნარევის გაცხელების შემდეგ, ტუმბოს 4 საშუალებით წვენი გადაიტუმბება თბოგადამცემში 5, ხოლო აქედან — შემკრებში 6, სადაც წარმოებს წვენის დაწდომა.

ამის შემდეგ ქვაბში 3 დარჩენილ ჰაჯას რეცხავენ წყლით, რომელიც მიეწოდება ქვაბს ტუმბოს 6 საშუალებით. გამონარეცხი ხსნარი გროვდება ჭურჭელში 7. დარჩენილი ჰაჯა ტრანსპორტიორით 8 მიეწოდება შემკრებს 9, სადაც მას ემატება წყალი. მიღებული ნარევი ტუმბოს 4 საშუალებით მიეწოდება მეორე ქვაბს 3, რომელშიც ჩატვირთულია ტკბილი ჰაჯის ახალი ულუფა.

დაწდომის შემდეგ, რომელიც გრძელდება 3—4 საათს, ჰურჯლიდან 6 წვენი (შედგენილობით: შაქარი 4%-ზე მეტი და ღვინომჟავა ნაერთები 0,3—0,4%) გადაცემა ნეიტრალიზატორს 10, სადაც ის იწმინდება 6—12 საათის განმავლობაში. ამის შემდეგ ხსნარი იტუმბება სადუღარ რეზერვუარში 11, სადაც მას ემატება საფუვრის ნაზავი.

ნეიტრალიზატორში 10 დარჩენილ ღვინომჟავა კალციუმის ნალექს უმატებენ წყალს, ინტენსიურად აურევენ ერთმანეთში სარეველა მექანიზმის საშუალებით და გადატუმბავენ საწნეო რეზერვუარში 12, სადაც მას კვლავ გა-

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 164. ტკბილი ჰაჭის გადამუშავების გამარტივებული ტექნოლოგიური სქემა
(პერიოდული ქმედების დანადგარი).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

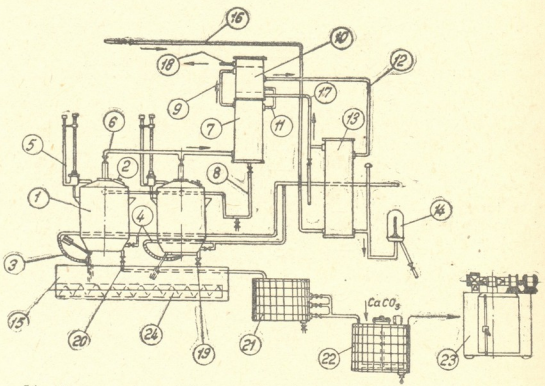
მორეცხავენ წყლით. ამის შემდეგ ნალექი მუშავდება ცენტრიფუგაში 13. გამორეცხვისა და გაუწყლოების შემდეგ ნალექი გამოიტვირთება ცენტრიფუგიდან სპეციალურ ტაფებზე და ჩაიდგმება საშრობში 14. შრობის შემდეგ მიღებული მზა ღვინომჟავა კალციუმი იგზავნება საწყობში.

შაქარშემცველი ხსნარი, რომელიც იმყოფება რეზერვუარში 11, დუღს 20—24 საათის განმავლობაში. სპირტშემცველი ხსნარიდან (2—2,5%) გამოხდის გზით ღებულობენ სპირტს. გამოხდა ხორციელდება შემდეგნაირად: ხსნარი გადაიტუმბება საწნეო რეზერვუარში 15, საიდანაც თვითდინებით გაივლის თბოგადამცემს 16 და მიეწოდება სასპირტე სვეტის 17 ზედა თეფშს (სვეტში მიეწოდება გამაცხელებელი ორთქლი). წარმოქმნილი სპირტის ორთქლი, გაივლის რა სვეტის გამმამაგრებელ ნაწილს, შედის დეფლეგმატორში 18, სადაც მისი ნაწილი კონდენსირდება. ფლეგმი უბრუნდება სვეტს, ხოლო გამდიდრებული სპირტის ორთქლი მიემართება მაცივარში 19. მიღებული ნედლი სპირტი, 50-60% (მოც.) სიმაგრით, საკონტროლო ფარნის 20 გავლით, გროვდება შემკრებში.

სვეტის 17 თეფშებზე ჩამოდენილი ფლეგმა (ბუყის სახით) შორდება დანადგარს. დეფლეგმატორიდან 18 გამოსული ცხელი წყალი შედის თბოგადამცემში 16 სპირტშემცველი ხსნარის გასაცხელებლად.

დადუღებული წითელი ჰაჯის გადამუშავებისას გამოსახდელ ქვაბებს 3 აკავშირებენ სვეტთან 17 და აწარმოებენ სპირტის გამოხდას. დარჩენილი ჰაჯის გადამუშავების გზით ღებულობენ ღვინომჟავა კალციუმს.

არსებობს ჰაჯის გადამუშავების სხვა სქემებიც, რომელთა გამოყენება ცალკეულ ქარხნებში დამოკიდებულია ამ უკანასკნელთა სპეციფიკაზე და მანქანა-აპარატების პარკზე. ერთ-ერთი ასეთი სქემა მოცემულია 165-ე ნახ-ზე.



ნახ. 165. დადუღებული ჰაჯის გადამუშავების მარტივი ტექნოლოგიური სქემა (პერიოდული ქმედების დანადგარი).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დადუღებული ჭაჭა იტვირთება ქვაბში 1 კრიჭადან 2. ჩატვირთვის დამთავრების შემდეგ კრიჭა ჰერმეტულად იხურება და ქვაბის ბარბოტერებს მიეწოდება ორთქლი. ორთქლის მიწოდება წარმოებს შლანგების 3 და მილების 4 საშუალებით. ქვაბები აღჭურვილია ჰიდრავლიკური საკეტებით 5.

ქვაბიდან გამოსული წყლისა და სპირტის ორთქლის ნარევი მილის 6 საშუალებით მიეწოდება გამამაგრებელ სვეტს 7, სადაც ის ნაწილობრივ კონდენსირდება. წარმოქმნილი ფლეგმა მილის 8 საშუალებით უბრუნდება ქვაბს, ხოლო გამაგრებული ორთქლი მილით 9 გადადის დეფლეგმატორში 10. დეფლეგმატორში მიღებული კონდენსატი მილით 11 უბრუნდება სვეტს, ხოლო სპირტის ორთქლი, მილის 12 საშუალებით, მიეწოდება მაცივარ-კონდენსატორს 13, სადაც წარმოებს ორთქლის სრული კონდენსაცია და მიღებული სპირტის გაცივება. გაცივებული სპირტი, გაივლის რა საკონტროლო ფარანს 14, გადადის შემკრებში.

სპირტისა და წყლის ორთქლის ნარევის გაცივება დანადგარში წარმოებს ცივი წყლის საშუალებით, რომელიც მიეწოდება მაცივარ-კონდენსატორს 13 მილის 16 საშუალებით. ამ უკანასკნელიდან ნამუშევარი წყალი მილით 17 შედის დეფლეგმატორში 10, ხოლო გამოდის — მილით 18.

გამოხდის დამთავრების შემდეგ აღებენ ონკანს 19 და ქვაბში დარჩენილი ბუყი მილის 20 საშუალებით გადაქვთ ჯერ სალექარში 21, ხოლო შემდეგ — ნეიტრალიზატორში 22. სალექარში წარმოებს ხსნარის გამოლექვა, ხოლო ნეიტრალიზატორში — ხსნარის ინტენსიური არევა ჯერ კალციუმის ქლორიდის, ხოლო შემდეგ 8%-იანი კირის რძის დამატებით. აღნიშნული ოპერაციების ჩატარების შემდეგ ხსნარი იძენს სუსტ მჟავე რეაქციას. მიღებული ღვინომჟავა კირის ნალექის გამორეცხვის შემდეგ მას აშრობენ საშრობში 23 და აძლევენ სასაქონლო სახეს.

ქვაბში დარჩენილ ჭაჭას, რომელიც 50% ღვინომჟავა ნაერთებს შეიცავს, უმატებენ წყალს და მცირე რაოდენობით გოგირდმჟავას. მიღებულ მასას განმეორებით ადუღებენ, ხოლო შემდეგ ხსნარი სალექარში გადაქვთ. პროცესის დამთავრების შემდეგ აღებენ ქვაბის 1 ფსკერს და დარჩენილ ჭაჭას ყრიან ხვიმირში 15, საიდანაც შნეკის 24 საშუალებით გაქვთ დანადგარიდან. ნარჩენი ჭაჭიდან წარმოებს სასუქების ან სპეციალური საკვები კონცენტრატების დამზადება.

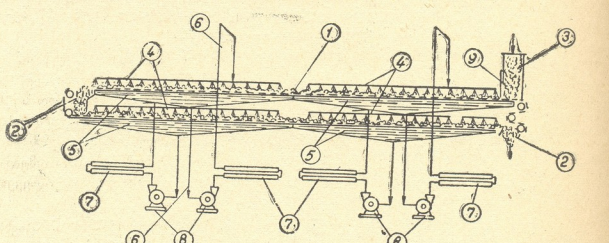
აღწერილ დანადგარზე 1 ტ ჭაჭიდან მიიღება 2—2,8 დალ სპირტი და 2—4 კგ ღვინომჟავა კირი.

§ 2. ექსტრაქტორები ჭაჭისათვის

ჭაჭიდან შაქრის (სპირტის) და ღვინომჟავა ნაერთების გამოყოფისათვის მიმართავენ ექსტრაგირებას, რომელსაც სპეციალურ აპარატებში — ექსტრაქტორებში ატარებენ. ნარჩენების გადამუშავების ხაზებში ექსტრაქტორები ძირითად კვანძს წარმოადგენს. დღეისათვის შექმნილია ექსტრაქტორების მრავალი მუშაუნარიანი კონსტრუქცია. მაგალითად, ლენტიანი ექსტრაქტორი ЭНД-3, ასტამებიანი ექსტრაქტორი СЭВ-1,5, როტაციული ექსტრაქტორი, შნეკური ექსტრაქტორი და სხვ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

166-ე ნახ-ზე მოცემულია ლენტიანი ექსტრაქტორის ЭНД-3 სქემა. იგი წარმოადგენს ჰორიზონტალურ ჯაჭვურ ტრანსპორტიორს 1, რომლის ორივე შტო მუშაა. პროდუქტის გადასვლა ზედა მუშა შტოდან ქვედაზე ხორციელდება ჯაჭვებზე დამაგრებული გადასაკიდი ფირფიტების 2 საშუალებით, რომლებიც სრიალებს სპეციალურ მიმმართველებზე. ტრანსპორტიორის კიდურ უბნებზე მიმმართველები არ არის და ფირფიტები 2 ღებულობს ვერტიკალურ მდგომარეობას. პროდუქტი, ფირფიტებშორისი ღრეჩოების გავლით, გადადის ტრანსპორტიორის ქვედა შტოზე. ასევე წარმოებს პროდუქტის გამოტვირთვა დანადგარიდან, ხოლო ჩატვირთვა — ჩვეულებრივად, ხვიმირიდან 3. ტრანსპორტიორის მთელ სიგრძეზე, მის მუშა შტოების თავზე, გაადგილებულია სარწყავი მილგაყვანილობის სისტემა 4, ხოლო შტოების ქვეშ — შემკრები აბაზანები 5. ეს უკანასკნელი დაკავშირებულია ერთმანეთთან მილსადენების 6, თბოგადამცემების 7 და ტუმბოების 8 საშუალებით. მთლიანად ექსტრაქტორი მოთავსებულია გარსაცმში, რომლის მთელ სიგრძეზე გაკეთებულია სათვალთვალო და საპროფილაქტიკო დასაკეტი კრიჭები.



ნახ. 166. ლენტიანი ЭНД-3 ექსტრაქტორის სქემა.

ექსტრაქტორი მუშაობს შემდეგნაირად: სპეციალურ დანადგარზე დაქუცმაცების შემდეგ, ელევატორის საშუალებით ჭაჭა მიეწოდება ხვიმირ-მკვებს 3, საიდანაც, საკუთარი წონის გავლენით, იყრება მოძრავი ტრანსპორტიორის 1 ზედა შტოზე. ფენის სისქის რეგულირება ხორციელდება ფარის 9 საშუალებით. ტრანსპორტიორის ბოლოში ჭაჭა იყრება ზედა შტოდან ქვედაზე და იწყებს მოძრაობას საწინააღმდეგო მიმართულებით. ქვედა შტოს ბოლო უბანზე ჭაჭა გამოიტვირთება დანადგარიდან. გადაადგილების მთელ მანძილზე ჭაჭას ეშხეფება ცხელი წყალი და დიფუზიური წვენი, რომელიც მიეწოდება მრწყველ მილებს 4 შესაბამისი ავზებიდან 5. სითხე, გაიელის რა ჭაჭის ფენაში, აცილებს მას შაქარს და ღვინომჟავა ნაერთებს. მუშაობის მთელი ციკლის პროცესში ადგილი აქვს გამდინარე სითხის შეთბობას 60—70°C ტემპერატურამდე და საშხაპე სისტემაში მის მრავალჯერად ცირკულაციას.

დიფუზიური წვენის ცირკულაცია შემდეგნაირად წარმოებს: სიხისტის მარილებმოცილებული ცხელი წყალი (pH 5—6), სარეგულირებელი ვენტილისა

და ხარჯმზომის გავლით, მიეწოდება შხაპის პირველ ზონას. გაიცლის რა ჰაჭის ფენას, სუსტი დიფუზიური წვენი გროვდება შესაბამის შემკრებში 5. გაცხელების შემდეგ იგივე წვენი განმეორებით მიეწოდება შხაპის პირველ ზონას. წყლის ახალი ულუფის დამატების გამო, დიფუზიური წვენის ნამატი გადადის შხაპის მეორე ზონის შემკრებში, სადაც პროცესი მეორდება. იმისათვის, რომ დიფუზიური წვენი შეხებაში იყოს ჰაჭასთან და მოძრაობდეს მის საწინააღმდეგოდ, შემკრები აღჭურვილია ბაფლებით შემაერთებელი ხვრელები სხვადასხვა სიმაღლეზეა განაგებული. დიფუზიური წვენის გადასვლა ქვედა შემკრებიდან ზედაში ხორციელდება სპეციალური სარქველის საშუალებით. დანადგარიდან გამოტკივრთვამდე ჰაჭა გაიცლის წყლის შხაპს.

დამუშავების შემდეგ, ექსტრაქტორიდან გამოტკივრთული ჰაჭა მიეწოდება უწყვეტი ქმედების წნეხებს. გამონაწნეხი დიფუზიური წვენი, დაწმენდის შემდეგ, უბრუნდება ექსტრაქტორს.

ყველაზე მაღალკონცენტრირებული დიფუზიური წვენი მიიღება პირველი შხაპის შემკრებში, საიდანაც ის განუწყვეტლივ გადაიტუმბება დანიშნულების ადგილზე.

ლენტიანი ექსტრაქტორის ЭНД-3 ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მწარმოებლობა (ჭაჭის მიხედვით), ტ/სთ		3
ექსტრაგირების ხანგრძლივობა, წთ		
	მინიმალური	13
	მაქსიმალური	100
ჰაჭის ფენის სისქე ლენტზე, მმ		
	მინიმალური	100
	მაქსიმალური	200
ტუმბოების რაოდენობა		4
ელექტროძრავების ჯამური სიმძლავრე, კვტ		4,5
გაბარიტული ზომები, მმ		
	სიგრძე	15090
	სიგანე	2195
	სიმაღლე	2370
მასა, კგ		5950

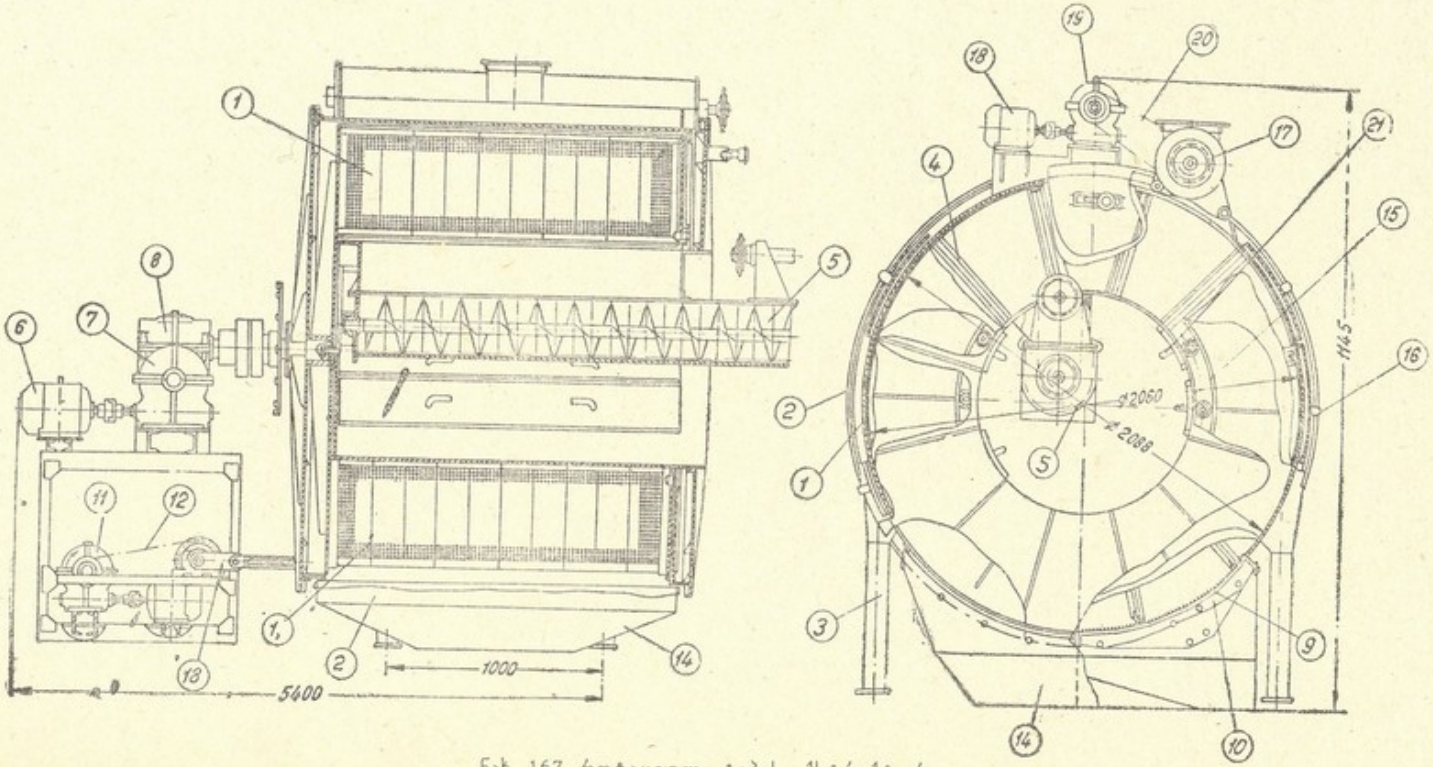
საჭიროა აღინიშნოს, რომ კასკადური ექსტრაგირების მეთოდი უფრო ნაკლებად ეფექტურია, ვიდრე წინადღინის მეთოდი.

167-ე ნახ-ზე მოცემულია როტაციული ტიპის ექსტრაქტორი, რომელიც შექმნილია მოლდავეთში.

ექსტრაქტორი შედგება ჰორიზონტალური როტორისაგან 1 და დოლისაგან 2, რომელიც დაყრდნობილია დგარებზე 3. ტიხრების 4 საშუალებით როტორი დაყოფილია თორმეტ თანაბარ სექციად. როტორში ჩადგმულია ინდივიდუალურამძრავიანი ხრახნული ტრანსპორტიორი 5, რომელსაც გააქვს დამუშავებული ჰაჭა ექსტრაქტორიდან. როტორის ამძრავი მექანიზმი წარმოადგენს ელექტროძრავის 6 და რედუქტორების 7—8 სისტემას.

დოლის 2 ქვედა ნაწილის ზედაპირზე გაადგილებულია დიფუზიური წვენის გამოსადენი ხვრელები 9, რომელშიც მოთავსებულია როტორის ზედაპირის გამწმენდი მოძრავი დანები 10. დანებს ემსახურება ინდივიდუალური ამძრავი მექანიზმი (ელექტროძრავი, რედუქტორი 11, ჯაჭვური გადაცემა 12 და მრუდმხარა 13). ხვრელების ქვეშ გაადგილებულია დიფუზიური წვენის შემკრები

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 167. როტაციული ტიპის ექსტრაქტორი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ორი ავზი 14. ერთი მათგანი განკუთვნილია დაბალი, ხოლო მეორე — მაღალი კონცენტრაციის წვენის შესაგროვებლად. წვენის რეცირკულაციის მიზნით თითოეული ავზისათვის გათვალისწინებულია ინდივიდუალური ცენტრიდანული ტუმბო (ნახაზზე არ ჩანს).

გამომრეცი ხსნარი იჭირხნება მფრქვევანებში 15 და 16, რომლებიც გადაგილებულია მეორე, მესამე და მეცხრე სექციებში. ახალი ხსნარის მიწოდება ექსტრაქტორში ხორციელდება მეათე სექციიდან. მეთერთმეტე სექცია იმყოფება განტვირთვის პოზიციაში, ხრახნული ტრანსპორტიორის 5 თავზე, ხოლო მეთორმეტე სექცია — ცარიელია და იმყოფება ჩამტვირთი ხრახნული ტრანსპორტიორის 17 ქვეშ, რომელსაც აბრუნებს ინდივიდუალური ამძრავი მექანიზმი (ელექტროძრავი 18, რედუქტორი 19 და ჯაჭვური გადაცემა 20).

როტორი 1 ასრულებს პერიოდულ ბრუნვით მოძრაობას (ერთჯერადი შემობრუნების კუთხე 30°-ია, მოძრაობის ხანგრძლივობა — 9 წმ, ხოლო დაყოვნების ხანგრძლივობაა 3—5 წთ).

ექსტრაქტორი მუშაობს შემდეგნაირად: სპეციალური ხვიმირიდან ტაბილი ჰაჯა მიეწოდება ხრახნულ ტრანსპორტიორს 17, რომელიც თანაბრად ანაწილებს ჰაჯას როტორის 1 სექციაში. როტორის პირველი შემობრუნების შემდეგ, ჰაჯით შევსებული სექცია მოხვდება ჯერ ძაფრი ორთქლის მიმწოდებელ 21, ხოლო შემდეგ ცხელი წყლის (დიფუზიური წვენის) მიმწოდებელ 15 და 16 მფრქვევანების ზონაში. დიფუზიური წვენის (ტემპერატურით 60—70°C) მიწოდება მფრქვევანებში ხორციელდება შემკრები ავზიდან ცენტრიდანული ტუმბოს საშუალებით. მფრქვევანები ისეა გაადგილებული, რომ ერთდროულად ზემოქმედების ქვეშ იმყოფება: გარეთა მფრქვევანებით — ორი სექცია, ხოლო შიგა მფრქვევანებით — სამი სექცია.

დაყოვნების შემდეგ როტორი კვლავ შემობრუნდება 30°-ით და ა. შ. როტორის ბრუნვისას მაღალი კონცენტრაციის დიფუზიური წვენი ჩამოედინება დოლის 2 ფსკერულ ნაწილში და გადადის პირველ შემკრებში 14. მფრქვევანების ანალოგიური სისტემა მოწყობილია როტორის საწინააღმდეგო მხარესაც, სადაც მიიღება შედარებით დაბალი კონცენტრაციის დიფუზიური წვენი, რომელიც გროვდება მეორე შემკრებში 14. პირველი შემკრებიდან წვენი იტუმბება დანიშნულების ადგილზე და, როდესაც შემკრები გათავისუფლდება, მასში გადაიტუმბება დაბალი კონცენტრაციის დიფუზიური წვენი და ა. შ. როდესაც დამუშავებული სექცია გაუსწორდება ტრანსპორტიორის 5 ჩამტვირთ კრიჭას, განიტვირთება ჰაჯისაგან. სეული ჰაჯა მიეწოდება უწყვეტი ქმედების წნეხებს.

როტაციული ტიპის ექსტრაქტორის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მწარმოებლობა (ჭაჭის მიხედვით), ტ/სთ	1,5
ექსტრაგირების ხანგრძლივობა, წთ	60
სექციის ტევადობა, მ3	0,358
წყლის ხარჯი 1 ტ ჭაჭაზე, ტ	1
ორთქლის ხარჯი 1 ტ ჭაჭაზე, კგ	200
როტორის ბრუნთა რიცხვი წუთში	1
გაბარიტული ზომები, მმ	
სიგრძე	3775
სიგანე	2900
სიმაღლე	3100
მასა, კგ	4600

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1968 წელს საქართველოში შეიქმნა და გამოიცადა უწყვეტი ქმედების ნწ-კური ექსტრაქტორის მოდერნიზებული ვარიანტი*. ექსტრაქტორი წარმოადგენს პორიზონტალურ დოლს, რომელშიც ჩადგმულია და ბრუნავს შნეკისმაგვარი ფრთებიანი ლილვი. ერთი მხრიდან დოლზე მოწყობილია ხვიმირ-მკვები, ხოლო მეორე მხრიდან — ჰაჯის გამომტვირთი ღარი. რგოლური ტიხრების საშუალებით დოლის ქვედა ნახევარში, რომლის ფსკერი პერფორირებულია, შექმნილია ერთმანეთთან დაკავშირებული ექვსი სექცია. თითოეულ სექციას ემსახურება ერთი ცენტრიდანული ტუმბო, რომელიც, თავის მხრივ, უკავშირდება საშხაპე სისტემის გარკვეულ სექციას. საშხაპე სისტემა გაადგილებულია დოლის ზიგნით, შესაბამისი სექციების თავზე. ექსტრაგირება ხორციელდება დანადგარში მოძრავი ტკბილი ჰაჯისა და ცხელი წყლის (დიფუზიური წვენის) ინტენსიური ურთიერთშერევის ხარჯზე**. ცირკულირებაში მყოფი სითხის გაცხელება (96—100°C ტემპერატურამდე) ხორციელდება სექციების პერანგებში ორთქლის მიწოდების გზით. მაღალკონცენტრირებული დიფუზიური წვენი მიიღება ექსტრაქტორის პირველ სექციაში, ხოლო გამონაწური ფრაქცია — უწყვეტი ქმედების წნეხში.

დანადგარის საათური მწარმოებლობა 3—4 ტ ჰაჯას შეადგენს. ექსტრაქციის ხანგრძლივობა 20—25 წთ, შაქრის გამოყოფის სისრულე 96% აღწევს, ხოლო ღვინომჟავა ნაერთებისა — 86%.

§ 8. სპირტის გამოსახდელი პერიოდული ქმედების ქვაბი

164-ე და 165-ე ნახ-ზე მოცემულ ტექნოლოგიურ სქემებში ჩართულია სპირტის გამოსახდელი პერიოდული ქმედების ქვაბები (ნახ. 168).

ქვაბი შედგება ლითონის ცილინდრული კორპუსისაგან 1, რომელიც ბოლოვდება — ზემოდან სფერული სახურავით 2, ხოლო ქვემოდან — კონუსური ფსკერით 3.

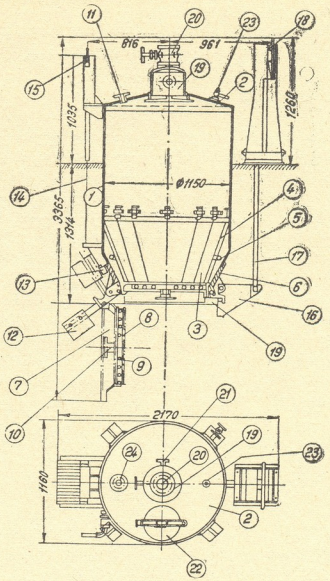
ფსკერში 3 ჩამაგრებულია ბარბოტერების 4 სისტემა, რომელიც განკუთვნილია ჰაჯის თანაბარი გაცხელებისათვის. ბარბოტერებში ორთქლის მიწოდება წარმოებს მილყელიდან 5, რომელიც საერთო კოლექტორთანაა დაკავშირებული. თუჯის კონუსურ საძირკველზე 6 დამაგრებულია გადასახსნელი ფსკერი 7, რომელშიც, ბადიანი ზედაპირის 8 ქვეშ, ჩადგმულია სპირალური ბარბოტერი 9. ორთქლის მიწოდება ბარბოტერში წარმოებს მილყელიდან 10. ფსკერის ჰერმეტულად დახურვის მიზნით მის რგოლურ ზედაპირზე გათვალისწინებულია ღრუტანიანი რეზინის სადები, რომელშიც წყალი იჭირხნება, ხოლო გაღება-დახურვის გაადვილების მიზნით—საპირწონე 12, რომლის შეკავება გაღების შემდეგ საკეტის 13 საშუალებით წარმოებს. საკეტის გაღება ხორციელდება ტროსის 14 და სახელურის 15 საშუალებით. დახურულ მდგომარეობაში ფსკერს იკავებს საკეტი 16, რომელიც იღება წევას 17 და სახელურის 18 საშუალებით.

ქვაბის სახურავზე 2 გათვალისწინებულია: თალფაქი 19, საიდანაც მილყელით 20 წარმოებს სპირტისა და წყლის ორთქლის ნარევის გაყვანა; ფლეგ-

* ექსტრაქტორის პირველი საცდელი ვარიანტი შეიქმნა 1966 წელს.

** გაშვების წინ ექსტრაქტორი უნდა შეივსოს ცხელი წყლით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 168. სპირტის გამოსახდელი პერიოდული ქმედების ქვაბი.

მის დასაბრუნებელი მილყელი 21; ჩასატვირთი კრიჭა 22, რომელიც ჰერმეტულად იხურება; საჰაერო მილი 23 და მილყელი 11, რომელთანაც ჰიდრავლიკურ საკეტს აკავშირებენ.

პერიოდული ქმედების სპირტის გამოსახდელი ქვაბის ძირითადი ტექნიკური მახვენებლები

ქვაბის მარგი მოცულობა, მ³	1—1,1
სამუშაო წნევა ქვაბში, კგ/მ² (კგ/სმ²)	0,29.10²(0,3)
ორთქლის წნევა ბარბოტერჟში, კგ/მ² (კგ/სმ²)	0,98.10²—2,9.10² (1—3)
გაბარიტული ზომები, მმ	
სიგრძე	2170
სიგანე	1160
სიმაღლე	2900
მასა, კგ	1115

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მცირე სიმძლავრის საწარმოებში შეიძლება შევხვდეთ პერიოდული ქმედების უფრო მარტივ ქვაბსაც, რომელსაც შეუძლია მუშაობა როგორც ორთქლის გამაცხელებლით, ასევე ღია ცეცხლის გამოყენებით.

§ 4. მილებიანი დეფლეგმატორი

დეფლეგმატორი შედგება დახურული ცილინდრული სვეტისაგან 1, რომელშიც მოთავსებულია სპილენძის თხელკედლიანი მილების (დიამეტრით 25—30 მმ) 2 სისტემა (ნახ. 169). მილების ჰერმეტული ჩამაგრება განხორციელებულია ორი განივი მესერის 3 საშუალებით, რომლებიც ყოფენ კორპუსს სამ კამერად А, Б და В. А და Б კამერები უკავშირდებიან ერთმანეთს მილების 2 საშუალებით, ხოლო В კამერა — მათგან იზოლირებულია. წყლის მიწოდება დეფლეგმატორში წარმოებს მილყელიდან 4. წყალი, გაივლის რა მილებს 2, გადადის Б კამერაში, ხოლო აქედან, მილყელის 5 საშუალებით, გარეთ გამოედინება. წყლისა და ორთქლის ნარევის მიწოდება მილებშორის В არეში წარმოებს მილყელიდან 6, ხოლო ფლეგმის დაბრუნება გამამაგრებელ სვეტში — მილყელიდან 7. მილის 8 საშუალებით სპირტის ორთქლი გადადის მაცივარში. დეფლეგმატორის სახურავზე გათვალისწინებულია საპაერო ონკანი 9, რომელიც განკუთვნილია თხევადი პროდუქტის შეუფერხებელი მოძრაობისათვის.

დეფლეგმატორის მწარმოებლობა დამოკიდებულია გაცივების ზედაპირის სიდიდესა და გამაცივებელი წყლის ტემპერატურაზე. გაცივების საჭირო ზედაპირი შესაბამისი თბური გაანგარიშებით განისაზღვრება.

§ 5. კლაკნილმილიანი მაცივარი

მაცივრები, რომლებსაც იყენებენ გამოსახდელ აპარატებში, წარმოადგენენ სხვადასხვა ტიპის თბოგადამცემებს.

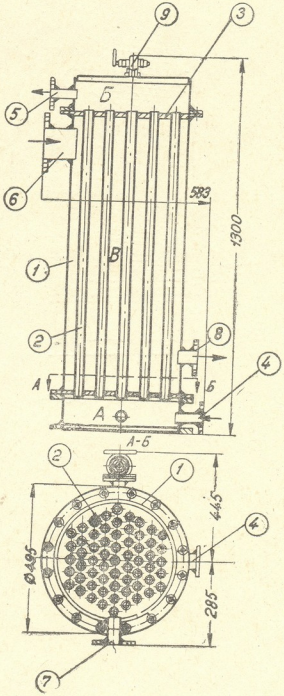
სწორმილებიანი მაცივრის კონსტრუქცია და მუშაობის პრინციპი მილებიანი დეფლეგმატორის ანალოგიურია (ნახ. 169).

მაცივარი, რომელიც მოცემულია 170-ე ნახ-ზე, წარმოადგენს კლაკნილა მილს 2, რომელიც ჩამაგრებულია კორპუსში 1. დეფლეგმატორიდან გამოსული სპირტის ორთქლი შედის კლაკნილა მილში მილყელიდან 3, ხოლო გაცივებული კონდენსატი (სპირტი) გამოდის მაცივრიდან მილყელით 4. კლაკნილა მილის გარშემო მოძრაობს გამაცივებელი წყალი, რომელიც შედის კორპუსში მილყელიდან 5, ხოლო გამოდის — მილყელიდან 6 და მიემართება დეფლეგმატორისაკენ (ნახ. 169).

§ 6. თეფშებიანი დეფლეგმატორი მაცივრით

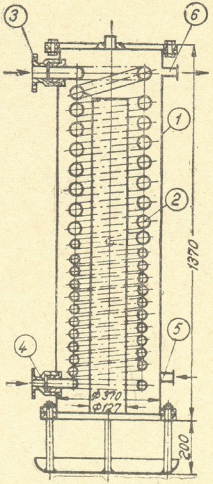
ნოვოროსიისკის მექანიკური ქარხანა უშვებს თეფშებიანი დეფლეგმატორისა და სფერულსეგმენტებიან მაცივარ-კონდენსატორის კომპლექსურ დანადგარს (ნახ. 171). მილებიანი დეფლეგმატორისაგან განსხვავებით, აღნიშნული დანადგარი უფრო მაღალი მწარმოებლობისაა, მისი ექსპლოატაცია შედარებით მარტივია და დანადგარის დამზადებაც უფრო იაფი ჯდება.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

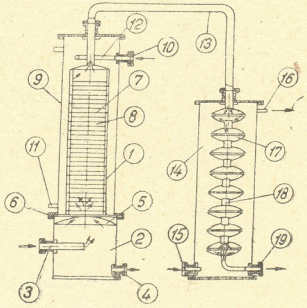


ნახ. 169. მილებიანი დეფლეგმატორი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 170. კლანილმილიანი მაცივარი.



ნახ. 171. თეფშებიანი დეფლეგმატორი მაცივარ-კონდენსატორით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დეფლეგმატორი წარმოადგენს სპილენძის ცილინდრულ სვეტს, რომლის ქვედა ნაწილთან 2 დაკავშირებულია მილყელი 3, საიდანაც დანადგარს წყლისა და სპირტის ორთქლის ნარევი მიეწოდება. მილყელი 4 განკუთვნილია ფლეგმის გამოსაყვანად, რომელიც თეფშებიდან ჩამოედინება, ხოლო სფერული თაღფაქი 5 — პირველადი ორთქლისათვის მიმართულების მისაცემად. დეფლეგმატორის ზედა ნაწილი 1 წარმოადგენს გამამაგრებელ სვეტს, რომელიც დაყრდნობილია დგარზე 6. სვეტის შიგნით განლაგებულია ოცდათორმეტი თეფში. თეფშების 7 ცენტრალურ ნაწილში გაკეთებულია ერთი ხვრელი, ხოლო თეფშებზე 8 ასეთივე ორი ხვრელი გაკეთებულია პერიფერიულ ნაწილში. ხვრელების აღნიშნული განლაგების გამო ორთქლი დეფლეგმატორში მოძრაობს ზიგზაგისებურად. გამამაგრებელი სვეტი 1 ჩადგმულია გარსაცმში 9, რომელსაც გაკეთებული აქვს გამაცივებელი წყლის მიმწოდი 10 და გამომყვანი 11 მილყელები. წყლის მიწოდება თეფშებზე წარმოებს რგოლური მრწყველის 12 საშუალებით. დეფლეგმატორიდან გამოსული სპირტის ორთქლი მილით 13 გადადის მაცივარ-კონდენსატორში 14. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს ცილინდრულ სვეტს, რომელსაც გაკეთებული აქვს გამაცივებელი წყლის მიმწოდი 15 და გამომყვანი 16 მილყელები. სვეტში ჩამაგრებულია სფერული ფორმის გამაცივებელი რვა სეგმენტი 17, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია მილყელებით 18. მილით 13 შემოსული სპირტის ორთქლი მოძრაობს სეგმენტებში ზემოდან ქვემოთ, ხოლო გამაცივებელი წყალი — სეგმენტებს შორის — ქვემოდან ზემოთ. ცივი წყლის ზემოქმედებით სპირტის ორთქლი კონდენსირდება, კონდენსატი (სპირტი) ცივდება და გამოდის დანადგარიდან მილყელით 19.

§ 7. ჰიდრავლიკური საკეტი (ვაკუუმ-მწყვეტი)

ჰიდრავლიკური საკეტის სქემა მოცემულია 172-ე ნახ-ზე. იგი წარმოადგენს ჭურჭელს 1, რომელიც ონკანის 2 საშუალებით დაკავშირებულია დონის საზომ მილთან 3. ჭურჭელში ჩადგმულია მილი 4, რომლის ბოლო ირიბად წაკვეთილია. მილყელიდან 5, რომელიც ხრახნიანი საცობით იხურება, ჭურჭელში ისხმება წყალი, წყლის დონე არ უნდა აღემატებოდეს მილყელის 6 დონეს, რომლითაც საკეტი უკავშირდება გამოსახდელი ქვაბის ორთქლის არეს.

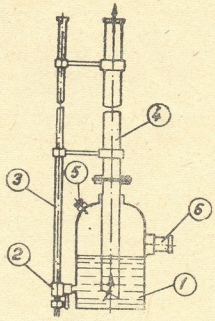
თუ რაიმე მიზეზით ორთქლის წნევა ქვაბში დასაშვებს გადააჭარბებს, მილით 4 წყალი დაიწყებს გამოდინებას ჭურჭლიდან. როდესაც წყალი სავსებით გამოდენება, დაიწყებს გამოსვლას სპირტის ორთქლი. ასეთ შემთხვევაში წყვეტენ გამოსახდელი ქვაბის მუშაობას, აღმოფხვრიან წნევის გაზრდის გამომწვევ მიზეზებს, ასხამენ ჰიდრავლიკურ საკეტში წყალს და ამის შემდეგ კვლავ რთავენ გამოსახდელ ქვაბს.

ქვაბში ვაკუუმის წარმოქმნის შემთხვევაში ადგილი ექნება საწინააღმდეგო მოვლენას, ე. ი. ჭურჭლიდან 1 წყალი მილით 6 შეიწოვება ქვაბში. წყლის გამოლევის შემდეგ ქვაბში დაიწყებს შესვლას ჰაერი და ვაკუუმი მოისპობა.

§ 8. გამამაგრებელი სვეტი

სვეტი წარმოადგენს ლითონის ვერტიკალურ ცილინდრს 1, რომელშიც, ერთმანეთის პარალელურად, ჩამაგრებულია ხუთი თეფში 2, ინდივიდუალური

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 172. ჰიდრავლიკური საკეტი.

ჩამოსაცლელი მილებით 3 (ნახ. 173)*. სპირტისა და წყლის ორთქლის ნარევის მიწოდება სვეტში წარმოებს მილყელიდან 4, ხოლო გამაგრებული სპირტის ორთქლი გადადის დეფლეგმატორში მილყელიდან 5. მილყელით 6 ფლეგმა მიეწოდება სვეტის პირველ თეფშს, ხოლო აქედან თანდათანობით ჩამოედინება მომდევნო თეფშებზე. უკანასკნელი თეფშიდან ფლეგმა მილყელით 7 უბრუნდება გამოსახდელ ქვაბს. წყლისა და სპირტის ორთქლის ნარევი მოძრაობს სვეტში ქვემოდან ზემოთ, გადის თეფშებს, რომელზედაც იმყოფება ფლეგმა და მდიდრდება სპირტის შემცველობით.

გარედან სვეტს (თითოეული თეფშის გასწვრივ) გაკეთებული აქვს რამდენიმე სპრონფილაქტიკო კრიშა 8. ონკანი 9 განკუთვნილია ფლეგმისა და გამრეცხი წყლის ჩამოსაცლელად.

§ 9. სალექარები და ნეიტრალიზატორები

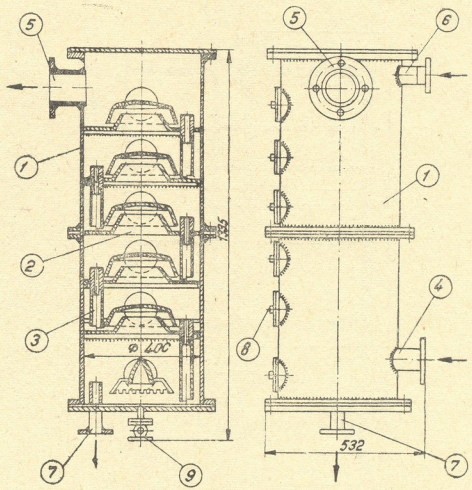
ღვინომჟავა ნაირთების ხსნარის დაწმენდას მინარევებისაგან აწარმოებენ ფილტრაციით ან დაწდომით (დალექვით)**. დასაწდომი ჭურჭელი (სალექარი) შეიძლება დამზადდეს ხის, ლითონის ან რკინაბეტონისაგან. ჭურჭლის მთელ სიმაღლეზე გათვალისწინებულია დაწმენდილი ხსნარის გამოსაყვანი რამდენიმე ონკანი. ჭურჭლის ტევადობა დამოკიდებულია დასამუშავებელი პროდუქტის დღიურ გამოსავლიანობაზე.

მყარი შეწონილი ნაწილაკების დალექვის სიჩქარე დამოკიდებულია ნაწილაკის ზომებზე, დისპერსიული ფაზისა და დისპერსიული არის სიმკვრივეთა შორის სხვაობაზე., კერძოდ, რაც უფრო დიდია ნაწილაკის ზომები და მეტია სიმ-

* თეფშების (ფლეგმის) საჭირო რაოდენობა დამოკიდებულია მზა პროდუქციის საბოლოო კონცენტრაციაზე.

** იხ. თავი მეექვსე.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



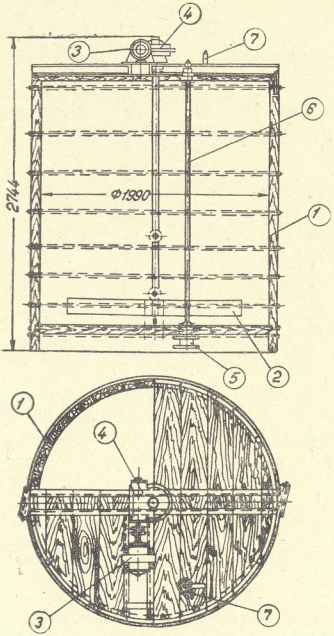
ნახ. 173. გამამაგრებელი სვეტი.

კვრივეთა შორის სხვაობა, მით უფრო სწრაფად ილექება ნაწილაკი და პირიქით. პროცესის დასაწყისში ნაწილაკის მოძრაობა აჩქარებულია, ხოლო შემდეგ, როდესაც დისპერსიული არის წინააღმდეგობა ნაწილაკის (დისპერსიული ფაზის) სიმძიმის ძალას გაუთანაბრდება, მოძრაობის სიჩქარე მუდმივი გახდება.

ნეიტრალიზატორები მზადდება ხის, ლითონის ან რკინაბეტონისაგან. მათი ტევადობა დასაწდომი ჰურშლის ტევადობის 60—70% უნდა შეადგენდეს. ნეიტრალიზატორში ატარებენ ღვინომჟავა ნაერთების გამოლექვას კალციუმის უხსნად მარილში მათი გადაყვანის გზით. გამოლექვას აწარმოებენ ქლორიანი კალციუმისა და კირის რძის დამატებით, ხსნარის ინტენსიური არევის პირობებში. ნეიტრალიზაციის პროცესში ხსნარის ტემპერატურა არ უნდა იყოს 40—45°-ზე ნაკლები.

174-ე ნახ-ზე მოცემულია ხის ნეიტრალიზატორი სტაციონარული სარეკელა მექანიზმით. მისი ძირითადი ნაწილებია: კორპუსი 1, რომლის ცენტრალურ ნაწილში ჩამაგრებულია ერთლაპოტიანი სარეველა 2; ამძრავი მექანიზმი, რომელიც შედგება ელექტროძრავის 3 და ჭიახრახნული რედუქტორისაგან 4 და ჩამოსაცლელი მილყელი 5, რომლის გახსნა წევას 6 და სახელურის 7 საშუალებით წარმოებს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 174. ხის ნეიტრალიზატორი სტაციონარული სარეველა მექანიზმით.

დიდ საწარმოებში ამენებენ სამსართულიან ნეიტრალიზატორებს, რომლებიც რკინა-ბეტონის ცალკეული ბლოკებისაგან იწყობა. მესამე იარუსის (სართულის) თითოეული სექცია (რეზერვუარი) აღჭურვილია ინდივიდუალური სარეველა მექანიზმით, რომელსაც ამოძრავებს ერთი საერთო ამძრავი. ამ სექციებში წარმოებს პროდუქტის ნეიტრალიზაცია. მეორე იარუსის სექციები განკუთვნილია ღვინომჟავა კირის სუსპენზიის დასაწყობად, ხოლო პირველი იარუსის სექციები — საწყისი ნედლეულის (ბუყის) შესაკრებად, საიდანაც ის ტუმბოების საშუალებით მესამე იარუსის სექციებს მიეწოდება.

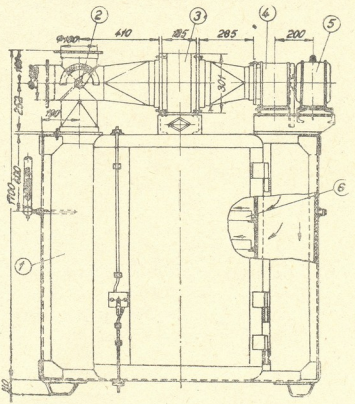
სალექარების ძირითადი ნაკლია დიდი გაბარიტული ზომები და ნარევში შეტივნარებული ნაწილაკების დალექვის მცირე სიჩქარე. განსაკუთრებით და-

ბალეფექტურია სალექარების გამოყენება ისეთი ნარევების დასაწმენდად, რომელთა მყარი ნაწილაკების ზომები მცირეა, ან როდესაც დისპერსიული ფაზისა და დისპერსიული არის სიმკვრივეები ერთმანეთისაგან უმნიშვნელოდ განსხვავდება. ასეთი სისტემების დაყოფას ცენტრიფუგირებით აწარმოებენ (იხ. თავი მეექვსე, § 7).

§ 10. საშრობი ღუმელები

ღვინომჟავა კირის გასაშრობად იყენებენ პერიოდული და უწყვეტი ქმედების საშრობ ღუმელებს.

175-ე ნახ-ზე მოცემულია საშრობი ღუმელი, რომელიც განკუთვნილია პირველადი მეღვინეობის ტიპური ქარხნებისათვის. ამ ღუმელებში ღვინომჟავა კირის გაშრობა წარმოებს ჰაერის (ან ნამწვი აირების) საშუალებით, რომელსაც კალორიფერებში აცხელებენ. საშრობის ძირითადი ნაწილებია: ლითონის კორპუსი 1, საბრუნი საკეტი (ურდული) 2, კალორიფერი 3, ვენტილატორი 4, ელექტროძრავი 5 და საშრობი თაროები 6.



ნახ. 175. პერიოდული ქმედების საშრობი ღუმელი („გიპროსპირტვინო").

დიდ საწარმოებში უფრო მიზანშეწონილია დოლური საშრობი ღუმელების გამოყენება.

სპირტშემცველი საფუვრის ნალექის გასაშრობად მიზანშეწონილია ისეთი საშრობების გამოყენება, რომლებიც აღჭურვილია სპირტდამჭერი მოწყობილობით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ღვინის ქარხნებში მიღებული ნალექი შეიძლება შეიცავდეს ან არ შეიცავდეს სპირტს. ტკბილი ნალექი მიიღება სულფიტირებული ტკბილის გადაღებით, ვაკუუმ-ტკბილის, ბეჭმეზისა და ყურძნის წვენის წარმოებისას. სპირტშემცველი ნალექი მიიღება ტკბილის დადუღების, დასპირტვის, ღვინომასალების გაწებვისა და სხვა ოპერაციების ჩატარების შედეგად.

ნალექის ძირითადი მასა საფუვრებს წარმოადგენს. ის შეიძლება იყოს თხევად ან ცომისებურ მდგომარეობაში. თხევადი ნალექი, რომელიც 10—20% მშრალ ნარჩენებს შეიცავს, მიიღება ღვინომასალების გადაღებისა ან ნალექიდან მოხსნის დროს, ხოლო ცომისებური ნალექი, რომელიც 30—40% მშრალ ნარჩენებს შეიცავს, მიიღება თხევადი საფუვრის გაფილტვრის, გამოწნეხის ან ცენტრიფუგირების ოპერაციების დროს. საფუვრის თხევადი ნალექის საშუალო გამოსავლიანობა 4—5% შეადგენს (გადასამუშავებელი ყურძნის საერთო მასიდან) და 8—10% (მოც.) სპირტსა და 2—3,5% ღვინომჟავას შეიცავს. საშუალოდ 1 ტ ნალექიდან შეიძლება 6—8 დალ სპირტის და 16—20 კგ ღვინომჟავა კირის მიღება.

თხევადი და ცომისებური ნალექი დიდი რაოდენობით ტენს შეიცავს, რომლის მოსაცილებლად არსებობს რამდენიმე ხერხი (ნალექით შევსებული ტომრების გამოწენება კალათიან წნეხებში, გაფილტრა ჩარჩოებიან ფილტრწნეხებში და ცენტრიფუგირება), რომელთაგან ყველაზე კარგ შედეგებს დამლექი ცენტრიფუგების გამოყენება იძლევა.

თხევადი ნალექიდან სპირტისა და ღვინომჟავა კირის მისაღებად ატარებენ მის გამოხდას (დარჩენილი ბუყიდან წარმოებს ღვინომჟავა ნაერთების გამოყოფა, რისთვისაც იყენებენ ამავე მიზნებისათვის განკუთვნილ ჰაჭის გადასამუშავებელ მანქანა-აპარატებს). ცომისებური ნალექის შემთხვევაში, ამ უკანასკნელს წყალში აზავებენ და შემდეგ ახდენენ ინტენსიურ არევას. მიღებული თხევადი მასიდან წარმოებს სპირტის გამოხდა და ღვინომჟავა ნაერთების გამოყოფა.

§ 12. წიპწის გამოსაყოფი და საშრობი მანქანები

ყურძნის ჰაჭის 25—30% მოდის წიპწაზე, რომელიც 15—20% ზეთს შეიცავს. დღეისათვის წიპწისაგან ღებულობენ საკვებ და ტექნიკური დანიშნულების ზეთებსა და ენოტანინს.

წიპწის გამოსაყოფად საჭიროა ჰაჭის გაფხვიერება და შემდგომ მისი გამოცრა, რასაც სპეციალური მანქანებით ახორციელებენ.

არსებობს წიპწის მომცილებელი მანქანების სხვადასხვა კონსტრუქციები (ბრტყელი და ცილინდრული საცრებით). ცილინდრული საცრიანი მანქანების საათური მწარმოებლობა 2 ტ-მდე აღწევს, გამოყოფის სისრულე 40—50% ფარგლებში მერყეობს, ხოლო წიპწის სისუფთავე 50—60% ფარგლებში. ბრტყელსაცრებიანი მანქანის OBC-2 საათობრივი მწარმოებლობა 2 ტ შეადგენს, წიპწის გამოყოფის სისრულე 80%, ხოლო წიპწის სისუფთავე — 85%.

ჰაჭიდან გამოყოფილი წიპწის სინესტე 40—50%-ს შეადგენს. ასეთი მაღალი სინესტის გამო პროდუქტში იქმნება თვითჩახურებისა და მიკროორგა-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ნიზმების განვითარების საშიშროება, რაც უარყოფითად მოქმედებს წიპწის ხარისხზე და ზოგიერთ შემთხვევაში უვარგისად ხდის მას. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად, ჰაჭიდან გამოყოფილ წიპწას აშრობენ და სინესტე დაჰყავთ 16%-მდე.

წიპწის გასაშრობად იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის კონვეიერულ საშრობებს (ПКС-20, СПК-45, СПК-30 და სხვ.). შრობის ტემპერატურა 80—100°C ფარგლებში მერყეობს. თვით წიპწის ტემპერატურა საშრობში 60° არ უნდა აღემატებოდეს.

წიპწის საშრობი ზოგიერთი მანქანის ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	ПКС-20	СПК-30
მწარმოებლობა, ტ/სთ	0,3	0.6
კონვეიერების ზედა ზედაპირი, მ²	20	30
კონვეიერების რაოდენობა	4	5
კონვეიერის სიგანე, მმ	1250	1250
მოძრაობის სიჩქარე, მ/წთ	0,1—0,7	0,1—0.7
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	1,7	1,7
გაბარიტული ზომები, მმ		
სიგრძე	7650	7100
სიგანე	2400	2400
სიმაღლე	2710	3100
მასა, კგ	4000	4200

ზოგიერთი ფიზიკური სიდიდეების ერთეულები და განზომილების საერთაშორისო სისტემაში მათი გადამყვანი კოეფიციენტები

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ფიზიკური სიდიდე	ერთეულის განზომილება სისტემაში		გადამყვანი კოეფიციენტები
	ძველი	ახალი	
ძალა	კგ	ნ (კგ.მ/წმ²)	1 კგ = 9,81 ნ; 1 ნ = 0,102 კგ
მოცულობითი მასა (სიმკვრივე)	კგ . წმ²/მ⁴	კგ/მ³	1 კგ . წმ²/მ⁴ = 9,81 კგ/მ³
მუშაობა (ენერგია)	კგ . მ	ჯ (ნ. მ)	1 კგ. მ = 9,81 ჯ; 1 ჯ = 0,102 კგ.მ
სიმძლავრე	კგ. მ/წმ	ვტ(ჯ/წმ)	1 კგ.მ/წმ = 0,81 ვტ; 1 ცხ.ძ = 735,6 ვტ
წნევა	ატ; კგ/სმ²	ნ/მ²	1 ატ = 1 კგ/სმ² = 98100 ნ/მ² = 9,81 კნ/მ² = = 735,6 მმ ვერცხ.წყ.სვ. 1ნ/მ² = 0,102 კგ/მ² = 10,2.10⁻⁶ კგ/სმ² = = 7,5 10⁻³ მმ ვერცხ. წყ. სვ
			11მმ ვერცხ. წყ. სვ. = 133,3 ნ/მ²; 1მმ წყ.სვ. = = 9810 ნ/მ²; 1 ატ. = 0,981 ბარ.
დინამიკური სიბლანტე	კგ.წმ/მ²	ნ . წმ/მ²	კგ.წმ/მ² = 9,81 ნ.წმ/მ²; 1 სპზ = 0,1 ნ.წმ/მ²; 1 სპზ = = 1,02. 10⁻¹ კგ. წმ/მ²
კინემატიკური სიბლანტე	მ²/წმ	მ²/წმ	—
სითბოს რაოდენობა	კკალ	ჯ	1კკალ = 4190 ჯ; 1 ჯ = 0,239.10⁻³ კკალ
ენთალპია (თბოშემცველობა)	კკალ/კგ	ჯ/კგ	1 კკალ/კგ = 4190 ჯ/კგ
აორთქლების სითბო			
ხვედრითი თბოტევადობა	კკალ/(კგ. გრად)	ჯ/(კგ.გრად)	1 კკალ/(კგ. გრად) = 4190 ჯ/(კგ. გრად)
თბოგაცემის კოეფიციენტი თბოგადაცემის კოეფიციენტი	კკალ/(მ². სთ. გრად)	ჯ/(მ². წმ . გრად) = = ვტ/(მ² . გრად).	1 კკალ/(მ².სთ. გრად.) = 1,163 ვტ/(მ².გრად)
თბოგამტარობის კოეფიციენტი	კკალ/(მ. სთ. გრად)	ჯ/(მ. წმ. გრად) = = ვტ/(მ.გრად)	1 კკალ/(მ. სთ. გრად.) = 1,163 ვტ/(მ. გრად)

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ყურძნისა და მისი გადამუშავების პროდუქტების ძირითადი ტექნიკური თვისებები

პროდუქტი	მოცულობითი მასა, γ_0 ტ/მ³	სიბლანტე*		ხახუნის კოეფიციენტი f				
				ლითონი				
		μ. ნ. წმ/მ²	ν მ²/წმ	გლუვი	პერფორირებული	მინა	რეზინი	ხე
ყურძენი**	0,67—0,84 (0,755)	— —	— —	0,47 —	0,65 —	0,54 —	— —	0,56 —
დურდო	1,07—1,15 (1,11)	35.10^{-4} —	$3,15.10^{-6}$ —	0,26 —	0,35 —	0,23 —	0,30 —	0,45 —
ტკბილი	1,07—1,10 (1,085)	20.10^{-4} —	$1,84.10^{-6}$ —	— —	— —	— —	— —	— —
ქლერტი	0,350	—	—	0,51	0,67	0,46	0,61	0,84
ჩენჩო	0,426	—	—	—	—	—	—	—
წიპწა	0,652	—	—	—	—	—	—	—
ჭაჭა	—	—	—	—	—	—	—	—
სველი	იხ. ქვემოთ	—	—	0,60	0,81	0,55	0,70	0,99
მშრალი	—	—	—	0,88	1,04	0,82	1,00	1,08
ლექი (ხხელი)	1,072	$19,8.10^{-4}$	$1,85.10^{-6}$	—	—	—	—	—

პროდუქტის მოცულობითი მასა, γ ტ/მ³ (იხ. ფორმულა 8-2·)

პროდუქტი	მოცილებული ტკბილის რაოდენობა, q დალ/ტ												
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
დურდო	1,116	1,119	1,122	1,124	1,129	1,134	—	—	—	—	—	—	—
ჭაჭა	—	—	—	—	—	—	1,142	1,149	1,159	1,172	1,198	1,232	$1,3_{12}$

* სიბლანტე შეესაბამება 20% შაქრიანობისა და 20°C ტემპერატურის პირობებს.

** ყურძნის ხვედრითი თბოტევადობა მერყეობს ფარგლებში 0,825—0,930 კკალ/(კგ.გრად) [3454—3893 ჯ/(კგ.გრად)]; გაყინვის ტემპერატურაა t= =—3,79°C ხვედრითი თბოტევადობისას 0,850 კკალ/(კგ.გრად) [3559 ჯ/(კგ.გრად)]. ბუნებრივი ქანობის (შიგა ხახუნის) კუთხე φ_0= 50—62°.

დანართი 3
ეროვნული ბიბლიოთეკა

ღვინოების ძირითადი ტექნიკური თვისებები*

ღვინის ტიპი	მახასიათებელი	ტემპერატურა, t° C							
		— 10	0	10	20	30	40	50	60
წმინდა	ρ	—	996(0,996)	995(0,995)	993(0,993)	991(0,991)	986(0,986)	981(0,981)	975(0,975)
	C	—	3843(0,927)	3785(0,904)	3765(0,892)	3712(0,886)	3712(0,886)	3767(0,895)	3787(0,905)
	λ	—	0,442(0,365)	0,401(0,397)	0,493(0,425)	0,519(0,448)	0,538(0,464)	0,550(0,474)	0,557(0,480)
	$\mu.10^4$	—	29,7(3,05)	20,3(2,07)	15,2(1,54)	12,3(1,25)	10,3(1,05)	9,32(0,95)	8,84(0,90)
	$\nu.10^6$	—	3,01	2,04	1,52	1,23	1,04	0,95	0,90
შემავსებლით	ρ	1036(1,034)	1034(1,034)	1030(1,030)	1025(1,025)	1020(1,020)	1014(1,014)	1008(1,008)	1002(1,002)
	C	3532(0,843)**	3682(0,879)	3730(0,890)	3730(0,890)	3730(0,890)	3730(0,890)	3730(0,890)	3730(0,890)
	λ	0,329(0,284)**	0,366(0,316)	0,392(0,338)	0,407(0,351)	0,415(0,358)	0,418(0,360)	0,420(0,362)	0,421(0,364)
	$\mu.10^4$	85,8 (8,75)**	54,3(5,54)	34,4(3,50)	23,6(2,40)	17,2(1,75)	13,0(1,33)	10,8(1,10)	10,3(1,05)
	$\nu.10^6$	8,29**	5,26	3,34	2,30	1,68	1,29	1,07	1,03
ხილის	ρ	1019(1,019)	1018(1,018)	1015(1,015)	1012(1,012)	1008(1,008)	1003(1,003)	992(0,992)	993(0,993)
	C	—	4060(0,969)	4100(0,978)	4100(0,978)	4100(0,978)	4100(0,978)	4100(0,978)	4100(0,978)
	λ	0,313(0,270)**	0,336(0,290)	0,359(0,310)	0,383(0,330)	0,406(0,350)	0,429(0,370)	0,452(0,390)	0,476(0,410)
	$\mu.10^4$	71,2(7,25)	46,6(4,75)	29,6(3,02)	20,8(2,12)	15,3(1,56)	12,1(1,23)	10,7(1,09)	10,3(1,05)
	$\nu.10^6$	6,99	4,58	2,90	2,04	1,51	1,20	1,08	1,04

* სიდიდეები მოცემულია შემდეგ განზომილებებში: ρ—კგ/მ³(კგ/ლ); C—ჯ/(კგ· გრად)[კკალ/(კგ·გრად)]; λ—ვტ/(მ·გრად)[კკალ/(მ·სთ·გრად)]; μ—ნ·წმ/მ² (კგ·წმ/მ²); ν—მ²/წმ.

** განსაზღვრულია —9°C ტემპერატურის პირობებში

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ლიტერატურა

1. Беридзе Г. И. — Вина и коньяки Грузии. Изд. «Сабчота Сакартвело». Тбилиси, 1965.
2. Валуйко Г. Г. — Технология столовых вин. Изд. «Пищевая промышленность». Москва, 1969.
3. Герасимов М. А. — Технология вина. Изд. «Пищевая промышленность». Москва, 1964.
4. Гамбашидзе А. К. — Оборудование винодельческого производства. «Пищепромиздат». Москва, 1960.
5. Дикис М. Я., Мальский А. Н. — Технологическое оборудование консервных заводов. Изд. «Пищевая промышленность». Москва, 1969.
6. Зайчик Ц. Р. — Оборудование предприятий винодельческой промышленности. Изд. «Пищевая промышленность». Москва, 1968.
7. Левинсон В. Н. — Транспортные устройства непрерывного действия. «Машгиз». Москва, 1960.
8. Месаркишвили С. С., Ашиян О. А. — К вопросу дифференцированного режима дробления винограда. Изд. ИНТИиП. Тбилиси, 1969.
9. Месаркишвили С. С. — Об уточнении некоторых расчетных формул для виноградных дробилок. Изд. ИНТИиП. Тбилиси, 1971.
10. Месаркишвили С. С. — К вопросу производительности шнековых стекателей и корзиночных прессов. Изд. ИНТИиП. Тбилиси, 1973.
11. Плановский А. Н., Рамм В. М., Каган С. З. — Процессы и аппараты химической технологии. «Госхимиздат», Москва, 1962.
12. Решетов Д. Н. — Детали машин. «Машгиз». Москва, 1961.
13. Соколов А. Я., Гернет М. М. и др. — Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств. «Пищепромиздат». Москва, 1960.
14. Стабников В. Н., Попов В. Д. и др. — Процессы и аппараты пищевых производств. Изд. «Пищевая промышленность». Москва, 1966.
15. Степанов И. А., Галасов П. Н. — Поточные линии розлива и укупорки пищевых жидкостей. Изд. «Пищевая промышленность». Москва, 1965.
16. Сливаковский А. О., Дьячков В. Н. — Транспортирующие машины. Изд. «Машиностроение». Москва, 1968.
17. Харитонов Н. Ф., Ярмолинский Д. А. — Автоматы и поточные линии розлива вин. Изд. «Машиностроение». Москва, 1967.
18. Чернобильский И. И., Бондарь А. Г. и др. — Машины и аппараты химической промышленности. ГНТИ машиностроительной литературы. Москва, 1962.
19. Яковлев П. М., Харитонов Н. Ф. и др. — Технологическое оборудование винодельческих предприятий. Изд. «Пищевая промышленность». Москва, 1964.
20. შ. ავალიანი — ღვინის ტექნოლოგია. გამომცემლობა „განათლება“, თბილისი, 1969.
21. ნ. გელაშვილი — მეღვინეობა. საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის გამომცემლობა, თბილისი, 1961.
22. ა. ლაშხი — კონიაკის წარმოება. გამომცემლობა „განათლება“, თბილისი, 1967.
23. ს. მესარქიშვილი, შ. იოსელიანი — ღვინის საწარმოთა მანქანა-აპარატები. ნაწილი I. გამომცემლობა „განათლება“. თბილისი, 1970.
24. ს. მესარქიშვილი — ღვინის ქარხნების ტექნოლოგიური მოწყობილობა. პროგრამა და მეთოდიკა. საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის გამომცემლობა. თბილისი, 1971.
25. ს. მესარქიშვილი, შ. იოსელიანი და სხვ. — მეთოდური მითითებანი სადიპლომო პროექტის საინჟინრო ნაწილში. პირველადი მეღვინეობა. საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის გამომცემლობა, თბილისი, 1971.
26. ს. მესარქიშვილი — მეთოდური მითითებანი სადიპლომო პროექტის საინჟინრო ნაწილში. მეორეული მეღვინეობა. საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის გამომცემლობა, თბილისი, 1971.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

შინაარსი

ავტორისაგან

შესავალი. ზოგადი ცნობები 3

მანქანა-აპარატების სტრუქტურა და კლასიფიკაცია 3
ძირითადი მოთხოვნები მანქანა-აპარატებისადმი 5
მანქანა-აპარატების განგარიშების ზოგიერთი საკითხი 8

ნაწილი პირველი

საერთო დანიშნულების მანქანა-აპარატები 12

თავი პირველი. ნედლეულისა და მზა პროდუქციის სატრანსპორტო საშუალებები . 12
§ 1. ყურძნის შემოსაზიდი სატრანსპორტო საშუალებები 12
§ 2. ხილვადი ნედლეულისა და მზა პროდუქციის სატრანსპორტო საშუალებები 15

თავი მეორე. ნაჯარა და ცალობითი ტვირთის შიგასაჭარხნო სატრანსპორტო საშუალებები 19
§ 1. ლენტიანი ტრანსპორტიორები 19
§ 2. ხრახნული ტრანსპორტიორები 25
§ 3. ჩამჩებიანი ელევატორები 27
§ 4. ელევატორები და ესკალატორები ბოთლებისათვის 30
§ 5. ფირფიტებიანი ტრანსპორტიორები 32
§ 6. ავტომატიკითვლები და ტელფერები 34

თავი მესამე. თხევადი პროდუქტების შიგასაჭარხნო სატრანსპორტო საშუალებები 36
§ 1. შლანგები და სტაციონარული მილგაყვანილობა 36
§ 2. ჰორიზონტალურგუშაინი ტუმბოები 38
§ 3. ვერტიკალურგუშაინი ტუმბოები 42
§ 4. ცენტრიდანული ტუმბოები 46
§ 5. ხრახნული ტუმბოები 49

თავი მეოთხე. ტარა-ჭურჭელი. მზომები 52
§ 1. კასრები და ბუტები 53
§ 2. ქოდები (ჩანები) 56
§ 3. რკინამბეტონის რეზერვუარები 57
§ 4. ლითონის რეზერვუარები 58
§ 5. რეზერვუარების ძირითადი არმატურა და გარნიტურა 61
§ 6. თიხის ჭურჭელი (ქვევრები) 64
§ 7. ჰაჯის შესანახი აგზები 65
§ 8. ბოთლები 66
§ 9. ძირითადი ტარა-ჭურჭლის რაოდენობრივი განგარიშების მეთოდიკა 66
§ 10. საწყაობები (მზომები) 73

თავი მეხუთე. თბოგადამცემები 77
§ 1. კლაკნილმილიანი თბოგადამცემები 78
§ 2. თბოგადამცემები „მილი-მილში“ 80
§ 3. ვარცლმიანმილებიანი თბოგადამცემები 81
§ 4. ფირფიტებიანი თბოგადამცემები 83
§ 5. ბოთლებში დაფასოებული ღვინის პასტერიზატორები 87
§ 6. ზოგიერთი თბური პროცესის განგარიშების საფუძვლები 88

თავი მეექვსე. ფილტრები და ცენტრიფუგები 91
§ 1. ქსოვილის ტიხრიანი ფილტრები 94
§ 2. მონალევი ფილტრები 97
§ 3. ფირფიტებიანი (ჩარჩოებიანი) ფილტრწნეხები 99
§ 4. იზობარულ-იზოთერმული ფილტრი „რადიუმ-60/32“ 101
§ 5. კიზელგურის მდოზავები 104
§ 6. სეპარატორები 104
§ 7. ცენტრიფუგები 106

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ნაწილი მეორე

პირველადი მეღვინეობის ქარხნების ძირითადი სპეციფიკური მანქანა-აპარატები . . . 110

თავი მეშვიდე. **ყურძნის საჭყლეტი, საჭყლეტ-საწრეტი და საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანები** . . . 110
§ 1. საჭყლეტ-საწრეტი მანქანები . . . 114
§ 2. საჭყლეტ-კლერტგამცლელი მანქანები . . . 117
§ 3. საჭყლეტი მანქანები . . . 125

თავი მერვე. **საწრეტები** . . . 127
§ 1. პერიოდული ქმედების საწრეტები . . . 128
§ 2. უწყვეტი ქმედების საწრეტები . . . 130

თავი მეცხრე. **წნეხები** . . . 136
§ 1. პერიოდული ქმედების კალათიანი წნეხები . . . 137
§ 2. უწყვეტი ქმედების კალათიანი წნეხები . . . 146
§ 3. უწყვეტი ქმედების შნეკური წნეხები . . . 152
§ 4. წნეხების გაანგარიშების ზოგიერთი საკითხი . . . 157

თავი მეათე. **ყურძნის გადასამუშავებელი და ტკბილის (დურდოს) დასადუღებელი ნაკადური ხაზები** . . . 162
§ 1. ნაკადური ხაზი **ВПЛ-10** . . . 163
§ 2. ნაკადური ხაზი **ВПЛ-20** . . . 163
§ 3. ნაკადური ხაზი **ВПЛ-30** . . . 166
§ 4. ნაკადური ხაზი „ვინრასადნიკი“ . . . 166
§ 5. ნაკადური ხაზი **ВПКС-10А** . . . 167
§ 6. ტკბილის დასადუღებელი ბატარეა (მოლდავეთი) . . . 170
§ 7. ტკბილის დასადუღებელი ბატარეა (უკრაინა) . . . 170
§ 8. ტკბილის დასადუღებელი ბატარეა **БА-1** („როსგლავვინო“) . . . 172
§ 9. ტკბილის დასადუღებელი დანადგარი (მოსკოვი) . . . 173
§ 10. ტკბილის დასადუღებელი ბატარეა (საქართველო) . . . 174
§ 11. დურდოს დასადუღებელი დანადგარი **УКС-3М** . . . 176
§ 12. ნაკადური ხაზებისა და ბატარეების რაოდენობრივი გაანგარიშების მეთოდიკა . . . 180

თავი მეთერთმეტე. **წარმოების ძირითადი დამხმარე აპარატურა** . . . 181
§ 1. ყურძნის საშუალო სინჯის ასაღები ავტომატური მოწყობილობა **СПВ-1** 181
§ 2. ავტოსასწორები და ხვიმირ-მკვებები . . . 182
§ 3. დურდოს უნივერსალური სარეველა **УПМ-3** . . . 188
§ 4. დურდოს თერმული დამუშავების ბატარეა **БРК-3** . . . 188
§ 5. საფუვრის ნაზავის დასამზადებელი დანადგარები . . . 189
§ 6. სულფიტომეტრები . . . 192
§ 7. ტკბილისა და სპირტის შემრევი აპარატი . . . 194
§ 8. ჟანგბადის მდოზავი . . . 194
§ 9. სპირტდამჭერები . . . 196
§ 10. ღვინის გასაწები აპარატი . . . 197

ნაწილი მესამე

მეორეული მეღვინეობის ქარხნების ძირითადი სპეციფიკური მანქანა-აპარატები . . . **198**

თავი მეთორმეტე. **ზოგადი ცნობები** . . . 198
§ 1. მზა პროდუქციის ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზები. ქარხნის საწარმოო სიმძლავრე . . . 198
§ 2. ჭურჭლის კლასიფიკაცია გაჭუჭყიანების ხარისხის მიხედვით და გამრეცხი საშუალებები . . . 204
§ 3. ბოთლების წინასწარი დამუშავების ნაკადური ხაზები . . . 206
§ 4. სასუვენირო ბოთლებში ღვინის ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზი . . . 207

თავი მეცამეტე. **ბოთლების წინასწარი დამუშავების მანქანა-აპარატები** . . . 207
§ 1. ყუთებიდან ბოთლების ამომღები ავტომატები . . . 207
§ 2. ბოთლებიდან ლუქის მომცილებელი ავტომატები . . . 210
§ 3. ბოთლების გამომვლები ავტომატები . . . 213
§ 4. ბოთლების გამშუქებელი (საბრაკერაჟე) აპარატი . . . 215
§ 5. ყუთებში ბოთლების ჩამწყობი ავტომატები . . . 216

ეროვნული ბიბლიოთეკა

თავი მეთორმეტე. **ბოთლების სარეცხი ავტომატები** 218
§ 1. ბოთლების სარეცხი მანქანების კლასიფიკაცია 218
§ 2. ბოთლების სარეცხი ავტომატი **AME-3** 219
§ 3. ბოთლების სარეცხი ავტომატი **AME-6** 223
§ 4. ბოთლების სარეცხი ავტომატები **AMM-6** 225
§ 5. ბოთლების სარეცხი ავტომატი **M-6** 227
§ 6. ბოთლების სარეცხი ავტომატების გაანგარიშების საფუძვლები . 229
თავი მეთხუთმეტე. **მზა პროდუქციის ჩამომსხმელი ავტომატები** 230
§ 1. ჩამომსხმელი მანქანების კლასიფიკაცია 230
§ 2. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატი **АР** 232
§ 3. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატი **Р-3 (ВАР-3)** 236
§ 4. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატი **ВАР-6** 238
§ 5. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატი **ВРА-6** 241
§ 6. გრავიტაციული ჩამომსხმელი ავტომატების გაანგარიშების საფუძვლები 244
§ 7. ვაკუუმური ჩამომსხმელი ავტომატი **ВРК-2** 246
§ 8. სითხური ჩამომსხმელი ავტომატები 249
თავი მეთექვსმეტე. **ბოთლების თავსაცობი ავტომატები** 250
§ 1. თავსაცობი მანქანების კლასიფიკაცია 250
§ 2. თავსაცობი ავტომატი **УАЗ-2** 251
§ 3. თავსაცობი ავტომატი **ВУА-6** 254
§ 4.დამტვირთ-თავსაცობი ავტომატი **ШУ-Р-1** 257
§ 5. ალუმინის გოფრირებული თალფაქის გამკეთებელი ავტომატი **А1-ВФБ** 258
§ 6. ბოთლის ყელის ლუქით მოსაპირკეთებელი ავტომატი **ОАМ-2** 259
თავი მეჩვიდმეტე. **საბრაკერაჟე (წუნმდებელი). ეტიკეტის მიმკვრელი და ქაღალდში ბოთლების შემხვევი ავტომატები** 261
§ 1. საბრაკერაჟე ავტომატი **АБ** 263
§ 2. საბრაკერაჟე ავტომატი **БАЗ** 265
§ 3. ეტიკეტის მიმკვრელი ავტომატი **ЭТ-4** 266
§ 4. ეტიკეტის მიმკვრელი ავტომატი **АЭ-12-Т** 266
§ 5. ეტიკეტის მიმკვრელი ავტომატი **ВЭК** 269
§ 6. ქაღალდში ბოთლების შემხვევი ავტომატი **АОБ** 269
§ 7. ქაღალდში ბოთლების შემხვევი ავტომატი **ВЗБ** 272

ნაწილი მეოთხე

შამპანური ღვინის ქარხნების სპეციფიკური მანქანა-აპარატები . 273
თავი მეთვრამეტე. **რეზერვუარული წესით შამპანურის დასამზადებელი მანქანა-აპარატები** 273
§ 1. რეზერვუარული შამპანურის წარმოების უწყვეტ-ნაკადური ხაზი . 274
§ 2. რეზერვუარული შამპანურის პერიოდული მეთოდით წარმოების აპარატურული სისტემა (აკრატოფორები) 276
§ 3. აკრატოფორების გაანგარიშების ზოგიერთი საკითხი 282
§ 4. ჩამომსხმელი მანქანები 284
§ 5. თავსაცობი მანქანები 286
§ 6. მიუზლეს მომშუშები მანქანები 288
§ 7. ჩამომსხმელი ნაკადური ხაზები 290
§ 8. საწარმოო სიმძლავრის განსაზღვრის მეთოდიკა 291
თავი მეცხრამეტე. **ბოთლური წესით შამპანურის დასამზადებელი მანქანა-აპარატები** 292
§ 1. ჩამომსხმელი ავტომატი **ВРД** 293
§ 2. მარყუჟის დამამაგრებელი ავტომატი **ВСЕ** 295
§ 3. ჩამომსხმელ-თავსაცობი ხაზი (ფირმა „შელი“) 297
§ 4. ბოთლების შენჯღრევი მანქანები 297
§ 5. ბოთლის ყელის (ნალექის) გამყინავი აპარატები 301
§ 6. ლიქიორის მდოზავი ავტომატი 302
§ 7. საწარმოო სიმძლავრის განსაზღვრის მეთოდიკა 304
§ 8. შუშხუნა (დაგაზიანებული) ღვინოების დასამზადებელი მანქანა-აპარატები 305

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ნაწილი მეხუთე

კონიაკის ქარხნების ძირითადი სპეციფიკური მანქანა-აპარატები . 307
თავი მეოცე. **კონიაკის სპირტის გამოსახდელი აპარატული სისტემა** . . . 307
§ 1. პერიოდული ქმედების გამოსახდელი დანადგარები 308
§ 2. უწყვეტი ქმედების გამოსახდელი დანადგარები 312
§ 3. დანადგარების რაოდენობრივი გაანგარიშების მეთოდიკა. საწარმოო სიმძლავრე 315
§ 4. გამოხდისათვის საჭირო ორთქლისა და წყლის ხარჯის გაანგარიშება 317

ნაწილი მეექვსე

წარმოების ნარჩენების გადასამუშავებელი ძირითადი მანქანა-აპარატები 319
თავი ოცდამეერთე. **ჭაჭის, ნალექისა და წიპწის გადასამუშავებელი მანქანა-აპარატურული სისტემა** 319
§ 1. ჭაჭის გადამუშავების თანამედროვე მეთოდები 319
§ 2. ექსტრაქტორები ჭაჭისათვის 323
§ 3. სპირტის გამოსახდელი პერიოდული ქმედების ქვაბი 328
§ 4. მილებიანი დეფლეგმატორი 330
§ 5. კლაკნილმილიანი მაცივარი 330
§ 6. თეფშებიანი დეფლეგმატორი მაცივრით 330
§ 7. ჰიდრავლიკური საკეტი (ვაკუუმ-მწყვეტი) 333
§ 8. გამომაგრებელი სვეტი 333
§ 9. სალექარები და ნეიტრალიზატორები 334
§ 10. საშრობი ღუმელები 337
§ 11. ნალექის გადამუშავება 338
§ 12. წიპწის გამოსაყოფი და საშრობი მანქანები 338
დანართი 340
გამოყენებული ლიტერატურა 343

ეროვნული ბიბლიოთეკა

МЕСАРКИШВИЛИ СТАНИСЛАВ СЕРГЕЕВИЧ
Кандидат технических наук, доцент

Машины и аппараты винодельческого и коньячного производств

(на грузинском языке)

რეცენზენტები:

მეღვინეობის ტექნოლოგიის კათედრის გამგე, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი **ნ. გელაშვილი**
ინჟინერი **გ. გოგოძე**

საზოგადოებრივი რედაქტორები:

საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს მეცნიერებისა და ტექნიკის სახელმწიფო კომიტეტის კოლეგიის წევრი, საქართველოს სსრ დამსახურებული ინჟინერი **გ. ალექსი-მესხიშვილი.**
მეცნიერებისა და ტექნიკის დამსახურებული მოღვაწე, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, **გ. ბერიძე.**

გამომცემლობის რედაქტორი ლ. მაღულარია
მხატვრული რედაქტორი ე. სულთანიშვილი
ტექრედაქტორი თ. მანჯგალაძე
კორექტორი ე. მუზაშვილი

გადაეცა წარმოებას 2/III-72 წ., ხელმოწერილია დასაბეჭდად 10/IV-73 წ.,
საბეჭდი ქაღალდი № 2, ქაღალდის ზომა 70×108¹/₁₆, პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 30,45, საღრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 22, 62.
უე 00468. ტირაჟი 1000. შეკვ. 915.

ფასი 1 მან. 15 კაპ.

გამომცემლობა „განათლება", თბილისი, მარჯანიშვილის, 5.
Издательство «Ганатлеба», Тбилиси, ул. Марджанишвили, 5.

1973

საქართველოს კპ ცკ-ის გამომცემლობის სტამბა, თბილისი, ლენინის ქ. № 14.
Типография изд-ва ЦК КП Грузии. Тбилиси, ул. Ленина № 14.